



TÍTULO DEL INFORME

PROYECTO DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA (REUBICACIÓN) DE
UNA INDUSTRIA DEL RAMO ALIMENTICIO.

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

“EXPERIENCIA PROFESIONAL”

NOMBRE DEL ALUMNO: OYAMA AREVALO DANIEL EISHU

NÚMERO DE CUENTA: 407091306

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

ASESOR: RICARDO TORRES MENDOZA

AÑO: 2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 4

Capítulo I - ANTECEDENTES 6

1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA..... 7

1.2. VISIÓN 7

1.3. MISIÓN 7

1.4. RESPONSABILIDAD SOCIAL 7

1.5. TAMAÑO..... 8

1.6. PRODUCTOS..... 8

 1.6.1. Tortilla de nopal natural 8

 1.6.2. Tostada de nopal natural..... 8

1.7. PROCESO..... 9

 1.7.1. Insumos 9

 1.7.2. Proceso para la tortilla de nopal..... 10

 1.7.2.1. Descripción del proceso..... 10

 1.7.3. Equipos 12

1.8. ORGANIGRAMA 17

1.9. PUESTO Y ACTIVIDADES EN LA EMPRESA..... 18

Capítulo II - REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE UNA EMPRESA DEL GIRO ALIMENTICIO 20

2.1. CONDICIONES INICIALES HASTA 2011 21

 2.1.1. Ubicación e instalaciones 21

 2.1.2. Bodegas 25

 2.1.3. Clientes 25

 2.1.4. Proveedores..... 26

 2.1.5. Mano de obra 26

2.2. METODOLOGÍA PARA LA REUBICACIÓN DE PLANTA 27

 2.2.1. Herramientas de Ing. Industrial usadas en la reubicación de planta 27

 2.2.2. Cronograma de Actividades..... 32

2.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA..... 33

 2.3.1. Descripción de las actividades 33

 2.3.2. Contingencias con mayor relevancia abordadas en la ejecución del proyecto 49

Capítulo III - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 51

BIBLIOGRAFÍA..... 55

ANEXO 1..... 56

ANEXO 2..... 57

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes problemas en la actualidad de las empresas mexicanas es el poco o nulo crecimiento que presentan a lo largo de su vida y en el peor de los casos inclusive el cierre de las mismas. Existen varios factores que logran explicar las pocas posibilidades de éxito. Por una parte, están todas las relacionadas con la situación económica del país, el escaso apoyo gubernamental y el insuficiente fomento de una cultura emprendedora. Por otra parte, están la falta de conocimiento y de implementación de un sistema de desarrollo organizacional en la cual el factor de la administración interna de la empresa, representa en la mayoría de los casos el elemento fundamental por el cual se deja de crecer.

Datos de la Secretaría de Economía¹ indican que las microempresas representan el 95% del total de las empresas y el 15% del PIB (Producto Interno Bruto), en tanto que las pequeñas representan el 3% del total de las empresas y el 14% del PIB. Se puede apreciar claramente que muy pocas empresas llegan a dar el salto de micro a pequeña empresa. La consecuencia de tener un índice tan bajo de pequeñas empresas significa el alto grado de complejidad en la creación de medianas empresas que representan el 1% del total de las empresas y el 22% del PIB. Como se puede observar las MiPyMES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) son de gran relevancia constituyéndose en uno de pilares más importantes de la economía de nuestro país, generadores de empleos y riqueza.

Las micro y pequeñas empresas que llegan a ser exitosas, por lo general empiezan con una buena idea, la logran desarrollar de forma artesanal, aplican eficientes métodos administrativos y obtienen buenos resultados. Generalmente esto pasa en un principio, pero una vez alcanzando cierto nivel toda empresa llega a un tope y es donde empieza una etapa de estancamiento, ya sea por sus limitaciones de infraestructura o de capacidad administrativa. Aquí es donde las empresas se estancan y hay deterioro en su crecimiento, a menos que se tomen las medidas administrativas adecuadas.

Toda empresa nace de una serie de condicionantes que permiten el desarrollo de una idea inicial, una de estas condicionantes es la zona en la que se establece. Por lo general, cuando se inicia una empresa micro o pequeña no siempre se busca la zona más adecuada para su desarrollo, ya que al principio no se cuentan con los recursos necesarios para escoger la zona ideal, por lo que se realiza una selección adecuándose a los espacios con los que se cuentan, muy comúnmente las empresas inician en terrenos con los que ya contaba el dueño antes de su planeación. Sin embargo una vez que se desarrolla la idea y tiene éxito, para dar el salto al siguiente nivel de crecimiento

¹ Portal de la Secretaría de Economía <http://www.economia.gob.mx/mexico-emprende/> (Febrero del 2012).

organizacional ya no se es la zona más óptima, dado que las condiciones iniciales cambiaron gracias a su desarrollo. En general cuando una empresa logra un crecimiento, las necesidades y exigencias ya no son las mismas, la gama de clientes, de proveedores y de servicios se han expandido y esto puede llegar a ser el gran detonante de la necesidad de un cambio de localización de planta, la mayoría de las veces no contemplada. Muchas organizaciones no se llegan a percatar de estas situaciones y no implementan las medidas de corrección adecuadas en tiempo y forma, ocasionando una empresa menos competitiva y actualizada.

Problemática.

El caso que se quiere desarrollar, es sobre una empresa que fabrica productos alimenticios, que nació formalmente en el año 2007, en el pueblo de Morelos en el Edo. De Zacatecas. Como muchas empresas empezó con una idea rudimentaria y de forma artesanal e intuitivamente fue dando el salto de micro hasta constituirse en una pequeña empresa desarrollando su planta productiva en el pueblo de origen. Tras una aparente y simple idea, sus clientes se fueron incrementando considerablemente, hasta llegar a su actual mercado meta, las tiendas de autoservicio de las cadenas más importantes como son Wal-Mart, Comercial Mexicana, Soriana, Chedraui y HEB.

En 2011 la empresa seguía con una tendencia de crecimiento, pero las condiciones ya no eran las óptimas. Factores no contemplados como localización, distribución de planta, falta de personal, altos costos logísticos y en general toda la cadena de suministros se estaba convirtiendo en un grave problema. La administración junto a un equipo de Ingeniería Industrial tuvo la capacidad de percatarse de estos inconvenientes e identificó que las condiciones con las que habían iniciado hace cuatro años ya no eran las más adecuadas para el momento comercial en que vivía la empresa, por lo que tomaron la decisión de realizar un cambio radical de localización de su planta productiva para la obtención de una mejora en la cadena de suministro y así poder seguir en el mercado de forma competitiva.

Objetivo.

Mostrar un caso de éxito de cómo una empresa logra seguir creciendo organizacionalmente gracias a una correcta y puntual reubicación de la planta productiva, para que sea tomada como ejemplo para todas aquellas que se encuentren en una situación similar y puedan aplicar medidas similares para su mejora y desarrollo.

1. Capítulo I

ANTECEDENTES

Objetivo:

Describir los datos más importantes de la empresa que se va a estudiar, como lo son el tipo de industria al que pertenece, tamaño, forma, los productos que maneja, los procesos que utiliza, etc. con la finalidad de familiarizarse con la compañía y poder entender el momento organizacional que se encontraba y conocer las razones por la cual se tomó la decisión de realizar el proyecto.

1.1. HISTORIA DE LA EMPRESA.

La empresa nació en el estado de Zacatecas, cuando un grupo de agricultores de nopal decidieron empezar a diseñar productos que integren este vegetal con sus altos beneficios nutricionales, por lo que experimentaron con harina de nopal y diferentes materias primas para crear tostadas, pan y tortillas, entre otros. Después de la ejecución sistemática de prueba y error, concluyeron que las tortillas serían lo comercialmente más viable por lo que buscaron asociaciones con fabricantes de tortillas e insumos en toda el área y comenzaron a comercializar el producto a baja escala.

Meses después, con una gran aceptación en la zona, diferentes inversionistas conocieron el producto y les interesó comercializarlo en mayor escala y exportarlo; a la empresa se le invirtió capital y en conjunto con los diferentes inversionistas desarrollaron el proyecto nacional e internacional del nuevo consorcio.

1.2. VISIÓN.

Ser una empresa emprendedora en la elaboración de productos alimenticios funcionales para consumo humano derivados del nopal, ser líderes en la fabricación y distribución de sus productos a nivel nacional e internacional y lograr un gran reconocimiento global.

1.3. MISIÓN.

Constituir una gran empresa dedicada a la creación de productos alimenticios nutricionales de alta calidad y saludables a base del nopal. Con el fin de mejorar el servicio a nuestros clientes, colaboradores y socios, generando fuentes de empleo y logrando producir valor agregado a la industria en México. Fomentar el estudio e investigación de nuevas alternativas alimentarias y de producción.

1.4. RESPONSABILIDAD SOCIAL.

- Honestidad personal y profesionalismo.
- Leal consigo mismo, los negocios y la comunidad.
- Relaciones cordiales y respetables por medio de la verdad.
- Alto nivel de integración y cohesión.
- Visión e identidad del negocio y conciencia social.
- Desarrollo personal y profesional.

1.5. TAMAÑO.

Empresa pequeña de giro industrial que cuenta con un rango de 50 trabajadores, desarrolla actividades comerciales de mayoreo y medio mayoreo de artículos alimenticios con un ambiente geográfico de alcance nacional.

Con respecto a su clasificación se trata de una Persona Moral constituida como Sociedad Anónima de Capital Variable. Su estructura está formalizada y posee características de una organización funcional por medio de varios socios.

1.6. PRODUCTOS.

1.6.1. Tortilla de nopal natural.

Alimento funcional que además de proporcionar los nutrientes básicos de la tortilla de maíz, brinda los beneficios de salud preventiva y curativa del nopal. Alta en fibra, alta en calcio, baja en grasa y baja en carbohidratos. Lo pueden consumir todos los miembros de la familia y están empacados al alto vacío con una bolsa que permite mantenerlas frescas por más tiempo. Están conformadas de 50% Nopal y 50% maíz, en la **Tabla 1.1** se muestran las características principales de la presentación comercial.

Nombre	Tortillas de nopal natural
Piezas por caja	36
Vida de anaquel	4 meses cerradas / 8 a 10 días después de abrir
Gramaje	500 gr.
Precio de venta	\$ 22.00 MN

Tabla 1.1. Características principales de la tortilla de nopal natural.

1.6.2. Tostada de nopal natural.

Alimento funcional que utiliza la tecnología de máquinas deshidratadoras para hornear las tostadas y mantener un producto bajo en grasa; además de proporcionar los nutrientes básicos de las tostadas de maíz, brinda los beneficios de salud preventiva y curativa del nopal. Alta en fibra, alta en calcio y baja en carbohidratos. Lo pueden consumir todos los miembros de la familia, empacado con una bolsa celofán que permite mantenerlas frescas por más tiempo. Están conformadas de 50% Nopal y 50% maíz, en la **Tabla 1.2** se muestran las características principales de la presentación comercial.

Nombre	Tostadas de nopal natural
Piezas por caja	18
Vida de anaquel	4 meses
Gramaje	200 gr.
Precio de venta	\$ 22.00 MN

Tabla 1.2. Características principales de la tostada de nopal natural.

1.7. PROCESO.

1.7.1. Insumos.

El insumo primordial del proceso y el cual proporciona los beneficios nutrimentales que dan el valor agregado al producto es el llamado **“nopal forrajero”**, es un nopal maduro, esto es, de entre 90 y 120 días, tiene altos contenidos de calcio y fibras insolubles, mientras que el tierno, que tiene entre 24 y 26 días desde que brota el botón, cuenta con bajos niveles de calcio pero fibras solubles. El consumo humano del nopal forrajero es muy bajo o incluso nulo, porque es difícil digerirlo pues tienen mucha fibra y en consecuencia están muy duros. Generalmente en lugar de comerse, la penca es quemada para quitarle las espinas y dárselo al ganado como forraje, lo que permite que las vacas desarrollen un buen sistema óseo gracias a la gran cantidad de calcio que consumen.

El maíz y la harina de maíz son los insumos usados para crear la masa de las tortillas o tostadas, son los mismos que se usan para cualquier tortilla de maíz no tienen alguna características en especiales, se pueden usar los más comerciales que existen en el mercado.

Los aditamentos y vitaminas son insumos usados para fortalecer la fórmula, mejoran características de resistencia, flexibilidad, maleabilidad, etc. En la **Figura 1.1** se muestran los principales insumos del proceso, todos son de origen natural.



Figura 1.1. Insumos utilizados en la planta productiva.

1.7.2. Proceso para la tortilla de nopal.

En la **Figura 1.2** se muestra el diagrama para el proceso de la elaboración de la tortilla de nopal, en él se pueden apreciar las diferentes áreas de la planta productiva con sus respectivos procesos.

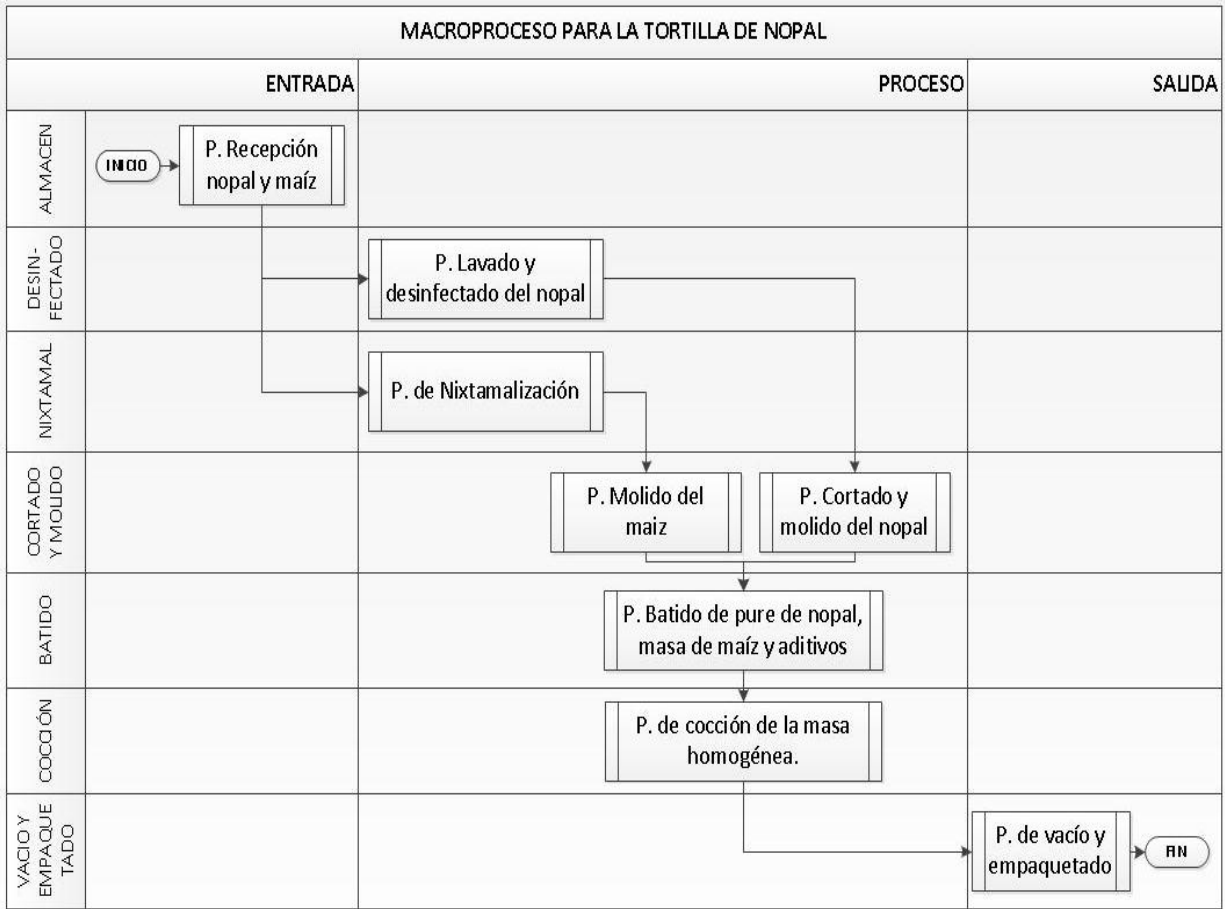


Figura 1.2. Diagrama del proceso.

1.7.2.1 Descripción del proceso.

- Proceso de recepción de nopal y maíz:** Se reciben las cantidades exactas de nopal y de maíz solicitado, se realiza una revisión física para verificar que las materias primas se encuentren en excelentes condiciones para después poderlos acomodar en el almacén.
- Proceso de lavado y desinfectado del nopal:** Al nopal se le corta el pedúnculo y las partes que no vengan en buenas condiciones, de aquí se introduce a una tina de lavado de acero inoxidable para eliminar cualquier rastro de tierra o suciedad. Una vez finalizado el proceso de lavado pasa a la tina de desinfección y aquí el nopal requiere

15 minutos de reposo en la solución con desinfectante para que se tenga el efecto de sanitación adecuado (ver **Imagen 1.1 y 1.2**).

- **Proceso de nixtamalización:** Para el inicio de operaciones se requiere que el nixtamal que se va a utilizar en la producción de tortillas y tostadas sea preparado un día anterior en la máquina de cocción nixtamal para que se dé el tiempo de cocción y reposo adecuado al maíz.

Se hierve el grano del maíz en la planta de cocción de nixtamal (**Imagen 1.3**) con dos litros de agua y dos cucharadas de cal por kilo de maíz. Se calienta lentamente mientras se revuelve, luego de hervirse, se deja reposar durante la noche hasta el día siguiente.

- **Proceso de molido del maíz:** Después de realizar el proceso de nixtamal este se muele en los molinos de maíz (**Imagen 1.4**) para obtener una masa de maíz.
- **Proceso de cortado y molido del nopal:** Teniendo desinfectado el nopal se corta en trozos pequeños de hasta 15 cm para que después pueda ser introducido al molino de nopal (**Imagen 1.5**) y así obtener el puré de nopal.
- **Proceso de batido de puré de nopal, masa de maíz y aditivos:** Se usan las básculas para pesar en las cantidades requeridas para la masa de tortilla/tostada, se usa la batidora para tortilla (**Imagen 1.6**) para mezclar la harina de maíz, el puré de nopal, los aditamentos y la masa de maíz. En el mezclado de las materias primas se tiene un tiempo de 20 minutos para lograr una masa homogénea.
- **Proceso de cocción de la masa homogénea:** Teniendo la masa homogénea se introduce en las máquinas tortilladoras (**Imagen 1.7**) en el caso de las tortillas y en las máquinas deshidratadoras (**Imagen 1.8**) en el caso de las tostadas para realizar el proceso de cocción, una vez finalizado este proceso las tortillas/tostadas salen por las bandas transportadoras (**Imagen 1.9**) las cuales sirven también para enfriar el producto en proceso.
- **Proceso de vacío y empaquetado:** Finalmente, las tortillas se pesan y se separan en grupos de 500 gr para empaquetarlas en una bolsa en las máquinas de alto vacío (**Imagen 1.10**). Las tostadas se pesan y se separan en grupos de 200 gr para empaquetarlas en una bolsa de celofán y se obtiene el producto final listo para su distribución.

1.7.3. Equipos.

- **Recipientes de lavado y de desinfección de acero inoxidable (Imagen 1.1 y 1.2)**, son tinas con un diámetro aproximado de un metro y medio metro de altura, usados principalmente para la desinfección y lavado del nopal.



Imagen 2.1. Recipiente de acero inoxidable.



Imagen 1.1. Recipiente de acero inoxidable.

- **Planta de cocción de nixtamal (Imagen 1.3)**, cuenta con una tina de cocimiento de nixtamal con una capacidad de 500 kg, una tina de reposo de nixtamal, una lavadora para nixtamal y una bazooka de carga y descarga.



Imagen 1.3. Planta de cocción de nixtamal.

- **Molinos de maíz (Imagen 1.4)**, utilizados para moler el nixtamal, son de uso industrial con capacidades de producción de 400 kg por hora.



Imagen 1.4. Molino de maíz.

- **Molinos de nopal (Imagen 1.5)**, utilizados para moler el nopal forrajero, son de uso industrial cuentan con motores trifásicos de 30 hp. de potencia, integrados con un sistema de turbina de impacto fabricados en acero inoxidable.



Imagen 1.5. Molino de nopal.

- **Batidoras para tortilla (Imagen 1.6)**, utilizados para obtener una mezcla homogénea de la masa de tortillas y tostadas de nopal, tienen una capacidad de 50 kg.



Imagen 1.6. Batidora para tortilla.

- **Máquinas tortilladoras (Imagen 7)**, son de uso industrial utilizadas para hacer tortillas de maíz, con capacidades de producción de 2000 tortillas por hora.

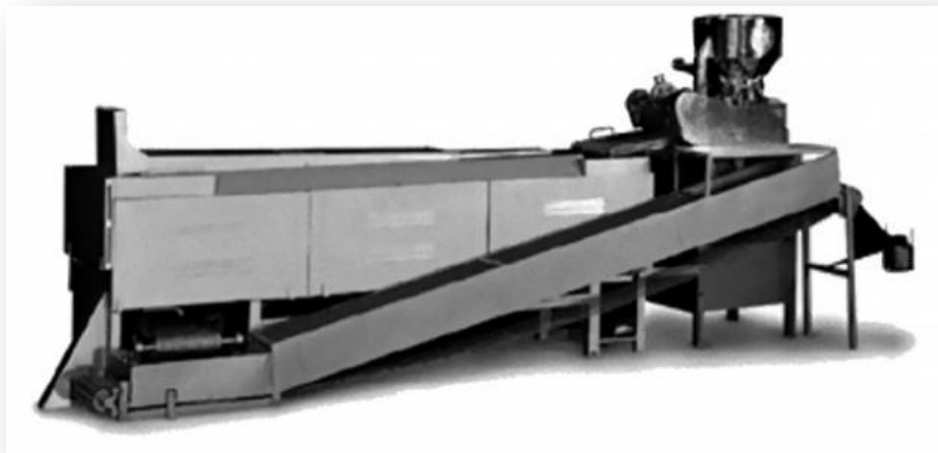


Imagen 1.7. Máquina tortilladora.

- **Máquinas deshidratadoras (Imagen 1.8)**, son de uso industrial utilizadas para elaborar la tostada horneada, con capacidades de producción de 1000 tostadas por hora.



Imagen 1.8. Máquina deshidratadora.

- **Bandas transportadoras (Imagen 1.9)**, utilizadas para acelerar el proceso de enfriamiento de las tortillas para que estas puedan ser empacadas.



Imagen 1.9. Bandas transportadoras.

- **Máquinas al alto vacío (Imagen 1.10)**, utilizadas para empacar la tortilla de nopal al alto vacío y alargar el tiempo de vida del producto.



Imagen 1.10. Máquina de vacío.

1.8. ORGANIGRAMA.

En la **Figura 1.3** se muestra el organigrama de la empresa, se puede apreciar que en primera instancia está el Consejo Administrativo que lo conforman los dueños y accionistas de la empresa, en segunda instancia está el Director General y sucesivamente se van conformando todas las jerarquías de los puestos de la empresa. Los puestos que ejercí en la empresa fueron el de Coordinador de la Cadena de Suministro y el de Proyectos, como se aprecia en el organigrama reportaba directamente al Director General.

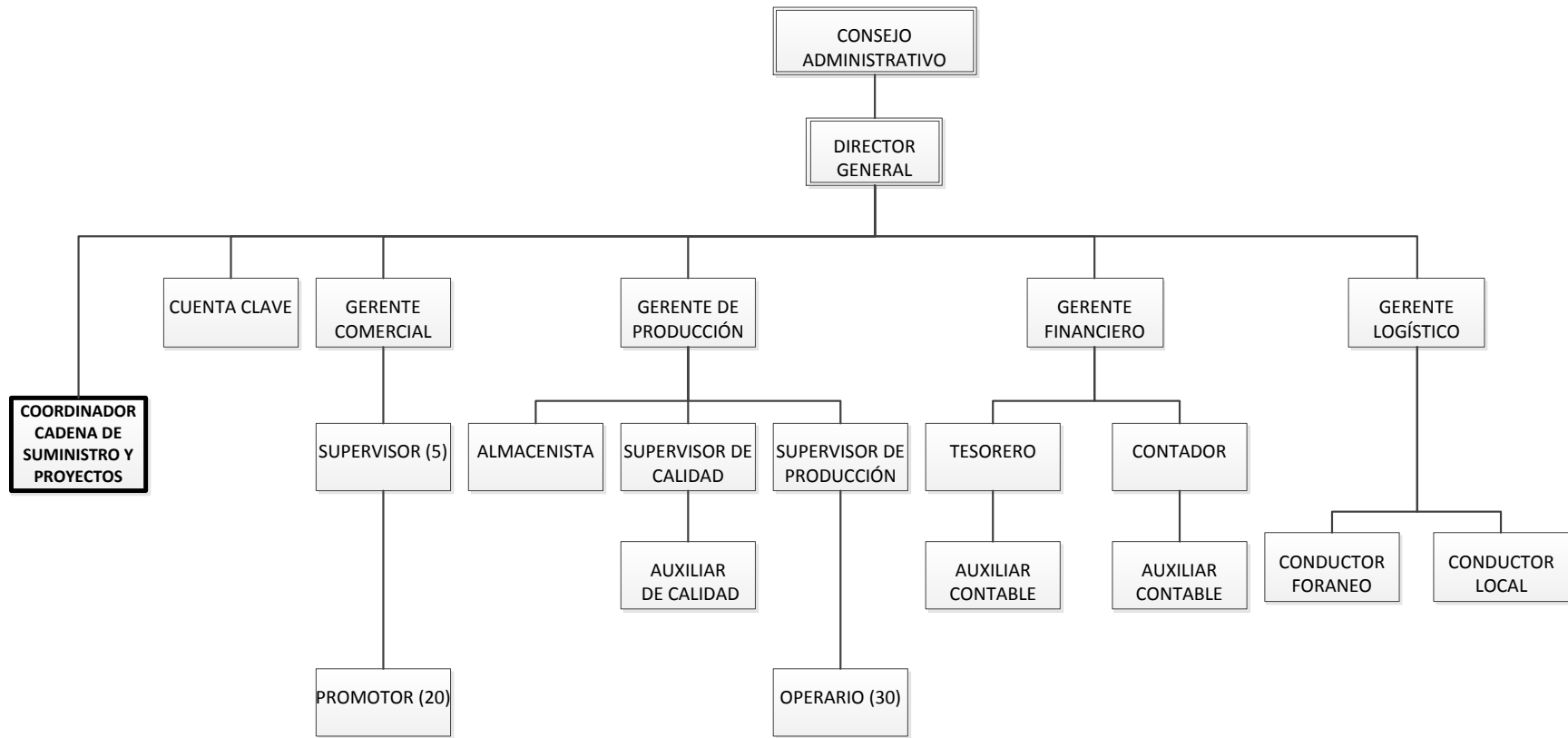


Figura 1.3. Organigrama de la empresa.

1.9. PUESTO Y ACTIVIDADES EN LA EMPRESA.

El puesto en el que fui contratado en la empresa era la de Coordinador de Cadena de Suministro, siendo mis principales actividades:

- a) Supervisar los inventarios a nivel nacional de todas tiendas de autoservicio, trabajamos con Wal-Mart, Comercial Mexicana, Soriana, Chedraui y HEB. Mi obligación era revisar que cada una de las tiendas mantuviera el inventario adecuado y procurar que nunca se quede sin producto y deje de generar ventas; cuando se presentaban algunos de estos casos tenía que comunicarme y reportar con las áreas de abastecimiento de las diferentes cadenas de autoservicio y presentarles una análisis de inventarios para que ellos pudieran corregir las desviaciones en el sistema y pudieran mejorar las órdenes de compra.
- b) Realizar pronósticos de ventas semanales de todos los productos, por cada una de las tiendas de autoservicio a nivel nacional, lo que contribuía a tener pronósticos de cómo se iban a comportar las órdenes de compra semanales de las diferentes cadenas, también servía para revisar la tendencia y estacionalidades de la venta y así tomar medidas preventivas.
- c) Realizar un diagnóstico de toda la cadena de suministro y una revisión industrial de la planta productiva. Encontrar actividades que se estaban ejecutando de manera inadecuada y proponer mejoras realizando el análisis de evaluación y formulación detallada de dichas propuestas.

La empresa me asignó las tareas de realizar los diagnósticos, ya que ellos sabían que estaban realizando muchas actividades tipo “cuello de botella” repercutiendo en la productividad. La Dirección General decidió aumentarme el número de responsabilidades y darme el puesto de Ingeniero en Proyectos, para que así pudiera ser el ejecutor de las propuestas aprobadas. Hubo varios aspectos que resultaron críticos con el análisis ya que tenían un costo altamente elevado para el nivel de operación que necesitaba la empresa. El proyecto que se aprobó finalmente por su factibilidad y por su reducción de costos y mejora en los procesos, es el que se pretende desarrollar en el presente trabajo.

- Realizar un cambio de localización de planta productiva cuyos fundamentos son:
 - a. Reducir los costos logísticos, acercándose a los clientes y proveedores.
 - b. Mejorar y reducir costos en los servicios y mano de obra de la planta productiva, pasando de una zona rural a una zona industrial.

- c. Mejorar la distribución de planta reduciendo tiempos, incrementando la productividad y optimizando procesos.
- d. Invertir en maquinaria e infraestructura de la planta para mejorar en la seguridad e higiene, la calidad, la normatividad y la producción de la empresa.
- e. Implementar ideologías de manufactura esbelta y sustentable, es decir, acorde a lo último en tecnología y acorde a los estándares permisibles de medio ambiente.

2.Capítulo II

REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE UNA EMPRESA DEL GIRO ALIMENTICIO

Objetivo:

1. Analizar todas las condiciones con las cuales trabajaba la empresa antes de iniciar el proyecto de reubicación de planta productiva.
2. Comparar la situación inicial de la empresa con la situación después de la reubicación de la planta productiva.
3. Plantear la metodología usada en la reubicación de la planta productiva y resaltar los puntos claves para el éxito del proyecto

2.1. CONDICIONES INICIALES HASTA 2011.

2.1.1 Ubicación e instalaciones.

La planta desde sus inicios en 2007 y hasta 2011 se ubicaba en el pueblo de Morelos, Zac. contaba con una planta productiva propia de aproximadamente 632 m² cuyas instalaciones no cumplían con todas las normas que se exigen en una planta del ámbito alimenticio, empezando con que la zona no era industrial. Todos los problemas con los que contaba la planta se fueron generando conforme fue creciendo, ya que desde el comienzo de la empresa, nunca se pensó que en un futuro a corto plazo las ventas iban a incrementar de manera considerable y que se necesitaría incrementar la capacidad instalada de la planta, por lo cual se hicieron modificaciones de forma apresurada en las instalaciones y se compró maquinaria sin una previa planeación, todo esto para poder cubrir con la demanda. Los principales problemas eran:

- a) **Incorrecta distribución de planta:** Existía una gran cantidad de espacio desperdiciado y una ineficiente distribución de planta, lo que ocasionaba que a la planta le faltaba espacio para maquinaria y materia prima. Todos los pasillos eran estrechos al igual que las zonas de trabajo, lo que causaba una riesgosa seguridad industrial y afectaba a los tiempos y a la calidad de los procesos.

La distribución de planta es determinante para la operación de una planta productiva, en este caso la productividad se veía directamente afectada.

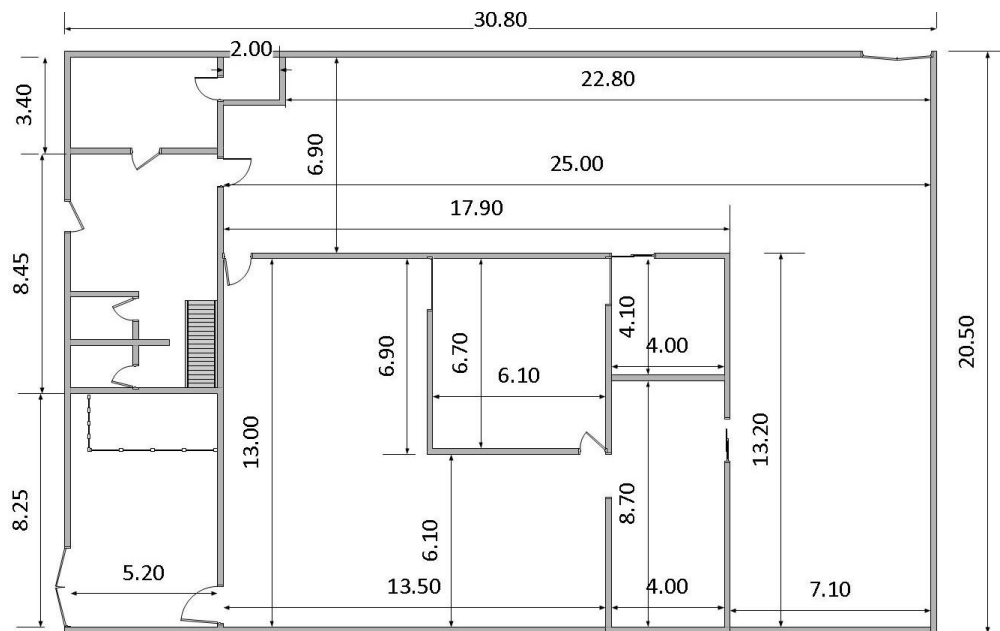


Figura 2.1. Distribución de planta – Medidas (metros).

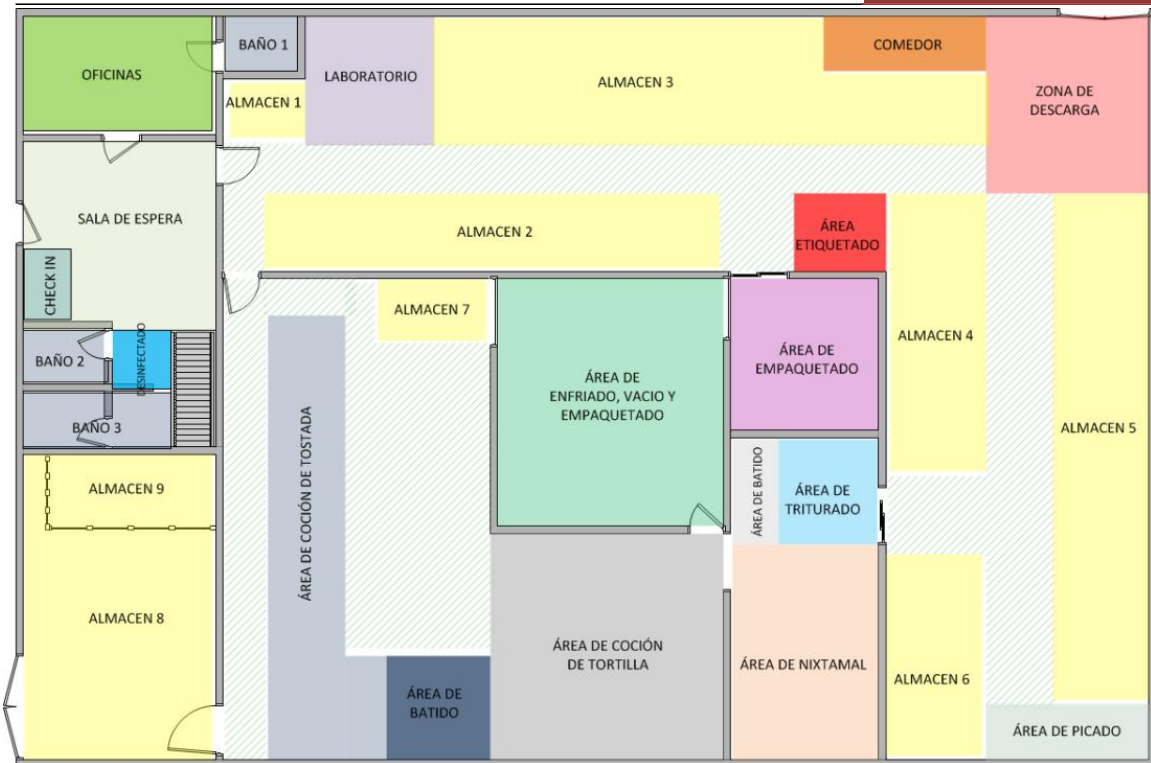


Figura 1.2. Distribución de planta - Áreas de la planta.

En el **Figuras 2.1 y 2.2**, se muestra el espacio y la distribución de las áreas de la planta. Como se puede observar hay una gran cantidad de almacenes señalados, en realidad son almacenes de materia prima y de producto terminado, era tan grande el desorden en la planta que éstos se acomodaban en donde había lugar disponible. En la **Imagen 2.1 y 2.2** se muestran ejemplos de cómo se acomodaba la materia prima, se puede observar que no son espacios que están diseñados para su almacenamiento, se ve claramente que dejaron estas materias primas en donde encontraron un lugar en la planta.



Imagen 2.1. Almacén de caja de cartón corrugado.



Imagen 2.2. Almacén de harina de maíz.

- b) **Incorrecta instalación sanitaria:** En toda planta sanitaria se requiere contar con estaciones de lavado en las áreas donde exista algún tipo de contaminación cruzada y en donde los procesos expongan las materias primas de consumo al ambiente, la planta sólo contaba con una sola estación de lavado a la entrada de las instalaciones.

Tampoco es permitido en una planta alimenticia la entrada de cualquier tipo de alimento, por lo que las áreas de comida para empleados deben estar ajenas en su totalidad de la planta productiva, en la **Imagen 2.3** se muestra que el área de comedor se encontraba dentro de la planta por lo que se incumplía con las reglas sanitarias.

Para tener una correcta instalación es necesario que todas las áreas se encuentren separadas herméticamente ya sea por muros, puertas o por cortinas, y aún más importante es que la planta se encuentre herméticamente separada con el exterior. La planta tampoco contaba con este tipo de instalaciones, en la **Imagen 2.4** se aprecia claramente como el sistema de ventilación no está protegido con rejillas y con algún sistema de esterilización de microorganismos.

En la **Imagen 2.5** vemos que el laboratorio no se encuentra herméticamente separado de las otras áreas, este espacio no debe estar al contacto del ambiente de la planta ya que este se encuentra contaminado por partículas desprendidas por el proceso y las

materias primas, para realizar cualquier tipo de experimento u análisis se debe realizar en un ambiente hermético e higiénico.



Imagen 2.3. Comedor.



Imagen 2.4. Sistema de ventilación.



Imagen 2.5. Laboratorio.

2.1.2. Bodegas.

La empresa contaba con cuatro bodegas para el almacenamiento de producto terminado, una propia que se encontraba en la planta productiva (el almacén de producto terminado) y otros tres almacenes rentados, ubicados en las principales ciudades del país, primordialmente utilizados en esas zonas por la ubicación de los más importantes clientes a los que se les distribuía. Las capacidades de las bodegas se miden de acuerdo al número de tarimas que pueden almacenar como puede apreciarse en la siguiente **Tabla 2.1** y sus respectivos costos mensuales.

BODEGAS	UBICACIÓN	RENTA (UNIDAD MONETARIA)	CAPACIDAD EN (TARIMAS)
Planta Productiva	Morelos, Zacatecas	Propia	80
México	Tlalnepantla, Edo. De México	8 000.00	30
Nuevo León	Monterrey, Nuevo León	10 000.00	40
México	Cuautitlán, Edo. De México	8 000.00	40

Tabla 2.1. Bodegas de producto terminado.

2.1.3. Clientes.

El mercado meta de la empresa fue buscar como clientes principales las tiendas de autoservicio que están establecidas en el país y así se pudo entrar en cadenas como Wal-Mart, Soriana, Comercial Mexicana, HEB y Chedraui. El objetivo de buscar a estos clientes es que tienen la ventaja de poder tener un alcance de ventas a nivel nacional, contando sólo con la infraestructura para distribuir a los principales centros de distribución (CEDIS) de cada cadena de autoservicio.

En la **Tabla 2.2** se muestran los principales clientes, identificando las órdenes de compra que realizan semanalmente y la ubicación de su centro de distribución (CEDIS).

CLIENTES	# DE ORDENES DE COMPRA MENSUALES	DÍAS QUE SE EMITEN LAS ORDENES DE COMPRA	DÍAS QUE SE ENTREGAN LAS ORDENES DE COMPRA	UBICACIÓN DEL CEDIS
Wal-Mart	12	Lunes	Miércoles	Tlalnepantla, Edo. De México
		Miércoles	Viernes	
		Viernes	Lunes	
Comercial Mexicana	4	Martes	Jueves	Cuautitlán, Edo. De México
Chedraui	4	Jueves	Sábado	Laguna de Zumpango, Edo. De México
HEB	4	Miércoles	Viernes	Monterrey, Nuevo León
Soriana	12	Miércoles	Viernes	Monterrey, Nuevo León
			Viernes	Tlalnepantla, Edo. De México
			Sábado	Querétaro, Querétaro

Tabla 2.2. Principales clientes de las cadenas de autoservicio.

El proceso de abastecimiento a clientes se realiza por medio de las órdenes de compra, cada cliente tiene un número determinado de órdenes de compra al mes y estas están programadas para que salgan en un día específico como se puede apreciar en la **Tabla 2.2**, después de ser emitida la orden de compra la planta debe completar el pedido y esta debe ser mandado al CEDIS de cada cadena de autoservicio en la fecha indicada en la orden de compra (por lo general siempre es dos días después de ser emitida la orden de compra)

2.1.4. Proveedores.

En la **Tabla 2.3** se muestra una lista de los principales proveedores de la planta productiva, la zona más cercana de la planta donde se pudieron encontrar la mayoría de los proveedores fue en la ciudad de Guadalajara, aun así los costos logísticos de la materia prima se incrementaban por los fletes, tomando en cuenta que de la ciudad de Guadalajara a Zacatecas es un recorrido de más o menos cuatro horas y materias como el maíz donde los principales distribuidores se encuentran en el centro del país incrementaban aún más sus costos.

MATERIAS PRIMAS	# DE ORDENES AL MES	CANTIDAD REQUERIDA POR ORDEN	UBICACIÓN DEL PROVEEDOR
Nopal	2	7.5 Toneladas	Zacatecas, Zacatecas
Harina de maíz	4	2.5 Toneladas	Guadalajara, Jalisco
Maíz	4	1.5 Toneladas	Distrito Federal, México
Bolsa celofán	1	100 Kilogramos	Guadalajara, Jalisco
Bolsa pouch	1	2 Millares	Guadalajara, Jalisco
Corrugado p/tortilla	1	10 Tarimas	Guadalajara, Jalisco
Corrugado tostada	1	10 Tarimas	Guadalajara, Jalisco
Cajita individual tortilla	1	7 Tarimas	Guadalajara, Jalisco
Cajita individual tostada	1	7 Tarimas	Guadalajara, Jalisco
Aditamentos y papelería	1	Variado	Morelos, Zacatecas

Tabla 2.3. Principales materias primas del proceso y ubicación de los proveedores.

2.1.5. Mano de obra.

La mayor problemática que se presenta en el pueblo de Morelos, Zac. es sin duda la mano de obra. Resulta ser que es muy reducida por la poca población del pueblo, a la planta productiva le cuesta mucho trabajo encontrar a nuevo personal y por lo general muchos de los operarios son familiares o conocidos, lo que llega a ocasionar muchas distracciones en las instalaciones y en los procesos. Estando en una zona muy reducida donde no se puede encontrar mano de obra capacitada, todo empleado nuevo necesita más horas de capacitación de lo habitual y cuando alguno de los operarios llegan a faltar sin previo aviso o se dan de baja por faltas administrativas, el remplazo de personal es muy tardado, ocasionando retrasos en los procesos y en el funcionamiento de la planta en general.

2.2. METODOLOGÍA PARA LA REUBICACIÓN DE PLANTA.

2.2.1 Herramientas de Ing. Industrial usadas en el proyecto de reubicación de planta.

A. Gestión de Proyectos.

Todo proyecto debe tener un proceso para cuantificar tiempos, recursos y costos. La metodología que se usó para el cambio de planta fue la que imparte el PMI. El PMI (Project Management Institute)² es una organización internacional sin fines de lucro que asocia a profesionistas relacionados con la Gestión de Proyectos. Sus principales objetivos son:

- Formular estándares profesionales en Gestión de Proyectos.
- Generar conocimiento a través de la investigación.
- Promover la Gestión de proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

El PMI es la asociación líder en la profesión de Project Management, y así, administra un mundialmente reconocido y riguroso, programa de certificación profesional de la más alta calidad. El Programa de Certificación dispone de la certificación ISO 9001 en Sistemas de Administración de Calidad como evidencia de su compromiso con la excelencia profesional.

Más que una metodología, la enseñanza de las buenas prácticas propuestas por este Instituto garantizan actualidad, así como el aporte de centenas de profesionales en Administración de Proyectos, que con su experiencia han propuesto herramientas y metodologías aptas para enfrentar el entorno cambiante de los proyectos y sus requerimientos particulares, sean del campo que sean. El PMI establece 5 grupos básicos (**Figura 2.1**) de procesos que son:

- a. Iniciación:** Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- b. Planificación:** Define, refina los objetivos y planifica el curso de la acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- c. Ejecución:** Compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan con el fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades del proyecto en conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

² Portal del PMI - <http://www.pmimexico.org/beneficios.html> (Febrero del 2012).

- d. **Seguimiento y Control:** Mide, supervisa y regula el proceso y desempeño del producto, para identificar las áreas en las que el plan requiera cambios.
- e. **Cierre:** Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto una fase del mismo.

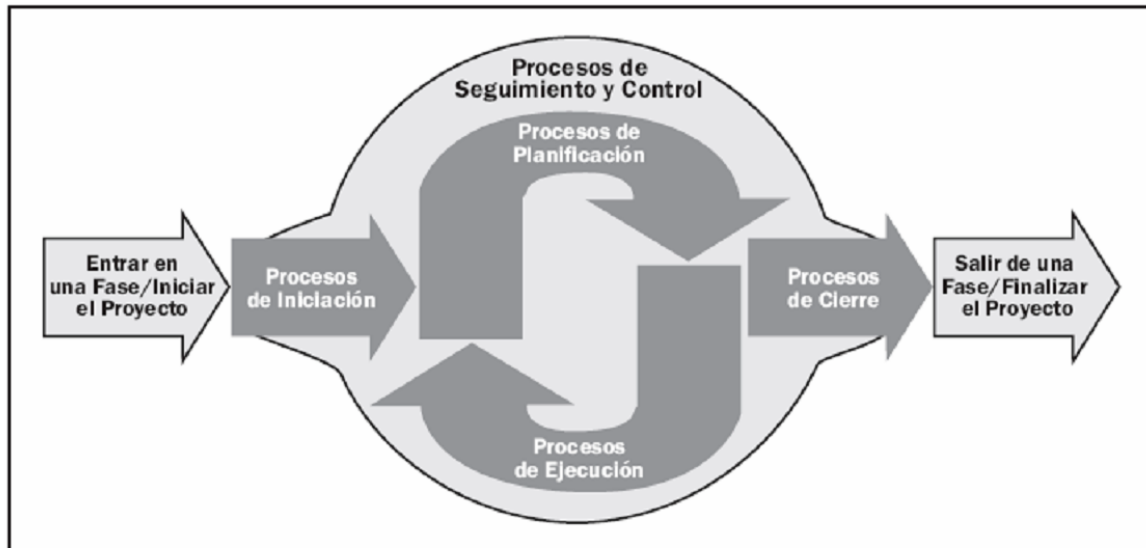


Figura 2.1. Grupos de proceso de la dirección de proyectos. Fuente PMI, 2008.

B. Principios de Localización de Planta.

El problema de la ubicación de las instalaciones está presente tanto en las empresas nuevas como en las existentes, y su solución es crucial para el éxito eventual de una compañía. A continuación se analizarán los criterios que influyen en la planeación de la ubicación de una planta:

- a. **Proximidad con los clientes:** Es uno de los criterios con mayor relevancia, el estar cerca del cliente siempre disminuye los costos logísticos y se puede dar un mejor servicio.
- b. **Clima de negocios:** Estar cercano a la presencia de empresas de tamaño similar y del mismo ramo para una mayor competitividad, donde los factores de legislación gubernamental favorezca a las empresas y a la intervención del gobierno local en cuanto a infraestructura y seguridad.
- c. **Costo total:** El objetivo es optar por una zona con el menor gasto posible en costos regionales (terreno, construcción, mano de obra, impuestos, etc.) y cambiar la planta

de una zona rural a una zona industrial. Se trata básicamente de una recuperación a corto plazo de dichos gastos o mejor dicho una buena inversión.

- d. **Infraestructura:** Se deben cumplir con los requerimientos mínimos en materia de servicios principalmente de agua, drenaje, energía, telecomunicaciones y transporte.
- e. **Calidad en la mano de obra:** Los niveles de destreza y educación de la mano de obra deben estar de acuerdo con las necesidades de la empresa. Uno de los objetivos primordiales es encontrar una zona dónde los técnicos operarios tengan la capacidad de aprender y voluntad de superación.
- f. **Proveedores:** Se pretende encontrar un lugar donde todos los proveedores sean accesibles y de alta calidad. La proximidad con los proveedores también colaborara con los métodos de manufactura simple además de la posibilidad de tener múltiples opciones de abasto.
- g. **Otras instalaciones:** La ubicación de otras plantas o centros de distribución de la misma compañía puede influir en el asentamiento de la nueva instalación, mezclas de productos, materias primas o transportes se pueden realizar reduciendo costos.
- h. **Riesgo Político:** Evitar zonas con una prolongada etapa de transformación o de conflicto social, ya que de por sí las condiciones políticas pueden cambiar de un momento a otro a corto plazo. Se considera sin embargo, que algunos de estos escenarios geopolíticos que cambian con rapidez pueden presentar grandes oportunidades de desafío.
- i. **Barreras gubernamentales:** Al planear la ubicación, es preciso tomar en cuenta las barreras no legislativas y culturales.
- j. **Regulaciones ambientales:** Para la decisión de cambio de ubicación se debe tomar en cuenta las regulaciones regionales ambientales y de sustentabilidad. El cambio climático y el deterioro del medio ambiente han generado diversas legislaciones a cumplir estrictamente.
- k. **Comunidad anfitriona:** Para la evaluación del proyecto es importante tomar en cuenta las instalaciones educativas locales y la calidad de vida de la zona. Uso de suelo y accesibilidad.
- l. **Ventaja competitiva:** Se debe crear una planta donde se puedan establecer estrategias, crear los productos centrales e implementar tecnología en el proceso. Se busca estimular la innovación y se proporcione el mejor ambiente para la competitividad global.

C. Método del Centroide.

El método que se determinó usar para encontrar la zona que reduzca los costos logísticos de distribución a clientes fue el Método del Centroide, ya que es una técnica para ubicar instalaciones que considera las instalaciones existentes, las distancias entre ellas y los volúmenes de los bienes a enviar. Esta técnica se emplea para ubicar las mejores zonas de distribución, este método supone que los costos de transporte de entrada y salida son iguales y no incluye costos de envío especiales por menos que cargas completas.

El método de Centroide empieza por colocar las ubicaciones existentes en un sistema de coordenadas (longitud y latitud) para trazar las ubicaciones en un mapa. El Centroide se encuentra calculando las coordenadas X y Y que dan como resultado la mínima distancia entre las instalaciones.

Formula del método del Centroide:³

$$Cx = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i} \quad Cy = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i}$$

Dónde:

Cx = Coordenada X del Centroide.

Cy = Coordenada Y del Centroide.

d_{ix} = Coordenada X de la i-ésima ubicación.

d_{iy} = Coordenada Y de la i-ésima ubicación.

V_i = Volumen de los bienes movidos a o de la i-ésima ubicación.

D. Cross-Docking.

Para bajar los costos logísticos de las bodegas y la distribución física se implementó un servicio de Cross-Docking. Este tipo de sistemas utilizan almacenes de consolidación especiales cuando los embarques de varias fuentes se unen y combinan en embarques mayores con un destino en común. Esto aumenta la eficiencia de todo el sistema. El Cross-Docking es una estrategia utilizada en estos almacenes de consolidación, donde en lugar

³ Chase, Jacobs y Aquilano, *Administración de operaciones – Producción y cadena de suministros*, McGraw-Hill, 12^a edición, 2009.

de hacer envíos más grandes, éstos se dividen en envíos más pequeños para la entrega local en un área. A menudo esto puede hacerse de manera coordinada a fin de que los bienes nunca se almacenen como inventario.

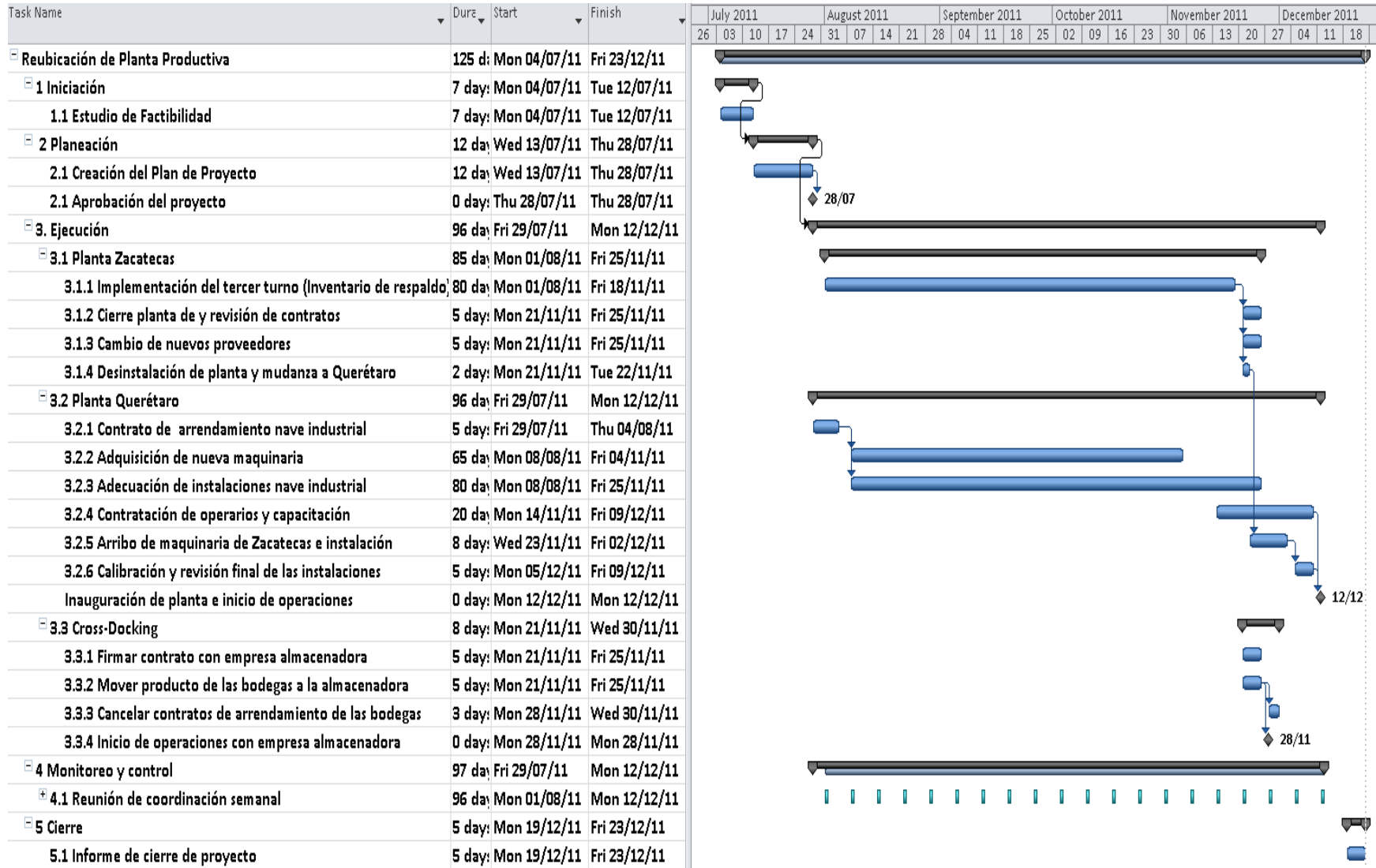
Existen muchas empresas almacenadoras en el país que ofrecen este tipo de servicio de consolidación, que básicamente utilizan sus almacenes para los productos de diferentes empresas y ellos se encargan de distribuir los productos al cliente final, cumpliendo con las características solicitadas, las ventajas que ofrece este servicio son:

- Garantizar la entrega a los clientes, siendo ellos especialistas en distribución y no depender de que algunas de las unidades de la empresa lleguen a fallar.
- No se tiene que rentar una bodega completa para almacenar los productos, sólo se paga por la cantidad de productos que hay en la bodega, puesto que si sólo se tiene una tarima almacenada sólo se pagará por la tarifa de una tarima al mes y no el de la renta de toda una bodega al mes.
- Toda la mercancía queda asegurada.
- En caso de que lo necesite la mercancía, existe el servicio de maquilado en cuestiones de empaquetado, envasado, marbetado, etiquetado, etc.
- Tienen bodegas en las ciudades más importantes del país.

E. Sistema de Calificación de Factores.

En este caso se utilizó el método de Sistemas de Calificación de Factores para escoger la zona industrial con mayores beneficios para la empresa. Esta es una técnica de ubicación general que se utiliza con mayor frecuencia porque ofrece un mecanismo para combinar diversos factores en un formato fácil de entender. Se le asignan un rango de valores porcentuales a los principales factores que afectan a un grupo de sitios posibles, luego se califica cada sitio con base a cada factor y al final se comparan las sumas de los puntos asignados para cada sitio y se elige el sitio con más puntos.

2.2.2 Cronograma de Actividades.



2.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

2.3.1. Descripción de las actividades.

I. Iniciación:

Estudio de factibilidad. Se realizó el análisis de localización de planta con la ayuda de las herramientas de la Ing. Industrial, el objetivo es buscar la zona que minimice los costos logísticos tanto de clientes como de proveedores, de tal forma que se pueda sustentar el cambio

En la primera parte del estudio de factibilidad se utilizó el “**Método del Centroide**” para ubicar la zona que reduzca las distancias en la cadena de suministro. Para nuestro caso se tomo como ubicación de las instalaciones a los clientes, para determinar qué zona es la más cercana entre ellos y así poder localizar en que región se podrá cambiar la planta productiva que disminuya las distancias de distribución de los clientes, tomando en cuenta la ponderación de las órdenes de compra promedio anual de cada uno de los diferentes clientes. En la **Tabla 2.4** se muestran las distancias recorridas en la cadena de suministro, para la distribución a clientes

CLIENTES	UBICACIÓN DE LOS CEDIS	UBICACIÓN DE PLANTA	DISTANCIA (KM) RECORRIDA DE LA PLANTA A LOS CEDIS
Wal-Mart	Tlalnepantla	MORELOS, ZACATECAS	625
Comercial Mexicana	Cuautitlán		615
Chedraui	Laguna de Zumpango		610
HEB	Monterrey		420
Soriana	Monterrey		420
	Tlalnepantla		625
	Querétaro		430
TOTAL			3585

Tabla 2.4. Distancias recorridas para la distribución a clientes.

El objetivo es disminuir los 3585 km recorridos para la distribución a clientes.

La **Tabla 2.5** muestra la latitud y la longitud de la ubicación de los CEDIS de los principales clientes, también se muestra el tamaño promedio (medido en cajas de producto) de las órdenes de compra anuales de los clientes, que será el dato usado como medio de ponderación que brinde la importancia adecuada a cada cliente.

CLIENTES	UBICACIÓN	COORDENADAS		ORDENES DE COMPRA ANUAL
		LATITUD	LONGITUD	
Wal-Mart	Tlalnepantla, Edo de México	19.32	-99.11	370000
Comercial Mexicana	Cuautitlán, Edo de México	19.4	-99.12	133000
Chedraui	Laguna de Zumpango, Edo de México	19.47	-99.75	10000
HEB	Monterrey, Nuevo León	25.67	-100.3	80000
Soriana	Monterrey, Nuevo León	25.67	-100.3	30000
	Tlalnepantla, Edo de México	19.32	-99.11	30000
	Querétaro, Querétaro	20.35	-100.23	30000
TOTAL				683000

Tabla 2.5. Ubicación de los CEDIS de las cadenas de autoservicio.

En la Figura 2.2 se muestra en un plano cartesiano la ubicación de los clientes.

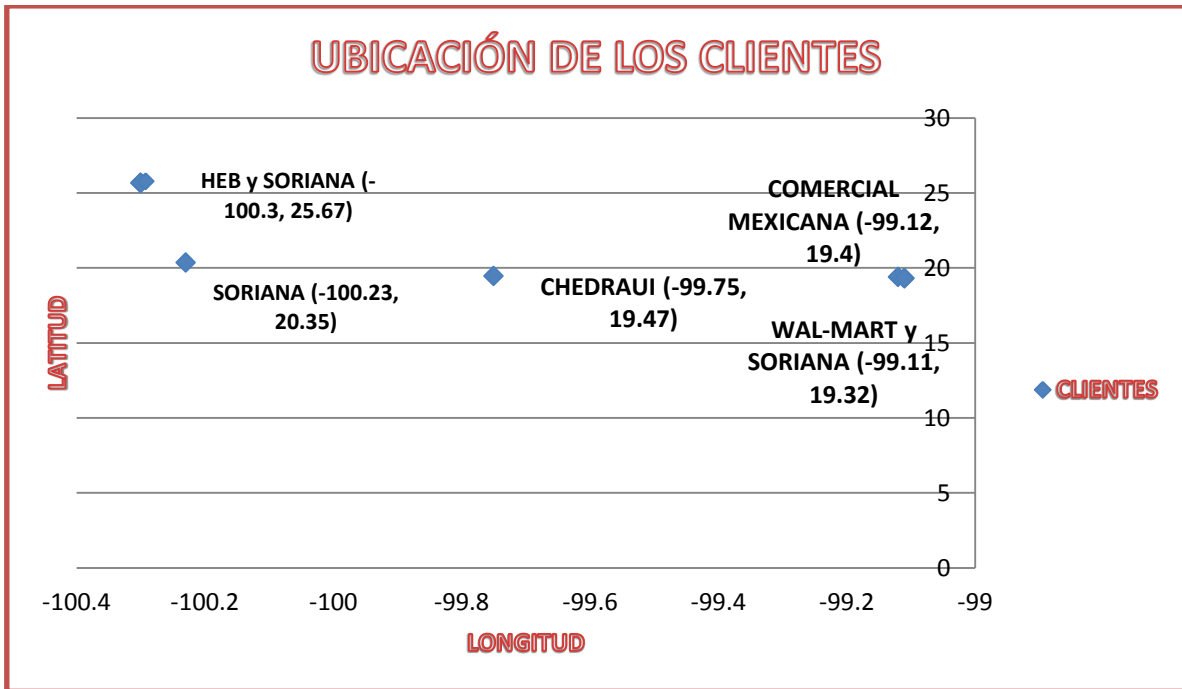


Figura 2.2. Plano cartesiano de la ubicación de los clientes.

Se usan las formulas del método del Centroide para conocer cuál sería la ubicación ideal para la planta productiva:

$$Cx = ((-99.11 * 370000) + (-99.12 * 133000) + (-99.75 * 10000) + (-100.3 * 80000) + (-103.3 * 30000) + (-99.11 * 30000) + (-100.23 * 30000)) / (37000 + 133000 + 10000 + 80000 + 30000 + 30000 + 30000)$$

$$Cx = \frac{-67864360}{683000} = -99.36$$

$$Cy = ((19.32 * 370000) + (19.4 * 133000) + (19.47 * 10000) + (25.67 * 80000) + (25.67 * 30000) + (19.32 * 30000) + (20.35 * 30000)) / (37000 + 133000 + 10000 + 80000 + 30000 + 30000 + 30000)$$

$$Cy = \frac{13937100}{683000} = 20.40$$

El resultado del método da las coordenadas **latitud 20.4 y longitud -99.36**, las cuales concuerdan con el estado de **Querétaro** que tiene las siguientes características en la **Tabla 2.6**.

Nombre oficial del estado	Querétaro Arteaga
Capital	Querétaro
Coordenadas geográficas extremas	Al norte 21° 40', al sur 20° 01' de latitud norte; al este 99° 03', al oeste 100° 36' de longitud oeste. (a)
Porcentaje territorial	El estado de Querétaro Arteaga representa el 0.6 % de la superficie del país. (b)
Colindancias	Querétaro Arteaga colinda al norte con Guanajuato y San Luis Potosí; al este con San Luis Potosí e Hidalgo; al sur con Hidalgo, México y Michoacán de Ocampo; al oeste con Guanajuato. (a)
<i>FUENTE: (a)INEGI. Marco Geoestadístico, 2000. (b)INEGI-DGG. Superficie de la República Mexicana por Estados. 1999.</i>	

Tabla 2.6. Principales características del Edo. de Querétaro.

Los resultados no pudieron dar en mejor estado, la industria en Querétaro aumenta año con año, por localizarse en el centro del país, Querétaro es un excelente lugar para empresas que desean poner un centro de distribución o que quieren poner una planta de producción. Otro aspecto fundamental que buscaba la empresa era contar con mano de obra calificada lo cual también lo tiene gracias a las escuelas de primer nivel con el que cuenta el Estado.

Querétaro se ha convertido en una zona industrial y cuenta con **vías de comunicación cercana, servicios de agua, urbanización interna, energía eléctrica, instalaciones de gas natural, mano de obra calificada, buen clima de negocios etc. cumple con la mayoría de los requisitos de “Los Principios de Localización de Planta”**. Su cercanía con la ciudad de México y el tener mediante carreteras acceso a todo el resto de la República da una excelente ubicación para su establecimiento.

Principales razones para invertir en Querétaro:

- Excelente ubicación geográfica en el Centro Occidente del País.
- Mercado potencial de más de 45 millones de habitantes en un radio de 350 kms.
- 373 Empresas con inversión extranjera directa, 238 exportadoras.
- Alta calidad de vida y seguridad pública.
- Parques y zonas industriales de clase mundial.
- Aeropuerto internacional para pasajeros y carga.
- Servicios de aduana interior.
- 37 Centros de investigación y desarrollo.
- Universidades e instituciones de estudios técnico superior de reconocida calidad internacional.
- Carreteras y líneas de ferrocarril con conexión a puertos y fronteras.

En la **Tabla 2.7** se muestra la disminución de las distancias recorridas con la planta en el estado de Querétaro:

CLIENTES	UBICACIÓN DE LOS CEDIS	UBICACIÓN DE PLANTA	DISTANCIA (KM) RECORRIDA DE LA PLANTA A LOS CEDIS
Wal-Mart	Tlalnepantla, Edo De México	Estado de Querétaro	191
Comercial Mexicana	Cuautitlán, Edo De México		181
Chedraui	Laguna de Zumpango, Edo De México		176
HEB	Monterrey, Nuevo León		690
Soriana	Monterrey, Nuevo León		690
	Tlalnepantla, Edo De México		191
	Querétaro, Querétaro		5
TOTAL			2124

Tabla 2.7. Distancias recorridas ubicando la planta productiva en el Edo. de Querétaro.

La distancia recorrida de la planta de Zacatecas a los CEDIS era de **3585 km** (ver **Tabla 2.4**) ubicando la planta en la ciudad de Querétaro se han reducido a **2124 km**, lo que significa reducir en un **40%** los recorridos logísticos de distribución a clientes.

Reducción de costos logísticos:

La segunda estrategia que se desarrolló en el estudio de factibilidad para bajar los costos logísticos de las bodegas y la distribución física de las órdenes de compra (ver **Tablas 2.1 y 2.2**) fue la de dejar de rentar bodegas y dejar de usar las unidades automotrices propias para la distribución física y delegar estas actividades con una empresa almacenadora. Este tipo de empresas ofrecen un servicio de **“Cross-Docking”** en los cuales utilizan almacenes de consolidación de diferentes empresas y ellos se encargan de distribuir los productos al cliente final, cumpliendo con las características solicitadas.

Como se observa en la **Tabla 2.1**, los costos mensuales por las bodegas son de **26 000.00 UM** al mes, se contactaron varias empresas almacenadoras y distribuidoras de pequeñas empresas para conocer las cotizaciones de sus servicios y en promedio cobran una cantidad de 110 UM por tarima almacenada al mes, más el seguro y las maniobras de carga y descarga (ver **Anexo 1 y2**), a continuación se muestra la **Tabla 2.8** con el análisis de costos:

BODEGAS DE EMPRESA ALMACENADORA	UBICACIÓN	RENTA POR TARIMA MENSUAL	SEGURO (0.04% SOBRE COSTO DE MERCANSIA)	COSTO DE MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA POR TARIMA	CAPACIDAD REQUERIDA AL MES (TARIMAS)	COSTO TOTAL
México	Tlalnepantla	110 UM	15 UM	60 UM	30	5115 UM
Nuevo León	Monterrey	110 UM	20 UM	60 UM	40	6820 UM
México	Cuautitlán	110 UM	20 UM	60 UM	40	6820 UM
TOTAL						18755 UM

Tabla 2.8. Principales costos de las empresas almacenadoras (Anexo 1 y2).

Se obtiene una reducción de **26 000.00 UM a 18 755.00 UM lo que equivale a una reducción del 27% de los costos por bodegas/mes**, tomando en cuenta que se utilicen la misma cantidad de tarimas que se tenía en las bodegas rentadas. Adicionalmente se obtienen todas las ventajas antes mencionadas que ofrecen este tipo de servicios.

La distribución física de producto terminado (ver **Tabla 2.2**) de las bodegas a los clientes (CEDIS), se debe realizar de forma personalizada, ya que es un requerimiento muy estricto de las cadenas de autoservicio y esto quiere decir que:

- Se debe utilizar una unidad automotriz por cada orden de compra.
- La unidad sólo debe llevar la cantidad requerida en la orden de compra, no puede llevar mercancía de más, ya que toda la mercancía que entra se queda en el CEDIS, también podría ocasionar un motivo de rechazo.
- Se deben utilizar unidades automotrices con caja cerrada.
- Se debe llegar con una anticipación de 15min a cada cita.

En la **Tabla 2.9** se muestran los costos logísticos de la distribución física iniciales, con las unidades automotrices propias de la empresa, todas las entregas se realizan con unidades de 1 ½ y 3 ½ toneladas.

CLIENTES	ORDENES DE COMPRA POR MES	COSTOS DE GASOLINA Y AUTOPISTAS POR ORDEN DE COMPRA (UM)	TOTAL COSTOS DE GASOLINA Y AUTOPISTAS POR VIAJE (UM)	COSTOS DE MANTENIMIENTO POR MES	COSTOS OPERARIOS POR MES (UM)
Wal-Mart	12	400.00 UM	4 800.00 UM	Se les daba un mantenimiento de 10 000.00 UM al mes por todas las unidades con las que contaba la empresa	24 000.00 UM (Se cuenta con 3 para todas las entregas, cada uno cuesta 8 000.00 UM)
Comercial Mexicana	4	400.00 UM	1 600.00 UM		
Chedraui	4	400.00 UM	1 600.00 UM		
HEB	4	1 050.00 UM	4 200.00 UM		
SORIANA	12	400.00 UM	4 800.00 UM		
			16 000.00 UM	10 000 UM	24 000.00 UM
TOTAL					50 000. 00 UM

Tabla 2.9. Costos logísticos antes de la implementación de los servicios de Cross-Docking.

Con la entrada de los servicios de la empresa almacenadora, se tiene la ventaja, de que las unidades automotrices con las que se realizan la distribución física mostrada en la **Tabla 2.9** que son propias de la empresa, se dejarían de usar y se contrataría el servicio de distribución que ofrece la empresa almacenadora, en el cual solo existe un costo por viaje y un costo por maniobras, pero se tiene la gran ventaja de que se garantiza la entrega y en caso de llegar a fallar con la entrega, la empresa almacenadora se responsabiliza a pagar las penalizaciones dadas por las cadenas de autoservicio.

La capacidad de las unidades de transporte con las que cuenta la empresa almacenadora es mucho mayor que con la que cuenta la empresa, dado que es su actividad principal, por lo que si suben las órdenes de compra y se necesitaran más unidades para entregar no habría ningún problema en la entrega o en dado caso que se necesitaran unidades automotrices con mayor capacidad, la empresa almacenadora cuenta con una amplia flota de todo tipo:

- Camionetas de ½ toneladas.
- Camionetas de 3 ½ toneladas.
- Camiones de 12 toneladas (torton).
- Tráiler de 24 toneladas.

En la **Tabla 2.10** se muestran los costos logísticos de la distribución física usando los servicios de la empresa almacenadora en los cuales solo tenemos un costo por viaje, se toman los costos de las unidades de 1 ½ y 3 ½ toneladas de los **Anexos 1 y 2**.

CLIENTES	ORDENES DE COMPRA POR MES	COSTO POR VIAJE/ORDEN DE COMPRA (UM)	COSTO POR MANIOBRAS/ORDEN DE COMPRA (UM)	TOTAL COSTOS POR VIAJES (UM)	TOTAL DE COSTOS POR MANIOBRAS (UM)
Wal-Mart	12	800.00 UM	240.00 UM	9 600.00 UM	2 880.00 UM
Comercial Mexicana	4	800.00 UM	240.00 UM	3 600.00 UM	960.00 UM
Chedraui	4	800.00 UM	240.00 UM	3 600.00 UM	960.00 UM
HEB	4	1 200.00 UM	420.00 UM	4 800.00 UM	1 680.00 UM
SORIANA	12	800.00 UM	240.00 UM	9 600.00 UM	2 880.00 UM
				31 200.00 UM	9 360.00 UM
TOTAL				40 560.00UM	

Tabla 2.10. Costos logísticos después de los servicios de Cross-Docking.

Comparando los costos de la **Tabla 2.9** y de la **Tabla 2.10** se obtiene una **reducción del 18% de los costos por distribución física/mes**, tomando en cuenta que se utilicen las mismas unidades automotrices y las mismas órdenes de compra. La empresa tiene la oportunidad de poder decidir qué hacer con las unidades de transporte con las que cuenta, las puede mantener y usarlas para otro fin (distribución a menudeo, de materia prima, fuerza de ventas, etc.) o simplemente venderlas y dejar de pagar los mantenimientos.

Selección de una zona industrial:

Los resultados del método del Centroides, nos dicen, que la planta se debiera ubicar en el estado de Querétaro, pero no nos informan en que parte específicamente del estado se debe ubicar, aquí es donde entra la última parte del estudio de factibilidad, en el cual se realizó un proceso de salir a buscar e investigar las diferentes zonas disponibles para ubicar la planta del giro alimenticio. Hay que tomar en cuenta factores que van relacionados con la infraestructura y las condiciones socioeconómicas del lugar, como:

- Disponibilidad de terrenos.
- Zonas industriales.
- Servicios.
- Mano de obra capacitada.
- Salidas a carreteras.
- Clima.
- Costos.
- Seguridad.

Uno de los principales objetivos de este proyecto es cambiarse a una zona industrial, ya que este tipo de superficie está geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de una planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Por lo cual se realizó una ardua investigación de zonas industriales en el estado de Querétaro, y resulto que existen diversos parques industriales que cuentan con naves industriales libres. La ubicación de éstos son muy diversos, en todas las salidas de la ciudad existe por lo menos alguno, como en la carretera a Celaya, a la Cd. de México o a San Luis Potosí.

Parques industriales en el estado de Querétaro⁴:

1. Parque Industrial Querétaro.
2. Parque Industrial Jurica.
3. Parque Industrial la Noria.
4. O Donnell Parque Industrial el Tepeyac S. de R.L. de C.V.
5. Parque Industrial Bernardo Quintana Arrijoja.
6. Nuevo Parque San Juan del Rio.
7. Ciudad Industrial Benito Juárez.
8. Fraccionamiento Agro Industrial la Cruz.

⁴ Portal de Parques industriales en México <http://www.parquesindustriales.org.mx> (Febrero del 2012)

9. Parque Micro Industrial y de Almacenaje San Pedrito.
10. Parque Industrial Valle de Oro S.A. de C.V.
11. Parque Industrial el Marques S.A. de C.V.
12. Finsa Industrial Park Queraro.
13. O Donnell International Airpot Querétaro I.P.

De estos 13 parques industriales se escogieron los más cercanos a la ciudad de México que son los que se encuentran en la carretera México-Querétaro y con disponibilidad de naves industriales:

1. Parque Industrial la Noria - Autopista México-Querétaro km. 194.
2. Parque Industrial Bernardo Quintana Arrijoa. - Autopista Querétaro México km 14.
3. Nuevo Parque San Juan del Rio - Autopista México-Querétaro km. 194.
4. Parque Industrial el Marques S.A. de C.V - Autopista México-Querétaro km. 195.5.

Se fueron a visitar estos 4 parques para investigar la disponibilidad de cada uno y revisar cuál de estos se adaptaba más a las necesidades de la empresa. En este caso se utilizó el método de **“Sistemas de Calificación de Factores”** que es una técnica de ubicación general que se utiliza con mayor frecuencia porque ofrece un mecanismo para combinar diversos factores en un formato fácil de entender.

En la **Tabla 2.11** se van a calificar cada uno de los 4 parques industriales con diferentes factores y se va a seleccionar un valor porcentual del rango asignado, para después poder comparar las sumas de los puntos asignados para cada sitio y se va a elegir el sitio con más puntos.

Parques Industriales / Factores a Calificar		P. I. la Noria	P. I. Bernardo Quintana Arrijoa	Nuevo Parque San Juan del Rio	P. I. el Marques
Facilidad de acceso	0 a 200	200	150	180	200
Trasporte interno	0 a 300	0	0	300	300
Cercanía con el D.F.	0 a 100	200	170	200	200
Cumple con la norma NMX-R-046-SCFI-2005	0 a 100	100	100	100	100
Reglamento Interno	0 a 150	0	150	150	150
Precio promedio por m2	0 a 150	100	50	80	150
Energía eléctrica	0 a 1000	1000	900	800	900
Red de gas	0 a 1000	500	400	1000	1000
Tratamiento de agua	0 a 200	0	200	200	200
Agua potable	0 a 150	100	100	150	100
Drenajes	0 a 300	100	100	200	250
Descargas Industriales	0 a 350	200	200	350	300
Banquetas	0 a 100	100	50	10	100
Pavimentación	0 a 300	300	300	300	300
Alumbrado público	0 a 250	250	250	250	250
Señalización	0 a 50	0	50	50	50
Áreas verdes	0 a 100	0	100	100	100
Vigilancia	0 a 500	500	500	500	500
Oficinas administrativas	0 a 50	0	0	50	50
Estación de bomberos	0 a 500	0	0	500	500
Mantenimiento de áreas comunes	0 a 200	200	200	200	200
Gasolinera	0 a 100	100	0	0	100
Guardería	0 a 200	0	0	200	200
Servicios médicos	0 a 200	0	200	200	200
Bancos	0 a 200	0	0	200	200
Total	6750	3950	4170	6270	6600

Tabla 2.11. Análisis de Sistemas de calificación de Factores para los diferentes parques industriales.

La zona con mayor puntaje fue el “Parque Industrial el Marques” por lo cual se buscó una nave industrial con las dimensiones necesarias para realizar la reubicación de planta en este parque.

II. Planeación:

Creación del plan del proyecto. En este proceso se documentaron todas las acciones necesarias para definir, preparar, diseñar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección de proyectos definió la manera en que el proyecto se ejecutó, se monitoreo, se controló y se cierra. En particular se incluyó:

- El ciclo de vida del proyecto, todo proyecto se debe dividir en fases, las cuales conectan el inicio del proyecto con su fin, el ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. En la **Figura 2.3** se muestra la relación entre el ciclo de vida del proyecto y la asignación de los recursos a lo largo del mismo.

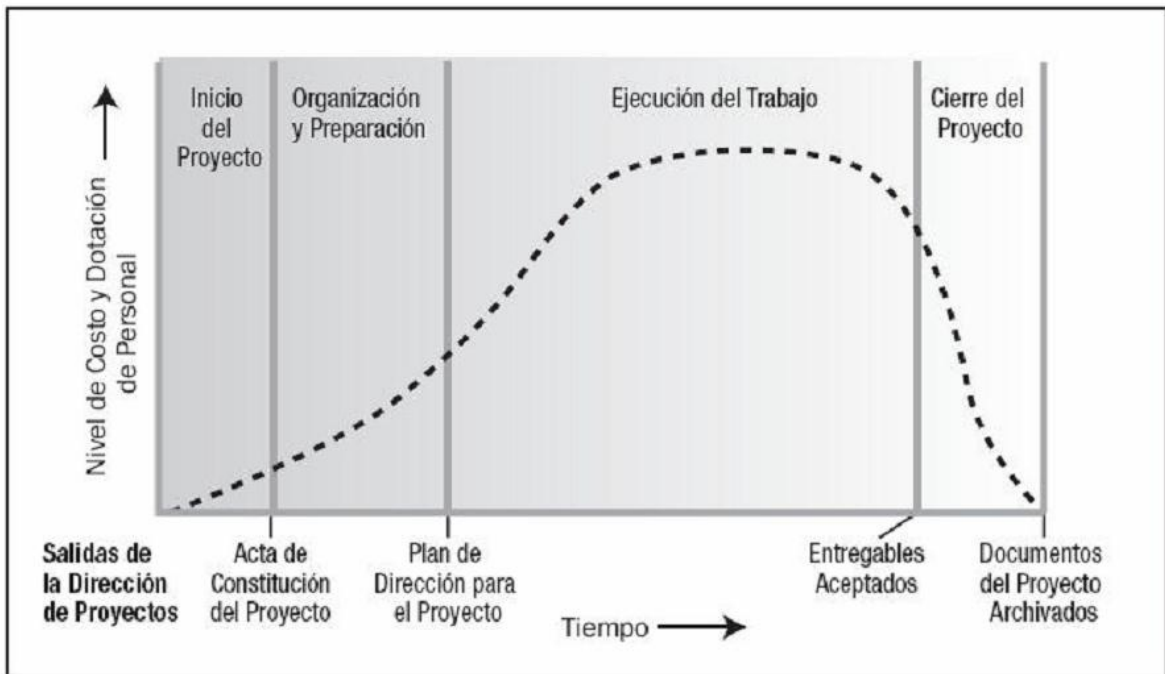


Figura 2.3. Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vi del proyecto.

Fuente : PMI, 2008.

- Descripción de las herramientas y técnicas que se utilizan para llevar a cabo los procesos.
- El modo en que se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Un plan de gestión de cambios que describa el modo en que se monitorearan y controlaran los mismos.
- El modo en que se mantendrá la integridad de las líneas base para la medición del desempeño.
- Las necesidades y las técnicas de comunicación entre los interesados.
- Las revisiones clave de gestión del contenido, alcance y tiempo, para agilizar la atención de asuntos sin resolver y decisiones pendientes.

- Las líneas base del proyecto abarcaron, la base del cronograma, la base del desempeño de costos y la base del alcance.

Aprobación del proyecto. Para la aprobación del proyecto se utilizó un juicio de expertos integrada por los dueños, consultores y gerentes de área, los cuales también aportaron:

- Una adaptación en los procesos para cumplir con las necesidades del proyecto.
- Un desarrollo en los detalles técnicos y de gestión que se incluyen en el plan.
- Determinaron los recursos y niveles de habilidad necesarios para llevar a cabo el trabajo.
- Determinaron los documentos del proyecto que son sujetos para el proceso formal de control de cambios.

III. Ejecución:

Este proceso consistió en ejecutar el trabajo definido en el plan del proyecto para cumplir con los objetivos descritos en el mismo, estas actividades abarcan la coordinación del personal y de los recursos, así como su integración. Durante la ejecución de todo proyecto, los resultados requieren actualizaciones, esto puede incluir cambios en la duración prevista de las actividades, cambios en la disponibilidad y productividad de los recursos, así como en los riesgos no anticipados, por lo que muchas de las actividades previstas no se realizaron conforme la planeación.

Las principales actividades que se realizaron en esta fase fueron:

- Realizar las actividades necesarias para cumplir con los requisitos del proyecto.
- Crear los entregables del proyecto.
- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo asignado al proyecto.
- Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluyendo materiales, herramientas, equipos e instalaciones.
- Implementar los métodos y normas planificados.
- Establecer y gestionar los canales de comunicación.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Generar los datos del proyecto, tales como costo, cronograma, avance técnico y de calidad y del estado.
- Gestionar riesgos.

En la **Tabla 2.12** se describen cada una de las actividades desarrolladas en el proceso de ejecución en la planta de Zacatecas.

Planta de Zacatecas	Descripción de las actividades	Puntos clave
<p>Implementación del tercer turno (Inventario de respaldo).</p>	<p>Para realizar el cambio de la planta se planificó que tres semanas se iba a cerrar la planta y por lo tanto se iba a quedar sin producción en ese periodo, por lo que antes de realizar el cambio se debería crear un inventario de respaldo que cumpla con la demanda pronosticada para esas semanas.</p> <p>La planta trabajaba con dos turnos; el de la mañana y el de la tarde, se tuvo que implementar un turno temporal en la noche.</p> <p>El Gerente de Producción fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad, también se encargó de los cálculos de pronósticos, necesidades y de inventario de respaldo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesitaba crear un inventario de respaldo que preservara la producción de tres semanas pero se creó un inventario de respaldo de siete semanas para cubrir el factor de riesgo. • Se calculó que con tres meses del turno de la noche se podría cumplir con el inventario de respaldo deseado, el personal contratado por este periodo tuvo un contrato especial por proyecto y para que no se gastara en prestaciones de ley.
<p>Cierre de planta y revisión de contratos.</p>	<p>Una vez finalizada la actividad de crear el inventario de respaldo se tenía planeado hacer el cierre definitivo de la planta de Zacatecas.</p> <p>Se revisó minuciosamente los contratos del personal de la planta y se consultó con el mismo personal quien tenía la posibilidad de seguir trabajando en Querétaro, los que no tenían esta posibilidad se les liquidó.</p> <p>El área de finanzas y contabilidad fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Producción debe mantener un ambiente de tranquilidad en la planta y nunca revelar que se va a tener un cierre en el corto plazo de la planta hasta que sea el momento adecuado, ya que esto podría generar molestia en los operarios y ocasionar problemas graves. • Se debe generar un plan de subsidio temporal para todo el personal que quiera seguir trabajando en la planta de Querétaro.
<p>Cambio de nuevos proveedores.</p>	<p>Antes del cierre de planta ya se debe tener acordado con los nuevos proveedores el inicio de operaciones en las nuevas instalaciones.</p> <p>El Gerente Comercial fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Producción debe verificar la calidad y el servicio de los nuevos proveedores. • No se debe perder contacto con los proveedores que se piensan cambiar por cualquier imprevisto que se pudiera presentar.
<p>Desinstalación de planta y mudanza a Querétaro.</p>	<p>Una vez teniendo el cierre de la planta se contrató a una fletera especial para que realice la desinstalación de las instalaciones y haga el servicio de flete a la nueva planta.</p> <p>El Gerente de Producción fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones, maquinaria y objetos sin valor o que son inservibles no se deben llevar a la nueva planta, se deben desechar en los depósitos reglamentarios. • Se debe realizar un proceso de check-list y de inventario físico de todo lo que se encuentra en la planta de Zacatecas.

Tabla 2.12. Actividades en la planta de Zacatecas en la fase de ejecución del proyecto.

En la **Tabla 2.13** se describen cada una de las actividades desarrolladas en el proceso de ejecución en la planta de Querétaro.

Planta Querétaro.	Descripción de las actividades	Puntos clave
Contrato de arrendamiento o nave industrial.	<p>Se realizó el contrato de arrendamiento por una nave industrial en el parque industrial “El Marques” para poder empezar a hacer uso de las instalaciones y de la adecuación de la nave.</p> <p>El Director General junto al área de finanzas fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar detalladamente las cláusulas y la temporalidad del contrato, mediante el área de finanzas.
Adquisición de nueva maquinaria.	<p>Se contactó a los proveedores de maquinaria y se compraron las máquinas que se planearon en el plan del proyecto para mejorar la productividad, eficiencia y calidad de los productos fabricados en la planta.</p> <p>El área de producción junto con el Líder del Proyecto fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Al contactar a los proveedores de maquinaria se debe revisar todas las cláusulas de las cotizaciones, asegurar la calidad de los productos, darle seguimiento a los tiempos de entrega y a los depósitos de anticipos y liquidaciones. Tener considerado un tiempo de holgura para cualquier atraso en la entrega.
Adecuación de instalaciones nave industrial.	<p>Se realizaron las adecuaciones en la nave industrial de las instalaciones: eléctricas, de gas, de tuberías, desagües e hidráulicas. Para cada tipo de instalación se contrató a un especialista en el área.</p> <p>Se adecuó la planta conforme a las normas de higiene y seguridad que dictan a una planta alimenticia.</p> <p>El Líder del Proyecto fue el responsable de supervisar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar que se cumpla con cada uno de los requerimientos solicitados para la adecuación de las instalaciones. Dar el correcto seguimiento a los contratistas, revisando los tiempos de entrega, la calidad del servicio y asegurar una instalación segura que este en norma. Revisar todo cambio que pueda surgir en la marcha y que cambie las condiciones conforme a lo planeado.
Contratación de operarios y capacitación.	<p>Se contrataron a los nuevos operarios para laborar en la planta y se les capacito durante un lapso de dos semanas para poder iniciar operaciones.</p> <p>El Gerente de Producción junto con una empresa de outsourcing fueron los encargados de realizar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Crear el perfil adecuado para cada estación de trabajo, para que al momento de hacer la búsqueda del operario se contrate al más apropiado para el puesto. Dar unos cursos de capacitación eficientes para que al momento de iniciar operaciones los operarios tengan un proceso de adaptación rápido.
Arribo de maquinaria de Zacatecas e instalación	<p>Momento en que empieza a llegar toda la maquinaria de la planta de Zacatecas, se debe revisar que el check-list este completo. Se empieza la instalación de toda la maquinaria y la adecuación de la planta.</p> <p>El área de producción junto con el Líder del Proyecto fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que el check-list este completo y que la maquinaria llegue en condiciones óptimas. Asegurar que el acomodamiento de la distribución de planta se realice conforme a lo planeado. Revisar minuciosamente la conexión de las instalaciones con la maquinaria y asegurar que los servicios funcionen.

<p>Calibración y revisión final de las instalaciones.</p>	<p>Se revisó cada una de las instalaciones y las estaciones de trabajo, se hicieron pruebas para comprobar el funcionamiento de la maquinaria y se calibro toda aquella instalación que lo necesitara.</p> <p>Se revisó cada una de las áreas de la nave industrial para arreglar los detalles finales y asegurar su funcionamiento.</p> <p>El área de producción junto con el Líder del Proyecto fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar varias pruebas en cada estación de trabajo. Revisar que se cumplan con las normas de seguridad industrial. Dejar que varias personas que conozcan el proceso den una inspección a la planta. Hacer el análisis de todas las mejoras obtenidas con el cambio y revisar si se cumplieron todas las expectativas.
<p>Inauguración de planta e inicio de operaciones.</p>	<p>Una vez aprobada la finalización de la planta se realizó la inauguración de la planta.</p> <p>Los dueños de la empresa fueron los encargados de ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que todo esté en orden el día de la inauguración y estar pendiente por si se presenta un imprevisto.

Tabla 2.13. Actividades en la planta de Querétaro en la fase de ejecución del proyecto.

En la **Tabla 2.14** se describen cada una de las actividades desarrolladas en el proceso de ejecución de la implementación del servicio de Cross-Docking.

Cross-Docking	Descripción de las actividades	Puntos clave
<p>Firmar contrato con empresa almacenadora.</p>	<p>Se realizó el contrato con la empresa almacenadora para poder iniciar operaciones y hacer uso de sus servicios.</p> <p>El Gerente de Logística fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar detalladamente las cláusulas y la temporalidad del contrato mediante el área de finanzas. Revisar las penalizaciones en caso de no cumplir con los servicios.
<p>Mover producto de las bodegas a la almacenadora.</p>	<p>Se dejaron de rentar las bodegas que usaba la empresa y se contrataron fletes para mover todo el producto a las bodegas de la empresa almacenadora.</p> <p>El Gerente de Logística fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el check-in y el check-aout de todo el producto en las bodegas.
<p>Cancelar contratos de arrendamiento de las bodegas.</p>	<p>Se cancelaron todos los contratos de las bodegas que rentaba la empresa.</p> <p>El Director General y el área de finanzas fueron los responsables de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las cláusulas de cancelación de contrato.
<p>Inicio de operaciones con empresa almacenadora.</p>	<p>Se empezó a hacer uso de todos los servicios que ofrece la empresa almacenadora y de monitorear cada una de las actividades.</p> <p>El Gerente de Logística fue el responsable de planear y ejecutar esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asignar a un responsable que se encargue de revisar y monitorear todos los servicios solicitados a la empresa almacenadora.

Tabla 2.14. Actividades para la implementación del servicio de Cross-Docking en la fase de ejecución.

IV. Monitoreo y control:

La fase de monitoreo y control se compone de los procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto. En esta fase el rendimiento del proyecto se puede observar y medir regularmente para identificar variaciones respecto al plan del proyecto, también nos sirve para poder controlar los cambios y recomendar acciones preventivas como anticipación de posibles problemas.

La reunión de coordinación semanal. Está era integrada por el Director General, el Líder del Proyecto, en algunas ocasiones los dueños de la empresa y se contrató un servicio de consultoría de ingeniería que eran los que supervisaban el proyecto, las principales actividades de esta reunión eran:

- Darle seguimiento a las actividades en el curso del proyecto, comparándolas con el plan de gestión del proyecto y la línea base de rendimiento del proyecto.
- Influir sobre los factores que podrían eludir el control integrado de cambios de tal forma que solamente se implementen los cambios aprobados.

Este seguimiento continuo proporciona una idea del avance del proyecto y resalta cualquier área que necesite atención adicional. De estas revisiones surgieron actualizaciones recomendadas para el plan del proyecto. Por ejemplo no haber cumplido con la fecha de finalización de una actividad pudo requerir ajustes al plan de asignación de personal, implementar horas extras o realizar concesiones entre los objetivos de presupuesto y del cronograma de actividades.

V. Cierre:

Esta fase incluye los procesos para finalizar formalmente todas las actividades del proyecto y pueda ser transferido el proyecto completado a quien corresponda. Se establecen los procedimientos para coordinar las actividades requeridas para verificar y documentar los productos entregables del proyecto.

Informe de cierre de proyecto. Este proceso incluyó los detalles de todas las actividades, interacciones, roles y responsabilidades relacionadas con los miembros del equipo del proyecto y de los demás involucrados en la ejecución. También se documentó todos los registros del proyecto y el análisis de éxito del proyecto.

Los principales puntos del informe son:

- **Documentación de aceptación final:** Es la confirmación formal que se ha cumplido con los requisitos y las especificaciones detalladas en el plan del proyecto y que el patrocinador ha aceptado oficialmente los productos entregables.
- **Archivos del proyecto:** Es la documentación que resulta de las actividades del proyecto.
- **Documentos de cierre de proyecto:** Constituyen la documentación que indica que ha concluido el proyecto.
- **Información histórica:** La información histórica del proyecto y la información de las lecciones aprendidas se documentan para uso de futuros proyectos.

2.3.2. Contingencias con mayor relevancia abordadas en la ejecución del proyecto.

- a) **Incertidumbre de los operarios por el cierre de planta.** Toda decisión que genera despidos de personal como lo es en este caso una reubicación de planta productiva, son acciones que se deben ejecutar con mucho cuidado; por una parte la empresa siempre debe seguir un código de ética y buscar las mejores condiciones para sus empleados y por la otra parte debe cumplir con todas las reglas conforme la ley.

En este caso el rumor del cambio de planta llegó a los operarios antes de lo planeado, lo que ocasionó una gran molestia por parte de ellos y se presentaron varios problemas de indisciplina y bajo rendimiento en la planta. La administración al darse cuenta de estas complicaciones tuvo que tomar medidas correctivas lo más rápido posible ya que este tipo de dificultades pueden llegar a tener consecuencias muy graves como lo es problemas en la calidad del producto, en los procesos o en el peor de los casos se puede presentar demandas o una huelga por parte de los trabajadores.

La delicadeza con la que se debe afrontar este tipo de circunstancias debe ser supervisada y planeada por los directivos ya que conlleva una gran responsabilidad, dado a las consecuencias que se pueden presentar. En este caso se habló con cada uno de los operarios y se les ofreció una ayuda económica extra temporal para todos aquellos que quisieran seguir trabajando en las instalaciones de la nueva planta, y para los que no pudieran seguir trabajando en las nuevas instalaciones se negoció con ellos antes de su despido la remuneración que iban a obtener por todos los años de trabajo, hasta llegar a un acuerdo donde el trabajador y la empresa quedaran conforme.

- b) Atrasos con las fechas de entrega.**-Se tuvo algunos problemas con el seguimiento y gestión de contratistas, en este tipo de servicios siempre se busca que desde un principio que se plantee en el contrato las características específicas del proyecto, los precios que cobran por dichos trabajos, señalando además el tiempo que se tardarían en efectuarlos, criterios de supervisión y calidad, formas de pago, y demás condiciones de trabajo. Sin embargo; no siempre se cumplen todos estos puntos, en nuestro caso las fechas de entrega de las obras de acondicionamiento de la planta se atrasaron conforme lo planeado.

Las principales consecuencias de estos atrasos fueron la falta de continuidad del proyecto, muchas de las actividades dependientes del acondicionamiento de planta también sufrieron un atraso, la molestia por parte de los directivos por no cumplir con los avances de las obras también se presentó y ocasiono que estos tomaran la decisión de frenar las formas de pagos a los contratistas, todo esto produjo que por un tiempo el proyecto pasara por un lapso de complicaciones. Se tuvo que estructurar una serie de cambios y volver a reimplantar varias de las actividades del proyecto, se negoció con los contratistas y se reacomodaron las fechas de entrega y las metas.

- c) Cumplimiento con actividades no planeadas.** Durante la ejecución del proyecto o mediante el avance del mismo se van presentaron varias actividades que no fueron planeadas, pero que su realización es necesaria para el bien de la empresa. Por ejemplo al momento de realizar la desinstalación de las máquinas se observó que varias de ellas necesitaban un mantenimiento profundo y que era necesario que se realizara. Este tipo de circunstancias también hacen que se modifique el proyecto tanto en presupuesto, continuidad y tiempos de entrega, por lo que lleva un proceso de aprobación y un control de cambios con los directivos de la empresa.

3. Capítulo III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Objetivo:

1. Analizar los puntos más importantes del proyecto, se darán las conclusiones acerca de qué métodos resultaron ser los más eficientes para el cambio e instalación de una nueva planta productiva.
2. Exponer una serie de recomendaciones que sirva como modelo a empresas en situaciones similares.

CONCLUSIONES.

Al momento de iniciar cualquier cambio, mejora o estructuración de alguna organización es necesario que los involucrados conozcan las funciones y procedimientos básicos de la empresa, así como sus formas de operación en las diferentes áreas que la integran y en general que se encuentren familiarizados con la compañía, ya que para la implementación de cualquier proyecto se necesita que los encargados tomen las mejores decisiones con base al conocimiento del sistema y se logren los beneficios esperados. Es de suma importancia identificar el momento estructural y comercial que vive la empresa para poder establecer el alcance y las metas de cualquier mejora que se quiera implementar en la organización.

El proyecto de localización de planta es un proceso que en un principio necesita de una ardua planeación táctica, es necesario analizar y estudiar el sistema dependiendo la capacidad de implementación, todo esto con el fin de optimizar las utilidades para la empresa y poder abarcar la mayor cantidad de demanda, aumentando el mercado y brindando un mejor servicio de calidad y satisfacción al cliente. Las decisiones de localización forman parte del proceso de formulación estratégica de la empresa. Una buena selección puede contribuir a la realización de los objetivos empresariales, mientras que una localización desafortunada puede conllevar un desempeño inadecuado de las operaciones.

Las características intrínsecas que incluyen este tipo de proyectos, son en primera instancia un diseño estructural en cuanto a formas y espacios, diseño de instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas, desagües, integración de variables como son la búsqueda de mano de obra capacitada, implementación de metodologías de manufactura esbelta, reingeniería, mejora continua, seguridad industrial, ergonomía, optimización de procesos, de calidad, etc.

Para lograr el éxito de cualquier proyecto es necesaria la aplicación de una metodología de Gestión de Proyectos, esta se puede definir como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La metodología que se implementó en el presente trabajo fue la del PMI ya que en la actualidad es una organización muy reconocida internacionalmente, los conocimientos, herramientas, técnicas y prácticas que promueven se aplican a la mayoría de los proyectos y aumentan las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Existe más de una manera de gestionar un proyecto. Los detalles específicos de un proyecto se deben afrontar dependiendo de su tamaño, complejidad, experiencia del equipo, plazo, disponibilidad de recursos y madurez de la organización, entre otros aspectos.

Existen varias técnicas para identificar la ubicación potencial de una planta productiva, pero el proceso requerido para tomar una decisión acerca de que método usar depende de muchos factores, primero se deben analizar con profundidad cada uno de los principios de ubicación de planta y ver cuáles son las expectativas o metas de cada punto, los principios más importantes son: La infraestructura, calidad de mano de obra, proveedores, riesgos políticos, regulaciones ambientales, ventajas competitivas, ubicación de otras instalaciones, etc.

El método usado para encontrar la localización de las instalaciones fue el “Método del Centroide” ya que es un método que permite ubicar la planta productiva tomando en cuenta un solo factor definitivo (en este caso fue la ubicación de los clientes), el método también toma en cuenta la importancia de este factor definitivo dando una ponderación con base a algún criterio. El resultado arrojado por este método es ubicación de la zona que menos distancia recorre entre la planta productiva y el factor definitivo, que en diferentes casos este factor puede ser la ubicación de otras plantas, la ubicación de bodegas, centros de distribución o ubicación de clientes. Al acortar la distancia entre la planta productiva y el factor definitivo se minimizan los costos logísticos.

El método de “Sistema de Calificación de Factores” es un modelo que permite una fácil evaluación y comparación entre varias zonas aptas para la localización de la planta ya que se seleccionan los factores más relevantes que afectan a cada zona y se le asigna una escala a cada factor para que puedan ser evaluados, el método tiene la gran ventaja de que puede calificar factores cualitativos. En este caso se usó para evaluar a cada una de las alternativas factibles (parques industriales disponibles) para la ubicación de las instalaciones y se pudo seleccionar la opción que brindaba mayores beneficios para la empresa.

Toda organización debe entender que siempre existirá la metodología de mejora continua, por lo que nunca llegará a un punto de estabilidad, el acelerado cambio tecnológico que se vive en la actualidad tiene como resultado que una empresa siempre se esté reestructurando y que permanezca en constante cambio. Si la dirección de cualquier ente económico se resiste a aceptar esta actualización continua entrará en un periodo de estancamiento. La globalización ha permitido que la industria en México compita con cualquiera de otra parte del mundo, por lo que si no se crean empresas eficientes lo más probable es que tengan poca posibilidades de éxito. Es necesario

que toda planta productiva optimice cada una de las características que la constituyen y se debe empezar por una localización de planta estratégica.

RECOMENDACIONES.

1. Utilizar los métodos de Gestión de Proyectos como los que ofrece el PMI, ya que si no se ejecuta el proyecto con una metodología de trabajo adecuada, aun contando con un análisis bien estructurado, se puede llegar a cometer errores que dejen inconclusa la finalización del proyecto y poner en riesgo el futuro de la organización.
2. En la planeación del proyecto es de gran importancia anexar un plan de riesgos y un plan de control de cambios, ya que en todo proyecto es muy factible que presente algún tipo de imprevisto ya sea por error de la planeación o por causas ajenas de las que no se tiene control y es necesario que los encargados del proyecto estén preparados para cualquier contingencia que se pueda presentar.
3. Aplicar una metodología de administración y supervisión de la ejecución del proyecto en todo momento, no se debe descuidar ningún aspecto del proyecto y se deben verificar, revisar y probar que cada actividad realizada esta finalizada de forma correcta, se deben evitar en lo máximo cambios al presupuesto e improvisaciones de último momento.

BIBLIOGRAFÍA.

CHASE, JACOBS, AQUILANO.
Administración de operaciones.
México.
McGraw-Hill, 2009.

ARBONES, Eduardo.
Logística Empresarial.
España.
Alfaomega-Marcombo, 2001

PROJECT MANAGEMENT INSTITUD.
A guide to the project management body of knowledge.
USA.
PMBOK Guide – 2008.

NIEBEL, Freivalds.
Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo.
México.
Alfaomega, 2004.

ANEXO 1.

Empresa almacenadora 1

México, D.F. a 17 de Junio del 2011

At'n. Director Comercial México.
 Lic. Daniel Oyama - Logística
 Empresa de alimentos derivados del nopal

Me permito mandarle un saludo, a su vez la cotización por los servicios de Almacenamiento, Distribución y Logística de sus prestigiados productos, derivado de la información que nos proporcionó, esperamos que esta llene los requisitos de su prestigiada Empresa.

Ponemos a sus órdenes nuestra Infraestructura para cualquier proyecto futuro: 4 cámaras de refrigeración, Montacargas, Tráiler, Camionetas, Almacenes, Patios, Andenes de Carga y Descarga.

Costo por tarima almacenada STD
 (Lo mínimo almacenar son 50 tarimas)

Precio \$115.00

Costo por maniobras de tarimas

Precio \$ 60.00

Costo por distribución de 1 a 3 tarimas

Precio \$ 800.00

Costo por distribución de 4 a 7 tarimas

Precio \$1200.00

Costo por distribución de 8 a 12 tarimas

Precio \$ 2,400.00

Cualquier evento de distribución, envió, flete, foráneo, apoyo de maquila, etc, será cotizado por aparte y realizado con la autorización por escrito.

No incluye seguros de mercancía.

Agradezco su confianza que deposita en nosotros para el manejo de su logística, reiteramos la posibilidad de arrancar operaciones inmediatamente.

Plazo de pago: 8 días posteriores a cada corte semanal de nuestros servicios.

Cotización vigente 45 días posteriores a la fecha de elaboración, sujeta a cambios sin previo aviso.

Precios más IVA.

Sin más por el momento quedo en espera de sus comentarios

Luis Enrique Ovando Rodríguez

Nextel. 45.98.78.58

FRANCISCO ANDRADE 181 LT.3 MZ. 5, COL. SAN MIGUEL AMPLIACIÓN, C.P. 09360 MEXICO, D.F. TEL. 56-14-44-10 Y 56-14-16-98

ANEXO 2.**Empresa almacenadora 2**

Julio 6 2011

Daniel Oyama

En respuesta a su atenta solicitud, con relación a los servicios de ARGO ALMACENADORA, S.A. DE C.V., para la mercancía que se destinarán a depósito Fiscal, en nuestras instalaciones, sometemos a su amable consideración la presente cotización:

Mercancía	Tortillas y tostadas.
Valor	Variable
Servicios	Depósito
Ubicación	Acceso III No 52, Bodega 17, Conjunto Victoria II, Parque Industrial Benito Juárez, CP 76120 Querétaro, Qro.
Almacenaje mensual	110 pesos por pallet
Maniobras	
Entrada y salida	60 por pallet
Mínimo mensual	\$1500. Pesos mínimo global.
Seguro	.07 Sobré el valor de la mercancía mensual.

Costo por distribución de 1 a 3 tarimas	Precio \$ 800.00
Costo por distribución de 4 a 7 tarimas	Precio \$ 1200.00
Costo por distribución de 4 a 7 tarimas	Precio \$ 2,400.00

La cuota de Almacenaje se aplicará por periodos de 30 días o fracción a partir del ingreso de la mercancía. Esta cubrirá: el almacenaje, emisión de cartas cupo, control de inventarios, recibos de depósito.

NOTA: las maniobras de entrada y salida se cobra en la primera factura.

A esto valores se le debe agregar el IVA

Esta cotización está basada en datos que proporciona el cliente, en caso de cambio se ajustará a los datos recibidos. Le reiteramos nuestro interés en servirle y en espera de su aceptación nos repetimos a sus apreciables órdenes

Atentamente.

Juan Antonio Mojica
 Cerrada de Acalotenco No. 237
 Col. San Sebastián C.P. 02530
 Azcapotzalco, México D.F.
 TEL. 300-400-68 al 72
juan_m@almacenadoraargo.com.mx
argoalmacenadora@gmail.com