

UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CENTRO INTEGRAL DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS E  
INSUMOS AGROPECUARIOS DEL NORTE DE MICHOACÁN S.A. DE C.V.**

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:  
**JOSÚE JESUS ESCÁRCEGA ESTRADA**

DIRECTOR:  
ARQ. JORGE SANTIAGO HERRERA ANDRADE

ASESOR:  
ARQ. ZIRAHUEN JOEL AYALA MORA

SINODALES:  
ARQ. MARÍA ELENA CORTES HERNÁNDEZ

ARQ. JESÚS RODRÍGUEZ FRÍAS





## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios que estuvo en mis debilidades y fortalezas.

Gracias a mi esposa Laura por su amor y tenerme presente este objetivo a cumplir en mi vida.

Gracias a mis padres Norma y Sergio, por su esfuerzo, sacrificio, a los valores humanos que me han enseñado y la gran oportunidad de permitirme concluir mis estudios hasta nivel profesional.

Gracias hermanos Norma, Suray y Sergio.

Gracias por tu gran apoyo amigo y hermano Héctor.

Gracias a mis amigos y conocidos por su apoyo y asesoría.

Gracias a mi casa de estudios la Universidad Vasco de Quiroga, a mi amigo y asesor de este trabajo académico el Arq. Zirahuen por su apoyo y paciencia; así como a mis sinodales la Arq. María Elena y el Arq. Jesús. Gracias por su apoyo profesional y humano en este proceso.



## ÍNDICE

### CAPITULO I

#### DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DEL ALMACENAMIENTO DE GRANO EN MÉXICO

A. INTRODUCCIÓN.....	9
1. Definición de tema.....	9
2. Hipótesis.....	9
3. Antecedentes almacenamiento de granos y la actividad agrícola.....	10
4. Antecedentes de acopio de granos en México.....	12
5. Importancia del almacenamiento de granos.....	13
B. JUSTIFICACIÓN.....	14
1. Justificación del tema.....	14
C. OBJETIVOS.....	15
1. Sociales.....	15
2. De operación de una planta de almacenamiento integral.....	15
2.1. Operativos.....	15
2.2. Comerciales.....	15
2.3. Económicos.....	15
2.4. Seguridad.....	15
3. Arquitectónicos.....	16
3.1 Aspectos generales.....	16
3.1.1 Elección del terreno y diseño de una planta de almacenamiento.....	16
3.1.2 Elección del lugar geográfico.....	16
3.1.3 Elección del lugar físico.....	16
3.1.4 Diseño.....	16
3.1.5 Aspectos a considerar en el diseño Arquitectónico.....	16
3.1.6 Consideraciones finales.....	16
4. Elementos que integran una planta de Acopio.....	17
4.1 Recepción y control de calidad.....	17
4.2 Acondicionamiento.....	17
4.3 Almacenamiento.....	17
4.4 Producción.....	18
4.5 Entrega de mercancía.....	18
4.6 Despacho y atención a clientes.....	18
4.7 Administración general.....	18

4.8 Investigación, desarrollo agropecuario y biotecnología.....	18
4.9 Apoyo técnico social.....	18
4.10 Empleados.....	18
4.11 Talleres y mantenimiento industrial.....	19
4.12 Sustentabilidad, ahorro y optimización de recursos.....	19

5. Plantamiento metodológico.....	19
6. Listado planimetrico.....	20

### CAPITULO II

#### ASPECTOS FÍSICOS Y GEOGRÁFICOS.

A. MARCO GEOGRÁFICO.....	22
1. Macrolocalización.....	22
2. Localización del proyecto en el Estado de Michoacán.....	22
3. Localización del terreno dentro del municipio.....	22
B. MARCO FÍSICO.....	23
1. Clima.....	23
2. Temperatura.....	23
3. Flora.....	24
4. Fauna.....	24
5. Vientos Dominantes.....	24
6. Edafología.....	24
C. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	25
1. Dimensión y Topografía.....	25
2. Vistas del Terreno.....	25

### CAPITULO III

#### SOCIOCULTURAL

A. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	28
1. Antecedentes históricos globales: almacenamiento, métodos y maquinaria usada para procesar el grano usado a través del tiempo en diferentes épocas.....	28
1.1 Villa romana en puente álamo y formas de conservación del grano y otros alimentos.....	28



1.2 Almacenamiento grano en Egipto.....	29	3. Política.....	49
1.3. El hórreo: un antiguo espacio para almacenar grano.....	30	C. ASPECTOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO.....	50
2. Antecedentes de la maquinaria usada para moler el grano.....	30	1. Económica.....	50
2.1 Molinos de grano.....	30	2. Social.....	50
2.2. Molino de viento s. XVI.....	31	3. Política.....	51
2.3. Molinos hidráulicos: aceñas y molinos de caz.....	31	D. EL FACTOR SUSTENTABILIDAD.....	51
2.4. Molinos de sangre.....	31	E. LA EMPRESA.....	51
2.5. Evolución de los molinos utilizados para procesar diferentes tipos de granos.....	32	<b>CAPITULO V</b>	
3. Antecedentes históricos nacionales: almacenamiento de grano y los sistemas agrarios que hacían posible la actividad agrícola.....	32	URBANISMO	
3.1 Época mesoamericana.....	32	A. EQUIPAMIENTO URBANO DE LA ZONA.....	53
3.2 Conquista y época de la nueva España.....	33	B. VIALIDADES.....	54
3.3 La época moderna y contemporánea en México.....	33	<b>CAPITULO VI</b>	
3.4 Análisis de antecedentes comparativos.....	37	NORMATIVIDAD GUBERNAMENTAL Y DE LA INDUSTRIA.	
3.4.1 Nivel regional.....	37	A. NORMATIVIDAD INDUSTRIAL.....	56
3.4.2 Nivel nacional.....	40	1. Normatividad en recursos humanos.....	56
3.4.3 Nivel trasnacional, Cargill Mexico.....	40	2. Normatividad aplicada dentro de espacio industrial.....	56
		3. Uso y aplicación de los colores dentro de la industria.....	56
<b>CAPÍTULO IV</b>		4. Señalética.....	56
MARCO ECONÓMICO		5. Normas para la instalación de servicios guiados por tuberías.....	56
A. ANÁLISIS DE MERCADO.....	44	6. Normatividad contra incendios.....	56
1. Principales sectores, productos y servicios.....	44	7. Evacuaciones.....	56
2. Actividad agrícola.....	44	B. USO DE SUELO Y EQUIPAMIENTO URBANO.....	56
3. Actividad ganadera.....	44	1. Reglamento de comercio e industria del municipio de Morelia.....	56
4. Servicios públicos.....	45	2. Infraestructura urbana.....	57
5. Medios de comunicación y vías para transporte.....	45	3. Instalaciones y servicios básico.....	57
6. Industria y comercio.....	45	4. Instalaciones y servicios auxiliares.....	57
7. Principales comunidades de la zona norte.....	45	5. Instalaciones y servicios complementarios.....	57
8. Estadísticas de producción de granos en Michoacán.....	46	6. Normatividad en recursos humanos.....	57
9. Aspectos del acopio de grano, la actividad agrícola a nivel internacional, nacional y estatal.....	47	7. Normatividad aplicada dentro de espacio industrial.....	58
B. ASPECTOS GENERALES: PROBLEMÁTICA, SITUACIÓN NACIONAL DEL CAMPO Y TÓPICOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD: PRODUCCIÓN DE GRANO.....	48	8. Aspectos a considerar: orden, limpieza e higiene.....	59
1. Económica.....	48		
2. Social.....	49		





9. Normas para las zonas de estibas.....	61	5.1 Aspectos técnicos de la estructura del silo (datos obtenidos de fabricantes de silo behlen).....	84
10. Aspectos a considerar en areas donde circulan los montacargas.....	62	5.2 Características de los silos mayores aplicados a Proyecto.....	86
11. Tipos de contactos eléctricos.....	63	6. Transportadores de silos.....	86
12. Uso y aplicación de los colores dentro de la industria.....	63	7. Roladora de grano.....	90
13. Señalética y señalización.....	65	8. Compresores de aire y vapor.....	91
14. Aspectos de la señalización aplicados a la industria.....	66	9. Montacargas y tarimas industriales.....	91
15. Criterio de identificación de materiales peligrosos.....	69	10. Transformador eléctrico.....	92
<b>C. NORMATIVIDAD CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>69</b>	11. Tolvas.....	92
1. Evacuaciones.....	70	12. Basucas, sin fines o roscas trasportadoras.....	93
2. Características de puertas y pasillos.....	71	13. Dosificadoras o envasadoras.....	93
3. Escaleras contra incendios.....	71	14. Bandas regulables y fijas.....	94
4. Señalización e iluminación.....	71	15. Cosedora de costales.....	94
5. Comportamiento del fuego en elementos constructivos y materiales.....	71	16. Secadora y aereadores de grano.....	94
6. Instalaciones generales y locales de riesgo especial.....	72	17. Multiaspiradores.....	94
7. Instalaciones centralizadas de climatización o de ventilación.....	72	18. Equipo a instalar en el Proyecto.....	94
8. Instalaciones para extracción de humos en cocinas industrials.....	72		
9. Condiciones de aproximacion de los edificios.....	73		
10. Condiciones del entorno de los edificios.....	73		
11. Condiciones de accesibilidad por fachada.....	73		
12. Redes de hidrantes exteriores.....	73		
13. Instalación de hidrantes.....	74		
14. El lugar y la superficie de trabajo.....	74		
<b>D. MANUAL DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE BODEGAS.....</b>	<b>74</b>		
1. Clasificación de materiales según el sitio de almacenamiento.....	74		
2. Organización interna de la bodega.....	75		
3. Normas de almacenamiento y operación de bodegas.....	75		
4. Almacenamiento de materiales.....	75		
5. Normas de almacenamiento y operación de bodegas.....	75		
<b>CAPITULO VII</b>		<b>CAPITULO VIII</b>	
<b>TÉCNICO Y CONSTRUCTIVO</b>		<b>FUNCION Y SISTEMATIZACION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	
<b>A. MAQUINARIA Y EQUIPO QUE INTERVIENE EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....</b>	<b>77</b>	<b>A. DIAGRAMA Y ZONIFICACIONES.....</b>	<b>97</b>
1. Báscula de plataforma.....	79	1. Diagrama de función Producción.....	97
2. Laboratorio de control de calidad.....	79	2. Diagrama de función Administrativa.....	98
3. Preparación del silo antes del almacenaje.....	81	3. Diagrama de función servicios y empleados.....	99
4. Elevadores aplicados al proyecto.....	83	4. Zonificación general.....	100
5. Silos mayores.....	84	5. Zonificación de oficinas administrativas.....	101
		6. Zonificación area de producción.....	102
		7. Zonificación de servicios.....	103
		8. Zonificación general aplicada al terreno.....	104
		9. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada area: producción.....	105
		10. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada área: administración y servicios para empleados.....	106
		11. Zonificación general en terreno: interrelación funcional y dimensión real de las áreas.....	107
		<b>B. CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>108</b>
		<b>C. LAMINA CONCEPTUAL.....</b>	<b>109</b>





## CAPITULO IX

### LISTADO PLANIMETRICO

No.	CLAVE	TIPO DE PLANO	ESCALA	OBSERVACIONES
<b>Levantamiento Topográfico</b>				
01	APT-01	Topográfico	1:1125	Plano Topográfico
<b>Levantamiento Conjunto</b>				
02	APC-01	Planta de Conjunto	1:1000	Plano de Conjunto
03	APC-02	Conjunto arquitectónico	1:750	Plano Arquitectónico de Conjunto
04	AF-01	Fachadas producción	1:750	Fachadas generales Producción
05	AF-02	Fachadas administrativas	1:400	Fachadas generales Administrativa
<b>Proyecto Arquitectónico</b>				
06	APA-01	Arquitectónico	1:300	Planta arquitectónica y Azotea de administrativa
07	APA-02	Arquitectónico	1:250	Fachada de Administración
08	APA-03	Arquitectónico	1:150	Cortes de Administración
09	APCO-01	Arquitectónico	1:250	Planta arquitectónica Azotea, fachada y corte Comedor
10	APVC-01	Arquitectónico	1:200	Planta Arquitectónica, Azotea, fachada y cortes de Vestidor y consultorios
11	APLC-01	Arquitectónico	1:250	Planta arquitectónica y Azotea de Laboratorios control de calidad
12	APL-01	Arquitectónico	1:300	Planta Arquitectónica Laboratorio
13	APP-01	Arquitectónico	1:700	Planta Arquitectónica Producción talleres de mantenimiento y refacciones
<b>Planos Cimentación</b>				
14	EST 01	Cimentación	1:250	Plano de Cimentación Administrativas
15	EST-04	Cimentación	1:300	Plano de Cimentación, Comedor y Vestidores
16	EST-07	Cimentación	1:200	Plano de Cimentación Laboratorio
17	EST-11	Cimentación	1:450	Plano de Cimentación Producción
18	EST-12	Cimentación	1:500	Plano de Cimentación Mantenimiento
<b>Planos Estructurales</b>				
19	EST-02	Estructural	1:250	Plano de Loza azotea Administración
20	EST-03	Estructural	1:250	Plano de Detalles Constructivos Administrativo
21	EST-05	Estructural	1:300	Plano de Losa Reticular Comedor
22	EST-06	Estructural	1:350	Plano de Detalles Constructivos
23	EST-08	Estructural	1:200	Plano de Losa Reticular Laboratorio
24	EST-09	Estructural	1:200	Plano de Detalles Constructivos
25	EST-10	Estructural	1:200	Plano de Detalles Constructivos
26	EST-13	Estructural	1:500	Plano de Cubiertas Almacenes
<b>Planos Albañilería</b>				
27	ALB-01	Albañilería	1:200	Plano de Albañilería Administración

28	ALB-02	Albañilería	1:250	Plano de Detalles constructivos Administrativo
29	ALB-03	Albañilería	1:250	Plano de Detalles constructivos Administrativo
<b>Planos Hidrosanitaria</b>				
30	IHS-01	Hidrosanitaria	1:300	Plano de Instalación de Hidrosanitarias administración
31	IHS-02	Hidrosanitaria	1:300	Plano de Instalación de Hidrosanitarias isométrico administración
32	IHS-03	Hidrosanitaria	1:250	Plano de Instalaciones Hidrosanitarias, comedor y Sanitarios
33	IHS-04	Hidrosanitaria	1:500	Plano sanitario Producción
34	IHS-05	Hidrosanitaria	s/esc	Plano Isométrico Producción
<b>Planos Eléctricos</b>				
35	ELE-01	Eléctrico	1:100	Plano eléctrico Administrativo
36	ELE-02	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico Luminarias exteriores
37	ELE-03	Eléctrico	s/esc	Cuadro de Carga
38	ELE-04	Eléctrico	1:500	Plano eléctrico Comedor, Laboratorio y Vestidores
39	ELE-05	Eléctrico	1:200	Plano de Luminarias exteriores
40	ELE-06	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico laboratorio y consultorio
41	ELE-07	Eléctrico	1:700	Plano eléctrico Luminarias Producción
42	ELE-08	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico de Maquinaria Producción
43	ELE-09	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico iluminación interior y exterior Producción
<b>Planos Acabados</b>				
44	ACA-01	Acabados	1:200	Plano de plafones Administración
45	ACA-02	Acabados	1:250	Plano de Acabados muros Administración
46	ACA-03	Acabados	1:250	Plano de Acabados Azotea Administración
47	ACA-04	Acabados	1:250	Plano de Acabados Comedor
48	ACA-05	Acabados	1:200	Plano de Acabados vestidor
49	ACA-06	Acabados	1:150	Plano de Acabados baños y consultorios
50	ACA-07	Acabados	1:250	Plano Acabado Laboratorio control de calidad
51	ACA-08	Acabados	1:200	Plano Acabado Laboratorio
52	ACA-09	Acabados	1:200	Plano Acabado Azotea Laboratorio
53	ACA-10	Acabados	1:600	Plano Acabado Producción
54	ACA-11	Acabados	1:750	Plano Acabado Azotea Producción
<b>Planos Cancelería</b>				
55	CAN-01	Cancelería	1:300	Plano de Cancelería Administración
56	CAN-02	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería Detalles Administración
57	CAN-03	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Comedor



58	CAN-04	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Vestidores
59	CAN-05	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Laboratorio Control de Calidad
60	CAN-06	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería Laboratorio
61	CAN-07	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería azotea Laboratorio
<b>Planos Herrería</b>				
62	HE-01	Herrería	1:300	Plano de Herrería Administración
63	HE-02	Herrería	1:1000	Plano de Herrería Cubiertas Producción
64	HE-03	Herrería	1:100	Plano de herrería fosa de vaciado Producción
65	HE-04	Herrería	1:75	Plano de Herrería Soporte de acceso Producción
66	HE-05	Herrería	1:100	Plano de Herrera para cortina Producción
67	HE-06	Herrería	1:75	Plano de herrería Cuarto de maquina
68	HE-07	Herrería	1:100	Plano de herrería empaques
69	HE-08	Herrería		Plano de herrería mantenimiento Automotriz
<b>Planos Jardinería</b>				
70	JAR-01	Jardinería	1:200	Plano de Jardinería Administración
71	JAR-02	Jardinería	1:1000	Plano de Jardinería Conjunto

## CAPITULO X

### RENDERS

1.	Vista Acceso Principal.....	183
2.	Vista Oficina Administrativa.....	184
3.	Vista Silo Primario.....	185
4.	Vista Comedor de Personal.....	186
5.	Vista Sanitarios.....	187
6.	Vista Vaciado de camion Silo primario.....	188
7.	Vista Plataforma de Vaciado.....	189
8.	Vista Laboratorios.....	190
9.	Anden Carga y descarga.....	191
10.	Patio de Maniobras.....	192
11.	Vista Aerea.....	193



## ÍNDICE I

### CAPITULO I

#### DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DEL ALMACENAMIENTO DE GRANO EN MÉXICO

A. INTRODUCCIÓN.....	9	4.8 Investigación, desarrollo agropecuario y biotecnología.....	18
1. Definición de tema.....	9	4.9 Apoyo técnico social .....	18
2. Hipótesis.....	9	4.10 Empleados.....	18
3. Antecedentes almacenamiento de granos y la actividad agrícola.....	10	4.11 Talleres y mantenimiento industrial.....	19
4. Antecedentes de acopio de granos en México.....	11	4.12 Sustentabilidad, ahorro y optimización de recursos.....	19
5. Importancia del almacenamiento de granos.....	13		
B. JUSTIFICACIÓN.....	14	5. Plantamiento metodológico.....	19
1. Justificación del tema.....	14	6. Listado planimetrico.....	20
C. OBJETIVOS.....	15		
1. Sociales.....	15		
2. De operación de una planta de almacenamiento integral.....	15		
2.1. Operativos.....	15		
2.2. Comerciales.....	15		
2.3. Económicos.....	15		
2.4. Seguridad.....	15		
3. Arquitectónicos.....	16		
3.1 Aspectos generales.....	16		
3.1.1 Elección del terreno y diseño de una planta de almacenamiento.....	16		
3.1.2 Elección del lugar geográfico.....	16		
3.1.3 Elección del lugar físico.....	16		
3.1.4 Diseño.....	16		
3.1.5 Aspectos a considerar en el diseño arquitectónico.....	16		
3.1.6 Consideraciones finales.....	16		
4. Elementos que integran una planta de Acopio.....	17		
4.1 Recepción y control de calidad.....	17		
4.2 Acondicionamiento.....	17		
4.3 Almacenamiento.....	17		
4.4 Producción.....	18		
4.5 Entrega de mercancía.....	18		
4.6 Despacho y atención a clientes.....	18		
4.7 Administración general.....	18		



## CAPITULO I

### DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DEL ALMACENAMIENTO DE GRANO EN MÉXICO

#### A. INTRODUCCIÓN

##### 1. DEFINICIÓN DEL TEMA

Centro de Acopio o Almacenamiento: Pertenece a la infraestructura básica de la industria primaria del sector alimenticio con enfoques al sector humano y agropecuario cuya finalidad es la recopilación de las cosechas de una radio de producción definido (local, municipal, estatal o nacional); los granos son almacenados en espacios que mantienen factores de humedad, temperatura, plagas o parásitos bajo control para una adecuada conservación del producto y protegido contra factores del clima y el entorno físico como roedores. Después de ser almacenado el grano es distribuido a diferentes puntos de venta y/o clientes.

##### 2. HIPÓTESIS

**DESARROLLO DE UN ESPACIO ARQUITECTÓNICO QUE FUNCIONE COMO CENTRO INTEGRAL DE ALMACEN, PROCESAMIENTO DE GRANOS E INSUMOS AGROPECUARIOS FUNDAMENTÁNDOSE EN EL MEJORAMIENTO BIOTECNOLÓGICO DE LAS SEMILLAS Y LA SUSTENTABILIDAD COMO RECURSO PRÁCTICO EN LOS FUNDAMENTOS INDUSTRIALES DEL PROYECTO.**

Desarrollar un proyecto arquitectónico para una empresa con capacidad de almacenar, procesar y distribuir granos como: trigo, maíz y sorgo en radio de cobertura comercial y estatal. Mediante un desarrollo productivo integral que permita contrarrestar problemas específicos que vive el sector agropecuario. Dicha empresa con actividad comercial, no puede actuar como un elemento independiente o ajeno de las variantes que integran el ciclo productivo de los productos agropecuarios; por lo cual se pretende generar la infraestructura para el apoyo técnico, la investigación agroalimentaria, desarrollo de biotecnología aplicada al sector, asesoría práctica e intervención directa de la empresa al sector agropecuario focalizado para fomentar la autosuficiencia en materia prima; un mayor rendimiento en la producción de los granos y apoyar al sector de la población económicamente activa dedicada a la actividad agropecuaria y sociedad en general, mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona norte del estado de Michoacán.

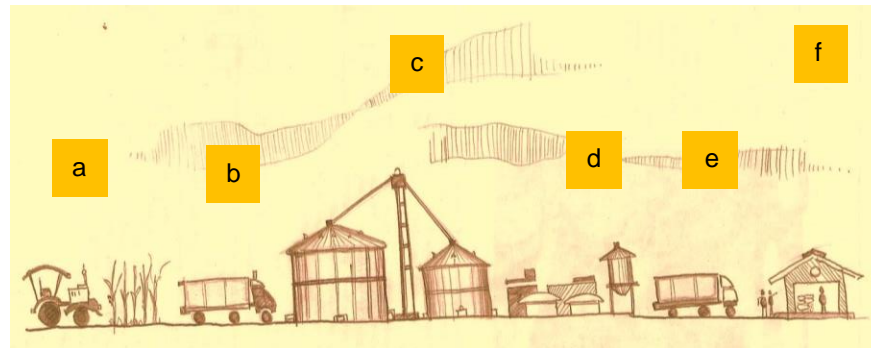
Actualmente existe una gran competencia en el mercado global; independientemente del grado de adaptación de cada nación: su grado de desarrollo económico, cultural o de infraestructura urbana; se ven en la necesidad de competir en un flujo continuo de producción de bienes y servicios de toda índole; en donde las exigencias de calidad, tiempo, costo, mano de obra así como múltiples factores que condicionan el precio de un producto se encuentran en constante cambio correlacionado con las características propias de un mercado voraz y sumamente competitivo.

*La economía un factor determinante para un país e implícitamente para cualquier Estado que se desarrolle en él. La actividad industrial y comercial determinará el grado de desarrollo de una sociedad, como consecuencia, en la capacidad adquisitiva de sus habitantes dando fuerza a la economía local, por tanto. Es importante, en consecuencia el desarrollo de proyectos productivos que generen la infraestructura física donde se puedan generar los espacios laborales que beneficien a los habitantes de una zona determinada.*<sup>1</sup>

En el Estado de Michoacán se presenta un problema relacionado con la producción y el almacenamiento de los cereales producidos en la sección norte del estado; así como paradójicamente una escasez en el suministro de la zona sur, correspondiente al valle de Tierra Caliente y sus alrededores como consecuencia de las condiciones ambientales locales se demanda continuamente insumos agropecuarios; los cuales son de difícil acceso en la zona.

Debido a los factores antes mencionados se considera que el municipio de Morelia y sus alrededores no existen espacios suficientes con la capacidad de generar empleo en base a la actividad acopio de granos y que cuente con la infraestructura adecuada para procesarlos de acuerdo a las diferentes exigencias actuales de mercado. Por tal motivo, se tiene como objetivo: generar un espacio arquitectónico con la infraestructura óptima para realizar las siguientes actividades como lo son: captación, clasificación, almacenamiento, empaque y distribución de granos e insumos agropecuarios que respondan a las existencias de servicio, tiempo y calidad en el interior del Estado de Michoacán.

<sup>1</sup> Mommsen, Theodor. *Historia de Roma*, Libro I, cap. XI.



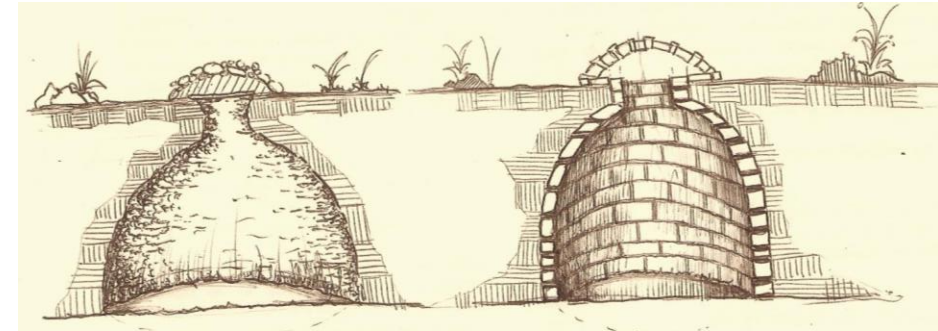
**ESQUEMA 01.** Esquema general de una planta de acopio de granos y su funcionamiento. a) Áreas de cultivo de grano. b) Transporte a planta de acopio de grano. c) Análisis, secado, transformación, almacenamiento de grano en silos mayores. d) Almacenamiento de grano: empacado y a granel. e) Transporte fuera de planta. f) Entrega a puntos de venta.

### 3. ANTECEDENTES ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y ACTIVIDAD AGRICOLA

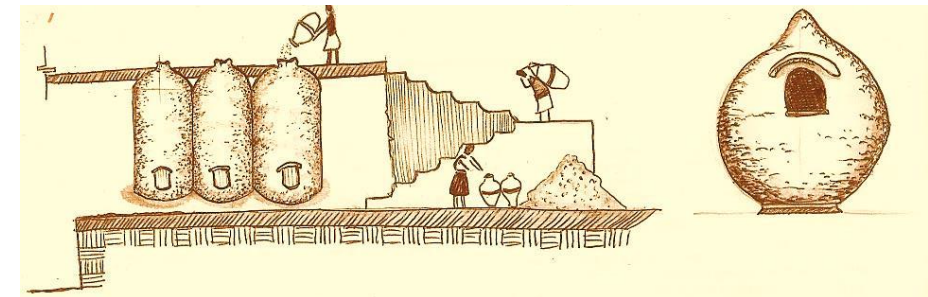
Cuando las agrupaciones humanas antiguas comenzaron a dejar gradualmente la forma de vida nómada y comenzaron a asentarse en sitios regularmente con fuentes de agua cercana de los humanos; lo cual origina el cambio de usos y costumbres relacionados con la zona geográfica en la cual se establecían. Determinados grupos comenzaron a desarrollar el cultivo de algunos productos como los cereales, anteriormente adquiridos por medio de la recolección, ahora, se producían bajo sistemas controlados (*ver cultivo te china*)<sup>2</sup> como lo hicieron antiguas civilizaciones como la mesopotámica y asiática. Con el paso del tiempo los asentamientos humanos fueron constituyéndose como sociedades en donde su complejidad iba en crecimiento. Las actividades productivas no estaban exentas de avances e innovaciones para hacer más eficiente la producción de las tierras de cultivo; la agricultura y el comercio de los cereales fueron una base importante para el desarrollo de culturas en Egipto, Grecia, Roma y Asia por solo mencionar algunas. La seguridad que generaba la producción de cereales estimulaba la estabilidad social y por tanto, el desarrollo económico de las mismas. Se tienen registros antropológicos y arqueológicos que demuestran la existencia de espacios destinados al almacenamiento de las cosechas producidas por estas civilizaciones: desde enormes jarras de barro, cavidades en el suelo rocoso que posteriormente se cubrían con pieles de animales y paja, hasta almacenes ya diseñados como los son los egipcios en Rameseum<sup>3</sup>, cuya finalidad era resguardar el grano de animales y los

2 Peña-Chocarro, Leonor, Ly día Zapata Peña, Jesús E. González Urquijo. Agricultura, alimentación y uso del combustible. Revista Saguntum, Universidad de Valencia, 2000 pgs.403-420

fenómenos del medio ambiente de cada zona y garantizar que existiera alimento y semilla de calidad para siembra del próximo ciclo productivo.



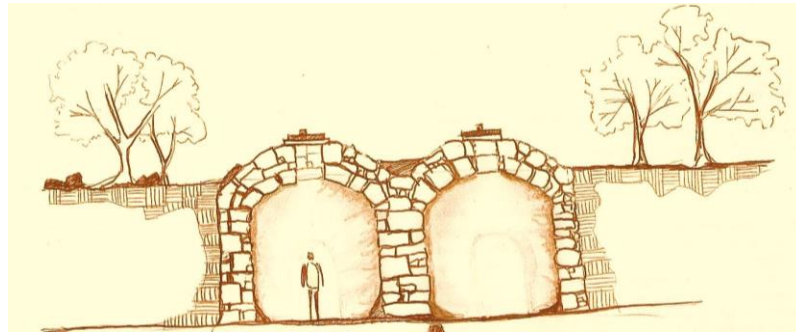
**ESQUEMA 02.** Esquemas de los primeros silos, zulo, silon de grano datan de 8000 A.C. en Asia Occidental: (Mesopotamia, Siria, Jordania, Turquía e Irak) Se caracterizaban por cavidades hechas por medios manuales en el suelo y ubicados regularmente en zonas altas de la comunidad. La sección superior del silo: la boca media alrededor de 0.80m.; base 3.0m. de diámetro y la profundidad varía de 2 a 6m. Regularmente un silo de estas medidas alimentaba durante un año a una familia de 8 a 10 individuos. En el caso del silo imagen izquierda: las paredes se encuentran recubiertas con adobe en su interior y el grano se vaciaba en capas junto con paja conformando capas. Posteriormente en el caso del silo tipo imagen derecha se constrúan con tabique de adobe y cubiertas de madera.



**ESQUEMA 03.** Imagen (Izquierda): Silos egipcios elaborados de materiales orgánicos y adobe, los cuales se apilaban en áreas estratégicas de la ciudad para almacenar los excedentes de grano de las cosechas. En su parte superior tienen una boquilla de vaciado del grano y en la parte inferior se tiene una compuerta de madera donde se dosificaba el grano para su consumo. Imagen (Derecha) vasija de barro para almacenamiento de grano.

3 LACORT, P.J. (1985) Cereales en Hispania Ulterior: Silos de la época Ibero-Romana en la Compañía de Córdoba, Pág.363-388.





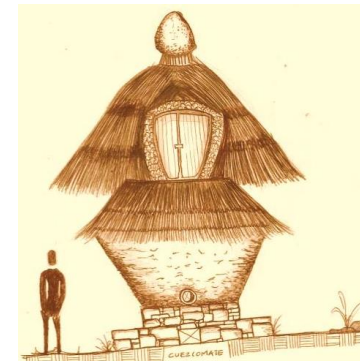
**ESQUEMA 04.** Imagen: *Silos subterráneos encontrados en Galicia y Córdoba, España datan del A.C.:* Almacenes de grano regularmente agrupados, de tamaño amplio, construidos mediante arcos de medio punto apoyados en elementos verticales de mamposteado asentado con mortero y/o forma de botella. Los paños interiores del espacio eran recubiertos con mezclas de mortero, azufre y alquitrán lo que generaba una superficie impermeable que protegiera el grano de la humedad y efectos negativos del medio ambiente. Dicho tipo restos arqueológicos se pueden encontrar en las cuevas de Charchena, en Córdoba, España.<sup>3</sup>

#### 4. ANTECEDENTES DEL ACOPIO DE GRANOS EN MÉXICO

Cada cultura mantenía métodos de cultivo diferentes y formas características de almacenar sus productos. En México las culturas desarrolladas en Mesoamérica tenían un amplio conocimiento de la actividad agrícola la cual generaba diversidad de productos como **productos sembrados México prehispánico** y desde luego el maíz que era no solo un alimento base de estas civilizaciones además constituía un icono social, cultural y en ocasiones religioso y desde luego donde ya existen antecedentes de espacios rústicos destinados al almacenamiento de las cosechas en donde este cobraba especial importancia, ya que principalmente se hacía el cultivo de temporal y posteriormente se desarrollaron sistemas como el de la chinampa<sup>4</sup> y sistemas de riego mediante canales. A continuación se presentan algunos sistemas para cuidado de grano que se originaron en Mesoamérica y se llegan a usar todavía en algunos estados de la República Mexicana.



**ESQUEMA 05.** Estructura prehispánica empleada para el almacenamiento de maíz construida mediante cuatro apoyos verticales regularmente de madera los cuales soportaban una estructura a 1.50m. del suelo rectangularmente elaborada a base de ramas de árboles; varas de maguey (quiote); sujetas por medios de amarres de fibra de Ixtle. En lugares con lluvia frecuente se construían techumbres de hoja de Palma a dos aguas.

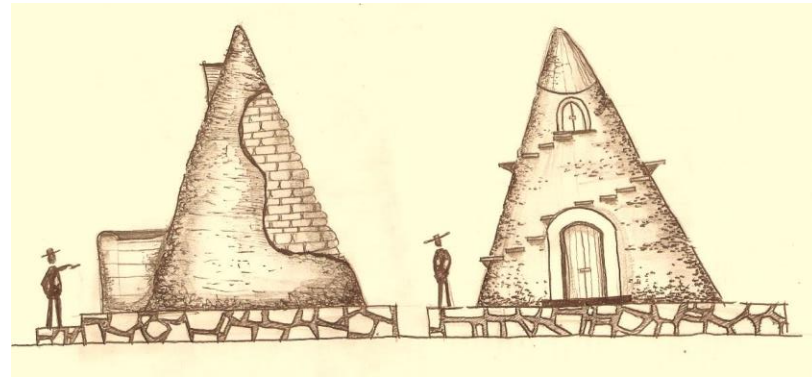


**ESQUEMA 06.** Estructura muy utilizada en la antigua Mesoamérica llamada Cuezcomate del Náhuatl Cuezcomatl "troje o almacén de pan" utilizado como granero. Se construye sobre un basamento de piedra sobre del suelo. Con una estructura interior de madera revestida con barro y paja en su parte inferior, así como un orificio en la base que sirve para dosificar la salida de grano conforme a consumo. En la parte superior se encuentra una techumbre de hoja de palma con una puerta de acceso para vaciar el grano al interior del silo por medio de escaleras colocadas en su exterior. En la parte superior se tiene un remate de barro llamado Apaxtle o vasija de barro que protege las uniones de la hoja de palma que es donde nace la techumbre.

Durante los siglos XVII a XVIII comenzaron a consolidarse gradualmente los feudos como resultado de las grandes extensiones de tierras otorgadas a colonizadores y personajes provenientes de España; dichas unidades productivas fueron llamadas Haciendas, las cuales explotaban diferentes materias primas dependiendo de la zona geográfica en la cual se desarrollaban y es así como comienza una actividad intensa en la explotación de recursos no solo demandados por la Nueva España, también por los reyes del viejo continente y es así como la minería, ganadería y agricultura toma un gran éxito productivo. En las instalaciones de las haciendas llegaban de tal forma los recursos propios del campo: maíz, frijol, algodón, especias, papa, cacao, calabaza etc. y es el espacio donde surge la necesidad de almacenar cosechas del productivo campo mexicano del siglo XVII.

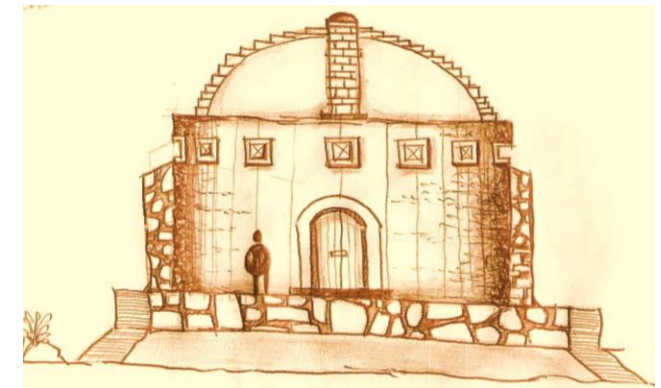
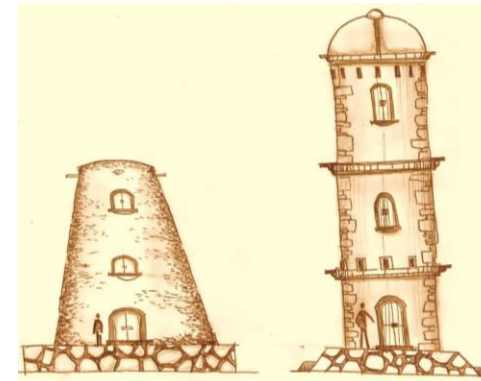
<sup>4</sup> CHINAMPA: Sección de terreno flotante ubicado en lagunas próximas en la antigua Tenochtitlán, donde se cultivaban verduras y flores que abastecían la sociedad azteca.





**ESQUEMA 07.** Silos de forma cónica piramidal construidos del siglo XVII, XVIII y XIX en México. Existen ejemplares construidos en la Hacienda de Jaral de Berrio en Zacatecas, así como áreas rurales de Guanajuato y Aguascalientes. Estaban construidos sobre una basamento de mamposteo elevado del nivel de piso natural; sobre dicho de elementos se construía mediante tabiques de adobe con la forma cónica y regularmente se recubría la superficie exterior de argamasa o adobe. Tienen un acceso inferior por donde se va dosificando la salida del grano y un acceso superior al cual se accedía por escaleras externas o adosadas al perímetro exterior del volumen.

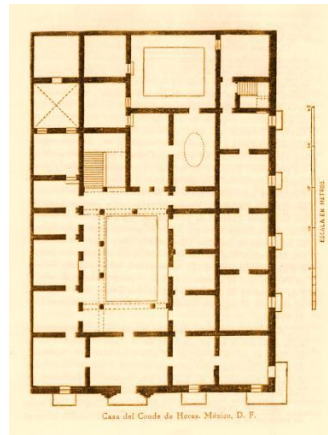
En este periodo se genera interacción de técnicas prehispánicas y europeas para el cultivo, cosecha y almacenamiento de los productos antes mencionados. Las trojes y el uso de algunos otros sistemas como conos hechos a base de ramas y cortezas de árbol permitía contener el producto agrícola, y en donde el uso de cal sobre algunos granos permitió evitar la contaminación por algunas plagas y prolongar el tiempo de vida de estos. Es importante que aunque ya existían métodos empíricos para el manejo de los granos no existía un conocimiento pleno relacionado con plagas, humedad de los granos, hongos, parásitos etc...por lo que durante ciertos periodos y características climáticas especiales se generaban grandes pérdidas y desabasto.



**ESQUEMA 08.** Variantes formales y constructivas de los silos y/o almacenes de grano observados en las ex hacienda de San Vicencio de San José, Buenavista Puebla S. XVIII Construidas cantera y mortero calhídra (Imagen izquierda). Hacienda Trancoso, Estado de Zacatecas construida de tabique de barro y contrafuertes de mamposteo.

Durante varios siglos México no tuvo grandes avances en material agroalimentaria, las guerras de independencia, y posteriormente la revolución mexicana tuvieron serias repercusiones en la propiedad de la tierra lo que generaba constantes variaciones de quien y como se hacía producir las tierras. La constante inestabilidad social; reiterados conflictos de intereses políticos y económicos, así como la precaria calidad de vida de la mayoría de la población, comenzaban a generar las bases de la actual crisis agraria.

Mientras en México ocurría lo antes mencionado, comenzaba el desarrollo de la era industrial, que afectaría, de forma considerable la forma de desarrollar las actividades productivas primarias y de forma paralela comienza a existir un interés de conocer el comportamiento de las materias primas bajo ciertas condiciones de temperatura, humedad, agentes patógenos, condiciones de higiene, pH, transporte y almacenamiento todo esto desarrollado por la presión del crecimiento de la población humana a nivel mundial. El sector agropecuario no fue la excepción y paulatinamente se fueron conociendo todas aquellas propiedades bioquímicas que componían la vida de un grano desde su desarrollo en las tierras de cultivo hasta llegar a los consumidores. El desarrollo de pesticidas, fertilizantes; la introducción de maquinaria eficiente en las tierras de cultivo reducían costos y hacían más eficiente la producción de los cereales.



**ESQUEMA 09.** Planta Baja de una casa habitación del siglo XVII a XVIII. ( imagen izquierda ) En dichas edificaciones se utilizaban espacios cerrados en planta baja para almacenamiento de granos y otros insumos de las familias, regularmente ubicados en el segundo patio abierto cuyo uso era de servicios.

El constante interés de la investigación para la mejoría genética de los granos y vegetales comenzó a generar una expectativa importante ante la explotación y desarrollo INTEGRAL de esta demandante actividad y de interés para las sociedades desarrolladas.

México ha tenido un desarrollo marginal de las actividades antes mencionadas; los constantes problemas con la propiedad de tierra, problemas sociales y la falta inversión de los gobiernos en el sector así como la investigación científica, educación empezaron a frenar considerablemente el crecimiento de esta actividad determinante para el desarrollo de un país que requiere día con día alimentos ya que gran parte de la población se encuentra en pobreza extrema.

Existieron cambios graduales en el país como el desarrollo de los ejidos como una propuesta idealista de que los trabajadores del campo se beneficiaran directamente de las actividades productivas que ejecutaban de facto no ocurrió eso: un país desgastado por la guerra, gran parte de la población analfabeta, la carencia de recursos u organismo que organizaran la explotación de materias primas del país y sobretodo los siempre marcados intereses extranjeros, del gobierno nacional como de la sociedad acaudalada generaron una crisis del campo y sobretodo de la calidad de vida de los campesinos. Posteriormente se fue consolidando la política gubernamental y economía gracias a la nacionalización de ciertos bienes y servicios, durante los años 50's comenzó a existir la iniciativa del gobierno de generar programas que beneficiaran directamente a las sociedad, por lo que se generaron diversas paraestatales las cuales eran administradas y coordinadas por el gobierno : en el caso del grano hace a un lado a los particulares, para comprar, almacenar y posteriormente distribuir los granos a "buen precio" por

5 DATOS OTORGADOS POR ING. ALBERTO SILVA DIRECTOR OPERATIVO DE LA PARAESTATAL AZTECA DEL ESTADO DE MICHOACÁN.

todo el territorio mexicano. Es ante este proyecto idealista, nuevamente, donde nace la necesidad de espacios donde se pudieran guardar las cosechas generadas en valles y comarcas de todo el país. Eran silos rústicos de concreto armado de formas cónicas, las cuales son comunes ver todavía ya abandonados. Dichos centros de almacenamiento eran administrados por los tres órdenes de gobierno respectivamente. No existían un control de calidad en ingreso y la salida de grano, y lo más importante, no existía la investigación que se desarrollaba en otros países para poder mejorar la conservación de grano, por lo que seguían existiendo graves problemas que daba como resultado pérdidas parciales o totales de las cosechas. Es hasta la década de los 80's cuando se comienza a importar tecnología de Brasil y EU.; que aun que para nosotros eran métodos novedosos de almacenar granos, para los países de primer mundo ya eran tecnologías obsoletas. Eran silos que a pesar de su estructura formal externa su funcionamiento interno era el mismo, consistía en una cadena de concreto armado perimetral de no más de un metro altura la cual recibía a una lona en toda la circunferencia la cual era llenada de aire constante durante 24 hrs. para mantener inflada la lona. Dicho espacio tenía capacidades considerables de almacenamiento de 5000 ton. Sin embargo los costos generados por el motor eléctrico era de hasta \$ 900,000.00 anuales<sup>5</sup> y seguían existiendo problemas con el control de la calidad de granos, ya que se tenían que estar tomando muestras constantes de las características bioquímicas del grano. Dichas instalaciones tienen aproximadamente 15 años que se ha ido quitando del mercado.

La CONASUPO<sup>6</sup> comenzó sus funciones en 1961 y dentro de sus funciones estaba el abasto de granos. En 1971 se comenzó a desarrollar una red nacional de centros de acopio rurales mediante las Bodegas Rurales CONASUPO, cada una de estas bodegas incremento su radio de cobertura mediante el apoyo de bonos para el pago de fletes y el préstamo de costales. De 1980 a 1982 se establecieron también sistemas de apoyo mediante fertilizantes y semillas a los campesinos.<sup>7</sup> Es en los 90's cuando oficialmente cierra sus puertas CONASUPO tras múltiples problemas de corrupción, desvió de fondos entre otros males característicos del gobierno Mexicano. Dichas actividades que desempeñaba esta institución son destinadas a particulares y es donde comienza la intervención del capital extranjero, el acaparamiento y sobretodo el control del precio tonelada presente en el mercado, determinado por estas compañías y no por el productor. Llega primero al norte del país la nueva tecnología en silos de lámina de acero con sistemas subterráneos de aeración y tecnología electromecánica que hace eficientes a estas empresas y les permite responder a las exigencias del mercado nacional y extranjero.

## 5. IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO DE GRANOS

La infraestructura adecuada para el almacenamiento de granos permite mantener la calidad física y bioquímica del producto; y así ahorrar en los servicios de acondicionamiento y mejorar las condiciones de comercialización, reduciendo los costos de intermediación, mejorando las tarifas

6 Confederación Nacional de Subsistencia Popular

7 Jhon Richard Heath



de fletes y el almacenaje, capitalizando mejoras de calidad sobre granos almacenados, todo esto dando como resultado un margen adicional a la producción.

A través del tiempo, el productor se ha dedicado a producir y su mayor preocupación ha estado centralizada en aumentar los rendimientos y bajar los costos de producción; en definitiva, maximizar la productividad de los diferentes cultivos, a través de la mejor combinación y uso racional de los insumos, aplicando nuevas técnicas de manejo, incorporando maquinarias, agroquímicos, fertilizantes, híbridos, etc. Paralelamente a esta evolución productiva, la política económica ha experimentado diferentes cambios asociados a las distintas situaciones coyunturales existentes en el ámbito nacional y mundial.

Tiempo atrás, producto de estas fluctuaciones, el productor estaba desorientado por los cambios económicos que generaban incertidumbre en cuanto a la forma de comercializar sus granos. Tal vez por sus bajos costos de producción, por las bajas tarifas de comercialización ofrecidas por los acopiadores, o por la distorsión producida por las altas tasas de inflación, producir era un paso previo para luego vender los granos y entrar en un circuito de especulación, donde había mayor rentabilidad en la colocación del dinero en el circuito financiero, que en el análisis del ahorro que se podría lograr en los servicios de acondicionamiento, en el transporte o en la captura de diferenciales en la cadena de comercialización.

En los últimos años, con la convertibilidad y la estabilidad económica, se han podido determinar con mayor certeza los costos de los servicios y la comercialización de los granos, impactando notoriamente en los márgenes de los diferentes cultivos; sumado a esto, la baja de los precios internacionales de los productos agrícolas ha producido, por diferentes motivos, una disminución considerable en los márgenes de los granos. Es en este punto donde cobra importancia el almacenaje en origen, que también es importante para manejar nuevas estrategias como los mercados de futuros y opciones, (financiamientos a tasas bajas) y así disminuir los riesgos de cobranzas.<sup>8</sup>

## B. JUSTIFICACION

### 1. JUSTIFICACION DEL TEMA

El estado de Michoacán cuenta en su ubicación Norte y Noroeste con una zona de cultivo de diferentes granos como el maíz, sorgo, avena, trigo principalmente y en menor medida legumbres,

garbanzo, frijol, cebada entre otros. Existe también un continuo comercio de insumos agrícolas relacionados con los forrajes, la Soya, Melaza, Cascarilla de Trigo, mejor conocido como Salvado o su subproducto que es el Aceite, Micro minerales, garbanzo molido, gallinaza etc. Al colindar en dicha zona con uno de los estados del país con mayor producción agrícola como lo es Guanajuato y la sección del Bajío Mexicano el consumidor ubicado en territorio Michoacano tiene acceso a sin número de productos a buen precio producidos en la dicha zona por lo que se genera un continuo flujo de mercancías de este tipo en gran volumen.

Existe actualmente un marco que afecta de forma directa e indirecta la actividad comercial productiva relacionada con estos productos, del cual se presentan a continuación:

- La entrada de granos libres de aranceles afecta en gran medida la producción nacional de diferentes granos como el maíz principalmente, así como el trigo, sorgo y otros subproductos que han comenzado a entrar al mercado nacional a bajo costo el cual esta relacionado directamente con la Tecnología agrícola, volumen de producción y calidad de los granos mejorados en el extranjero, EU. principalmente, mediante biogenética vegetal por lo cual se pueden abatir los costos de producción y sacar al mercado productos a buen precio.
- Dicho lo anterior, ocurre lo contrario en territorio Mexicano, en donde existen serios retrasos en materia de Tecnología Agrícola, el alto precio de los insumos necesarios para el cultivo de los granos que va desde la semilla, herbicidas, plaguicidas, fertilizantes; así como el escaso apoyo de las Secretarías de Gobierno destinadas al apoyo de esta actividad.
- Abandono de las tierras de cultivo debido a lo costos de producción y el bajo precio que son pagados los granos en el mercado nacional, el cual muchas veces no alcanza a cubrir los gastos generados en la inversión de la siembra y mano de obra que esta conlleva.
- Carencia de espacios que procesen y almacenen la producción de granos.
- La problemática de la emigración que afecta al país y Michoacán no es la excepción, lo que genera baja o nula explotación de las tierras
- Los productores de granos carecen de espacios para almacenar sus productos por lo que al llegar los meses de lluvia o de frío y tienen la necesidad de vender a bajo costo su producción para evitar que el medio ambiente dañe irremediablemente sus productos.
- Existe una continua demanda de granos y subproductos agrícolas sin embargo no existe una adecuada captación y distribución de los mismos en la entidad, existiendo desabasto en la zona sureste del estado, en la region conocida con Valle de Tierra Caliente.

Por los motivos antes mencionados se considera importante la creación de un espacio capaz de captar, procesar y distribuir la producción agrícola del Norte del estado de Michoacán al resto del estado así como impulsar el comercio de gran variedad de productos producidos en los estados

<sup>8</sup> REVISTA AGROMERCADO. Autor: Ing. Brav o José



colindantes referentes a la zona del Bajío. Formándose como objetivo el impulso de la actividad productiva agrícola de la zona; así como generar un apoyo social a la comunidad.

## C. OBJETIVOS

### 1. SOCIALES

- Apoyo a la actividad agrícola de la zona Norte y Noreste del estado de Michoacán mediante el fomento de la comercialización de los granos e insumos agropecuarios. Ya que en la zona existen instalaciones precarias, obsoletas, que no otorgan la calidad adecuada en la conservación del grano.
- Apoyo a la comunidad de campesinos mediante pláticas educativas, seminarios, cursos de capacitación que les permitan hacer más eficientes sus labores agropecuarias mediante el aprovechamiento de los recursos con los cuales disponen.
- Generación de empleos y atracción del crecimiento de infraestructura y equipamiento urbano hacia la zona donde se establecerá el inmueble generando así una mejora en la calidad de vida de las comunidades anexas de tipo rural.
- Apoyo a productores pecuarios que emplean dichos productos para el desarrollo de su actividad económica mediante un abastecimiento a buen precio de los granos e insumos que requieren para aumentar la plusvalía en el mercado del precio unitario por tonelada de grano comercializado.
- Mejorar la calidad, volumen y capacidad productiva de granos de la zona mediante el fomento de la actividad en los productores lo cual permitirá abastecer de manera adecuada la constante demanda del estado en aquellas zonas de baja producción de granos.
- Enfrentar mediante dicha actividad comercial la problemática de escasez de empleo en la zona así como contrarrestar el constante flujo migratorio hacia EU por la falta de fuentes de empleo en el país.
- Distribución de mejor calidad de semilla mejorada genéticamente que permita acceder a los productos producidos a un mercado exigente y competitivo nacional y extranjero. Y donde es de notable importancia dicho tema ya que para el año 2008 existirá una apertura total, producto

del TLC; al libre acceso sin arancel de granos como el maíz, el frijol, la azúcar, entre otros; por lo cual si no se prevé dicho aspecto y no se responde a las exigencias de dicho mercado globalizado dicha actividad podría llegar a un colapso productivo y posteriormente económico ante la incapacidad de respuesta de las exigencias comerciales.

- Fomento de la Investigación profesional del sector agro alimenticio que permita mejorar la producción a largo plazo en el abasto de grano y sobretodo mejorar la calidad y eficiencia de cada una de las variantes que intervienen en el ciclo productivo del grano y los insumos agropecuarios.

### 2. DE OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO INTEGRAL

Cuando se plantea la incorporación de la planta de silos en el establecimiento, es importante definir los objetivos, dado que va a demandar a la estructura una importante dedicación no sólo en cuestiones operativas, sino también en cuestiones comerciales ya que constituye una actividad más dentro de la empresa.

Los objetivos son:

**2.1. OPERATIVOS:** La planta nos permite anticipar la cosecha, planificar el recibo diario y la cantidad de cosechadoras necesarias y aprovechar mejor el tiempo de cosecha; respecto del transporte, no se traslada ni agua ni cuerpos extraños a los puertos (falsos fletes), y las cargas se pueden diferir y distribuir mejor.

**2.2. COMERCIALES:** El almacenaje propio nos permite planificar durante la campaña los distintos canales de comercialización, las formas de venta, evaluar a los compradores, los destinos, e independizarse de las pizarras. También permite obtener diferenciales por calidad, almacenaje y principalmente en los fletes, por las bajas de tarifas en épocas fuera de la cosecha.

**2.3. ECONÓMICOS:** Puede dársele un valor agregado a los granos procesados, mejorar el margen bruto de los cultivos y obtener una tasa de retorno aceptable por la inversión en capital fijo.

**2.4. SEGURIDAD:** Los granos son iguales en cuanto a la disponibilidad de dinero, por lo tanto poseer el control físico de los mismos, es disminuir los riesgos de pérdidas.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Autor: Ing. Agr. José Bravo (Asesor Privado)

Fuente: Revista Agromercado (Cuadernillo Almacenaje en origen)



### 3. OBJETIVOS ARQUITECTÓNICOS

#### 3.1. ASPECTOS GENERALES

##### 3.1.1. ELECCIÓN TERRENO Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

Tomada la decisión de realizar la inversión, es fundamental analizar y determinar ciertos parámetros como la elección del lugar, su ubicación y a la operatividad de la planta, antes de comenzar a construir.

##### 3.1.2. ELECCIÓN DEL LUGAR GEOGRÁFICO

El continuo flujo de mercancía, transporte y de recursos humanos hace indispensable vías de comunicación rápidas y en donde el tránsito propio de la empresa no genere problemáticas locales. Es necesario estar cerca de un núcleo urbano que permita tener acceso a mano de obra calificada; como insumos y materias primas necesarias para el funcionamiento de la empresa. Evitar un impacto urbano en su contexto inmediato.

##### 3.1.3. ELECCIÓN DEL LUGAR FÍSICO

Deben determinarse la capacidad portante del suelo y el nivel de la capa freática, analizarse las curvas de nivel de la zona, evaluar la provisión de energía, los caminos y vías de acceso y los vientos predominantes (para prevenir la contaminación ambiental).

##### 3.1.4. DISEÑO

Al diseñar una planta se deben mantener muy presentes los siguientes criterios: que sea compacta y operativa, flexible (que permita procesos alternativos), con vastos espacios y accesos (en vista a futuras ampliaciones), que permita la automatización de procesos (como por ejemplo el secado), que tenga bajos costos operativos (personal, energía eléctrica, combustible), búsqueda de la sustentabilidad y generación de ingresos económicos alternos mediante la enseñanza técnica, investigación y venta al público de servicios y mercancía agropecuaria; trabajando de forma integral con aspectos de impacto ambiental e Integración al espacio contextual urbano. La presencia formal del elemento arquitectónico en su conjunto total buscando un impacto visual justificando su uso industrial y comercial tenga una atracción del público que transita en la zona, considerando principalmente que la eje principal de circulación, la carretera Federal Morelia-Salamanca mantiene un flujo tránsito de vehículos pesados y ligeros que circulan en promedio a

100 Km./h. por lo que si el edificio no cuenta con una presencia o un carácter formal no tendrá el impacto comercial que se pretende lograr para la óptima comercialización y difusión de sus productos y/o marcas.

##### 3.1.5. ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Zona de producción.
- Producción por cultivo y la producción total de la zona que abastecerá a la planta.
- Calendario de cosecha y de siembra.
- Humedad de cosecha.
- Tipo y capacidad de trabajo de las cosechadoras.
- Cantidad de cosechadoras.
- La estrategia de comercialización.
- El objetivo principal es el acondicionamiento, almacenaje y transformación física del grano.
- Medios de acarreo internos (camiones con acoplados, camiones-tolva y tolvas)
- El peso específico de los granos a procesar con mayor frecuencia.
- Procesamiento de las semillas.
- Medios de carga principal (camiones y camionetas)
- Clasificación por calidad.
- Sistema tarifado de la energía eléctrica.
- Condiciones climáticas zonales (diseño de aireación).
- Relación costos/beneficios.

##### 3.1.6. CONSIDERACIONES FINALES

Cuando se decide hacer una planta de silos, hay que pensar que la inmovilización de capital en activos fijos, generalmente representan montos significativos para la empresa, ya que se trata de una inversión a largo plazo y una vez construida es imposible pensar en trasladarla o hacer grandes modificaciones, es decir, no hay márgenes para cometer errores; es muy importante entonces tener en cuenta los conceptos descritos anteriormente, principalmente tener muy presente lo que es diseño y dimensionamiento de la planta.

No debemos olvidar tampoco que en la planta vamos a procesar granos, una de las principales fuentes de alimentación humana, por consiguiente tenemos que pensar en un correcto manejo y conservación para mantener su valor nutritivo y económico con el mínimo costo. Crecer en almacenaje en origen permitirá aprovechar mejor el transporte, operar con tarifas de fletes más bajas, descomprimir el recibo en los puertos y fábricas en plena cosecha, estabilizar la oferta



durante el año logrando precios más equilibrados y mejorar la calidad de los granos en procedencia.

Por último, debemos tener presente que si bien la planta ofrece ventajas operativas y económicas, no dependen sólo del correcto manejo operativo, sino también de un eficiente manejo técnico y una importante dedicación en las cuestiones comerciales.<sup>10</sup>

#### 4. ELEMENTOS QUE INTEGRAN UNA PLANTA DE ACOPIO

##### 4.1 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

- La recepción de la mercancía es determinante para el producto final por lo que debe existir un especial control sobre la cantidad, tipo, circunstancias, momento y condiciones en las cuales accede los granos y la materia prima a la empresa.
- Por motivos de seguridad y control general, es importante el conocimiento de quien, por qué, cuanto tiempo, a qué área de la empresa y motivos se permitirá el acceso a las personas en general, por lo que la clasificación de los diferentes tipos de usuarios es importante: proveedores, clientes, público general, administrativos, obreros, técnicos, investigadores, docentes, alumnos, limpieza y mantenimiento.
- Vigilancia y control de las actividades realizadas por los usuarios dentro empresa.
- Para que un producto o servicio dentro del competitivo sector comercial pueda responder a las exigencias del mercado y de la misma competencia empresarial es necesario consolidar en cada rama de la empresa el concepto de la calidad. Para que el grano o materia prima pueda tener un precio de recepción y acceso en si mismo a el proceso productivo tendrá que ser evaluado en laboratorio para evaluar propiedades bioquímicas y físicas.

##### 4.2 ACONDICIONAMIENTO.

Área de la empresa relacionada con sistemas electromecánicos donde el factor humano incide en menor medida reduciéndose solo a factores como mantenimiento y supervisión técnica.

<sup>10</sup> Autor: Ing. Agr. José Bravo (Asesor Privado)

Fuente: Revista Agromercado (Cuadernillo Almacenaje en origen)

- pre-limpieza
- limpieza
- secado y control de humedad.

##### 4.3. ALMACENAMIENTO.

Generar un espacios que permita el almacenamiento de grandes volumen de granos (como el maíz, sorgo y trigo, granos generados en mayor volumen en relación a la zona geográfica de producción<sup>11</sup>) materias primas (cascarilla de soya, pasta de coco, canola, subproductos de la industria del pan de caja; melaza líquida y en polvo; minerales y micro minerales, levaduras, forrajes) e insumos agropecuarios (semillas para siembra, agroquímicos y fertilizantes) Dichos espacios deberán de considerar todos aquellos factores que inciden en el óptimo almacenamiento y/o procesamiento de los granos y materias primas que se trabajaran dentro de la empresa; en donde cada uno de los elementos antes enunciados exigirán condiciones de seguridad, higiene y control en diferentes patrones; es decir factores como: temperatura, humedad, pH, factores bioquímicos, microbiológicos, fitosanitarios, limpieza y manejo del producto ente otros afectarán la calidad del grano y la materia prima, mientras que para los insumos agropecuarios el manejo y la higiene será de suma importancia por las características químicas de los mismos.

La correlación adecuada del edificio con cada una de sus áreas productivas y administrativas que permitan satisfacer las exigencias de higiene, seguridad, continuidad de procesos productivos, eficiencia espacial de tiempos y costos; en los que puede influir directamente el diseño del inmueble positiva o negativamente en el precio, cantidad y calidad final de los productos manejados.

Adecuado manejo de los espacios de almacenamiento de granos. Ya que un mal manejo o ubicación pudiese afectar la cadena y calidad de la producción.

El forraje para ganado como lo es: alfalfa, trigo, avena y sorgo principalmente; requiere de espacios techados con buena ventilación para una adecuada preservación, dicha materia prima tiene un demanda constate durante todo el año por parte del sector pecuario, elevando su precio hasta en un 15% durante la temporada de lluvias y los meses de invierno, por lo que constituye una actividad rentable ya sea en su presentación en paca o molido.

<sup>11</sup> Mencionar ZONA GEOGRAFICA SEMARNAT





#### 4.4. PRODUCCIÓN.

En dicha área se emplearan maquinaria (molinos, quebradoras de grano, empacadoras, bandas transportadoras, montacargas, bazucas) en donde será necesario conocer su función en relación al proceso productivo; como cuestiones técnicas y dimensionamiento que nos darán las medidas que requiere este equipo para su instalación y empleados en continuo movimiento (realizando actividades como verificación de llenado de molinos y quebradoras de grano, empaquetado, control de salida y llegada de personal, acomodo de mercancía en estibas de alturas definidas, limpieza de maquinaria, equipo, supervisión técnica)

Dicha área estará en comunicación directa con algunas direcciones del área administrativa, bascula y control de salida.

#### 4.5. ENTREGA DE MERCANCÍA.

#### 4.6 DESPACHO Y ATENCIÓN A CLIENTES

- Carga de camiones o vagones, pesa, toma de muestras y elaboración de documentación (cartas de porte).
- Documentación de mercancía.
- Cargar y verificar la mercancía a bordo de las unidades de los clientes.
- Administración, control y coordinación de la actividad de los montacargas.

#### 4.7 ADMINISTRACIÓN GENERAL.

Aquí se desarrolla todo el organigrama central de la empresa en donde las diferentes direcciones y departamentos permitirán el adecuado funcionamiento y logística del centro de trabajo. Dicha área se desarrolla en un contexto de oficinas donde los usuarios (internos fijos y externos temporales) y el número de oficinas y espacios requeridos estarán en función a los usuarios que arroje por tanto el organigrama.

#### 4.8. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROPECUARIO-BIOTECNOLOGÍA VEGETAL APLICADA.

La actividad agropecuaria no se puede considerar actualmente como un organismo donde sus componentes principales actúan de forma local e independiente, ya que la naturaleza comercial

de esta actividad implica el desarrollo de un sistema integral en el que cada uno de los participantes comprenda el ciclo productivo. Es por tanto, imperante la actualización, capacitación constante y por tanto la investigación de todos aquellos factores que afectan cada uno de los eslabones de la cadena productiva. El gran avance que se ha tenido en países desarrollados en relación a esta actividad, es principalmente a dos factores generales: la tecnología aplicada y la investigación genética de las plantas que generan los diferentes granos para lograr mejores resultados la calidad y volúmenes de producción. De forma integral la investigación y la aplicación de dichos conocimientos al campo de cultivo hará que la empresa tenga opciones de crecimiento a largo plazo. Existirá, por tanto, la necesidad de espacios que permita el desarrollo de investigación agro alimenticia, respaldada por instituciones de educación superior reconocidas en el país.

#### 4.9. APOYO TÉCNICO SOCIAL.

8.1 Se pretende generar espacios donde se imparta asesoría de diferentes temas de interés para clientes y proveedores donde el conocimiento sea un medio para que el campesino o productores relacionados a la actividad agropecuaria hagan sustentables sus actividades. Fomentando la rentabilidad y explotación máxima de los espacios destinados a la agricultura.

8.2 Con el objetivo de brindar un servicio ante la necesidad de insumos del mercado agropecuario se generara una labor de abastecimiento de la zona norte del estado mediante venta al de diferentes materias primas y asesoría de agrícola.

#### 4.10. EMPLEADOS.

La calidad de la mano de obra en una empresa determinara no solo aspectos de la producción también de los costos finales del producto y por tanto de la utilidad. La selección de personal, capacitación así como las condiciones laborales bajo las cuales se desenvuelve el trabajador son importantes para su desarrollo óptimo dentro de la empresa, independientemente de su participación dentro del organigrama, por lo que se tienen que involucrar algunos de los siguientes aspectos que mediante la arquitectura podemos enriquecer y apoyar a que se ejecuten de una forma adecuada:

- Convivencia responsable y desarrollo recreativo institucional que fomente los valores internos.
- La seguridad de empleados y usuarios que se encuentren en el interior de la planta.



- El servicio impartido por parte de la empresa hacia los trabajadores tanto del área operativa como administrativa. Se pretende dar atención médica, psicológica, de aseo personal, de alimentación y capacitación.
- Alimentación adecuada, dentro de un marco normativo en donde el tiempo sea un factor determinante para el desarrollo de dicha actividad en proporción a los diferentes sectores de empleados a atender.
- La higiene como un hábito a desarrollar en los empleados durante cada momento de su estadía en la empresa, mediante el uso uniformes y equipo necesario para la seguridad, haciendo de esta actividad algo indispensable por la naturaleza misma de la empresa donde el manejo de la mercancía implica factores de contaminación como polvo o residuos químicos. Por lo que serán necesarios espacios que fomenten el seguimiento de este concepto dentro de la empresa, no olvidando siempre el marco normativo y de seguridad implícito en el sistema de trabajo.

#### 4.11. TALLERES Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.

Por la cobertura estatal de la empresa, requerirá vehículos automotores que le permitan entregar a tiempo la mercancía solicitada por los clientes de igual forma la maquinaria y equipo industrial requieren de un continuo mantenimiento para un adecuado y seguro funcionamiento, por lo que será necesarios espacio para almacenar unidades de transporte temporales y fijos; como para el mantenimiento o compostura de equipo dañado así como para la herramienta necesaria para el desarrollo de esta actividad.

#### 4.12. SUSTENTABILIDAD, AHORRO Y OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS.

Las actuales condiciones globales y nacionales de los recursos de los cuales necesita la empresa para su adecuado funcionamiento en materia de energía, agua, medio ambiente e impacto urbano hacen indispensable el ahorro y aprovechamiento máximo de estos elementos procurando el menor impacto negativo hacia cada uno de estos componentes, que al ignorarlos, implicara costos económicos para la empresa y su entorno, lo que acotaría su crecimiento y desarrollo en un corto y largo plazo en la vida de la empresa, en relación a cada factor antes mencionado. Por lo que se buscara mediante diferentes componentes, el aprovechamiento óptimo

de los recursos con los que contara la empresa así como la disminución de todos esos factores que dañen su entorno social, ambiental y urbano.

#### 5. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este tema es necesario conocer la definición de dos conceptos importantes para el desarrollo del mismo:

- Método: Es el seguimiento de una serie de pasos o procesos racionales que nos permiten llegar al conocimiento de una verdad o solucionar un problema dado mediante el análisis de aspectos particulares.<sup>12</sup>
  - Proyecto arquitectónico: Es el conjunto de diseños, documentos escritos, cálculos y dibujos que dan idea de cómo debe ser, lo que debe llevar una obra de Arquitectura o de Ingeniería, todos estos datos deberán permitir que un profesional no unido a su elaboración, pueda mediante la interpretación de estos datos convertir en una construcción tangible lo que antes era proyecto o según la definición de los Colegios Profesionales: Proyecto es el conjunto de documentos que definen una obra de tal manera que un facultativo distinto del autor pueda dirigir y valorar la ejecución de la misma según dicho Proyecto.<sup>13</sup>

Otro Autor lo describe: el cual se concibe como producto de la investigación entorno de una problemática planteada originalmente por el investigador, siendo la planeación y ordenamiento de la información que da como origen el proyecto arquitectónico.<sup>14</sup>

Una vez conocidos dichos conceptos, determinaremos como objeto de estudio: el proyecto arquitectónico, el cual denominaremos Centro Integral de Almacenamiento de Grano E insumos Agropecuarios S.A. DE C.V. (CIAGIA) durante el proceso de investigación. Mediante la aplicación de la metodología analítica, en la cual analizaremos casos particulares relacionados con el tema así como la evaluación de todos aquellos costos que incidirán con el tema de investigación permitirá obtener como resultado final definido del proyecto arquitectónico que se llevara a cabo. A continuación se presentara de forma general las variantes de información que serán analizadas para llegar al objetivo planteado, en donde cada uno de los elementos analizados estará involucrado en el desarrollo integral del proyecto de forma directa o indirecta respectivamente y

<sup>12</sup> DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO UNIVERSAL. DIMAS EDICIONES

<sup>13</sup> WWW.ALLSTUDIES.COM

<sup>14</sup> EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO. De La Puente González, Ricardo.p11-20 ED.1984 ; Ed.Emiprés S.A DE C.V





en donde la cronología de la información es variable y simbiótica ya que están en constante retroalimentación para un adecuado desarrollo del proyecto.

Antes de comenzar a desglosar el método que se seguirá para llegar a la solución del trabajo planteado, se considera de importancia definir el concepto de un proyecto arquitectónico

Planteamiento metodológico.

- Delimitación del área de estudio.

Investigación de fuentes de información que puedan aportar conocimientos al campo de estudio que se evaluará. Se considerarán fuentes de información textos impresos en periódicos, revistas, libros, visitas a centros donde se ejecuta la actividad empresarial a la cual se propone el proyecto, medios de consulta electrónica; como el punto de vista de especialistas en el tema.

Análisis y Síntesis de la Información enfocada a ser clasificada dentro de los siguientes marcos se desglosarán según lo requiera:

- Aspectos sociales, económicos y arquitectónicos generales.
- Aspectos físicos y geográficos del lugar donde se ubicará el predio donde se edificará el bien inmueble.
- Influencia e impactos socioculturales del proyecto
- Marco Urbano
- Marco Económico
- Marco Funcional
- Marco Técnico

Conclusiones y resultados

Programa arquitectónico:

Observación y análisis del comportamiento de las variantes que intervienen ya de forma conjunta en el programa arquitectónico ante un panorama ya generalizado donde ya todas aquellas

variantes evaluadas tendrán que interrelacionarse y fusionarse en un solo precepto, independientemente de funcionar independientes dentro de un mismo conjunto. Dicha actividad permitirá modificaciones finales siempre tendientes a un desarrollo integral y armónico del proyecto.

## 6. LISTADO PLAMIMETRICO

- Planos de trazo y preliminares.
- Planos arquitectónicos
- Planos de cimentación
- Planos de albañilería
- Planos de instalaciones sanitarias
- Planos de instalaciones eléctricas
- Planos de instalaciones hidráulicas
- Planos de herrería y cancelería en aluminio
- Planos de instalaciones electromecánicas
- Planos de instalaciones especiales
- Planos de acabados en albañilería interior y exterior
- Planos de jardinería
- Planos de iluminación
- Planos de equipamiento urbano
- Planos de evacuación y protección civil
- Perspectivas de las diferentes áreas del proyecto
- Polimetría formal del proyecto en sus diferentes secciones.



## ÍNDICE II

### CAPITULO II

#### ASPECTOS FÍSICOS Y GEOGRÁFICOS.

A. MARCO GEOGRÁFICO.....	22
1. Macrolocalización.....	22
2. Localización del proyecto en el Estado de Michoacán.....	22
3. Localización del terreno dentro del municipio.....	22
B. MARCO FÍSICO.....	23
1. Clima.....	23
2. Temperatura.....	23
3. Flora.....	24
4. Fauna.....	24
5. Vientos Dominantes.....	24
6. Edafología.....	24
C. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	25
1. Dimensión y Topografía.....	25
2. Vistas del Terreno.....	25

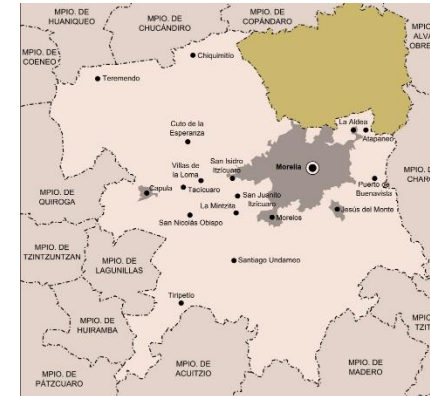


## CAPITULO II ASPECTOS FÍSICOS Y GEOGRÁFICOS.

### A. MARCO GEOGRÁFICO 1. MACROLOCALIZACION

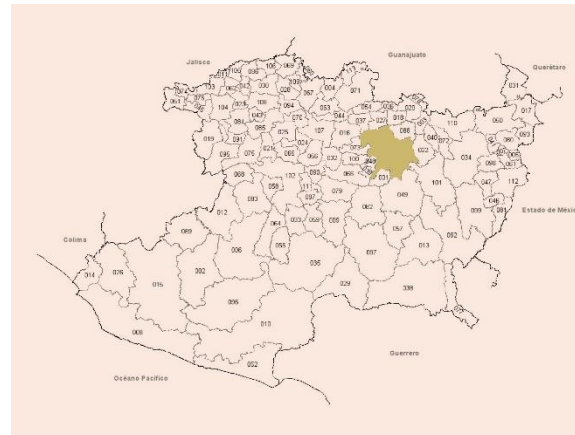


**IMAGEN 01.** Macro localización: latitud 19° 42' 16" n y longitud 101° 11' 30" o.



**IMAGEN 03.** Localización del municipio: Tarímbaro, Michoacán.

### 1. LOCALIZACION DEL PROYECTO EN EL ESTADO DE MICHOACAN



**IMAGEN 02.** Localización del municipio dentro del estado de Michoacán: latitud 19° 42' 16" n y longitud 101° 11' 30" o.

### 3. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO DENTRO DEL MUNICIPIO.



**IMAGEN 04.** Municipio de Tarímbaro Mich. carretera Morelia-Salamanca km.16 Nodo Vial que entronca con dos carreteras: Carretera Federal Norte No.43 y Carretera Federal Oriente No.120



## B. MARCO FISICO

### 1. CLIMA

CLIMAS EN EL MUNICIPIO DE TARIMBARO.		
Clave	Descripción	% de la superficie municipal
ACw 2	Semiárido subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	0.53
ACw 1	Semiárido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	0.99
C(w 2):	Templado subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	23.12
C(w 1)	Templado subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	75.36

**TABLA 01.** Climas municipio de Tarímbaro

Como puede verse, predomina el clima templado con humedad media, con régimen de precipitación que oscila entre 700 a 1000 mm de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 mm. La temperatura media anual (municipal) oscila entre 16.2 °C en la zona serrana del municipio y 18.7 °C en las zonas más bajas.

Por otra parte, en la ciudad de Tarímbaro se tiene una temperatura promedio anual de 17.6 °C, y la precipitación de 773.5 mm anuales, con un clima templado subhúmedo, con humedad media, C(w1). Los vientos dominantes proceden del suroeste y noroeste, variables en julio y agosto con intensidades de 2.0 a 14.5 km/h.

### 2. TEMPERATURA.

Temperaturas y precipitaciones promedio en Tarímbaro.				
Mes	Temp. Promedio Máximo.	Temp. Promedio Mínimo.	Temp. Media	Precipitación
Enero	22°C	6°C	14°C	1.8 mm
Febrero	24°C	7°C	16°C	10 mm
Marzo	26°C	9°C	18°C	10 mm
Abril	28°C	12°C	20°C	10 mm
Mayo	28°C	13°C	21°C	43 mm
Junio	27°C	14°C	20°C	137 mm
Julio	24°C	13°C	18°C	175 mm
Agosto	24°C	13°C	18°C	163 mm
Septiembre	24°C	13°C	18°C	119 mm
Octubre	24°C	11°C	17°C	53 mm
Noviembre	23°C	8°C	16°C	15 mm
Diciembre	22°C	7°C	15°C	13 m

**TABLA 02.** Temperaturas y precipitaciones promedio en Tarímbaro.



### 3. FLORA.

- Bosque
- Bosque de vegetación secundaria arbustiva
- Pastizal
- Pastizal halófilo
- Agrícola de riego
- Agrícola de temporal
- Matorral
- Matorral de vegetación secundaria arbustiva

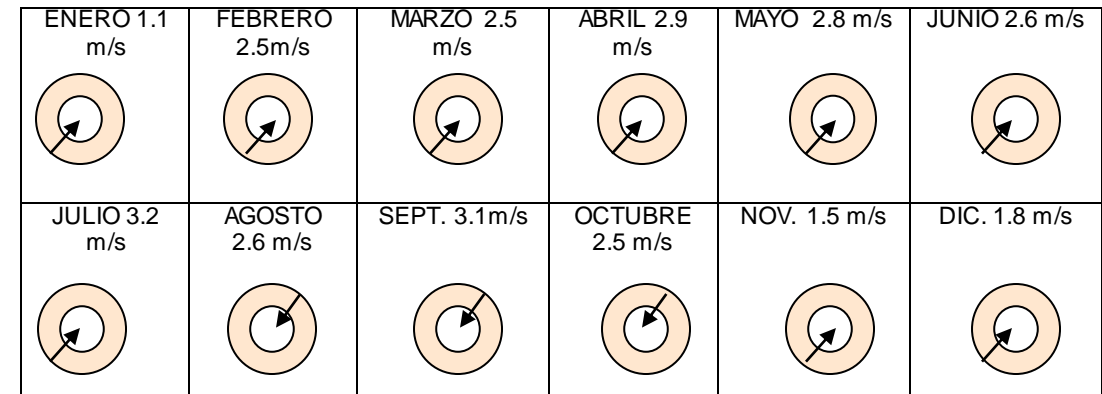
### 4. FAUNA

Debido al enfoque del proyecto arquitectónico el tipo de fauna que nos interesa es el de los diferentes tipos de insectos y plagas que afectan la conservación del grano. Por lo cual se mencionan a continuación todas aquellas que se deberán de evitar para mantener una adecuada conservación de la calidad de la materia prima.

Carcoma achatada de los granos	<i>Cryptolestes ferruygenus</i>
Palomilla de los molinos	<i>Ephestia kuehniellia</i>
Carcoma aserrada de los granos	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
Palomilla india de la harina	<i>Plodia interpunctella</i>
Barrenador pequeño de los granos	<i>Rhizopertha dominica</i>
Picudo de los graneros	<i>Sitophilus granarius</i>
Picudo del maíz	<i>Sitophilus granarius</i>
Palomilla dorada de los graneros	<i>Sitotroga cerealella</i>
Barrenador grande de los granos	<i>Prostephanus truncatus</i>
Gorgojo aplanado de los granos	<i>Tenebroides mauritanicus</i>
Gorgojo confuso de la harina	<i>Tribolium confusum</i>
Gorgojo castaño de la harina	<i>Tribolium castaneum</i>

**TABLA 03.** Fauna

### 5. VIENTOS DOMINANTES.



### 6. EDAFOLOGIA



SIMBOLOGÍA:

1. ANDESITA
2. BASALTO
3. TOBA RIOLITICA
4. BRECHA VOLCÁNICA BASÁLTICA
5. ARENISCA
6. ALUVIÓN
7. LACUSTRE
8. FALLA NORMAL
9. FRACTURA

**ESQUEMA 10.** Edafología presente en la zona donde se encuentra el terreno.





## C. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

### 1. Dimensiones y Topografía



**ESQUEMA 11.** Dimensiones, topografía e impacto de los vientos dominantes sobre el terreno:

### 2. Vistas del terreno



**IMAGEN 05.** Vista Suroeste.



**IMAGEN 06.** Vista Poniente.



**IMAGEN 07.** Vista Norte a Sur



**IMAGEN 08.** Acceso Principal del terreno (Vista Norte A Sur).



**IMAGEN 09.** Riachuelo Para Uso De Riego Agrícola. Vista Oriente A Poniente. Ubicación parte Norte del terreno



**IMAGEN 10.** Riachuelo Para Uso De Riego Agrícola. Vista Poniente a Oriente Sección Norte del terreno



## ÍNDICE III

### CAPITULO III SOCIOCULTURAL

A. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	28
1. Antecedentes históricos globales: almacenamiento, métodos y maquinaria usada para procesar el grano usado a través del tiempo en diferentes épocas.....	28
1.1 Villa romana en puente álamo y formas de conservación del grano y otros alimentos.....	28
1.2 Almacenamiento grano en Egipto.....	29
1.3. El hórreo: un antiguo espacio para almacenar grano.....	30
2. Antecedentes de la maquinaria usada para moler el grano.....	30
2.1 Molinos de grano.....	30
2.2. Molino de viento s. XVI.....	31
2.3. Molinos hidráulicos: aceñas y molinos de caz.....	31
2.4. Molinos de sangre.....	31
2.5. Evolución de los molinos utilizados para procesar diferentes tipos de granos.....	32
3. Antecedentes históricos nacionales: almacenamiento de grano y los sistemas agrarios que hacían posible la actividad agrícola.....	32
3.1 Época mesoamericana.....	32
3.2 Conquista y época de la nueva España.....	33
3.3 La época moderna y contemporánea en México.....	33
3.4 Análisis de antecedentes comparativos.....	37
3.4.1 Nivel regional.....	37
3.4.2 Nivel nacional.....	40
3.4.3. Nivel trasnacional, Cargill Mexico.....	40





### CAPITULO III SOCIOCULTURAL

#### A. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

##### 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS GLOBALES: ALMACENAMIENTO, MÉTODOS Y MAQUINARIA USADA PARA PROCESAR EL GRANO USADOS A TRAVÉS DEL TIEMPO EN DIFERENTES EPOCAS.

Desde que los grupos humanos dejaron la vida nómada y se asentaron en lugares aptos para el desarrollo de un estilo de vida sedentaria donde tuvieran a su alcance recursos naturales que les permitieran sobrevivir como grupo humano, y con ello el desarrollo de la actividad agrícola permitió adquirir productos de forma controlada pero no dejaba de ser temporal ya que se adaptaban a los ciclos o estaciones del medio ambientales de la zona, de esto hay registros de la primera actividad hace ya más de 6 700 AC. por lo que surgía la necesidad de almacenar una parte del producto obtenido de las provisiones para aquellos tiempos de sequía en los cuales era más difícil conseguir el alimento, por lo que se tenía como indispensable el acondicionamiento de un espacio físico que les permitiera almacenar el grano de forma segura alejado de insectos o roedores y a su vez mantuviera durante todo el tiempo que fuera almacenado la calidad de conservación necesaria para su posterior consumo, es de esta forma como en diferentes culturas se comienza a desarrollar metodologías y recursos para el almacenamiento del grano.

La agricultura y la ganadería nacientes exigían un cuidado continuo, lo que generó una conciencia acerca del tiempo y las estaciones, obligando a estas pequeñas sociedades a guardar provisiones para las épocas menos generosas, teniendo en cuenta los beneficios que brinda el grano de trigo al facilitar su almacenamiento durante temporadas considerables.

La semilla de trigo fue introducida a la civilización del antiguo Egipto para dar inicio a su cultivo en el valle del Nilo desde sus primeros periodos y de allí a las civilizaciones Griega y Romana. La diosa griega del pan y de la agricultura se llamaba Deméter, cuyo nombre significa 'señora', por derivación latina se transformó en Ceres y de allí surge la palabra «cereal».

En Roma, el gobierno aseguraba el mantenimiento de los ciudadanos sin posibilidades económicas abasteciendo trigo a un bajo precio y regulando la molienda y fabricación del pan, ya que era una práctica común su racionamiento. La molienda y la cocción eran actividades que se realizaban en

forma conjunta, de tal forma que se diseñaban en la antigua Roma molinos - hornos con una alta capacidad de producción.

El consumo del trigo y de pan en el Imperio Romano revistió una gran importancia que también se confirma en la Biblia, ya que de acuerdo con las traducciones más exactas es posible contar en su texto 40 veces la palabra «trigo», 264 veces la palabra «pan» y 17 veces la palabra «panes», acepciones estas últimas que pueden referirse a pan de trigo o pan de cebada (como era común en aquella época), aunque en las citas bíblicas son frecuentemente utilizadas para referirse al concepto más amplio del conjunto de cosas que se requieren para vivir, como en la expresión «ganarse el pan». En la parábola del sembrador se hace referencia a la adulteración de los granos, enfrentando el trigo (la bondad) con la cizaña (la maldad).<sup>15</sup>

##### 1.1 VILLA ROMANA EN PUENTE ALAMO Y FORMAS DE CONSERVACIÓN DEL GRANO Y OTROS ALIMENTOS.<sup>16</sup>

La villa Romana se divide principalmente en tres zonas:

- Pars Urbana (Consiste en una zona residencial donde vivían la familia noble y sus siervos de más confianza para realizar las tareas domésticas).
- Pars Rustica (Esta compuesta por los edificios dedicados a los siervos y esclavos, los cuales se utilizaban para el descanso y también para guardaban los aperos de labranza y herramientas de trabajo).
- Pars Frumentaria. Esta última zona cuenta con numeras dependencias destinadas al almacenaje de distintos tipos de alimentos, como son los cereales, el vino, el aceite, etc., y puede que también recogieran ganado.

Estos almacenes se encontraban aireados por un sutil y eficaz entramado de canalizaciones, que hacían circular las corrientes de aire subterráneas, encargadas de ventilar dichos almacenes a través de unas chimeneas, eliminando la humedad y manteniendo fresco y seco el interior de los mismos, garantizando así una buena temperatura en su interior y consiguiendo una óptima conservación de los alimentos.

El granero cuenta presumiblemente con tres entradas de aire caliente, de las cuales se han encontrado dos, estando la tercera pendiente de excavar. Dichas entradas de aire eran hornos

<sup>15</sup> Annalisa Marzano, *Roman Villas in Central Italy: A Social and Economic History*, Brill, 2007, página 9.

<sup>16</sup> <http://www.puente-genil.es/Ftealamo/Falamo03.htm>. 2014



alimentados constantemente, estos hornos eran los encargados de calentar el aire y el entramado de canalizaciones subterráneas, distribuyendo el calor a las distintas dependencias, aprovechando las ascendentes corrientes de aire caliente.



**IMAGEN 11. CHIMENEA INTERIOR.** A través de estas chimeneas se mantenían las habitaciones frescas y secas en todo momento.



**IMAGEN 12. Pars Frumentaria**

Pars Frumentaria o La despensa romana se encontraba permanentemente ventilada por un sutil sistema de ventilación natural.

La fotografía capta con detalle una de las principales entradas de aire en el subsuelo de los almacenes, situada en el límite norte de la villa romana. Formando un esbelto torreón, en el que se guardaba el grano en su interior y su parte más alta se utilizaba como punto de vigilancia.

Dicha entrada se encontraban defendida en verano, con una rejas de hierro macizo de las que se han encontrado pequeños restos muy deteriorados, evitando así la entrada de animales en el entramado de dichos canales subterráneos, y en invierno se utilizaban como hornos para mantener a salvo el grano de la humedad propia, de dicha estación.

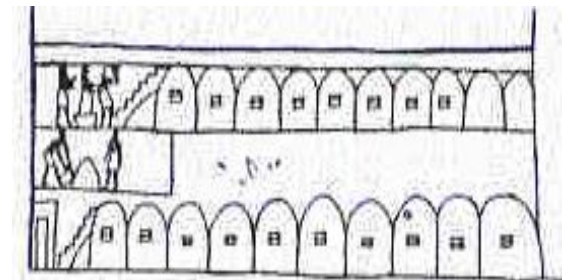
## 1.2 ALMACENAMIENTO GRANO EN EGIPTO.<sup>17</sup>

Dentro del modelo redistributivo de la economía egipcia, una de las tareas fundamentales de la administración faraónica consistía en la acumulación de reservas de grano y su almacenamiento en graneros, tanto para su distribución en tiempos de hambruna como para centralizar y controlar su posterior distribución a templos, fundaciones y nomos. No ha quedado apenas rastro alguno de estos graneros, tan sólo almacenes como los del Ramesseum indican qué tipo de edificaciones se llegaron a levantar para cubrir estas necesidades. Sin embargo, los graneros normales no tenían la forma de estos almacenes de tan considerable tamaño. Su forma y estructura se puede deducir a partir de algunos dibujos y grabados sobre piedra que han persistido en las tumbas de diversos nobles de la época.

Durante el Imperio Antiguo hay básicamente dos formas de almacenamiento del grano: La más importante es el silo, un cilindro terminado en una pequeña cúpula. Se puede apreciar que su altura duplicaba y hasta triplicaba el diámetro de la base, a la par que se levantaban sobre una plataforma que protegía de la humedad y de los animales, pudiendo alcanzar la tercera parte de la altura total del silo. La segunda forma de almacenamiento consistía en una serie de silos unidos (de tres a veinte) cubiertos todos ellos con bóvedas planas.



**IMAGEN 13. Pars Frumentaria**



**IMAGEN 14. Corte Longitudinal de los silos donde se almacenaba el grano en la cultura egipcia.**

<sup>17</sup> CLARKE, S. y ENGELBACH, R. (1990): Ancient Egyptian construction and architecture. Dover, New York. GARDINER, A.H. (1961): El Egipto de los faraones. Laertes, Barcelona. HORNUNG, E. (1991): El faraón. En DONADONI, S. y Otros: El hombre egipcio. Alianza, Madrid.



### 1.3. EL HÓRREO: UN ANTIGUO ESPACIO PARA ALMACENAR GRANO.

#### DEFINICION.

Un hórreo (cabazo, cabaceiro, cabaceira, canastro o piorno en gallego; horru en asturiano y hurriu en cántabro)<sup>1</sup> es un granero construido en madera o piedra, que se eleva del suelo mediante pilares o "pegollos", que están terminados en unas placas o "tornarratos" para evitar el acceso de roedores y que suele disponer de paredes con ranuras para que se ventile el interior. Se usa para almacenar distintos tipos de productos y enseres, destacando todo tipo de aperos de labranza, maíz, patatas, fabes, etc.

#### HISTORIA

Hay quien afirma que la historia del hórreo comenzó con el Imperio romano (horreum). Sería una tecnología que éste dejó, y que perduró en algunas partes del norte de la Península Ibérica como un medio eficaz para mantener el grano a salvo de los roedores. Lo que es seguro es que uno de los nombres actuales de esta edificación proviene del latín. Sin embargo, la tecnología constructiva básicamente ya es conocida en estadios civilizatorios muy anteriores a los romanos, en los propios territorios del Imperio, pero también en muchos otros lugares del planeta donde aquéllos nunca pisaron. Una de las representaciones gráficas más antiguas, también prerromana, se halla en Val amónica, norte de Italia, que posee un importante conjunto de esculturas pétreas, atribuidas a los celtas lepónticos. Sus componentes APOYOS: Pilpayo, pegollo, muela y Taza, CAJA: Trabes, Tillau, Colondras, Engüelgos, Liños, Viga, el queso. TECHUMBRE: Tejado y Cantapaxarinos

#### EL HÓRREO ASTURIANO.<sup>18</sup>

El hórreo asturiano es un granero de madera levantado sobre unos pilares que lo aíslan del suelo. Dentro se pueden guardar el grano, las frutas y hortalizas, la matanza y aperos agrícolas. Además bajo él y protegidos de la lluvia, se suelen encontrar también el carro, el arado o la leña recogida para el invierno. Los densos bosques asturianos siempre han proporcionado suficiente materia prima para construirlos, casi siempre de castaño o roble.

Está compuesto por un cuerpo de forma cúbica cerrado por tablas verticales y con un techo a cuatro aguas que puede ser de teja, pizarra o paja de centeno, dependiendo de la zona, pero siempre rematado en un pico. Se alza sobre cuatro o seis pies (pegoyos) de piedra o madera con forma de pirámide truncada de cuatro caras. Entre estos y la base se colocan unas losas horizontales (las muelas) que impiden subir a los roedores. Se accede al hórreo por medio de una escalera de piedra (patín) separada a cierta altura del hórreo. La puerta de entrada está orientada al este o al sur con el fin de evitar las inclemencias del tiempo y en la pared opuesta existe otra con el fin de poder crear una corriente de aire que ventile el interior del hórreo cuando se precise.

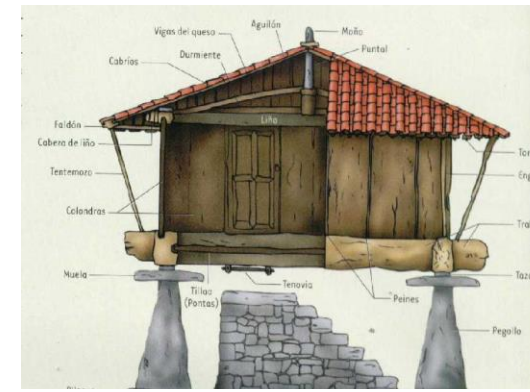


IMAGEN 15. Hórreo



IMAGEN 16. Hórreo Australiano

## 2. ANTECEDENTES DE LA MAQUINARIA USADA PARA MOLER EL GRANO.

### 2.1 MOLINOS DE GRANO<sup>19</sup>

Generalmente constaba de una piedra circular fija, llamada solera, que podía llegar a tener un diámetro superior a 8,50 metros y 80 a 120 cm de espesor, sobre la que se movía otra de forma semejante (volandera). En otros casos, la piedra móvil podía ser más pequeña, de forma troncocónica que al girar sigue la forma de la solera; en este caso se llama muela. Podía haber dos y hasta tres muelas sobre la solera y funcionaban mejor que la volandera porque tenía menos rozamiento. Para mover la piedra móvil (volandera o muela), se utilizaba la energía eólica (molino de viento), la hidráulica (molino hidráulico), animales (molino de sangre) y, en molinos pequeños, la manual (un ejemplo doméstico de ellos son los molinillos de café, aunque actualmente son eléctricos en su mayoría). Una vez molido el grano (de cualquier cereal) y reducido a harina, se utilizaba el cernedor. Era un cilindro con varias secciones de malla de cedazo, cada una con un tamaño de paso distinto, que se hacía girar mientras la harina pasaba por su interior, dejando pasar cada sección harina de mejor a peor calidad (más fina a más gruesa) y finalmente el salvado, que es la cascarilla del grano molida.

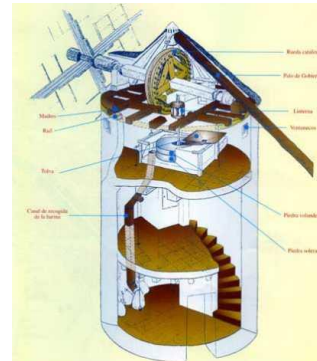
<sup>18</sup> Autor Artículo: Ricardo Robles Otero www.grao.net

<sup>19</sup> Jesús. "Testigos de los vientos". En: Diario de Valladolid, 25 de enero de 2008, p. 8





**IMAGEN 17.** 2AUTOR  
 FOTO:Der Mühlstein



**IMAGEN 18.** 1AUTOR DEL GRÁFICO:  
 Guía rural: La Ruta de los Molinos de  
 Viento: [www.escapadasfindesemana.net](http://www.escapadasfindesemana.net)

## 2.2. MOLINO DE VIENTO S. XVI

1El molino de viento clásico consiste en una estructura de piedra de forma cilíndrica o troncocónica, de base circular, en cuya parte superior hay unas aspas que transforman la energía del viento en energía mecánica (movimiento). Esta parte superior (que además sirve de cubierta) es un entramado de madera que gira sobre el tambor de piedra para orientar las aspas según la dirección del viento, mediante un largo madero (gobierno; a la derecha de la imagen) exterior al edificio, que se amarra a unos hitos anclados al suelo. Las aspas mueven una rueda casi horizontal (catalina) que, mediante otro engranaje (linterna), trasmite el movimiento del eje de las aspas a un eje vertical, que mueve la volandera. En la parte superior del edificio, bajo la cubierta, hay unos ventanucos (que también se ven en la foto) que servían para que el molinero supiera la dirección del viento y, en consecuencia, pudiera orientar las aspas como mejor convenía con el gobierno. Sobre las aspas se disponían unas lonas para recibir el viento, que se retiraban cuando no era necesario el movimiento, con lo que se aumentaba la duración de los mecanismos, que eran generalmente de madera y por lo tanto muy propensos al desgaste. En los de Cartagena no hay aspas propiamente, sino solamente lonas, en forma de vela triangular .

## 2.3. MOLINOS HIDRÁULICOS: ACEÑAS Y MOLINOS DE CAZ.

### *RUEDAS VERTICALES DE PALETAS DE UNA ACEÑA (PALETAS VITRUBIANAS)*

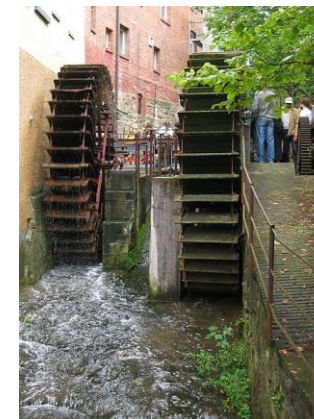
Sistema impulsor de un molino hidráulico de rodezno: saetín concentrador, rueda horizontal (rodezno) y árbol de transmisión. Las aceñas eran molinos harineros de agua, que se hacían en el mismo cauce de un río, de modo que la fuerza de la corriente movía directamente una rueda

hidráulica vertical de paletas (ruedas vitrubianas), que a través de un sistema de engranajes (catalina y linterna), y de embragues, transmitían el movimiento de giro del eje horizontal de la rueda al eje vertical de una piedra de moler.

Sobre una rueda vertical de cangilones (rueda hidráulica gravitatoria), de modo que el agua operaba más por su peso (energía potencial) que por su velocidad (energía cinética).

Precipitando el agua a media altura sobre una rueda hidráulica de paletas rectas (rueda vitrubiana); en este caso, con una mayor componente de velocidad, semejante al de las aceñas, pero con una alimentación de agua media o superior.

Haciendo pasar el flujo de agua, al final de la caída, por unos estrechos conductos reforzados llamados saetines o saetillos, que impulsaban y concentraban el chorro de agua a gran presión. Esto permitía que los aldeanos podían utilizar aceite y poder quemar las aspas para generar suficiente energía mecánica para moler los granos.



**IMAGEN 19.** AUTOR FOTOGRAFIA: Björn Appel, ALEMANIA. Ruedas verticales de paletas de una aceña (paletas vitrubianas)

## 2.4. MOLINOS DE SANGRE

Muela de Molino de aceite, usadas como decoración. En lugares sin vientos ni ríos aprovechables, se construyeron molinos de sangre. El molino propiamente dicho estaba en una primera planta y el eje que movía la volandera seguía hasta la baja, donde le cruzaban unos maderos a los que se enganchaban mulas o bueyes, que caminaban en círculo, para mover la piedra. Los animales llevaban los ojos vendados para evitar el mareo.



Este tipo de molino tiene un origen muy antiguo, pues existe un ejemplar en un yacimiento arqueológico llamado el Cabezo de Alcalá, en Azaila (Teruel), de época ibero-romana, fechado en torno al siglo I.

## 2.5 EVOLUCIÓN DE LOS MOLINOS UTILIZADOS PARA PROCESAR DIFERENTES TIPOS DE GRANOS.

Molinos de viento hasta el siglo XVII no se presentaron grandes avances en los métodos de cultivo y procesamiento del trigo. En casi toda Europa se cultivó el grano de trigo, aunque en algunas regiones fue preferido el centeno y la cebada (especialmente en el norte). La invención del molino de viento generó una nueva fuente de energía, pero por lo demás no variaron los métodos de trabajo utilizados.

A finales del siglo XVIII se presentaron algunos desarrollos mecánicos en el proceso de molinería como aventadores, montacargas y métodos modernos para transmisión de fuerza, con lo cual se aumentó la producción de harina.

En el siglo XIX aparece el molino de vapor con rodillos o cilindros de hierro que representó un cambio radical en la molienda. El cultivo del trigo fue aumentando a la par con estos y muchos otros desarrollos tecnológicos que permitieron mejorar el rendimiento de la planta y llegar a diversas regiones del planeta como Norteamérica y Oceanía.

La apertura de nuevos bloques comerciales y económicos permitió la importación y exportación de diferentes tipos de tecnología y materia prima para la construcción de silos de grandes capacidades de almacenamiento en condiciones óptimas de calidad para consumo humano. Rápidamente la especialización de diferentes empresas edificadoras de silos y plantas de acopio permitió industrializar esta actividad productiva a gran escala.

## 3. ANTECEDENTES HISTORICOS NACIONALES: ALMACENAMIENTO DE GRANO Y LOS SISTEMAS AGRARIOS QUE HACIAN POSIBLE LA ACTIVIDAD AGRICOLA.

### 3.1 EPOCAMESOAMERICANA

Desde las épocas prehispánicas las comunidades indígenas hacían uso de materiales naturales como palos, rocas o algunos textiles elaborados con cortezas o tallos de plantas que alejaban la cosecha del suelo, humedad, los roedores y mantenían el grano ventilado para evitar que mediante el exceso de humedad se descompusiera el producto de la cosecha. Este método se mantenía en

lugares templados a fríos donde las condiciones de humedad principalmente deterioran rápidamente las condiciones físicas y químicas del grano.

En lugares de climas desérticos o de menor humedad ambiental, las comunidades tenían una gran prioridad por el almacenamiento de grano debido a dificultad para conseguir alimentos y desarrollar una actividad agrícola con cosechas abundantes debido a la escasez de agua continua para el riego de los cultivos y sometiéndose solamente al cultivo de temporal.

En este tipo de medio los jarrones de barro cubiertos con pieles de animal y ventilación en la parte superior permitían el almacenamiento de la cosechas, en ocasiones se colocaban esas piezas dentro de cuevas para su mejor conservación. Otro método usado en climas tropicales o boscosos era un entramado de palos que apoyados en una base colocada a un metro o más de piso conformaba una jaula techada que servía como bodega provisional para la mazorca del maíz u otro grano.

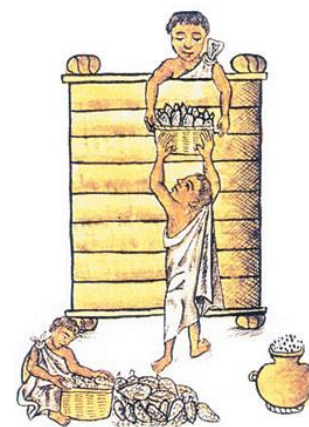


IMAGEN 20. Silos Climas Templado y frios

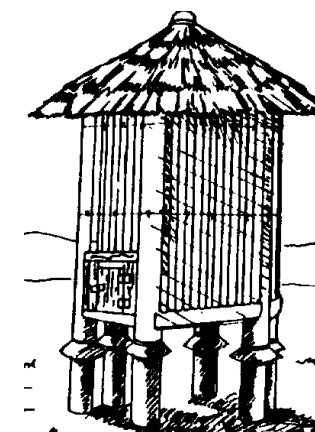


IMAGEN 21. Silos Climas Calidos



### 3.2 CONQUISTA Y EPOCA DE LA NUEVA ESPAÑA

Con la conquista de los españoles, la paulatina evangelización y consolidación de la colonia en la Nueva España comenzaron a generarse cambios en la forma de vida que anteriormente llevaban las comunidades indígenas en el país.

Para el año de 1529 se comenzó a trabajar en la Nueva España con el modelo o sistema de las Haciendas cuando la corona española concedió a Hernán Cortés el título de Marqués del Valle de Oaxaca, el cual suponía una porción de tierra que incluía todo el actual estado de Morelos. Dicha concesión incluía a las comunidades y personas que vivían dentro de ellas, siendo el hacendado "dueño" de la vida de estos individuos. La hacienda conformaba una unidad productiva auto sustentable regida bajo las reglas del hacendado y apoyada en el trabajo producido por los esclavos.

En la hacienda existían un pequeño grupo de élite, posteriormente se encontraban los peones o esclavos que elaboraban las actividades de limpieza, construcción, cuidado de animales, cultivo de las tierras del patrón etc. Los *campesinos* trabajaban pequeñas proporciones de tierras y tenían que donar una porción al patrón. La economía del siglo XVIII era principalmente un sistema de trueque, por lo que poca moneda circulaba en la hacienda. Era en estos lugares, las haciendas donde se almacenaban los granos, debido a que cambiaron algunos métodos agrícolas, la incursión del ganado para arado y nuevos productos importados por los españoles existía la necesidad de generar espacios mayores que tuvieran la capacidad de almacenar el grano en buenas condiciones hasta su consumo por los animales o personas. (abajo: imágenes hacienda Guanajuato).



**IMAGEN 22.** Silos Tipo Cono edificados con tabique de adobe. Hacienda en el Estado de Guanajuato, México.



**IMAGEN 23.** Silos edificados con techumbres elaboradas con vigas de madera, ladrillo de barro o madera. Indaparapeo, Michoacán, México



**IMAGEN 24 Y 25.** Silos edificados con adobe se conformaron de mampostería en su forma cónica. Indaparapeo, Michoacán, México

### 3.3. LA ÉPOCA MODERNA Y CONTEMPORANEA EN MÉXICO.

#### DE 1900-1920

La Constitución de 1917 de estableció un marco ideológico fundamental que marcaría la intervención del estatal en la economía y en la conducción de la sociedad. En este sentido el artículo 27 dio cabida a una amplia gama de posibilidades de intervención estatal, para garantizar la adecuada explotación y aprovechamiento de los recursos naturales del país en beneficio de la nación; así mismo el artículo 20 estableció la participación estatal de manera exclusiva en las áreas estratégicas de la economía.<sup>20</sup>

#### DE 1920-1940

Para el año de 1926 el presidente Calles comenzó con las primeras facetas del intervencionismo estatal las cuales se dieron con la creación del Banco de México, El Banco Nacional de Crédito Agrícola, La Comisión Nacional de Caminos y la Comisión Nacional de Irrigación.

Para los años de 1934-1940 se formulo el primer Plan Sexenal, en su introducción se establece: "Franca y decididamente se declara que en el concepto mexicano revolucionario, el Estado es un agente activo de gestión y ordenación de los fenómenos vitales del país. Se considera

20 TAMAYO, JORGE. "Las entidades paraestatales en México origen, evolución y perspectivas" PROGRAMA AVANZADO EN DIRECCIÓN DE LAS ENTIDADES PÚBLICAS "(PADEP) 1991



el sector financiero Estatal con la creación del Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas, de Nacional Financiera y el Banco Nacional de Crédito Ejidal, del Banco Nacional de Comercio Exterior. Nace PEMEX y la COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, con lo que el Estado comienza su participación en la producción de insumos de uso generalizado.

La intervención del Estado en el SECTOR COMERCIAL y de ABASTO ha tenido una gran trayectoria que se inicia en 1937 con el comité regulador del mercado de trigo y la CEIMSA, experimentando sucesivas modificaciones hasta construir el sistema CONASUPO. El inicio se dio en el mercado de consumo básico y fue ampliándose hacia el proceso industrial y la distribución.

Conasupo tenía sus orígenes en los años de la Gran Depresión durante la presidencia de Lázaro Cárdenas. El 1 de septiembre de 1937, el gobierno de Cárdenas creó la exportación de México y de la empresa de importación (Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, SA), que compran y venden los productos agrícolas. Pero mientras que en Estados Unidos, la AAA promovió la expansión de las grandes explotaciones y empresas agrícolas a expensas de las explotaciones familiares, los arrendatarios y aparceros, en México, el Estado-empresa se basó en los ejidos, terrenos propiedad del Estado en la explotación que habían sido expropiadas a los haciendas privadas y nacionalizadas. Las tierras de propiedad estatal se convirtieron en la base de un complejo de empresas de propiedad estatal de alimentos.

#### DE 1940-1960

Para la década de 1950-1960, ve el inicio de la producción estatal de bienes de capital, con la creación de CONCARRIL, DINA Y SIDENA. Se reordenan el sector financiero con la creación de algunos fideicomisos cuyo funcionamiento a sido trascendente: FIRA, FOGAIN y FONATUR. *En el campo del abasto se empieza a aplicar el concepto de "precios garantía" (1953 para el frijol, 1954 para el maíz y en 1960 fue el trigo y el arroz) por medio de la CONASUPO.*

El auge de los sistemas de producción tradicionales se mantuvo después del proceso revolucionario y el reparto de tierras como producto de la reforma agraria que se implementó hasta los años sesenta. La presión demográfica y el consecuente deterioro de los recursos tuvo como consecuencia inmediata un estancamiento de la producción de maíz que se vio superada por las innovaciones tecnológicas de la revolución verde y la construcción de las obras hidroagrícolas de los años 40 y 50, de modo que al finalizar los años 60 se tenía una precaria autosuficiencia en el grano con un rendimiento promedio nacional de apenas 1 tonelada por hectárea.

#### DE 1960-1980

Por lo que el primer problema en la cadena del maíz se manifiesta a finales de los años **60** y principios de los **70** y consiste en un estancamiento de la producción que afecta el suministro

para cubrir la demanda doméstica y que obliga a realizar importaciones significativas del grano. Las primeras importaciones significativas de maíz comienzan en los años 70. Más del 70% de la producción no entraba al circuito comercial, el resto era adquirida por CONASUPO en parte por la contención del precio del maíz a través del precio de garantía y los poderes de compra de la paraestatal.

La Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) fue una empresa paraestatal que se dedicó a acciones relacionadas con el sistema de abasto y la seguridad alimentaria mexicana. Fue creada en 1962 con el fin de garantizar la compra y regulación de precios en productos de la canasta básica, particularmente el maíz.

En 1985 CONASUPO estaba integrado por un sistema que abarcaba el campo, la industria y el comercio de básicos de consumo popular. La presencia de la CONASUPO en el campo se ubica en la regulación del mercado, en tres aspectos fundamentales: las necesidades del productor agrícola, el poder adquisitivo del consumidor y el establecimiento de un precio equitativo.

La participación en la comercialización y el abasto, permitió establecer un amplio sistema de regulación de las subsistencias básicas alimentarias, que comprenden el comercio agropecuario, la producción industrial y la distribución al menudeo gracias a la red de tiendas en todo el país. La participación de la CONASUPO en la actividad industrial relacionada con los bienes de consumo básico tenía tres aspectos básicos: abastecer de materia prima a la industria que alimentos populares (tortilla, pan, aceite, pastas) y también alimentos balanceados para el consumo animal. El 1 de abril de 1965 la exportación de México y de la empresa se convirtió en la empresa de importación Popular del Pueblo de la dieta básica (Compañía Popular de Subsistencias Populares). CONASUPO convirtió en el centro de un complejo de empresas de propiedad estatal: DICONSA, la Distribuidora CONASUPO; MINSA (Maíz Industrializado), el procesador de maíz de la empresa; TRICONSA, el procesador de trigo, a LICONSA, el fabricante de productos lácteos; FICOPROCONSA, el brazo de desarrollo rural; CECONCA, el campesino, la rama de educación de extensión; INCONSA o industrias CONASUPO, que supervisó los suministros y precios de la alimentación animal y humana, y, por último, la FAI, Fondo para la industria asociada, una agencia de financiación. Con base en los ejidos, estas empresas de propiedad estatal administradas un vasto sistema de las plantas de procesamiento de alimentos, almacenaje y distribución, y los puntos de venta comerciales que sirvieron de los trabajadores de México y los pobres.





**IMAGEN 26.** importaron algunas tecnologías de origen brasileño alrededor de los años 70's como fue el caso de los silos "globo", los cuales tenían la capacidad de almacenar hasta 5,000 toneladas de grano

#### DE 1980-2000

Neoliberalismo: Bajo la presión del Fondo Monetario Internacional (FMI) y bancos de EE.UU., presidente de México Miguel de la Madrid se inició el desmantelamiento del estado del bienestar de México. CECONCA, la extensión de la educación de agricultores, fue cerrada en 1985. TRICONSA, la compañía de trigo, desapareció en 1986. FICOPROCONSA, la organización de desarrollo rural, cerrada en 1987. El MINSA, el procesador de maíz, se disolvió en 1995, DICONSA, el distribuidor, cerró en 1995.

Hasta la década de 1990, el gobierno fomentó la producción de cultivos básicos (principalmente maíz y frijoles) por el mantenimiento de los precios de apoyo y control de las importaciones a través de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo). Con la liberación del comercio, sin embargo, CONASUPO iba a ser desmantelado poco a poco y dos nuevos mecanismos que se llevan a cabo: Alianza y Procampo. Alianza proporciona los pagos de renta y los incentivos para la mecanización y los sistemas de riego avanzados. Procampo es un subsidio de transferencia de ingresos a los agricultores. Este programa de apoyo a 3.5 millones de agricultores que producen productos básicos (principalmente maíz), y que representan el 64% de todos los agricultores, con un pago de transferencia de renta fija por unidad de superficie de tierras de cultivo. Esta subvención aumentó sustancialmente durante la administración del presidente Fox, sobre todo a los productores de maíz blanco, a fin de reducir la cantidad de las importaciones procedentes de los Estados Unidos. Este programa ha tenido éxito, y en 2004, aproximadamente sólo el 15% de las importaciones de maíz son el maíz blanco, el que se utiliza para el consumo humano y el tipo que se cultiva principalmente en México, en comparación con el 85% de amarillo y se estrelló contra el maíz utilizar para la alimentación del ganado, y que apenas se producen en México. Actualmente el mercado de acopio de grano se encuentra monopolizado y condicionado por grandes transnacionales presentes en el país como lo son: las cuales establecen precios de mercado interno producto de precios internacionales, principalmente del mercado de E.U.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Dan La Botz, Dan. "La economía de México". ECONOMIA.. - 16 de noviembre 1998

En el centro de esta destrucción del Estado de bienestar eran los cambios constitucionales en el ejido. En noviembre de 1991 el presidente Carlos Salinas de Gortari, revirtiendo su posición, comenzó a llamar a los cambios que privatizar las tierras ejidales. El Congreso mexicano aprobó su propuesta de cambios en febrero de 1992 en las enmiendas al artículo 27 constitucional que permite la venta y el alquiler de las tierras de los ejidos. Las modificaciones en el artículo 27, que permite la privatización del ejido, se aprobaron con el fin de ajustarlo al nuevo Tratado de Libre Comercio (TLC). Este cambio en la Constitución representa un cambio cualitativo en el sistema político, económico y social de México entero.

En los años 1980 y 1990, el hermano del presidente, Raúl Salinas y otros políticos mexicanos se vieron involucrados en una serie de maniobras fraudulentas donde existía la participación de CONASUPO. La corrupción contribuyó a desacreditar el Estado-empresa y se convirtió en otro argumento para justificar su privatización.

En los años 80 se intenta revertir esta tendencia con la instrumentación de varios programas orientados a fomentar la producción de maíz, pero las importaciones del maíz continúan siendo la fuente principal de maíz para la industria. A mediados de los 80 se reducen las restricciones para las importaciones agropecuarias, la llamada apertura unilateral del comercio agropecuario. Pero las reformas estructurales de finales de los 80 y de la primera mitad de los 90 fueron los procesos más importantes que intentan redefinir el papel del estado en el campo y se liberan prácticamente los mercados de la tierra ejidal y de las regulaciones internas del comercio del maíz. Pero el principal reto para la producción doméstica del grano fue la firma del tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá. Surge de esta manera el segundo problema que afecta la cadena del maíz: la no competitividad del maíz frente a los principales socios comerciales del TLCAN.

A partir de la crisis de 1982, los ingresos de la población caen en forma significativa para continuar en esa dirección en forma sistemática, lo que unido a la carencia de nuevos empleos ha generado un fuerte proceso migratorio hacia los países del norte. La emigración es básicamente una respuesta a la falta de oportunidades en el campo. Regiones importantes del país tienen grandes contingentes de población que han emigrado a los Estados Unidos y que reciben remesas que en términos globales superan los 9 mil millones de dólares al año.

#### DE 2000-2010.

*Desde la entrada* en vigor del Tratado de Libre Comercio de América de Norte (TLCAN) 1994; cuando menos la producción y comercialización del maíz mexicano han ido en detrimento de campesinos y consumidores, lo que ha facilitado el trabajo y las ganancias a los grandes consorcios nacionales y extranjeros que del país han hecho su gran negocio. Se podría decir que del monopolio que mantenía el Estado Mexicano con la paraestatal (Conasupo) se pasó esta actividad para ser hecha por monopolios privados nacionales y transnacionales (Maseca, en mayor medida; Minsa y Cargill).<sup>22</sup> Desde la entrada TLCAN han predominado tres conceptos que

<sup>22</sup> Fernandez Vega, Carlos. "Fomenta el gobierno la concentración, especulación y acaparamiento" LA JORNADA" 15 enero 2007





han regido el mercado nacional del grano: la concentración, la especulación y el acaparamiento del grano.

A partir del año 2004 el gobierno mexicano consistentemente ha permitido que las importaciones de maíz blanco de Estados Unidos sobrepasen las cuotas libres de arancel, sin aplicar los altos aranceles para el volumen fuera de cuota. El crecimiento de las exportaciones estadounidenses de maíz a México se debe, además del TLCAN, a otros factores como las reformas al sector agropecuario, las cuales se han orientado hacia la liberalización de la agricultura, reforzándose mutuamente.<sup>23</sup> A partir de este año hasta el presente se han estado aumentando los volúmenes importados de grano, generando una total dependencia alimenticia de México hacia E.U. Afectando con estas políticas a la mayor parte de los productores del país y todas las actividades económicas que directa o indirectamente se relacionan con esta materia prima, como lo es el caso del pan y la tortilla, por mencionar algunos, de los principales alimentos básicos de la cultura mexicana. Las importaciones presionan los precios domésticos a la baja, al nivel de los precios internacionales. Es decir, los principales importadores de maíz en México son a la vez los más importantes compradores de granos en el país y muchos son empresas trasnacionales de capital nacional o extranjero. El país continúa importando millones de toneladas al año, el índice de competitividad revelada del maíz (Vollrath) es negativa y no se han tomado medidas de política que hagan frente a las importaciones de maíz que crecerán después del año 2006, cuando finalicen las cuotas de importación acordadas en el TLCAN. Si se quiere implementar políticas de apoyos diferenciados en el campo.

*Los importadores mexicanos* de maíz (ganaderos, fabricantes de alimentos balanceados, harineros y comercializadoras) reciben del gobierno mexicano la autorización para importar maíz de Estados Unidos sin el pago de aranceles, utilizando además créditos blandos, garantizados por el gobierno de Estados Unidos. Este financiamiento a tasas por debajo de las de mercado con plazos de pago hasta de dos años, es utilizado para comprar maíz mexicano.

*El gobierno mexicano*, al eliminar unilateralmente la protección, colocó a los productores nacionales en el mercado abierto sin ningún periodo de transición. Si respetara los cupos de importación de maíz, e incluso adecuara los calendarios de importación para evitar que se sobrepusieran a las cosechas nacionales, los precios a los productores en México se regirían por la oferta y la demanda interna, y el precio máximo del maíz blanco y amarillo tendría como tope el precio del maíz internacional más el arancel. Con ello, los productores mexicanos podrían impulsar sistemas de "administración de la oferta" que les permitieran mejores precios que los del mercado internacional.

*Ante la imposibilidad* de aumentar aranceles para el maíz y el frijol dentro de los acuerdos comerciales que tiene suscritos México, y considerando que en el caso del TLCAN prácticamente se ha desgravado totalmente la mayoría de productos agropecuarios, y otros como el maíz y el frijol lo harán en 2008, es impostergable que el gobierno mexicano respete los cupos de importación para dichos cultivos, e incluso adecue los calendarios de importación para evitar que se sobrepongan a las cosechas nacionales, lo que permitiría que los precios a los productores domésticos se rijan por la oferta y la demanda interna, mejorando con ello los precios en el mercado interno e incentivando la producción

Al comenzar a invertir el capital privado en la Industria del acopio de grano, se creó la infraestructura necesaria para acaparar la mayor cantidad de grano posible que permitiera reservas suficientes que permitieran librar los precios del grano en el mercado interno mexicano, garantizando así precio y producto durante uno o más años. Los primeros silos que se empezaron a construir en el país se edificaban de concreto armado y eran de volumen cilíndrico; regularmente se agrupaban en filas de dos o tres silos. La forma de suministro se hacía por medio de tren, transporte automotriz o barco. Posteriormente se comienzan a introducir los silos que actualmente conocemos de lamina galvanizada, con procesos ya electromecánicos y sobretodo un conocimiento, logrado por la investigación científica, aplicado al grano y su tiempo de "vida" antes de ser consumido, lo que permitió generar los estándares de calidad y control de cada uno de los factores que afectan la calidad del grano, como la temperatura, plagas, hongos, etc.



IMAGEN 27. Silos actuales

<sup>23</sup> Dixia Dania Vega Valdivia Pablo Ramírez Moreno. "Situación y perspectivas del maíz en México" UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. 2004



### 3.4. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES COMPARATIVOS.

#### 3.4.1. NIVEL REGIONAL

CENTRO DE ACOPIO DE GRANOS Tzintzimeo, Álvaro Obregón, Michoacán, México.

Áreas con las que cuenta la Planta de Almacenamiento:

1. Báscula de plataforma
2. Control de calidad
3. Oficinas Generales.
4. Taller o Bodega de almacenamiento.
5. Elevador de camión.
6. fosa de recepción de grano
7. secadora de grano
8. elevador de cangilones
9. pasos de gato
10. transformador eléctrico.
11. áreas de almacenamiento exterior
12. ventiladores o inyectores de aire para silos.

Personal con el que cuenta el centro: 1 Director General //2 auxiliares de actividades diversas//4 obreros. Horario trabajo 12 horas (variable, tiempos de cosecha)

La revisión: peso del camión transportador al momento de entrar y salir de la planta

a) Cuando el camión llega con grano, se deberá de tomar el peso bruto del camión y se procede a la toma de las muestras de grano las cuales serán analizadas por el departamento de control de calidad para posteriormente determinar si es aceptado o no el producto en función a los resultados obtenidos(% humedad,% de granos quebrados, presencia de insectos, parásitos u hongos;%impurezas) hecho esto y obteniendo resultado positivo se determinara el precio del producto y se procederá a la descarga. Una vez descargado el producto se deberá volver a pesar para obtener la Tara, con la diferencia de ésta y el peso bruto que entro el camión se determinara el peso neto del producto.

b) Cuando el camión transportista llega a cargar mercancía se tomara el peso o Tara de este y se procederá a hacer una revisión de la caja. Una vez cargado se tomara el nuevo peso del camión y se procederá a la toma de muestras para valorar las condiciones de salida del producto. En la imagen superior se muestra la edificación donde se encuentran cuatro áreas en común: 1.Oficinas de la Planta 2. Control de Calidad 3.Almacen de las muestras obtenidas de los granos

que entran y salen de la planta. 4. Equipo de báscula y registro del control de entrada y salida de vehículos.



**IMAGEN 28.** Bascula de Plataforma



**IMAGEN 29.** Elevador de camiones manual impulsado por dos brazos hidráulicos de aceite, el cual una vez que el camión se coloca en la plancha de concreto y las llantas frontales quedan sobre las paletas del elevador este sube permitiendo la caída del grano por gravedad hacia la fosa de recepción.



**IMAGEN 30.** Vista de la distancia que existe para la adecuada colocación de camiones de 15 toneladas.12m



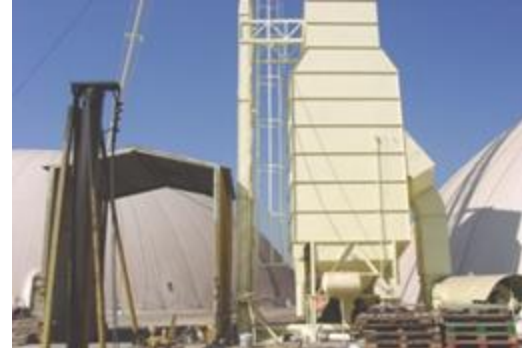
**IMAGEN 31.** Base a nivel de piso del elevador de grano donde se perciben los dos apoyos: uno por asciende el grano y el otro por donde descienden los cangilones vacios para volver a cargar. 12" ø



**IMAGEN 31.** Vista inferior del elevador de grano con los tubos helicoidales de 8"  $\varnothing$  que suministran el producto a los silos y están sujetos por tensores de acero al suelo. También se percibe la conexión que tiene el elevador de cangilones con la secadora de grano. 8"  $\varnothing$



**IMAGEN 32.** Base del elevador donde se distinguen los dos apoyos que describen anteriormente; bajo nivel de piso, donde se encuentra la conexión mediante tubería con la fosa de recepción y se aprecia el motor eléctrico de 20 H.P. capacidad de 50 a 55 T/H



**IMAGEN 35.** Observamos la ubicación de la secadora de grano junto a la fosa de recepción de grano que es la parte inferior donde se encuentra la techumbre a dos aguas. Dicha maquinaria funciona a base de gas natural y tiene la capacidad de secar 20 toneladas de grano en una hora. Tiene un motor de 30 H.P.



**IMAGEN 36.** Se aprecia la instalación de gas natural necesario para el funcionamiento del equipo.



**IMAGEN 33.** Parrilla de seguridad elaborada con placa de acero de 1 1/4" por 6" a cada 8 cm, la cual permite el tráfico de camiones que descargaran el grano, también funciona como seguridad para evitar la caída de objetos no deseados dentro de la fosa.



**IMAGEN 34.** Vista hacia el interior de la fosa ,capacidad 10 Toneladas, donde se percibe el cuerpo piramidal que tiene la fosa con pendientes focales hacia la salida del grano ya sea hacia la secadora de grano o hacia el elevador que suministra el producto a los silos



**IMAGEN 37.** se observa la sección de la tubería por donde acceso el grano a la derecha se aprecia la imagen el motor que mediante un eje mueve el espiral y asciende el grano, una palanca inferior regula la altura. La desventaja de este tipo de equipo es que daña en cierto % el grano al momento de desplazarlo



**IMAGEN 38.** Las bazucas utilizadas en la planta de acopio están impulsadas por motores de 10 y 15 H.P. con capacidad para mover una tonelada cada dos minutos. Este tipo de maquinaria se utiliza para desplazar volúmenes de grano en poco tiempo ya sea dentro de los silos o en el exterior ya que se pueden mover mediante remolques





**IMAGEN 39.** Salida de aire que es inyectado por el ventilador



**IMAGEN 40.** al interior del silo. Los ventiladores que tienen un diámetro de 30" y son impulsados por un motor eléctrico de 25 H.P. Dichos ventiladores trabajan de forma alterna porque el silo tiene que ser alimentado de aire las 24 hrs del día.



**IMAGEN 41.** Transformador eléctrico de 300 KVA o 13,200 Volts, enfriamiento a base de aceite. Esta directamente conectado con el panel de control eléctrico que subdivide la electricidad en diferentes secciones en función de las necesidades eléctricas: Alumbrado general 220 V a 127 V, motores eléctricos de la maquinaria general 440V a 224V que corresponde a una fase trifásica, instalaciones de oficina: 127 V



**IMAGEN 42.** Tablero de control eléctrico de cada una de las secciones de la planta

A.S.T.E.C.A. de Michoacán S.A. DE C.V. (Almacenes, Servicios y Transportes Extraordinarios a Comités Agropecuarios del Estado de Michoacán) es una entidad paraestatal encargada del acopio de granos en el interior del Estado, la planta ubicada en la comunidad Tzintzimeo que anteriormente se describió es una de ellas, pero existen otros centros de acopio: Morelia-Queréndaro, Vista Hermosa, Briseñas, Ecuandureo, Tanuato Yurécuaro, Sixto Verduzco, Chavinda, Estación Morelos y Angamacutiro.

CENTRO ACOPIO	DOMICILIO	CAPACIDAD ALMACENAMIENTO(ton) TECHADO	TIPO/CAPACIDAD BÁSCULA	EQUIPO ANALISIS NORMAS CALIDAD	CAPACIDAD(ton)RECEPCION GRANO POR TURNO 12HRS.
CONTEPEC	Lote 12/13/14 manzana "B" Parque Industrial de Contepec.	10,000	Piso/60 ton.	aplican	1,800
ZAMORA	Parque Industrial Km.8.5 Carretera Zamora-La Piedad.	20,000	Piso/60 ton.	aplican	500
LA PIEDAD	Km.14.9 Carretera La Piedad-Carapan,	20,000	Piso/70 ton.	aplican	500
PURUANDIRO	Km.7 Carretera Pastor Ortiz-Puruandiro	20,000	Piso/60 ton.	aplican	480
ALVARO OBREGÓN	Km.31.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro.	25,000	Piso/60 ton.	aplican	480
VISTA HERMOSA	Km.48.8 Carretera Zamora-La Barca.	20,000	Piso/70 ton.	aplican	500
VILLAMAR	Km.175 Carretera Zamora-Jiquilpan	5,000	Piso/70 ton.	aplican	480

**TABLA 05.** En el ciclo de producción correspondiente a los años 2005-2006 A.S.T.E.C.A. tuvo una acumulación de 12 mil 884.90 toneladas de maíz, trigo y sorgo.



### 3.4.2. NIVEL NACIONAL.

Características de centros de acopio de granos nacionales:

La infraestructura de estas plantas de acopio esta directamente condicionada por la producción a nivel estatal. A continuación se presentan la aportación en producción de cada uno de los principales municipios de Sinaloa, y con ello se entiende el porque de las capacidades de almacenamiento de estos centros. La inversión proviene de particulares nacionales, capital extranjero y apoyos por parte del gobierno estatal o federal mediante programas de financiamiento. Estos programas se logran ya que en estados como Sinaloa los empresarios de diferentes niveles aportan el 65% de los empleos totales que tiene dado de alta el estado mediante el seguro social. Capacidad instalada de acopio de granos en sinaloa, volumen captado por cada municipio. unidad: miles

AHOME 1,386.1//EL FUERTE 79.6//SINALOA 126.1//GUASAVE 758.1//COCORITO 26.5//SALVADOR 544.1//ANGOSTURA 217.1//CULIACAN 1,478.4//NAVOLATO 309.4 COSALA 2.0//ELOTA 72.2//SAN IGNACIO 3.0//MAZATLÁN 34.7//CONCORDIA 2.0//ROSARIO 11.6//ESCUINAPA 7.3 TOTAL DE 5, 058,008 TONELADAS 2009

Por lo anteriormente citado podemos concluir que debido a la alta producción de grano se requiere una infraestructura capaz de almacenar dicho grano y sobretodo de comercializarlo al resto de la República Mexicana.

PLANTA DE ACOPIO DE GRANO EN SINALOA: ALMACENADORA SUR S.A. DE C.V.

EL CARRIZO, SINALOA: Ubicado en la Carretera Internacional Los Mochis-Navojoa Km 54 Villa Gustavo Díaz Ordaz; Ahome, Sinaloa. Cuenta con las siguientes instalaciones: • 8 silos mecanizados para producto a granel con una capacidad de 2,650 ton. c/u. • 1 bodega plana con capacidad de 2,000 ton. Secadora con capacidad para 60 ton/hora. La unidad no cuenta con espuelas de ferrocarril. Aspectos Generales de este tipo de plantas: El suministro del grano se da mediante dos vías: ferrocarril y mediante camiones de carga. El almacenamiento se da en silos con capacidades de 5,000 toneladas o en bodegas de piso plano (imagen izq.) Al existir un mayor volumen de grano es necesario tener motores de mayor capacidad que aumenten el trabajo en relación a toneladas hora.



**IMAGEN 43.** silos con capacidades de 5,000 toneladas o en bodegas de piso plano



**IMAGEN 44.** silos con capacidades de 5,000 toneladas o en bodegas de piso plano



**IMAGEN 45.** silos con capacidades de 5,000 toneladas o en bodegas de piso plano

### 3.4.3 NIVEL TRASNACIONAL, CARGILL MEXICO

Cargill es un productor y comercializador de alimentos, agrícolas, financieros y de productos industriales y servicios. Founded in 1865, our privately held company employs 159,000 people in 68 countries. Fundada en 1865, emplea a 159.000 personas en 68 países. Comprometidos con colaboración y la innovación, compartir nuestros conocimientos y experiencia global para ayudar a enfrentar los retos económicos, ambientales y sociales. Tenemos 75 empresas organizadas en torno a cinco grandes segmentos: Servicios de Agricultura, ingredientes alimentarios y aplicaciones, de origen y procesamiento, Gestión de Riesgos y Financiero, y el industrial. granos y semillas oleaginosas - azúcar - Chocolate - edulcorantes y almidones.

- carnes, huevos y aves de corral - sal - algodón - aderezos, salsas y aceites.
- alimentación animal - la salud y la nutrición - no ferrosos, petróleo y combustibles.
- Aceites y Grasas Comestibles : Acidulantes
- Nutrición Animal PURINA S.A.DE C.V.:
- Algodón
- Azúcar.
- Fertilizantes
- Granos y Molienda .
- Servicios Financieros
- Pro AOASS (Productos Agrícolas )



En el área que corresponde a la naturaleza del actual proyecto desarrollado en este trabajo Cargill (*CARGILL DE MÉXICO S.A. DE C.V.*) lo cubre mediante su área de Servicios Agricultura.

**IMAGEN 46.** El suministro de una planta de acopio de este tipo tiene tres accesos: mediante barco, camiones y mediante tren, como se muestra en la imagen. Así mismo dichos medios de transporte permiten entregar mercancía a los clientes de la empresa. La capacidad de almacenamiento de las plantas es de 60 mil toneladas de grano. Existe una amplia área de patio de maniobras para los camiones. También se tienen elevadores de grano, silos secundarios de carga, secadora de grano y un complejo sistema de ventilación para los diferentes módulos de silos.

#### GRANOS Y MOLIENDA:

Granos Forrajeros: Se opera a nivel nacional e internacional, en México de trabaja grano nacional e importado: maíz amarillo, maíz blanco, maíz quebrado.

\*Trigo: trigos de origen Nacional así como de USA y Canadá, trigos duros, panificables, cristalinos.

Maíz Blanco: Contamos con maíz de alta calidad todos los días del año; ensacamos en nuestras instalaciones en Tula Hidalgo, podemos vender LAB (Libre a Bordo) en nuestra Planta o entregado en molino.

Proteínas y Subproductos: Pasta de Soya, producida en nuestra Planta en Tula Hidalgo o importada de Cargill EUA; Cascarilla de Arroz, Salvado de Trigo, Pellets de Pulpa Cítrica, Pasta de

Girasol, etc. (bajo el nombre de By-Products), de alta calidad y de varios orígenes que permiten bajar los costos de formulación.

Contamos con activos que contribuyen para bajar costos en la cadena agroalimentaria como son:

- Terminal: Groans de Veracruz
- Planta Poncitlán
- Laminados (Alianza Comercial) con productores de la región
- Ofrecimiento de productos a través de activos en la Piedad Michoacán, San Juan de los Lagos, Altamira y otros puertos Mexicanos.

Cargill en la investigación y desarrollo.

#### *Conocimientos científicos que crea valor distintivo*

Se logra una Our customers turn to Cargill for our scientific expertise when the challenge is enhancing an existing product, improving process efficiencies, or uncovering a solution that helps them launch a first-to-market innovation. Our goal is to leverage Cargill research and development capabilities to generate distinctive value through new, improved products and innovative ways to reduce costs or both. SESEDFASDFDAS Experiencia científica cuando el reto es mejorar un producto ya existente, mejorando la eficiencia de los procesos, o el descubrimiento de una solución que ayuda a lanzar la primera a la innovación del mercado. Nuestro objetivo es potenciar la investigación Cargill y desarrollo de las capacidades para generar un valor distintivo a través de nuevos productos mejorados y formas innovadoras de reducir los costos o ambos.

Insuperable amplitud y profundidad de conocimientos técnicos y los recursos: Incluye a más de 1.300 acciones de investigación, desarrollo, aplicaciones, servicios técnicos y especialistas en propiedad intelectual que trabajan en más de 200 localidades. Juntos, proporcionan una gama de servicios que abarca el servicio técnico, aplicaciones, desarrollo, investigación, gestión de activos intelectuales y científicos y asuntos regulatorios.

Podemos proporcionar la gente, las capacidades y servicios para resolver casi cualquier problema técnico en una amplia gama de segmentos de la industria, incluyendo:

- Los ingredientes alimenticios
- Carne y otras proteínas
- De los animales y los piensos para peces.
- Los productos bioindustriales y los biocombustibles.

Utilizar el conocimiento global a través de los mercados locales.



Con centros de I + D en Europa y América del Norte y las aplicaciones y servicios técnicos profesionales en diversos lugares de las Américas, Europa, Oriente Medio, África y Asia, Cargill tiene una ventana al mundo. Nuestra presencia global nos permite estar a la vanguardia de las necesidades emergentes de los clientes y las soluciones y aportar nuevos conocimientos.

Adaptación de los alimentos para los gustos y las culturas locales.

La presencia regional de Cargill fuerte nos permite ofrecer a los clientes con las aplicaciones y los servicios técnicos de apoyo para crear productos adaptados a los gustos y culturas locales. Pocos, si cualquiera de las empresas, pueden proporcionar tanto global de I + D así como las soluciones regionales que podamos.

La comprensión tanto de los ingredientes de los productos y los procesos.

Crear valor incluye la comprensión profunda de los ingredientes de los productos y los procesos de los productos. Nuestros equipos técnicos son expertos cuyo único objetivo es eficaz y eficiente de las soluciones de proceso. Su experiencia puede ayudarle a reducir costes y generar valor añadido.





## ÍNDICE

### CAPÍTULO IV

#### MARCO ECONÓMICO

A. ANÁLISIS DE MERCADO.....	44
1. Principales sectores, productos y servicios.....	44
2. Actividad agrícola.....	44
3. Actividad ganadera.....	44
4. Servicios públicos.....	45
5. Medios de comunicación y vías para transporte.....	45
6. Industria y comercio.....	45
7. Principales comunidades de la zona norte.....	45
8. Estadísticas de producción de granos en Michoacán.....	46
9. Aspectos del acopio de grano, la actividad agrícola a nivel internacional, nacional y estatal.....	47
B. ASPECTOS GENERALES: PROBLEMÁTICA, SITUACIÓN NACIONAL DEL CAMPO Y TÓPICOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD: PRODUCCIÓN DE GRANO.....	48
1. Económica.....	48
2. Social.....	49
3. Política.....	49
C. ASPECTOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO.....	50
1. Económica.....	50
2. Social.....	50
3. Política.....	51
D. EL FACTOR SUSTENTABILIDAD.....	51
E. LA EMPRESA.....	51



## CAPÍTULO IV MARCO ECONÓMICO

### A. ANÁLISIS DE MERCADO

Aspectos generales de la actividad económica en el estado.

#### 1. PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

A partir de la información censal, la población ocupada en el estado de Michoacán asciende aproximadamente a 920,154 personas, que se distribuyen dentro de los tres sectores, de la actividad económica.

El *sector primario* concentra el 34% de la población, con trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas y pesca.

El *sector secundario* emplea el 23%, y agrupa la industria manufacturera y de transformación, incluyendo los artesanos y los trabajadores de la construcción, de la electricidad, del agua, de la extracción y minero-metalúrgica.

El *sector terciario* ubica el 37% restante de la población ocupada, que labora en actividades comerciales y de servicios, en el transporte y comunicaciones, en servicios financieros y profesionales, recreativos, de mantenimiento, hoteles, restaurantes y de gobierno.

El producto interno bruto (PIB) de Michoacán tuvo un crecimiento de 2.8 % durante 2008, de acuerdo con estimaciones del Centro de Estudios Económicos y Sociopolíticos de Banamex. Con base en indicadores de empleo, inversión extranjera directa, creación de empresas e infraestructura, entre otras, el crecimiento económico del estado superó hasta en 75 por ciento el que se presentó a nivel nacional, cuyo porcentaje fue de 1.6%.<sup>i</sup>

#### 2. ACTIVIDAD AGRÍCOLA.

La actividad agrícola se desarrolla en poco más de 1'250,000 hectáreas, que representa el 21% de la superficie total del estado, y de ellas cerca de 400,000 corresponden al área de riego y 850,000 a la de temporal. Las áreas de riego se localizan principalmente en el Valle de Apatzingán, el Bajío michoacano, la Ciénaga de Chapala, el Valle de Zamora, el Valle Morelia-Queréndaro, Maragato, Tacámbaro-Turicato, Ciénaga de Zacapu y Tuxpan, donde la explotación

mecanizada permite alcanzar rendimientos significativos. Las zonas de temporal generalmente son aledañas a las de riego, habiendo también numerosas fracciones diseminadas sobre toda la geografía del estado. El 75 % de la superficie cultivada se destina a sorgo, aguacate, fresa, durazno, trigo, limón, praderas, caña de azúcar, mango y sobre todo maíz, producto que ocupa el 43% del área señalada. Los cultivos comerciales de alta rentabilidad se realizan en áreas de riego, destacando el aguacate que ha señalado a Michoacán como el principal productor en el país y en el mundo.

PRODUCTOS CULTIVADOS MUNICIPIO TARIMBARO: alfalfa, maíz, cebolla, jitomate y frijol.

PRODUCTOS CULTIVADOS MUNICIPIO ALVARO OBREGÓN. maíz, alfalfa, sorgo, trigo y garbanzo, representan el 40% de esta actividad.

#### 3. ACTIVIDAD GANADERA.

La actividad ganadera se desarrolla en el 43% de la superficie estatal y da ocupación al 27% de la población económicamente activa.

El inventario y la producción de ganado corresponden a las cifras siguientes: más de 1'560,000 cabezas de bovinos, con una producción anual cercana a las 45,000 toneladas; 900,000 cabezas de porcinos para 56,000 toneladas anuales de carne; 26'500,000 aves que producen 45,248 toneladas de carne por año; 220,000 ovinos y 450,000 caprinos, generadores de una producción anual conjunta de 3,000 toneladas de carne.

Los sistemas de explotación son tradicionales en su mayoría, tanto en estabulación como en pastoreo, y prevalece una acentuada intermediación en el comercio de los productos. Las explotaciones porcinas se localizan en todo el Estado, sin embargo, existen subregiones como la Ciénaga y Centro, donde se encuentra más del 80% de la actividad, sobre todo en los municipios de La Piedad, Puruándiro, Yurécuaro, Huandacareo y Numarán. A pesar del volumen disponible de carne para industrializar en el estado, solamente se aprovecha el 6% el resto se envía en pie a los principales mercados del país, significando riesgos por muerte y pérdida de pesos en su traslado.

MUNICIPIO TARIMBARO: Bovino, porcino, equino, caprino, ovino y sobretodo aves de corral. El municipio es considerado como un gran productor de leche en el Estado.



MUNICIPIO ALVARO OBREGÓN. Bovino, porcino, caprino, avícola, equino y ovino, además de la apicultura; esta actividad representa el 15%

#### 4. SERVICIOS PÚBLICOS

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del H. Ayuntamiento es:

- Agua potable 85%
- Drenaje 55%
- Electrificación 90%
- Pavimentación 20%
- Alumbrado Público 70%
- Recolección de Basura 40%
- Rastro 2%
- Panteón 7%
- Cloración del Agua 100%
- Seguridad Pública 100%

#### 5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y VÍAS PARA TRANSPORTE.

El municipio cuenta con los siguientes medios de comunicación: Radio y televisión.

Se comunica por la carretera federal No. 43 Morelia - Salamanca, la autopista México-Guadalajara; la carretera federal 120 Morelia-Álvaro Obregón-Zinapécuaro; caminos de terracería, además cuenta con teléfono, telégrafo, correo y autobuses foráneos de 2a. clase.

#### 6. INDUSTRIA Y COMERCIO.

MUNICIPIO DE TARIMBARO: embotelladora de refrescos, fábricas de láminas de cartón asfaltado, procesadora de cal y plantas trituradoras de piedra. En el municipio se comercializa la distribución de la leche en la capital del Estado además cuenta con comercios pequeños y medianos, donde la población adquiere artículos de primera y segunda necesidad.

MUNICIPIO ÁLVARO OBREGÓN: Se procesan alimentos derivados de la alfalfa y productos lácteos. Se cuenta con un importante centro de acopio de semillas en Tzintzimeo; existen con 2 tiendas CONASUPO, un tianguis una vez a la semana y además de varias tiendas de abarrotes.

#### 7. PRINCIPALES COMUNIDADES DE LA ZONA NORTE

- Álvaro Obregón: Es la Cabecera Municipal, su principal actividad económica es la agricultura. Su distancia a la capital del Estado es de 26 km. Cuenta con 7,887 habitantes.
- Lázaro Cárdenas: Su principal actividad económica es la agricultura. Su distancia a la cabecera municipal es de 5 km. Su número de habitantes es de 1,465.
- Tzintzimeo: Su principal actividad económica es la agricultura. Su distancia a la cabecera municipal es de 5 km. Su población es de 1,226 habitantes.
- El Calvario: Su principal actividad económica es la agricultura. Su distancia a la cabecera municipal es de 2 km. Cuenta con 970 habitantes.
- Felipe Carrillo Puerto: Su principal actividad económica es la agricultura. Su distancia a la cabecera municipal es de 7 km. Tiene 930 habitantes.



8. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE GRANOS EN MICHOACÁN<sup>24</sup>

Año Agrícola // Modalidad de Cultivo // Ciclo cultivo	SUPERFICIE SEMBRADA(ha)	PRODUCCION OBTENIDA(ton)	RENDIMIENTO OBTENIDO(ton/ha)	PRECIO MEDIO RURAL PESO MEXICANO	VALOR DE LA PRODUCCION PESO MEXICANO
2008 / riego + temporal / otoño-invierno.	22,10	174,30	7,887	\$941,48	\$164.100,00
2008 / riego + temporal / primavera-verano.	85.876,00	463.245,50	5,704	\$1.078,55	\$499.631.145,00
2009 / riego + temporal / otoño-invierno.	12,00	107,00	8,917	\$950,00	\$101.650,00
2009 / riego + temporal / primavera-verano.	84.596,79	671.485,81	7,947	\$1.077,83	\$723.747.622,90
2010 / riego + temporal / otoño-invierno.	12,00	98,00	8,167	\$1.000,00	\$98.000,00
2010 / riego + temporal / primavera-verano.	74.683,46	485.920,29	6,567	\$1.372,89	\$667.114.623,39
2011 / riego + temporal / otoño-invierno.	14,00	96,00	6,857	\$996,88	\$95.700,00
2011 / riego + temporal / primavera-verano.	75.726,74	491.675,67	7,553	\$1.365,78	\$671.518.359,10
2012 / riego + temporal / otoño-invierno.	22,00	110,00	5,000	\$2.000,00	\$220.000,00
2012 / riego + temporal / primavera-verano.	69.830,20	421.437,63	6,139	\$1.287,27	\$542.505.558,60
2013 / riego + temporal / otoño-invierno.	192,00	835,00	4,349	\$1.357,41	\$1.133.440,00
2013 / riego + temporal / primavera-verano.	52.528,20	237.540,45	5,189	\$1.324,72	\$314.673.854,00
2014 / riego + temporal / otoño-invierno.	45,00	205,00	4,556	\$1.753,66	\$359.500,00
2014 / riego + temporal / primavera-verano.	61.697,23	400.391,48	6,929	\$1.921,23	\$769.243.524,77
2015/ riego + temporal / otoño-invierno.	71,00	229,00	3,225	\$1.383,19	\$316.750,00
2015 / riego + temporal / primavera-verano.	59.729,50	346.881,95	5,836	\$2.095,81	\$726.996.819,82
<b>TOTAL 2 CICLOS CULTIVO POR AÑO: 2008 A 2015</b>	<b>565.058,22 Ha.</b>	<b>3.520.433, 08 ton.</b>	<b>PROMEDIO 6.3 ton. /ha.</b>	<b>PROMEDIO \$1,369.16</b>	<b>\$4.917.920.647,58</b>

TABLA 07 Promedio de producción anual en el estado: 502,919.01 ton.

<sup>24</sup> SAGARPA, MICHOACÁN. [www.financiarural.gob.mx/informacionsectorrural/panoramas/fichas](http://www.financiarural.gob.mx/informacionsectorrural/panoramas/fichas) fecha de consulta 2015



PRODUCCIÓN DE TRIGO: GRANO 2000-2007: 2 ciclos de cultivo por año<sup>25</sup>

Año Agrícola // Modalidad de Cultivo // Ciclo cultivo	SUPERFICIE SEMBRADA(ha)	PRODUCCION OBTENIDA(ton)	RENDIMIENTO OBTENIDO(ton/ha)	PRECIO MEDIO RURAL PESO MEXICANO	VALOR DE LA PRODUCCION PESO MEXICANO
2008 / riego + temporal / otoño-invierno.	25.525,63	140.642,14	5,649	\$1.445,55	\$203.305.451,82
2008 / riego + temporal / primavera-verano.	3.025,75	5.420,85	1,792	\$1.327,64	\$7.196.912,00
2009 / riego + temporal / otoño-invierno.	25.644,00	139.957,84	5,470	\$1.341,80	\$187.795.741,00
2009 / riego + temporal / primavera-verano.	1.676,95	3.083,25	1,839	\$1.294,97	\$3.992.725,00
2010 / riego + temporal / otoño-invierno.	26.126,35	165.901,56	6,350	\$1.253,49	\$207.955.667,00
2010 / riego + temporal / primavera-verano.	968,00	1.589,00	1,831	\$1.464,52	\$2.327.125,00
2011 / riego + temporal / otoño-invierno.	30.409,97	150.886,40	4,967	\$1.448,71	\$218.590.581,80
2011 / riego + temporal / primavera-verano.	1.302,45	2.931,43	2,309	\$1.537,08	\$4.505.827,50
2012 / riego + temporal / otoño-invierno.	33.746,75	178.673,65	5,295	\$1.789,54	\$319.744.153,80
2012 / riego + temporal / primavera-verano.	997,50	1.984,80	1,990	\$1.519,46	\$3.015.824,00
2013 / riego + temporal / otoño-invierno.	32.123,50	156.459,00	4,877	\$1.645,59	\$257.468.055,00
2013 / riego + temporal / primavera-verano.	718,93	1.634,93	2,274	\$1.560,39	\$2.551.134,00
2014 / riego + temporal / otoño-invierno.	28.429,00	127.538,80	5,278	\$1.716,49	\$218.919.557,00
2014 / riego + temporal / primavera-verano.	571,00	1.770,80	3,101	\$1.687,79	\$2.988.740,00
2015 / riego + temporal / otoño-invierno.	28.128,50	147.820,95	5,255	\$2.206,30	\$326.137.427,50
2015 / riego + temporal / primavera-verano.	683,00	1.662,00	2,545	\$3.137,18	\$5.214.000,00
<b>TOTAL 2 CICLOS CULTIVO POR AÑO: 2008 A 2015</b>	<b>240.077,28 ha</b>	<b>1.227.957,40 ton</b>	<b>PROMEDIO 3.8 ton/ha</b>	<b>PROMEDIO \$1,648.53</b>	<b>\$1.971.708.922,42</b>

TABLA 08. Promedio de producción anual en el estado: 175,422.48 ton.

9. ASPECTOS DEL ACOPIO DE GRANO, LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA A NIVEL INTERNACIONAL, NACIONAL Y ESTATAL.

Comparativa agropecuaria entre México y Estados Unidos.<sup>26</sup>

Con la apertura vía T.L.C.A.N. Se permitieron hacer evidentes las radicales diferencias que existe entre ambos países, y es aquí donde es cuestionable los beneficios reales que puede tener un tratado comercial de esta índole. Desde la perspectiva aparente del consumo de un producto, la teoría de la competencia de mercado generaría mayor y mejor oferta de un producto determinado para el consumidor intermedio o final; sin embargo existe otra perspectiva desde este mismo tema,

la cual es percibida por los productores en este caso de granos, que tienen condiciones económicas, políticas, sociales y de investigación totalmente dispares. Es por ello que realmente no se genera un tipo de competencia afectiva y con ello se generan sin número de problemas que directa o indirectamente afectan al país y sus respectivas actividades relacionadas con el campo. A continuación se presentan algunas comparativas que harán más claro lo antes citado.

179 millones de hectáreas arables son las que poseen los Estados Unidos, contra las 27.3 millones que se encuentran en México.

1484 son los tractores que existen allá por cada mil campesinos\*. En México, por cada mil campesinos... hay 20 tractores.

25 SAGARPA: MORELIA, MICH. IMAGEN POSTERIOR: [www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/panoramas/fichas](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/panoramas/fichas)

26 GREENPEACE, MÉXICO 20 DE ENERO 2008; <http://www.greenpeace.org/mexico/news>



EL MAÍZ: 23.3 millones de toneladas de maíz de distintos tipos produce México. 52% es el total de la superficie agrícola mexicana destinada a cultivar este grano. 2 millones es el número de los productores mexicanos de maíz que poseen menos de cinco hectáreas de tierra. 2.8 toneladas de maíz por hectárea es lo que producen estos agricultores. 9 a 14 toneladas por hectárea es el rendimiento de maíz en el norte de México, es decir, más de cuatro veces el promedio nacional.

\*DEL TOTAL DE LA PRODUCCIÓN MEXICANA DE MAÍZ: 57% es para consumo humano. 29% es para consumo animal. 20% se destina a la industria de alimentos. 67% es el número de productores de maíz que trabajan en superficie de temporal (o sea, la que sólo depende de la lluvia para producir), que no cuentan con acceso a crédito ni a apoyo gubernamental de ningún tipo, y producen únicamente para autoconsumo. 300 por ciento más caro es cultivar una hectárea de maíz en México que en los Estados Unidos. Mientras en Estados Unidos el costo es de 19.89 dólares, en México la hectárea sale a 79.68 dólares. 8.4 toneladas de maíz por hectárea es lo que producen los campesinos de Estados Unidos (casi el triple que los mexicanos). 28.9 Millones de toneladas de maíz son las que México importaba antes de firmar el TLC con Estados Unidos y Canadá. 63.3 millones de toneladas de maíz son las que importa actualmente. 0% Posibilidad de que México pueda incrementar su oferta de maíz 110 mil millones de dólares es lo que se gastó México en importar alimentos entre 1994 y 2005. 2 millones de agricultores desempleados son los que el campo mexicano ha exportado a los Estados Unidos desde la entrada en vigor del TLCAN. 6 millones. Número de mexicanos que han abandonado el campo desde 1995. 10 millones son las toneladas de maíz amarillo forrajero contaminado con transgénicos que han ingresado recientemente al país.

\*El incremento en la producción del etanol, que se realiza a partir del maíz amarillo, toda vez que en Estados Unidos en el año 2000 se produjeron mil 600 millones de galones, actualmente la producción del combustible asciende a 5 mil millones de galones, por lo que se tiene un estimado de que crecerá hasta 7 mil 700 millones en los próximos dos años, es decir, cuatro veces más que en 2006, lo cual encarece la producción del maíz.<sup>27</sup>

\*El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) estima que las importaciones de granos forrajeros que realizará México durante la próxima década tendrán un crecimiento del 32 por ciento, por lo que podrían alcanzar un volumen de 13.6 millones de toneladas a finales de dicho periodo, debido principalmente a la eliminación de aranceles al maíz norteamericano, establecido en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Autor 04-2004-100711403800-101. "Michoacán importa 30% del maíz que consume". LA JORNADA. 12 DE ENERO 2007

<sup>28</sup> ANTONIO OCAMPO, SARA. "Seguirá creciendo importación de granos forrajeros de México: USDA". LA IMAGEN AGROPECUARIA. MARTES 15 DE ENERO 2008.

<sup>29</sup> León González, Gladis. "Por la reducción en la oferta de maíz, el precio del grano seguirá elevado". LA JORNADA. 27 MARZO 2007

\*Existe producción mundial de maíz de 695 millones de toneladas, y el mayor productor es Estados Unidos, con 282 millones de toneladas anuales, de las cuales, en su mayoría son de maíz amarillo, y únicamente producen 2.7 millones de toneladas de maíz blanco.<sup>29</sup> De lo anterior, se deriva una reducción de la oferta mundial de maíz, debido a la producción de etanol; cabe destacar que en 2007, Estados Unidos destinará 57 millones de toneladas de maíz amarillo, para la producción del biocombustible.

## B. ASPECTOS GENERALES: PROBLEMÁTICA, SITUACIÓN NACIONAL DEL CAMPO Y TÓPICOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD: PRODUCCIÓN DE GRANO.

### 1. Económica.

- Con la entrada del T.L.C.A.N. se aumentó gravemente la dependencia alimentaria de México hacia E.U. En lo que corresponde a maíz blanco actualmente se importan 10.5 millones de toneladas, en Sorgo es de 2.2 a 2.5 millones de toneladas.

- Durante el primer semestre del 2008, México incrementó la importación de maíz amarillo 35 por ciento, respecto al mismo periodo del año anterior, al pasar de 3.2 millones de toneladas a 4.4 millones, reporta el SIAP. Esta cifra representa 90 por ciento de las importaciones de granos forrajeros, donde se observa una tendencia a sustituir sorgo por maíz, debido al alto costo del primero, refiere el organismo dependiente de la Sagarpa.<sup>30</sup>

- En los datos del SIAP, sobresale la reducción de las importaciones de sorgo en los periodos comparados, ya que en el lapso de enero a junio de 2007 sumaron un millón 117 mil toneladas, mientras que para el mismo periodo de 2008 disminuyeron a poco más de 400 mil toneladas, esto es, una contracción de 64.2 por ciento.

-La alternativa para México, es elevar su producción, toda vez que actualmente nuestro país mantiene una demanda de más de 28 millones de toneladas, y únicamente produce 21 millones. Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Sagarpa) México importa 307 millones de toneladas de -maíz, del cual, 93 por ciento se trata de grano blanco.<sup>31</sup> De acuerdo a información Sagarpa, la superficie sembrada de maíz en México es de 8 millones de hectáreas, con un rendimiento de 2.9 toneladas por hectárea, ya que 85 por ciento de los productores, tienen parcelas de menos de cinco hectáreas.

<sup>30</sup> PEREA, ERNESTO. "Aumenta 35% importación de maíz amarillo al primer semestre del año". LA IMAGEN AGROPECUARIA. 10 AGOSTO 2008.

<sup>31</sup> León González, Gladis. "Por la reducción en la oferta de maíz, el precio del grano seguirá elevado". LA JORNADA. 27 MARZO 2007



-El Consejo para el desarrollo rural aseveró que el área de oportunidad para México, ante la reducción de la oferta mundial del maíz amarillo, *es el incremento en la producción y productividad de ambas especies de maíz, que se puede desarrollar a través de la reconversión productiva, la tecnificación de riego; la aplicación de tecnología de punta; la adquisición de insumos a precios competitivos; un sistema de financiamiento adecuado; una mejor administración de riesgos y finalmente, la movilización de maíz blanco de las zonas de producción, a las zonas de consumo.*<sup>9</sup>

-El uso de maíz para la producción de biocombustibles desestabiliza el mercado global, y en especial al mercado Mexicano que importa grandes toneladas de maíz de aquel país. Los altos precios del petróleo en el mercado internacional, el calentamiento global generado por el consumo de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas) y la inestabilidad político-social en algunos países productores de hidrocarburos, han aumentado los esfuerzos por sustituir el petróleo por combustibles alternativos, menos costosos y más “limpios”, comúnmente llamados bioenergéticos o biocombustibles.

Una fuente potencial de energía alternativa es el etanol o alcohol etílico, producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en productos como el maíz, trigo, caña de azúcar, remolacha, entre otros. En los últimos años, el etanol ha empezado a penetrar como combustible alternativo en el mercado internacional. Este bioenergético es producido por la fermentación de la caña de azúcar en países latinoamericanos y a través del maíz, trigo o soya en los Estados Unidos. Para su uso comercial e industrial, el etanol es desnaturalizado para evitar su uso como bebida alcohólica y cuando se utiliza como combustible para transporte se mezcla con gasolina. Esta mezcla puede realizarse en diferentes proporciones. Si se elabora con un 10% de etanol y 90% de gasolina se le conoce con el nombre de E10. En este sentido, el E85, un bioenergético fuertemente demandado por su alto octanaje y por ser “limpio” y amigable con el medioambiente, es una mezcla de 85% de etanol y 15% de gasolina. Esta mezcla reduce las emisiones de bióxido de carbono, considerado como uno de los principales causantes del calentamiento global. La exigencia de mayor producción de biocombustibles derivados del maíz en el mundo, pero principalmente en los Estados Unidos, es considerado como uno de los factores que han presionado el aumento del precio del maíz en el contexto internacional y el de la tortilla en México.<sup>32</sup>

## 2. Social.

-La migración de la mano de obra que generan los campesinos a E.U. debido a la búsqueda de “mejores” condiciones de vida.

<sup>32</sup> CENTRO DE ESTUDIOS DE FINANZAS PUBLICAS, CÁMARA DE DIPUTADOS México: “El Mercado del Maíz y la Agroindustria de la Tortilla” 3p. 2004/2007

-La falta de capacitación y tecnificación de la actividad agropecuaria.

-Falta de apoyos económicos y un seguimiento adecuado de los programas sociales emitidos por los diferentes órdenes de gobierno enfocados al apoyo agropecuario.

- La producción del maíz depende un alto porcentaje de la población rural, cuyo cultivo practican bajo las más diferentes condiciones agroclimáticas con diferencias tecnológicas que van desde la *producción de temporal* más atrasada que obtiene **rendimientos de 0.7 toneladas por hectárea**, hasta los sistemas de riego, con semillas mejoradas, fertilizadas que pueden llegar a obtener *12 a 14 toneladas por hectárea*.<sup>33</sup>

- O importación de volúmenes crecientes del grano, pobreza rural, abandono de parcelas y emigraciones. Como producto de las reformas estructurales de mediados de los 80 y los 90, junto con la apertura comercial, la liberación del mercado interno y la puesta en práctica del TLCAN, se presentó otro problema importante: la falta de competitividad de la producción del grano ante el principal socio comercial de México: los Estados Unidos.<sup>10</sup>

## 3. Política.

-Falta de gobierno Federal para impulsar la producción Nacional y no regular, mediante programas previamente regulados, los altos volúmenes de grano importado y sobretodo, la calidad de grano que esta ingresando principalmente de E.U.

-No se a legislado sobre leyes que permitan el control de precio del mercado Interno, por lo que las grandes empresas, regularmente trasnacionales establecen condiciones de especulación sin la mínima de las sanciones. Afectando a si a todo una cadena productiva del país.

-La visión neoliberal ha despojado al campo de los soportes institucionales y de política que por muchos años cobijó al sector. En cambio se han instrumentado políticas y programas compensatorios que sin violar los acuerdos de comercio internacional y del TLCAN, intentan fomentar el desarrollo agrícola y combatir la pobreza en el sector. Hasta ahora el éxito ha sido moderado, pero las condiciones en el campo se han polarizado cada vez más, tanto en la tipología de productores como en los atrasos regionales diferenciados.

<sup>33</sup> Vega Valdivia, Dania; Ramírez Moreno, Pablo. “Situación y perspectivas del maíz en México” UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. 3p. Marzo 2004





- El poder legislativo tiende a la aplicación imparcial del presupuesto y el gobierno federal incurre en nuevos subejercicios en los programas sociales y productivos.<sup>34</sup>

## C. ASPECTOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO.

### 1. Económica

-la dependencia del sector: 30 por ciento del maíz que se consume en Michoacán es de procedencia estadounidense lo que en volumen equivale a 8 millones y medio de toneladas de maíz. Lo que afecta seriamente a la producción local, afectando el precio del grano.

-20% de la superficie se ha dejado de cultivar por la baja rentabilidad, aunado a las cuestiones climáticas, y finalmente, los dueños de las tierras las rentan, lo cual hace más difícil el desarrollo del sector.

En Michoacán se tiene una superficie sembrada de un millón de hectáreas, de las cuales, 83 por ciento pertenece a los cultivos cíclicos, con aproximadamente 830 mil hectáreas. El maíz representa aproximadamente 50 por ciento de la superficie sembrada en el estado, con 450 mil hectáreas; sin embargo, la superficie sembrada se ha disminuido más de 100 mil hectáreas, y aunque la producción se ha mantenido, se espera que en este sexenio se recuperen al menos la mitad de hectáreas.

La siembra de maíz amarillo en el estado es incipiente y va a la baja ya que desde 2002 ha pasado de 15 mil hectáreas que se sembraban a únicamente 5 mil que se sembraron en 2005, aunque la demanda de maíz amarillo en Michoacán es de más de 850 mil toneladas, se atiende con maíz blanco e importaciones.

En la entidad 360 mil hectáreas son de temporal, y únicamente 90 mil son de riego, por lo que para mejorar la producción se llevarán a cabo el uso de biofertilizantes, y semillas mejoradas, así como la selección de semillas criollas.

De acuerdo con la Sajara, el margen de comercialización entre el eslabón primario y el comercializador, representa un área de oportunidad para mejorar la infraestructura de acopio y la pignoración del grano, toda vez que el precio que el productor recibe por kilogramo de maíz, es inferior a los dos pesos, mientras que el precio que el consumidor paga por un kilo del grano es superior a los cinco pesos, quedando un amplio margen de ganancia para los comercializadores.<sup>35</sup>

### 2. Social.

Las constantes fluctuaciones del precio del maíz genera directamente una afectación sobre el precio de la tortilla, un alimento básico de la dieta de los mexicanos; esto se da debido a diferentes factores: monopolios que cuentan con el mayor porcentaje de la producción e intermediarios que aumentan el costo del maíz debido a especulaciones en el mercado interno.

Con las metas a 2012 de incrementar el rendimiento de 3 a 6 toneladas por hectárea, así como el aumento en las siembras de maíz amarillo en 50 mil hectáreas, y llegar a una superficie total de siembra de 500 mil hectáreas, así como la reducción en los costos de cultivo 15 por ciento, la SAGARPA implementará distintos programas de acciones para mejorar la competitividad de la cadena. Se tiene previsto un programa de consolidación y fortalecimiento de las organizaciones productivas y del sistema producto, con un presupuesto estimado de 14 millones 300 mil pesos, para el presente sexenio; se ha contemplado el programa para fomentar la inversión y capitalización de la cadena; otro programa es la expansión rural, desarrollo de capacidades y proveeduría de servicios especializados, con un presupuesto estimado de 4 millones de pesos. Otro es el programa de financiamiento y mecanismos de administración de riesgos, con un presupuesto aproximado de 14 millones 500 mil pesos.

- Falta de pago oportuno del grano comprado a los productores por parte de la Paraestatal A.S.T.E.C.A., "268 productores que aún esperan el pago de 11 mil 500 toneladas de sorgo y maíz y que debieron haberles liquidado en diciembre de 2009; el monto asciende a más de 18 millones de pesos".<sup>36</sup>
- Otro programa será el estatal de producción de semillas certificadas, donde se espera ejercer de 2007 a 2012 un total de 75 millones 285 mil 700 pesos. El programa estatal de selección de criollos se aplicará un presupuesto estimado de 3 millones de pesos. Finalmente, los programas permanentes, como Procampo, Programa Especial de Energía Eléctrica para el Campo y Programa de Diesel Agropecuario, se tendrá una inversión de 3 mil 914 millones 569 mil 173 pesos; cabe destacar que todos estos programas están previstos a desarrollar en el presente sexenio.<sup>37</sup>
- Los productores de las diversas zonas agrícolas del estado no cuentan con mecanismos para almacenar y comercializar sus cosechas y están vendiendo sus granos a bajos precios. En cuanto al almacenamiento, existe un grave problema, pues los productores no tienen dónde guardar sus granos y están a expensas
- De las empresas comercializadoras que cuentan con esta infraestructura. Además, les urge vender su producción para pagar los adeudos contraídos durante la siembra.

<sup>34</sup> Vega Valdivia, Dania; Ramírez Moreno, Pablo. "Situación y perspectivas del maíz en México" UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. 3p. Marzo 2004

<sup>35</sup> León González, Gladis. "Por la reducción en la oferta de maíz, el precio del grano seguirá elevado". LA JORNADA. 27 MARZO 2007

<sup>36</sup> REDACCIÓN. "Pide diputado Jaime Rodríguez la desaparición de ASTECA". CAMBIO DE MICHOACÁN. 10 FEBRERO 2010

<sup>37</sup> León González, Gladis. "Por la reducción en la oferta de maíz, el precio del grano seguirá elevado". LA JORNADA. 27 MARZO 2007



- Los precios es otro aspecto que los afecta. Cuando funcionaba Conasupo, ésta los respaldaba con un precio de garantía y ahora están al vaivén de lo que dicte la ley de la oferta y la demanda, regida por la fuerza del capital. Las principales ganancias en la cadena productiva del maíz se las llevan las empresas comercializadoras, ya que adquieren el grano a precios más bajos y porque duplican sus ganancias con la producción y venta de tortillas. Conasupo fomentó el paternalismo y dejó a los productores sin infraestructura, sin conocer el mercado y sin estrategias para insertarse en la comercialización en buenas condiciones. Los agricultores ahora están en ceros a expensas del capital.

### 3. Política.

- Falta de continuidad, transparencia y equidad en los recursos que son destinados, en forma de apoyos económicos, créditos para los productores de grano.
- Carencia de un programa nacional o estatal de desarrollo agropecuario a mediano y largo plazo que involucre variantes de mercado y aspectos de la globalización como factor que interfiere en la actividad productiva.
- Falta de apoyos al agro debido a la corrupción de las autoridades que se encargan de distribuir estos recursos.

## D. EL FACTOR SUSTENTABILIDAD

### FINANCIAMIENTO.

Financiera Rural en México

FIRA

## E. LA EMPRESA

### Misión

- Empresa dedicada al almacenamiento, procesamiento y distribución de granos e insumos agropecuarios en el Estado de Michoacán mediante un compromiso con la investigación biotecnológica de la materia prima que permita un aprovechamiento máximo de las tierras de cultivo y la calidad del producto le permita competir con los estándares nacionales y globales de mercado mediante fundamentos éticos y de responsabilidad social mediante el mutuo beneficio.

### Visión.

- Impulso, fomento e inversión en la Investigación biotecnológica aplicada al ramo agroalimenticio, con la finalidad de generar un ciclo productivo eficiente y sustentable.

•

### Valores

- La ética comprometida con la responsabilidad social y medio ambiental en la cual se aplicaran los productos resultado de un procesos de investigación sustentado con las bases técnicas ,teóricas y de experimentación necesarias para la obtención de un producto eficiente y catalizador de la actividad agropecuaria en el Estado.





## ÍNDICE

### **CAPITULO V**

#### URBANISMO

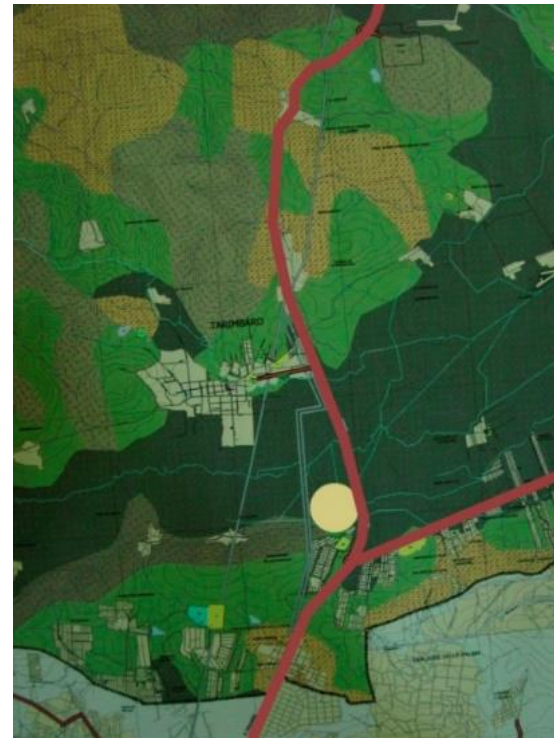
A. EQUIPAMIENTO URBANO DE LA ZONA.....	53
B. VIALIDADES.....	54



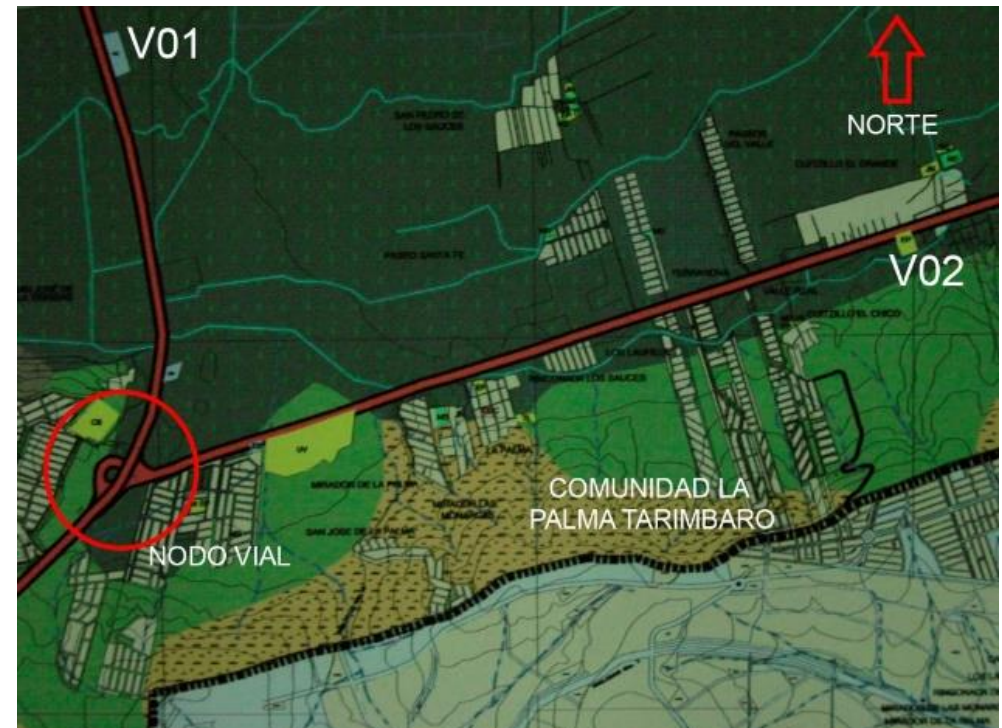
## CAPITULO V URBANISMO

### A. EQUIPAMIENTO URBANO DE LA ZONA.

Plan de desarrollo urbano del municipio de Tarímbaro Mich. Plano de equipamiento urbano sección oriente del terreno de importancia considerable por su crecimiento a corto y largo plazo en infraestructura urbana.



**IMAGEN 48** Ubicación del terreno en el eje vial primario que circula en dirección norte a sur hacia la ciudad de Morelia, Mich. sobre la carretera federal Morelia-Salamanca.



**IMAGEN 49** V01: Carretera morelia-salamanca trayectoria norte/sur. Esta vía primaria de orden Federal tiene como destino principal dos puntos importantes: La autopista de cuota Cd. de México- Guadalajara y el Bajío de la República Mexicana: Estado de Guanajuato y Querétaro. V02 Carretera libre Morelia a los diferentes municipios del Noroeste del Estado, dentro de los que destacan Zinapécuaro y Álvaro Obregón.

\*Plano general del municipio donde se muestra el contexto general del terreno y su ubicación dentro del municipio.



## B. VIALIDADES

### VISTA VIALIDAD (V01)



**IMAGEN 50. (V01).**  
Carretera Morelia-Salamanca : tráfico pesado las 24 h. del día usuarios provenientes de la parte norte del país y del bajío que acceden al estado de Michoacán. Vista sur a norte.



**IMAGEN 51. (V01).**  
Carretera Morelia-Salamanca : Vía prioritaria para el tránsito de mercancías que entran y salen del estado. Vista sur a norte.

### VISTA VIALIDAD (V02)



**IMAGEN 52. (V02).**  
Carretera Morelia Zinapécuaro : tráfico pesado las 24 h. del día con aumento de densidad vehicular a las 7, 14 y 19 horas debido al movimiento de personas que trabajan o estudian en la capital del estado.



**IMAGEN 53. (V02).**  
Carretera Morelia Zinapécuaro : tráfico pesado las 24 hrs. Debido al desarrollo habitacional y comercial que se realiza en la sección oriente del municipio de Tarímbaro sobre dicho eje vial.





## ÍNDICE

### CAPITULO VI

#### NORMATIVIDAD GUBERNAMENTAL Y DE LA INDUSTRIA.

A. NORMATIVIDAD INDUSTRIAL.....	56	9. Condiciones de aproximacion de los edificios.....	73
1. Normatividad en recursos humanos.....	56	10. Condiciones del entorno de los edificios.....	73
2. Normatividad aplicada dentro de espacio industrial.....	56	11. Condiciones de accesibilidad por fachada.....	73
3. Uso y aplicación de los colores dentro de la industria.....	56	12. Redes de hidrantes exteriores.....	73
4. Señalética.....	56	13. Instalación de hidrantes.....	74
5. Normas para la instalación de servicios guiados por tuberías.....	56	14. El lugar y la superficie de trabajo.....	74
6. Normatividad contra incendios.....	56		
7. Evacuaciones.....	56	B. MANUAL DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE BODEGAS.....	74
		1. Clasificación de materiales según el sitio de almacenamiento.....	74
B. USO DE SUELO Y EQUIPAMIENTO URBANO.....	56	2. Organización interna de la bodega.....	75
1. Reglamento de comercio e industria del municipio de Morelia.....	56	3. Normas de almacenamiento y operación de bodegas.....	75
2. Infraestructura urbana.....	57	4. Almacenamiento de materiales.....	75
3. Instalaciones y servicios básico.....	57	5. Normas de almacenamiento y operación de bodegas.....	75
4. Instalaciones y servicios auxiliares.....	57		
5. Instalaciones y servicios complementarios.....	57		
6. Normatividad en recursos humanos.....	57		
7. Normatividad aplicada dentro de espacio industrial.....	58		
8. Aspectos a considerar: orden, limpieza e higiene.....	59		
9. Normas para las zonas de estibas.....	61		
10. Aspectos a considerar en areas donde circulan los montacargas.....	62		
11. Tipos de contactos electricos.....	63		
12. Uso y aplicación de los colores dentro de la industria.....	63		
13. Señalética y señalización.....	65		
14. Aspectos de la señalización aplicados a la industria.....	66		
15. Criterio de identificación de materiales peligrosos.....	69		
A. NORMATIVIDAD CONTRA INCENDIOS.....	69		
1. Evacuaciones.....	70		
2. Características de puertas y pasillos.....	71		
3. Escaleras contra incendios.....	71		
4. Señalización e iluminación.....	71		
5. Comportamiento del fuego en elementos constructivos y materiales.....	71		
6. Instalaciones generales y locales de riesgo especial.....	72		
7. Instalaciones centralizadas de climatización o de ventilación.....	72		
8. Instalaciones para extracción de humos en cocinas industriales.....	72		



## CAPITULO VI NORMATIVIDAD GUBERNAMENTAL Y DE LA INDUSTRIA

### A. NORMATIVIDAD INDUSTRIAL

#### 1. NORMATIVIDAD EN RECURSOS HUMANOS.

Aspectos que deberá de procurar el patrón o representante legal de la empresa.

Aspectos que deberán procurar los empleados y obreros dentro de la empresa.

#### 2. NORMATIVIDAD APLICADA DENTRO DE ESPACIO INDUSTRIAL.

Características constructivas del espacio.

Normas: orden, limpieza e higiene.

Normas para almacenamiento de materiales.

Normas para las zonas de estibas.

El mantenimiento dentro industria.

El montacargas dentro de su área de trabajo.

Actividades peligrosas dentro de la industria.

Análisis de riesgos potenciales.

Tipos de riesgos a evitar en la industria.

Normas planes atención de emergencias.

Objetivos brigadas de emergencias.

#### 3. USO Y APLICACIÓN DE LOS COLORES DENTRO DE LA INDUSTRIA.

Introducción

Alcance

Propósito

Referencias

Advertencia.

Definiciones

Colores y contraste

Significado de los colores aplicados al trabajo desarrollado en la industria.

#### 4. SEÑALÉTICA.

Propósito

Advertencia

Definiciones

Colores aplicados a diferentes tipos de señales.

Tipos de señalización.

#### 5. NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE SERVICIOS GUIADOS POR TUBERÍAS.

Leyendas.

Tamaño Letras.

Marcos Adicionales.

Visibilidad.

#### 6. NORMATIVIDAD CONTRA INCENDIOS.

Aspectos Generales.

Aspectos Constructivos.

#### 7. EVACUACIONES.

Características de puertas y pasillos.

Características de escaleras.

Escaleras contra incendios.

Señalización e Iluminación.

Comportamiento del fuego en elementos constructivos y materiales.

Instalaciones generales y locales de riesgo especial.

Instalaciones de protección contra incendios.

#### ASPECTOS A CONSIDERAR:

Resistencia al fuego de elementos constructivos.

Accesibilidad y entorno de los edificios.

### B. USO DE SUELO Y EQUIPAMIENTO URBANO

#### 1. REGLAMENTO DE COMERCIO E INDUSTRIA DEL MUNICIPIO DE MORELIA. SECCIÓN II CENTRALES DE ABASTO

DEFINICIÓN: son centrales de abasto las unidades comerciales de acopio al mayoreo, medio mayoreo y distribución de mercancías en las que concurren oferentes y demandantes de productos, para satisfacer sus necesidades sus principales actividades: la recepción, almacenamiento especializado y exhibición de productos.

ARTICULO 90. Los centros de abasto estarán ubicados en lugares de fácil acceso y vialidad y deberán contar con los siguientes servicios:



## 2. INFRAESTRUCTURA URBANA

- Agua potable
- Drenaje y alcantarillado
- Energía eléctrica
- Pavimentación
- Instalaciones telefónicas
- Alumbrado público
- Fácil acceso vial

## 3. INSTALACIONES Y SERVICIOS BÁSICOS

- Bodegas
- Básculas
- Maduración, frigoríficos o espacios adecuados para la conservación óptima de la(s) materia prima Almacenada
- Andén de carga y descarga cubierto
- Área de circulación vehicular como banquetas
- Área de circulación vehicular y de maniobras.
- Estacionamiento para automóviles
- Estacionamiento para camiones
- Áreas verdes
- Acceso vehicular y peatonal
- Oficinas administrativas
- Sanitarios públicos
- Caseta de vigilancia
- Caseta de control de entrada y salida de mercancías y personas
- Barda perimetral
- Depósitos de basura y área para equipo de limpieza
- Área de reserva para futuro crecimiento

## 4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

- Nave abierta para productores
- Andén peatonal cubierto como pasillos interiores
- Área de trasbordo vehicular
- Cuarto de máquinas, herramientas o talleres de mantenimiento
- Servicios bancarios
- Local de reparación de envases
- Servicios médicos
- Oficinas de asesoría contable, jurídica, fiscal y otras

- Oficinas de asociaciones comerciales y transportistas
- Cafeterías

## 5. INSTALACIONES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

- Oficinas de correos y telegrafos
- Oficinas de servicios telefónicos
- Oficinas de servicios de televisores y radiotelecomunicaciones
- Casetas de servicio de transporte urbano y suburbano
- Talleres o comercios de distribución: refacciones automotrices
- Gasolineras, estaciones de gas, así como servicios de lavado y engrasado
- Baños públicos y peluquerías
- Locales de distribución de insumos agrícolas y pecuarios
- Estanquillos de periódicos y similares
- Restaurantes
- Auditorio y centro social
- Hoteles
- Locales comerciales para satisfacer las necesidades de los usuarios

## 6. NORMATIVIDAD EN RECURSOS HUMANOS.

- Aspectos que deberá de procurar el patrón o representante legal de la empresa.
- Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.
- Contar con el análisis de riesgos potenciales del centro de trabajo.
- Dar a conocer a todos los trabajadores los riesgos a los que están expuestos en el desempeño de sus actividades y documentar el cumplimiento de esta obligación.
- Cumplir con las condiciones de seguridad e higiene según. Los centros de trabajo deben estar provistos de equipo contra incendio que responda a las condiciones establecidas por departamento de Protección Civil y NOM vigente.
- Contar con los procedimientos de seguridad presentados de forma clara y accesible a todos los sectores laborales.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores involucrados en actividades peligrosas, según aplique, en función de un programa específico en el que al menos se indique: nombres de los trabajadores participantes, temas y fechas de impartición, tanto en lo programado como en lo realizado.
- Documentar la vigilancia a la salud de los trabajadores a través de exámenes médicos iniciales, periódicos y específicos, de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, así como seguir las recomendaciones médicas que en esas normas se establezcan. En caso de no existir



normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de la empresa debe determinar la periodicidad y contenido de los exámenes médicos, los trabajadores a quienes se deban aplicar estos exámenes, y la vigilancia a la salud de los trabajadores que se deba llevar a cabo. Dichos exámenes se deben integrar a los expedientes de los trabajadores.

- En la Guía de Referencia relativa a los exámenes médicos, no obligatoria, se recomienda el contenido de los exámenes médicos iniciales para los trabajadores de acuerdo al perfil del puesto.
- Contar con un plan de atención de emergencias.
- Proporcionar a los trabajadores que así lo requieran, el equipo de protección personal.
- Integrar las comisiones de seguridad e higiene que se requieran. En una comisión de seguridad e higiene se puede integrar a trabajadores que laboren en los derechos de vías, aun cuando éstos se extiendan por dos o más entidades federativas.

Aspectos que deberán procurar los empleados y obreros dentro de la Empresa.

- Observar los procedimientos de seguridad y las condiciones de seguridad e higiene establecidos por el patrón para la prevención de riesgos de trabajo.
- Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que en materia de seguridad e higiene y atención de emergencias sean impartidos por el patrón.
- Dar aviso inmediato al patrón y a la comisión de seguridad e higiene, sobre las condiciones inseguras que observen y que no puedan corregir por sí mismos.
- Someterse a los exámenes médicos iniciales, periódicos y especiales que correspondan, según la actividad que desempeñen y que el patrón indique.
- Se debe establecer, por escrito, un análisis de riesgos potenciales de las actividades peligrosas, y actualizarlo antes de realizar cualquier cambio en los procesos o condiciones en que se efectúen estas actividades.

## 7. NORMATIVIDAD APLICADA DENTRO DE ESPACIO INDUSTRIAL.

Características constructivas del espacio.

Se debe contar con vestuarios cuando se cuente con más de 10 obreros. En este caso deben cumplir con lo siguiente:

- Ubicarse en lo posible junto a los servicios sanitarios, en forma tal que constituyan con éstos un conjunto integrado funcionalmente.
- Estar equipado con armarios individuales, los cuales deben ser de material resistente e incombustible, no pueden ser de material poroso. El material de construcción debe permitir su fácil limpieza.

Establece las características que debe reunir todo establecimiento con el fin de contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad. Dentro de ellas encontramos básicamente las siguientes exigencias:

Los establecimientos deben construirse con materiales de adecuadas características para el uso o función a cumplir. Mantener las mismas características través del tiempo previsto para su vida útil, evitando el deterioro de la construcción a través de tareas periódicas de mantenimiento. Todo lugar de trabajo debe contar con servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, de ser necesario, en cantidad proporcionada al número de personas que trabajen en él. En líneas generales los locales sanitarios deben contar básicamente con: Piletas y duchas con desagüe dotada de agua caliente y fría. Retrete individual con puerta que asegure el cierre del baño en no menos de los 3/4 de su altura (2.10 m). Construido en mampostería, techado, con solado impermeable, paramentos revestidos con material resistente, con superficie lisa e impermeable, dotado de un inodoro. Mingitorios. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de servicios sanitarios en función de la cantidad de personas:

Nº de Obreros	Inodoro	Lavabo	Orinal	Ducha
5/10	1	1	--	1
11/20	1	2	1	2
21/30	2	3	2	2
31/40	2	4	3	2
41/50	3	5	4	3
51/60	3	6	5	3
61/70	4	7	6	4
71/80	4	8	7	4
81/90	5	9	8	5
91/100	5	10	9	5

**TABLA 09.** Cantidad Servicios sanitarios en función de la cantidad de personas

Cuando existe un local de cocina y/ o comedor, en el caso que el personal no se retire del trabajo para comer se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Estar en buenas condiciones de higiene y seguridad
- Poseer pisos, paredes y techos lisos de fácil limpieza. Contar con iluminación, ventilación y temperatura adecuada.
- Estar ubicados lo más aislado posible del sector de producción



## 8. ASPECTOS A CONSIDERAR: ORDEN, LIMPIEZA E HIGIENE.

- Mantenga los pasillos despejados todo el tiempo. Para el apilamiento de objetos pequeños
- disponga de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de los objetos.
- Para el manejo y apilamiento de materiales emplee medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Tenga cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Use los bidones o recipientes para desperdicios distribuidos en la planta para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza.
- No deje que los líquidos se derramen o goteen, límpielos tan pronto pueda. Utilice recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorreen aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
- Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos.
- Preste atención a las áreas marcadas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o de acceso a los paneles de control eléctricos, canillas de seguridad, botiquines, etc. y no los obstaculice.
- Mantenga limpia toda máquina o puesto de trabajo que utilice. Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas. Utilizar para ello soportes, estantes o perchas.
- Nunca coloque partes sobrantes, tuercas, tornillos o herramientas sobre sus máquinas o equipos.
- Mantenga en buen estado de la pintura de la maquinaria. Esto ayuda a conservar el orden de los locales de trabajo.
  
- Mantener en condiciones de seguridad la maquinaria y equipo, así como sus dispositivos de seguridad para paro de emergencia.
  
- Mantener en condiciones de seguridad los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

la seguridad de los trabajadores y la conservación del centro de trabajo. Los almacenes deben adecuarse para mantener en orden y seguridad los materiales contenidos, tomando en consideración sus dimensiones, peso, empaque, resistencia de anaqueles y la forma segura de estibarlos y desestibarlos, ya sea en forma.

- En oficinas, talleres, bodegas y zonas de abasto, se debe contar con los señalamientos de seguridad e higiene para prevenir riesgos a los trabajadores y usuarios.
  
- Cuando las características físicas y estructurales del centro de trabajo no permitan disponer en su totalidad de la instalación de los espacios a que se refiere el apartado Se deben colocar avisos y señales, para restringir el tránsito de trabajadores por dichos lugares.
  
- En el muro bajo del andén de carga se deben instalar topes fijos de material resistente para evitar el deterioro del elemento por medio de los vehículos de autotransporte de carga que cargan y descargan mercancía en los almacenes.
  
- Los pasamanos y barandales de los pasillos y andamios deben conservarse en condiciones seguras de uso.
  
- La tripulación y su personal de apoyo deben conocer los avisos y señales, las hojas de datos de seguridad y cualquier otra información necesaria para el manejo seguro del autotransporte de carga que maneja sustancias químicas peligrosas, que por sus características físicas y químicas puedan ser corrosivas, reactivas, explosivas, irritantes, tóxicas o inflamables.
  
- Los pasillos de tránsito de los almacenes deben estar permanentemente delimitados, tomando en cuenta la actividad y operaciones que se realicen en esos lugares. El ancho de los pasillos debe estar en función del ancho de la carga que en condiciones normales pueda transportar el equipo.

Las sustancias químicas deben manejarse, transportarse y almacenarse, de conformidad con lo establecido en la NOM-005-STPS-1998, con medidas de seguridad para evitar su dispersión y reacción ante casos de derrames, fugas o cualquier circunstancia extraordinaria, a fin de garantizar





Manual o con el empleo de maquinaria.



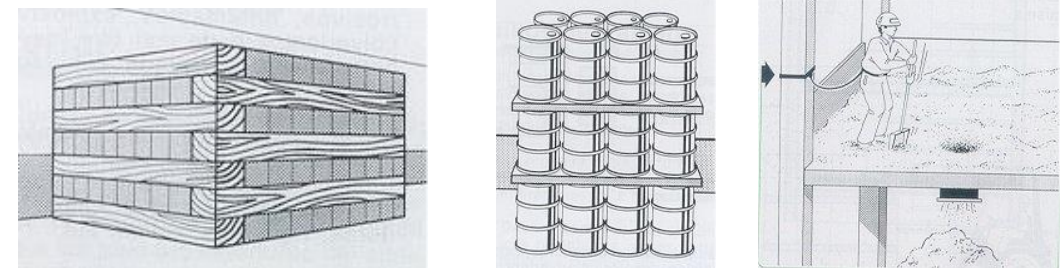
**ESQUEMAS 12.** Esquemas de seguridad

Normas para almacenamiento de materiales.

Utilizar casco cuando hay movimiento aéreo de materiales.

- Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, tomas de agua, señalizaciones, instalaciones de seguridad tales como botiquín, camilla, etc. no deben quedar ocultos por bultos, pilas, etc. Permitir el fácil acceso a los extintores y demás equipos de lucha contra incendio.
- Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad no tapar el alumbrado. Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.
- Los materiales se deben depositar en los lugares destinados para tal fin. Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entresijos y equipos de transporte.
- Para recoger materiales, no se debe trepar por las estanterías. Utilizar las escaleras adecuadas. Al depositar materiales comprobar la estabilidad de los mismos.
- Las pilas de materiales que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento. Evitar pilas demasiado altas. Para bajar un bulto de una pila, no colocarse delante de ella, sino a un costado.
- Es necesaria la uniformidad del piso para no comprometer la estabilidad de cualquier pila o montón. En suelos inclinados o combados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
- Los pasillos, hasta donde sea posible, deben ser rectos y conducir directamente a las salidas. Deben existir el menor número de cruces posibles. La mayor parte de los accidentes suceden en los cruces. Los mismos deben ser situados donde existe la mayor iluminación y visibilidad
- Si los materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se debe advertir y proteger al personal expuesto.
- En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vigilantes, vallas, etc.

- Un peligro para los trabajadores que almacenan productos a granel, como granos, productos químicos, arena y otros, es el de quedar enterrados. Donde exista peligro de caídas en pilas profundas se debe utilizar cinturón de seguridad.
- Muchos materiales pulverulentos, son explosivos cuando quedan en suspensión en el aire, por lo que se debe eliminar de la zona cualquier fuente de ignición. Se debe emplear equipos de protección adecuados cuando se trabaje en las proximidades de materiales tóxicos.
- Los tambores se deben apilar de pie, con el tapón hacia arriba. Antes de comenzar la segunda fila se debe colocar tablas de madera para que sirvan de protección y soporte. Esto se debe repetir en cada una de las filas.
- Las filas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo. Si las cajas son de cartón deben ser aplicadas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe. Las cajas de cartón con productos pesados no deben ser almacenadas en pilas elevadas.



**ESQUEMA 13.** Esquemas de Almacenamiento de materiales



- Para el almacenamiento de productos en sacos deben inspeccionarse cuidadosamente el espacio previsto para el su depósito para ver si existen clavos, etc. que puedan perforar o desgarrar los mismos. Los productos ensacados deber ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deben estar dirigidas hacia la parte interior de la pila

## 9. NORMAS PARA LAS ZONAS DE ESTIBAS.

La estabilidad de los materiales y altura máxima de la estiba.

Los espacios destinados para la estiba y desestiba deben cumplir con lo siguiente:

- Tener delimitadas sus áreas para diferenciarlas de las de tránsito. Las cuales podrán ser por muros, cercas o franjas pintadas en el piso.
- Tener señalada la altura máxima de estabilidad de la estiba.
- Estar ubicados en el lugar que técnicamente se determine seguro, con el volumen que permita el manejo y rotación del producto.
- Permitir en el área de tránsito la libre circulación del personal y vehículos, así como la fácil maniobrabilidad, para la estiba y desestiba.
- Permitir el libre acceso al equipo contra incendio y/o su funcionamiento.
- Deberán estar señaladas las áreas y/o los productos peligrosos en función de sus riesgos

En los casos que por las necesidades del proceso se requiera estibar materiales en las áreas de producción, se debe destinar para tal propósito un espacio definido y delimitado que cumpla con:

- El libre tránsito de los pasillos destinados a personal y/o vehículos. Permitir los movimientos seguros de los trabajadores y en su caso el Funcionamiento de la maquinaria y/o equipo. Permitir el libre acceso del equipo móvil contra incendio y su funcionamiento.

Para determinar la altura segura de las estibas se debe tomar en cuenta la resistencia mecánica a los esfuerzos, forma y dimensión de los materiales, y en su caso, de los envases o empaques, así como su colocación y los arreglos para apilarlos. La capacidad de almacenamiento de las áreas destinadas a ello, deberán determinarse técnicamente, tomando en cuenta, como mínimo las siguientes Características de la estiba: Altura, Volumen, Peso, Material almacenado y Centro de gravedad. De tal forma que se dé estabilidad, ya sea en el apilamiento o la estructura. La altura de las estibas de la madera serradiza en los locales de los centros de trabajo puede llegar al límite que permita un espacio libre entre el plano superior de la estiba y la parte inferior de la estructura del techo, para las maniobras de los trabajadores, cuando dicho material sea estibado de acuerdo con lo siguiente:

- Apilado sobre apoyos encima del piso, en el caso de que éste sea irregular, para obtener un plano horizontal uniforme.
- Apilado en capas horizontales, dispuestas en forma cruzada y alterna.
- Todas las capas horizontales alternas deben tener materiales de dimensiones similares entre sí.
- Cada estiba debe apilarse con materiales del mismo tipo y forma.

La altura máxima de las estibas de madera rolliza en los centros de trabajo puede llegar al límite natural que permita la anchura de la base de cada estiba, de acuerdo con las disposiciones siguientes:

- Los rollos de madera o troncos deben apilarse en capas horizontales, colocando las capas superiores en el mismo sentido longitudinal, de manera que los rollos correspondientes a éstas queden entre dos de los inferiores.
- La camada inferior, inmediata al piso, debe ser sujeta, por lo menos en sus cuatro extremos, por estacas o amarres que actúen en forma similar, impidiendo el desplazamiento.

Los tubos y barras se deben estibar en repisas de almacenamiento sujetadas para darles estabilidad y colocadas de tal manera que permitan retirar aquellos individualmente. Cuando no se disponga de repisas se deben apilar por capas horizontales, apoyadas sobre listones de madera con bloques de retención en sus extremos o sobre barras metálicas con sus extremos doblados hacia arriba y con la altura máxima de estiba que permita el ancho de la base.

- La altura de las estibas de barriles o tambores, cuñetas, tubos de gran diámetro, rollos de papel y otros objetos de forma similar, pueden llegar al límite natural que permita el ancho de la base de cada estiba, apilándolos sobre su costado y sujetando la camada inferior por sus cuatro extremos.
- La altura máxima de las estibas de cajas o envases de madera o cartón debe relacionarse con la resistencia mecánica a los esfuerzos de las mismas y de ser posible indicar en ellas la cantidad máxima que pueda apilarse.

Los espacios destinados para la estiba y desestiba deben cumplir con:

- No obstaculizar el sistema de iluminación.
- Estar diseñados para que el volumen de la estiba no interfiera con la ventilación natural o artificial del lugar que proporcione aire fresco y limpio constantemente.



- Cuando existan almacenadas sustancias: Inflamables, combustibles, explosivas, corrosivas, irritantes, tóxicas o contaminantes del ambiente de trabajo; sólidos, líquidos y gaseosos, debe mantenerse la ventilación específica determinada técnicamente para cada caso y evitar riesgos a los trabajadores y en general a los centros de trabajo.

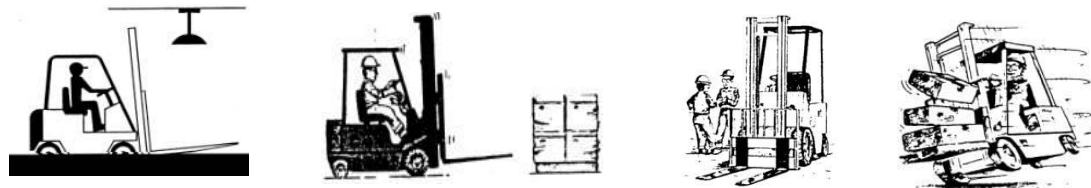
#### 10. ASPECTOS A CONSIDERAR EN AREAS DONDE CIRCULAN LOS MONTACARGAS.

Conozca los elementos principales y el funcionamiento del equipo que está utilizando. Revise todos los elementos de amarre tales como los cables, cadenas, fajas, etc., deberán estar libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones importantes de su diámetro. Nunca sobrecargue el equipo, respetando la carga máxima del mismo. Los elementos de amarre no se deben arrastrar por el suelo, sobre superficies ásperas, o por donde puede entrar en contacto con arena, barro, óxido, productos corrosivos o cualquier otra sustancia que pudiera afectarles. Reporte cualquier daño inmediatamente.

Nunca olvide la estructura del equipo que está utilizando. Tenga especial cuidado con las tuberías colgantes bajas, ductos, luces, portales, alambre o maquinaria que hay a su alrededor. Se debe tratar siempre de equiparar la carga a transportar. Tener especial cuidado si las cargas o piezas que tengan algún tipo de forma irregular, el peso se debe distribuir por igual para evitar vuelcos o caídas de material.

Nunca maneje con exceso de velocidad ni maniobre los equipos bruscamente. No se debe, bajo ningún concepto, transportar cargas por encima de las personas. No dejar los aparatos para izar con cargas suspendidas.

Después de terminada una maniobra, no se dejar abandonados los elementos de amarre, como eslingas, estobos, mordazas, pórticos, etc. Regrese el equipo a su debido lugar después de usado.



**ESQUEMA 14.** Esquemas aspectos a considerar en áreas donde circulan montacargas

#### Trabajos de mantenimiento:

La carga de trabajo es un factor de riesgo más a tener en cuenta en la prevención de riesgos laborales. Como carga física, son los esfuerzos físicos, la postura de trabajo y la manipulación manual de cargas los que pueden suponer un riesgo para los trabajadores. Un diseño ergonómico de una actividad laboral donde predomina el trabajo físico exige:

- Combinar los esfuerzos estáticos y dinámicos en el desarrollo de las tareas, para favorecer que el consumo de energía y el aumento del ritmo cardiaco de los trabajadores se mantenga dentro de unos valores razonables.
- Combinar las posturas de trabajo de pie y sentado, así como adecuar la altura del plano de trabajo y el diseño de la silla y la mesa al tipo de tarea que se tiene que desempeñar y a las características del operario.
- Para el cálculo del peso máximo recomendable de la carga cuando su manipulación tenga que ser manual, por falta de medios mecánicos, valorar factores como la forma de la carga, la frecuencia de manipulación, las distancias a recorrer y las características personales de los trabajadores. Y, en cualquier caso, no superar los 25 kg. De peso a ser posible.

Como consecuencia directa de la carga de trabajo física y mental aparece la fatiga. Esta se convierte en crónica cuando las exigencias de la tarea están por encima de las posibilidades de respuesta del trabajador y existe una sobrecarga repetida a la que no puede hacer frente. De esta manera, la salud del trabajador se ve dañada y su capacidad de trabajo se resiente. La adopción de ciertas medidas preventivas en la planificación de las tareas (control de tiempos, contenido interesante del trabajo a desarrollar, participación, etc.) debería evitar llegar a esta situación.

Otra fuente de riesgo en el mundo laboral es la misma organización del trabajo. Factores como el salario, las malas relaciones laborales, los trabajos de poco contenido, la falta de responsabilidades o de participación puede general el sentimiento de malestar que se conoce como insatisfacción laboral. Su prevención pasa por actuar sobre la organización del trabajo, adoptando nuevos modos de planificar las tareas que potencien la aplicación de las aptitudes de los trabajadores y, con ello, la promoción de su salud.

#### Actividades peligrosas dentro de la industria.

- Goteo de carros;
- trasvase de sustancias peligrosas;
- Llenado de combustible de locomotoras;
- Mantenimiento de los vehículos ferroviarios.
- Arrastre de carros con sustancias o residuos peligrosos;



- Manejo y almacenamiento de explosivos, y
- Soldadura o corte en los vehículos ferroviarios.

Peligros asociados a las máquinas:

- Peligro mecánico: son un conjunto de factores físicos que pueden originar una lesión.
- Peligro Eléctrico: Este peligro puede ocasionar lesiones o la muerte por choque eléctrico o quemaduras derivadas de: contacto con partes normalmente en tensión (contactos directos) o accidentalmente en tensión (contactos indirectos), aislamiento no adecuado.
- Peligro térmico: Este peligro puede originar quemaduras por contacto con objetos o materiales calientes
- Peligros producidos por la exposición al ruido: El ruido puede ser origen de: pérdida permanente de la agudeza auditiva, fatiga, estrés, interferencia con la comunicación oral y con señales acústicas.
- Peligros producidos por la exposición a vibraciones: Las vibraciones muy intensas pueden dar lugar a trastornos musculares en la mano, lumbago, ciática...
- Peligros derivados de no aplicar la Ergonomía al diseño de la máquina: La inadecuación de la máquina las características y aptitudes humanas, puede ser origen de efectos fisiológicos derivados de posturas incómodas, esfuerzos excesivos o repetitivos.

La electricidad es una de las formas de energía más utilizada, proporcionando ayuda y bienestar en la mayoría de nuestras actividades, pero presenta importantes riesgos que es preciso conocer y prever.

## 11. TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO

Contacto directo: Es el que se produce con las partes activas de la instalación.

Análisis de riesgos potenciales.

- Las actividades de cada puesto de trabajo y la identificación de los trabajadores expuestos;
- La identificación de los agentes de riesgo a que se expongan el trabajador y terceros, y aquellas condiciones que pudieran generar daños al centro de trabajo;
- La probabilidad de ocurrencia del riesgo, en función al número de casos ocurridos en periodos anteriores; si el centro de trabajo es nuevo o de reciente reacción, se debe calcular en función de los casos ocurridos en centros de trabajo con características similares.

- El impacto estimado del riesgo, en función de la gravedad del daño y del número de trabajadores afectados;
- Los procedimientos de seguridad establecidos para el desarrollo de las actividades;
- Las condiciones de seguridad e higiene con que se cuente en el lugar en que se desarrollen las actividades;
- El equipo de protección personal usado por los trabajadores que participen en la operación de cada puesto de trabajo, y el procedimiento a seguir en caso de emergencia.

Normas planes atención de emergencias.

Se debe contar con un plan de atención de emergencias disponible para su consulta por cualquier miembro de las brigadas, en el que se establezcan las acciones a seguir por los trabajadores y los brigadistas en caso de cualquier tipo de emergencia. Este plan debe contener al menos:

- simulacros de evacuación, indicando la periodicidad de al menos una vez por año, con la participación de todo el personal, en especial el de las brigadas;
- alarmas audibles y visibles, con códigos que identifiquen el tipo de emergencia.
- las brigadas que deben actuar en cada caso; los integrantes deben tener una identificación o señal que indique a qué tipo de brigada pertenecen y quién es el jefe de brigada;
- actividades que deben desarrollar los brigadistas, según sea el caso;
- revisión periódica, al menos una vez al mes, de los equipos de combate de incendios, de protección personal, de primeros auxilios y de rescate y salvamento, contando con una lista de verificación que sirva de guía, y
- procedimiento de regreso a condiciones normales de operación, en el que se establezca que sólo a partir de que se haya controlado la emergencia y que hasta que se cuente con las condiciones de seguridad e higiene, se permita el regreso de los trabajadores a sus actividades laborales.

Objetivos brigadas de emergencias.

- Coordinar la evacuación de los trabajadores.
- Combate de incendios.
- Control de fugas y derrames.
- Rescate y salvamento de trabajadores y primeros auxilios.

## 12. USO Y APLICACIÓN DE LOS COLORES DENTRO DE LA INDUSTRIA.

Propósito: Esta norma está destinada a cumplir el propósito de señalar lo siguiente:

- Identificar y advertir condiciones de riesgos físicos.



- Identificar y advertir peligros.
- Identificar equipos y materiales.
- Demarcar superficies de trabajo y áreas de tránsito.
- Identificar y localizar equipos de emergencia.

Advertencia.

- Los colores de seguridad no eliminan por sí mismo los riesgos y no pueden sustituir las medidas de prevención de accidentes.
- Un color mal aplicado puede crear una condición de riesgo al trabajador.
- El color se utiliza para advertir a las personas, por lo tanto, su aplicación
- Debe hacerse cumpliendo estrictamente con lo indicado en esta norma.
- Definiciones
- Color: Corresponde a cierta característica de la luz, distinta a la de espacio y tiempo, que son: el flujo luminoso o capacidad de provocar la sensación de brillo, la longitud de onda dominante que produce el matiz y la pureza, que corresponde a la saturación.
- Color de seguridad: Propiedad específica al cual se le atribuye un significado o mensaje de seguridad.
- Color de contraste: Color neutral, blanco o negro, usado como contraste en combinación con los colores de seguridad.
- Colorimetría: Medida de intensidad de la coloración de las superficies difusas, los líquidos y los cristales coloreados
- Tubería: Conducto formado de tubos para transporte de fluidos.
- Sistema de tuberías: Sistemas formados por tuberías de cualquier clase y por sus conexiones, válvulas y revestimientos. Se excluyen expresamente de la aplicación de esta norma las abrazaderas, soportes y otros accesorios de sujeción.
- Materiales de alto peligro inherente: Fluidos potencialmente peligrosos para la vida humana o la propiedad.
- Materiales de bajo peligro inherente: Fluido que no son de naturaleza peligrosa para la vida o la propiedad. Están cercanos a temperaturas y presiones ambientales por lo que las personas que trabajan en sistemas de tuberías que conducen estos materiales corren poco riesgo aun cuando el sistema no haya sido vaciado.
- Materiales y equipos de protección contra incendios: Fluidos para la protección contra el fuego y combate de incendios. Se incluyen: agua, anhídrido carbónico, espuma química, etc.
- Riesgo primario: Es el riesgo asociado a un cilindro de gas comprimido, y se refiere al estallido de recipiente, por aumento de la presión interior.

Colores y contraste.

Quando se desee aplicar color de contraste, se utilizará los que se muestran a continuación.

ROJO		BLANCO	
NARANJA		NEGRO	
AMARILLO		NEGRO	
VERDE		BLANCO	
AZUL		BLANCO	
PURPURA		BLANCO	
BLANCO		NEGRO	
NEGRO		BLANCO	

TABLA 10. Colores y contraste

Significado de los colores aplicados al trabajo desarrollado en la industria.

COLOR ROJO

- Peligro: - Receptáculos de sustancias inflamables- Barricadas- Luces rojas en barreras (obstrucciones temporales)
- Equipos y aparatos contra incendio: - Extintores- Rociados automáticos- Caja de alarma
- Detención: - Señales en el tránsito de vehículo (Pare).- Barras de parada de emergencia en Máquinas- Señales en cruces peligrosos- Botones de detección en interruptores eléctricos. Nota: Como normativa para casos específicos, el rojo se combinará con amarillo.



#### COLOR NARANJA

Se usa como color básico para designar PARTES PELIGROSAS DE MAQUINAS o equipos mecánicos que puedan cortar, aplastar, causar shock eléctrico o lesionar en cualquier forma; y para hacer resaltar tales riesgos cuando las puertas de los resguardos estén abiertas o hubieran sido retiradas las defensas de engranajes, correas u otro equipo en movimiento.

También, este color es usado en equipos de construcción y de transportes empleados en zonas nevadas y en desiertos.

- Interior de resguardo de engranajes, poleas, cadenas, etc.
- Elementos que cuelgan estáticos o se desplazan (vigas, barras, etc.)
- Aristas de partes expuestas de poleas, engranajes, rodillos, dispositivos de corte, piezas cortantes o punzantes, etc.
- Equipos de construcción en zonas nevadas y desérticas.
- -Interior de tapas de fusibles, válvulas de seguridad, líquidos inflamables, corrosivos, etc...

#### COLOR AMARILLO:

**SIGNIFICADO:** Se usa como color básico para indicar ATENCION y peligros físicos tales como: caídas, golpes contra tropezones, cogido entre. Pueden usarse las siguientes alternativas, de acuerdo con la situación particular: amarillo solo, amarillo con franjas negras, amarillo con cuadros negros. - Equipo y maquinaria (bulldozer, tractores, palas mecánicas, retroexcavadoras, etc... - Equipo de transporte de materiales (grúas, montacargas, camiones).- Talleres, plantas e instalaciones (barandas, pasamanos, objetos salientes, transportadores móviles, etc.).- Almacenamiento de explosivos

Alternativas de uso del color amarillo.

Amarillo con franjas negras  
de 10 cm. en ángulo de 45°  
Amarillo con cuadros negros

Se utilizan para indicar el riesgo de caídas, atropellamiento, cortadura, golpes o choque contra objetos y obstáculos.

#### COLOR VERDE

Se usa como color básico para indicar SEGURIDAD y la ubicación del equipo de primeros auxilios. - Tableros y vitrinas de seguridad- Refugios de seguridad- Botiquines de primeros auxilios- Lugares donde se guardan las máscaras de emergencia y equipos de rescate en general.- Duchas y

lavajos de emergencia. Este color se utiliza también como demarcación de pisos y pavimentos en áreas de almacenamiento.

#### COLOR AZUL

Se usa como color básico para designar ADVERTENCIA y para llamar la atención contra el arranque, uso o el movimiento de equipo en reparación o en el cual se está trabajando. - Tarjetas candados, puerta de salas de fuerza motriz.- Elementos eléctricos como interruptores, termostatos, transformadores, etc.- Calderas- Válvulas- Andamios, ascensores. Este color se utiliza para advertir el uso obligatorio de equipo de protección personal.

#### COLOR ROSA

Se usa como color básico para indicar riesgos producidos por radiaciones ionizantes. Deberá usarse el color amarillo en combinación con el púrpura para las etiquetas, membretes, señales e indicadores en el piso. - Recintos de almacenamientos de materiales radioactivos.- Receptáculo de desperdicios contaminados.- Luces de señales que indican que las máquinas productoras de radiación están operando.

### 13. SEÑALÉTICA Y SEÑALIZACIÓN.

**Definición:** La señalética es una actividad perteneciente al diseño gráfico que estudia y desarrolla un sistema de comunicación visual sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a una persona o conjunto de personas en aquellos puntos del espacio que planteen dilemas de comportamiento, como por ejemplo dentro de una gran superficie (centros comerciales, fábricas, polígonos industriales, parques tecnológicos, aeropuertos, etcétera).

En las empresas, normalmente estos símbolos siguen los lineamientos de la identidad visual corporativa (colores, estilo, geometrías, tipografía, etc. propios de la empresa) o bien pueden contener el distintivo visual (logotipo o marca) de la empresa dentro de cada señal o rótulo.

Tipología de los señalamientos y función:

- Orientadoras: Tienen como objeto situar a los individuos en su entorno como por ejemplo son los mapas o planos de ubicación.
- Informativas: Están en cualquier lugar del entorno y denotan una serie de datos que servirán al usuario que tendrá acceso a una área determinada; como lo pueden ser: horarios, tipos de servicios, etc.
- Direccional: Instrumentos específicos de circulación. Ejemplo de ello son las flechas o prohibición de acceso.





- Identificación: son instrumentos de designación que confirman la ubicación de un área o lugar específico, regularmente se encuentran en espacios abiertos, ejemplo de ello son aquellos señalamientos usados por los establecimientos comerciales.
- Reguladoras: Son usadas para salvaguardar y proteger a los usuarios contra el Peligro, dentro de este campo se encuentran:
  - preventivas
  - restrictivas
  - prohibitivas
- Ornamentales: complementan un adorno, es decir informan a cerca de un elemento estético compositivo dentro de un edificio ya sea interior o exterior, como por ejemplo: monumento a la bandera, esculturas o lugares de eventos históricos trascendentes.

Tipos de señales de acuerdo a su tipo de sujeción o colocación:

- Adosada: son aquellas señales que estarán fijas o pegadas a muros.
- Autotransporte: es cuando están apoyadas o ancladas en el piso mediante uno o varios apoyos.
- De banda: es cuando la señal esta sujeta a dos muros, columnas o postes de forma perpendicular al elemento.
- De bandera: cuando la señal esta fija perpendicularmente a un poste, columna o muro pero solo de uno de sus lados.
- Colgante: Cuando la señal cuelga de arriba hacia abajo, empotrado en el plafón.
- Estela de identidad: es una señal con propiedades volumétricas de uno o todos sus elementos.
- Estela directorios: es una señal con volumen pero relacionada directamente con direcciones de uno o varios espacios.
- Tijeras: señalamientos de dos planos abatibles que se colocan en el piso de aviso doble y se colocan temporalmente en un área determinada.
- Rótulos de caja: Es cuando hay una caja de luz o un bastidor que tiene una luz interior, ejemplo: anuncios publicidad en paradas autobús.
- Pantalla terminal de datos (V.D.T.) Es volumétrica, es electrónica y se emplea para obtener información. Esta hecha a base de rayos catódicos que se distribuyen en la pantalla mediante ciertas variantes policromaticas.
- Cristal liquido táctil: Son usadas para leerse a distancias cortas e interactuar con un programa específico preexistente en un sistema de cómputo.

Tipos de elementos gráficos en los que se apoyan los señalamientos:

Iconos: Se define como el signo que mantiene una relación de semejanza con el objeto representado. Éste puede ser figurativo o abstracto según el estilo y naturaleza misma de cada tipo de proyecto.

Pictogramas: Es aquella imagen de un objeto real, que para responder a las exigencias de una información Clara y Veloz es representado de una forma típicadamente sintética. Son concisos que en su brevedad visual pueden transmitir un significado con simplicidad y claridad más allá de las restricciones generadas por la nacionalidad, cultura, lenguaje o etnia.

Los pictogramas se aplican en los siguientes casos:

- Espacios urbanos: Lugares históricos, culturales, residenciales, comerciales y áreas verdes.
- Vías de circulación: rutas, carreteras locales, estatales, nacionales e internacionales.
- Transporte: Estaciones intermedias o terminales, así como medios de comunicación aéreos, terrestres y marítimos.
- Eventos: culturales, políticos, económicos y deportivos de proyección nacional e internacional.
- Servicios sociales: Conjuntos habitacionales, centros de salud, hospitales, escuelas, colegios y universidades.
- Industria: Plantas industriales y agropecuarias, centro de abastecimiento regional o nacional.
- Comercio: centros de compras y provisión, supermercados, locales comerciales, bares y restaurantes.
- Empresas Privadas: Edificios y oficinas administrativas y técnicas de empresas relacionadas con productos y servicios.

#### 14. ASPECTOS DE LA SEÑALIZACIÓN APLICADOS A LA INDUSTRIA.

Aspectos donde es importante señalar: Todos aquellos lugares, actividades o maquinarias que impliquen: riesgos existentes, precauciones, obligaciones a través de colores y señales. Aplicable también para los caminos de circulación marcados de modo de favorecer el orden y limpieza de los locales de trabajo y Señalizar las salidas normales y de emergencias necesario para casos de posibles emergencias. Contar con tuberías que conduzcan tantos insumos, materias primas, productos elaborados codificados. Las instalaciones contra incendio

SEÑALES QUE INDICAN PELIGRO:



PELIGRO. Antes de realizar cualquier trabajo en que se ocupen reactivos químicos, se deben observar los símbolos de peligro asociados a cada producto y tomar las medidas de precaución, que continuación se señalan.

	<b>E EXPLOSIVO</b>	Clasificación: Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. Precaución: Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	<b>F FÁCILMENTE INFLAMABLE</b>	Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. Precaución: Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.
	<b>F+ EXTREMADAMENTE INFLAMABLE</b>	Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. Precaución: Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.
	<b>C CORROSIVO</b>	Clasificación: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	<b>T TÓXICO</b>	Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. Precaución: evitar cualquier contacto con el cuerpo humano. En caso de malestar consultar inmediatamente al médico. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales

	<b>T+ MUY TÓXICO</b>	Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUJY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. Precaución: Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico!
	<b>O COMBURENTE</b>	Clasificación: (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. Precaución: Evitar todo contacto con sustancias combustibles. Peligro de inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	<b>Xn NOCIVO</b>	Clasificación: La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. Precaución: evitar el contacto con el cuerpo humano.
	<b>Xi IRRITANTE</b>	Clasificación: Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. Precaución: Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	<b>N PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE</b>	Clasificación: En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producirse un daño del ecosistema por cambio del equilibrio natural, inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. Precaución: Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente! Observar las prescripciones de eliminación de residuos especiales.



## NORMAS PARA A INSTALACION DE SERVICIOS GUIADOS POR TUBERIA

### Leyendas.

Para permitir una mayor identificación del contenido de la tubería, la leyenda debe estar escrita mediante letras, palabra o el nombre del producto, en forma completa o abreviada, pero fácil de comprender. Ejemplos: Agua caliente, Acido y Aire.

La leyenda y/o símbolo debe identificar exactamente el contenido, la temperatura, la presión y otras características importantes de las tuberías, especialmente en los materiales de alto peligro inherente. La leyenda debe ser breve, informativa, puntual y simple para lograr mayor efectividad y debe colocarse cerca de las válvulas y adyacentes a los cambios de dirección, derivaciones y donde las tuberías atraviesen paredes o suelos y a intervalos frecuentes en tramos rectos (suficientes para identificarlos claramente).

CLASIFICACION	COLOR DE FONDO	COLOR DE LETRAS
<b>MATERIALES DE ALTO PELIGRO INHERENTE</b>		
Líquidos o gases	Amarillo	Negro
Radioactivos	Púrpura	Amarillo
<b>MATERIALES DE BAJO PELIGRO INHERENTE</b>		
Líquidos	Verde	Blanco
Gases	Azul	Blanco
<b>MATERIALES DE PROTECCION Y COMBATE DE INCENDIO</b>		
Agua, espuma, Co2, etc.	Rojo	Blanco

### Tamaño Letras.

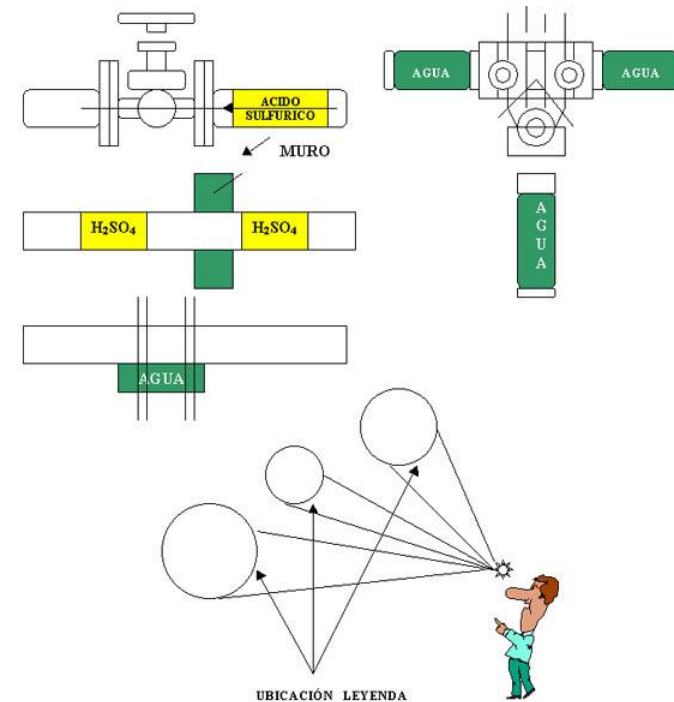
DIAMETRO EXTERIOR DE LA TUBERIA(mm)	LARGO MINIMO DEL COLOR DE FONDO(mm)	TAMAÑO DE LAS LETRAS(mm)
hasta 32	200	15
de 33 a 50	200	20
de 51 a 150	300	30
de 151 a 250	600	60
sobre 250	800	90

### Marcas Adicionales.

Se deben utilizar flechas para indicar la dirección del flujo. La identificación puede facilitarse mediante el uso de otras marcas o cintas. En general se pueden colocar tantas marcas adicionales como sea necesario en cada caso particular. Para la identificación de uniones y válvulas se recomienda el uso permanente de tarjetas metálicas.

### Visibilidad.

Debe prestarse atención a la visibilidad respecto de las leyendas y marcas en las tuberías. Cuando las tuberías están localizadas sobre la línea de visión normal. La lectura debe ubicarse bajo la tubería (ver figura). Se debe obtener el máximo contraste entre el color de fondo y la leyenda. La tabla de punto 10.3 indica el color de las letras para los diferentes colores de fondo indicados en esta norma

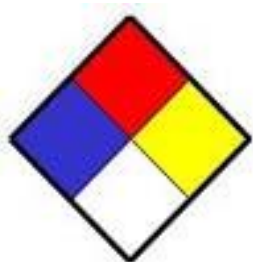


**ESQUEMA 15** Se debe obtener el máximo contraste entre el color de fondo y la leyenda. La tabla de punto 10.3 indica el color de las letras para los diferentes colores de fondo indicados en esta norma



## 15. CRITERIO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.

Cada categoría tendrá una graduación que va desde el 1 al 4, en donde se informa sobre la severidad del riesgo. La identificación se presentará en el siguiente diagrama:



Siempre a la izquierda del diagrama, se presenta la información relacionada con la SALUD. Se usa color azul para el fondo o los números del o los grados que correspondan. Esta parte tiene relación con la capacidad de un material para causar lesión a una persona, por contacto o absorción en el cuerpo.

Siempre en el centro superior del diagrama, se presenta la información relacionada con la INFLAMABILIDAD. Se usa el color rojo para el fondo o los números del o los grados que correspondan. Esta parte tiene relación con el grado de susceptibilidad de un material para quemarse.

Siempre a la derecha del diagrama, se representa la información relacionada con la REACTIVIDAD. Se usa el color amarillo para el fondo o los números del o los grados que correspondan. Esta parte está relacionada con la capacidad, de los materiales de liberar energía.

Siempre en el centro inferior del diagrama, se representa la información relacionada con los RIESGOS ESPECÍFICOS. Nos indica información adicional. (OXIDANTE, ACIDO, ALCALINO, CORROCIVO, NO USAR AGUA, RADIATIVO). Se utiliza el color BLANCO para el fondo del diagrama.

**ROJO:** Riesgo de Inflamabilidad

- Punto de Inflamación < a 22,8° C, punto de ebullición < a 37,8° C, es decir combustibles Clase A
- Punto de Inflamación < a 22,8° C, punto de ebullición > a 37,8°C, líquidos y sólidos pueden encenderse bajo casi todas las temperaturas ambiente.
- Punto de inflamación 93,4° C > punto de inflamación > 37,8°C. Son Materiales que al calentarse moderadamente se pueden inflamar.
- Líquidos, Sólidos con punto de inflamación > a 93,4°C. Combustibles ordinarios.
- Materiales que no arden en aire cuando se exponen a temperaturas de 85°C por 5 minutos.

**AMARILLO:** Riesgos de Reactividad

- Materiales que por sí mismos no son capaces de explotar a temperatura y presión ambiente.
- Materiales que son capaces de explotar, pero requieren de una fuente iniciadora
- Materiales que por sí mismos son normalmente inestables, pero no detonan. 1 Materiales que por sí mismos son normalmente estables, pero pueden volverse inestables.

- Materiales que por sí mismos son normalmente estables, aún en condiciones de fuego y no reaccionan con el agua.

**AZUL:** Riesgos para la Salud

- Materiales que en exposiciones cortas causan la muerte
- Materiales que en exposiciones cortas causan daños severos
- Materiales que causan INCACIDAD TEMPORAL
- Materiales que por exposiciones causan IRRITACION
- Materiales cuya exposición NO presenta riesgo

**BLANCO:** Riesgos Específicos

- OXI : Oxidante
- ACID : Acido
- ALK : Alcalino
- CORR : Corrosivo
- No use agua
- Radiactivo

## C. NORMATIVIDAD CONTRA INCENDIOS.

Aspectos Generales.

La seguridad contra incendios contempla todo un conjunto de medidas destinadas no solo a evitar el inicio del mismo, sino a controlar y eliminar su propagación. Cuando la actuación trata de evitar el inicio la denominamos PREVENCIÓN DEL INCENDIO. Se llama protección contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.
- La salvación de vidas humanas suele ser el único fin de la normativa de los diversos estados y los otros dos los imponen las compañías de seguros rebajando las pólizas cuanto más apropiados sean los medios.

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

**Medidas pasivas:** Se trata de las medidas que afectan al proyecto o a la construcción del edificio, en primer lugar facilitando la evacuación de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante caminos (pasillos y escaleras) de suficiente amplitud, y en segundo lugar retardando y confinando la acción del fuego para que no se extienda muy deprisa o se pare antes de invadir otras zonas.

**Medidas activas:** Fundamentalmente manifiestas en las instalaciones de extinción de incendios.



Medios pasivos.

Para conseguir una fácil y rápida evacuación de los ocupantes del edificio, las diversas normativas determinan el ancho de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación, las distancias máximas a recorrer hasta llegar a un lugar seguro, así como disposiciones constructivas (apertura de las puertas en el sentido de la evacuación, escaleras con pasamanos etc.). También se establecen recorridos de evacuación protegidos (pasillos y escaleras), de modo que no solamente tienen paredes, suelo y techo resistentes a la acción del fuego, sino que están decorados con materiales incombustibles. Las disposiciones llegan a determinar que un tramo de escalera tendrá un mínimo de tres escalones, para evitar tropezones. Para retardar el avance del fuego se divide el edificio en sectores de incendio de determinados tamaños, sectores limitados por paredes, techo y suelo de una cierta resistencia al fuego. En la evacuación, pasar de un sector a otro, es llegar a un lugar más seguro.

Se sabe que Nerón, cuando reconstruyó Roma tras el incendio, obligó a que las medianeras de las casas fueran de piedra, para evitar que en lo futuro se repitiese un desastre semejante. Es la primera noticia que se tiene del establecimiento de algo semejante a lo que ahora se conoce como "sectores de incendio".

Medios activos

Extintor de dióxido de carbono (nieve carbónica).

Columna seca. Se dividen en varios tipos.

Detección: Mediante detectores automáticos (de humos, de llamas o de calor, según las materias contenidas en el local) o manuales (timbres que cualquiera puede pulsar si ve un conato de incendio).

- **Alerta y Señalización:** Se da aviso a los ocupantes mediante timbres o megafonía y se señalan con letreros en color verde (a veces luminosos) las vías de evacuación. Hay letreros de color encarnado señalando las salidas que no sirven como recorrido de evacuación. También debe haber un sistema de iluminación mínimo, alimentado por baterías, que permita llegar hasta la salida en caso de fallo de los sistemas de iluminación normales del edificio. Los sistemas automáticos de Alerta se encargan también de avisar, por medios electrónicos, a los bomberos. En los demás casos debe encargarse una persona por teléfono.
- **Extinción:** Mediante agentes extintores (agua, polvo, espuma, nieve carbónica), contenidos en extintores o conducidos por tuberías que los llevan hasta unos dispositivos (bocas de incendio, hidrantes, rociadores) que pueden funcionar manual o automáticamente.
- **Presurización de escaleras:** Por otra parte, y en la edificación de mediana a gran altura, es ampliamente utilizado el método de presurización de las cajas de escaleras fin de mantener una presión estática muy superior a la existente en los pasillos de los pisos. Este artificio es necesario para que los humos a alta temperatura no se desplacen hacia el interior de las escaleras, lugar destinado a la expedita evacuación de los ocupantes del edificio, junto con evitar un posible efecto de tobera debido a la menor densidad propia de los humos, lo que provocaría una aceleración en la propagación del incendio y se difícil manejo. Este método de presurización se realiza mediante ventiladores industriales de tipo axial, de gran caudal, que generan una circulación desde la parte inferior de la edificación hasta un respiradero superior. Cabe recordar que para que este método

surta efecto, las puertas cortafuego deben mantenerse cerradas siendo para ello lo más apropiado las puertas pivotantes.

## 1. EVACUACIONES.

Rampas

Las rampas previstas como recorrido de evacuación se asimilarán a los pasillos, a efectos de dimensionamiento. De su anchura y de determinación de las condiciones constructivas que le son aplicables. Su pendiente no será Mayor que el 12% cuando su longitud sea menor que 3 m, que el 10% cuando su longitud sea menor que 10 M o que el 8% en el resto de los casos. Las pendientes de rampas de garaje pueden ser mayores. Es aconsejable que el pavimento de las rampas sea antideslizante.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros Recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio. Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación. Del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el Caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes: — el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,3 m<sup>2</sup>. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta; El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo.

Número y disposición de salidas

- Un recinto puede disponer de una única salida cuando cumpla las condiciones siguientes:
- Su ocupación es menor que 100 personas.
- No existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 m.
- Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 25 m en general, o mayor que 50 m cuando la ocupación sea menor que 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.



## 2. CARACTERÍSTICAS DE PUERTAS Y PASILLOS.

Los pasillos y las escaleras protegidos cumplirán las condiciones siguientes:

Serán de uso exclusivo para circulación y todo acceso a ellos se realizará a través de puertas resistentes al fuego.

- Las escaleras podrán tener, como máximo, dos puertas de acceso en cada planta, que deberán comunicar con espacios de circulación. También podrán abrir a ellas las puertas de locales destinados a aseos.
- Para su ventilación, las escaleras y los pasillos tendrán ventanas o huecos abiertos al exterior o a un patio interior. La superficie de ventilación será, como mínimo, igual a 1 m<sup>2</sup> en cada pasillo o, en el caso de escaleras, en cada planta. En pasillos, dicha superficie no podrá ser menor que 0,2 m<sup>2</sup>, siendo L la longitud del pasillo en m.

Cuando no sea posible realizar la ventilación directa de los pasillos mediante ventanas o huecos, dicha ventilación podrá llevarse a cabo mediante conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función; estos conductos deben cumplir las condiciones siguientes:

La superficie de la sección útil total será 50 cm<sup>2</sup> por cada m<sup>3</sup> de recinto, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no será mayor que 4.

Las rejillas de entrada de aire se dispondrán en un paramento del pasillo, situadas a una altura con respecto al suelo menor que 1 m y las de salida en el otro paramento, situadas a una altura mayor que 1,80 m. La distancia entre las proyecciones horizontales de ambas será de 10 m como máximo. La protección de las escaleras y de los pasillos frente a los humos también puede conseguirse manteniéndolos en sobrepresión con respecto a los recintos con los que están comunicados, mediante los oportunos sistemas mecánicos de extracción o impulsión de aire. El cálculo y dimensionamiento del sistema deben justificarse por el proyectista.

Los huecos y las ventanas abiertos al exterior estarán situados, como mínimo, a una distancia horizontal de 1,50 m de cualquier zona de fachada que no tenga un grado parallamas.

Los pasillos y las escaleras protegidos estarán dispuestos de forma tal que pueda circularse por ellos hasta una planta de salida del edificio, y que la longitud de recorrido no protegido por dicha planta hasta una salida de edificio sea menor que 15 m. No obstante, dicha longitud podrá ser mayor cuando el espacio al que se accede cumpla las condiciones siguientes:

Estar comunicado directamente con el exterior mediante salidas de edificio

Presentar un riesgo de incendio muy reducido, tanto por estar destinado únicamente a circulación, sin ninguna otra actividad, como por la muy baja carga de fuego previsible en su interior.

## 3. ESCALERAS CONTRA INCENDIOS.

- Lo ancho se calculará como la de las escaleras no protegidas y será 0,80 m como mínimo.
- Los peldaños tendrán una contrahuella de 20 cm, como máximo, una huella de 21 cm, como mínimo, y sus tramos serán rectos.
- Contarán con defensas y barandillas adecuadas, en función de la altura de evacuación.
- La prescripción del articulado tiene por objeto evitar la sensación de vértigo que puede producirse en estas escaleras exteriores.
- Los accesos a la escalera estarán situados en espacios comunes y debidamente señalizados. Excepcionalmente, el tramo final podrá estar resuelto mediante un sistema basculante o desplegable de fácil manejo.

## 4. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. En los puntos de los recorridos de evacuación que deban estar señalizados en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.

En las posibilidades de error a que pueden inducir los recorridos alternativos, también influye decisivamente el grado de conocimiento que los ocupantes tengan del edificio. En dichos recorridos, las puertas que no sean salidas y que puedan inducir a error en la evacuación, deberán señalizarse con la señal dispuesta en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta. No es conveniente disponer dicha señal en la hoja de la puerta, ya que, en caso de que ésta quedase abierta, no sería visible. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida realizada. Para indicar las salidas, de uso habitual o de emergencia.

## 5. COMPORTAMIENTO DEL FUEGO EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES.

Las exigencias del comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe mantener aquellas de las condiciones siguientes que le sean aplicables, en el ensayo normalizado conforme a UNE 23 093:

- Estabilidad o capacidad portante;
- Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta;
- Estanquidad al paso de llamas o gases calientes;
- Resistencia térmica suficiente para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores.

Es aplicable la condición a) cuando se exija estabilidad al fuego, las condiciones a), b) y c) en el caso de parallamas, y todas cuando se exija resistencia al fuego (RF). Esta norma básica establece sus exigencias conforme a la siguiente escala de tiempos: 15, 30, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.





El desarrollo del incendio en un espacio se caracteriza por la evolución de la temperatura en el tiempo, que es función de las condiciones particulares del espacio donde se produce, como su geometría, carga de fuego, ventilación y transmisión térmica. La norma UNE 23 093 define una acción térmica convencional mediante una relación tiempo-temperatura que constituye una referencia que permite establecer las exigencias reglamentarias de comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos, en términos de tiempo equivalente durante el cual el ensayo reproduce la peor condición, de las señaladas en el articulado, que pueden tener lugar en un incendio.

Dicho tiempo no coincide, en general, con el de desarrollo de un incendio, ni con el instante en el que se alcanza la temperatura máxima o la peor condición para el elemento en cuestión. Tampoco se relaciona directamente con el tiempo necesario para la evacuación del edificio. Como en un incendio cada elemento alcanza su peor situación en un tiempo diferente, la determinación analítica del tiempo equivalente puede suponer, en casos especiales, valores significativamente inferiores a los establecidos en esta norma básica con carácter general.

Conforme con las condiciones que establece el articulado, las características de resistencia al fuego (RF) y parallas (PF) de un elemento constructivo, son cualidades que dependen de la cara que se considere expuesta al fuego, por tanto un elemento puede tener dos grados diferentes de resistencia al fuego (RF) o parallas (PF). La escala de tiempos adoptada por esta norma básica se corresponde con los siguientes valores de temperatura alcanzada por encima de la del ambiente:

- Tiempo (minutos) 15 /30/45 /60/ 90 /120 /180 /240
- Temperatura (°C) 718/ 821/ 882/ 925 /986 /1029 /1090 /1133

## 6. INSTALACIONES GENERALES Y LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.

### TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Se considera que los pasos de tuberías y conductos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones siguientes:

Si se trata de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a las mismas.

Si las tuberías o los conductos, sus recubrimientos o protecciones y, en su caso, los elementos delimitadores de las cámaras, patinillos o galerías que las contengan poseen una resistencia al fuego al menos igual a la mitad de la exigida al elemento constructivo atravesado.

Cuando se trate de instalaciones que puedan originar o transmitir un incendio, dicho grado debe ser igual al exigido al elemento que atraviesan. Las rejillas de los conductos de ventilación estática pueden no tenerse en cuenta a los efectos antes citados.

Si el conducto dispone de un sistema que, en caso de incendio, obtura automáticamente la sección de paso a través del elemento y que garantiza, en dicho punto, una resistencia al fuego igual a la de dicho elemento. Debe tenerse en cuenta que los revestimientos de tuberías y conductos que no discurren por el interior de cámaras, patinillos o galerías que cumplan las condiciones que establece el articulado, se consideran como materiales de revestimiento afectados por lo establecido en el artículo 16.

## 7. INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE CLIMATIZACIÓN O DE VENTILACIÓN

Las instalaciones previstas para el tratamiento de un volumen de aire mayor que 10.000 m<sup>3</sup>/h cumplirán las condiciones que se establecen a continuación.

Los materiales constitutivos de los conductos, de su aislamiento y de sus accesorios serán, como mínimo, de clase M1. No podrán utilizarse para retorno de aire los espacios por los que discurran recorridos de evacuación. Debe recordarse que, en aplicación del artículo 15.6, las cámaras de los falsos techos, se utilicen o no como de retorno de sistemas de climatización, deben compartimentarse en los mismos puntos en que lo estén los espacios habitables sobre los que se encuentran.

Las compuertas cortafuego que se instalen para cumplir lo establecido en el punto c) del apartado 18.1 deben funcionar automáticamente cuando la temperatura alcance 70 °C, o cuando se produzca un incremento de más de 30 °C sobre la temperatura de servicio, o bien ante la presencia de humos en el conducto; admitirán maniobra manual, poseerán indicador exterior de posición y su funcionamiento quedará indicado de forma visual y acústica en la central de detección, si ésta existe, y si no, en un lugar fácilmente perceptible. Su fijación mecánica al elemento constructivo debe ser tal que quede garantizado el cumplimiento de su función, incluso ante el desprendimiento de los conductos.

En las unidades de tratamiento de aire y en las baterías de resistencias situadas en edificios de uso Hospitalario, y en los pasillos de evacuación en edificios de cualquier otro uso, el material que constituye las cajas en la que se alojan y el que constituye el aislamiento deben ser de clase M0 y M1, respectivamente.

En los edificios destinados a alojamiento tales como viviendas, hoteles, residencias y hospitales, el material de los filtros de las unidades de tratamiento de aire será de clase M3 y el que constituye las cajas en que están alojados serán de clase M0. El aceite o el adhesivo de los filtros de tipo viscoso no deben pasar a los conductos.

## 8. INSTALACIONES PARA EXTRACCIÓN DE HUMOS EN COCINAS INDUSTRIALES

Campanas: Las campanas estarán construidas con material de clase M0 no poroso y situadas a más de 50 cm de cualquier material combustible no protegido.

Conductos: El sistema será independiente de toda otra extracción o ventilación y exclusivo para cada local de cocina. Los conductos estarán fabricados con material de clase M0 y dispondrán de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal; no se dispondrán compuertas cortafuego en su interior. Cuando discurran por fachadas, su distancia a toda zona de la misma que no sea al menos PF-30 será 1,50 m, como mínimo. Como no pueden disponerse compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, su paso a través de elementos de



compartimentación en sectores se resolverá de la forma que se indica en el punto c) del apartado 18.1.

**Filtros:** Los filtros estarán fabricados con material de clase M0 y estarán separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Serán fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tendrán una inclinación mayor que 45° y poseerán una bandeja de recogida de grasas que conduzca ésta hasta un recipiente cerrado cuya capacidad sea menor que 3 l.

**Ventiladores:** Los ventiladores y su acometida eléctrica serán capaces de funcionar a 400 °C durante 90 minutos, como mínimo, y su unión con los conductos será estanca y estará realizada con materiales de clase M0.

Accesibilidad y entorno de los edificios.

Tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular al entorno inmediato de éstos, sus accesos, sus huecos en fachada y las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios. Corresponde a las autoridades locales regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior pero, en ausencia de dicha regulación, se pueden adoptar las recomendaciones que se indican en este apéndice.

## 9. CONDICIONES DE APROXIMACION DE LOS EDIFICIOS.

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 2.2 de este apéndice, deben cumplir las condiciones siguientes:

Anchura mínima libre 5 m

Altura mínima libre o gálibo 4 m

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m (Art. 58 del Código de la Circulación).

## 10. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

Anchura mínima libre 6m

Altura libre la del edificio

Separación máxima al edificio 10 m

Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio 30 m

Pendiente máxima 10%

Resistencia al panzónamiento del suelo 10 t sobre 20 cm Ø.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. En edificios en Manzana cerrada en los que existan viviendas cuyos huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, deberá existir acceso a éstos para los vehículos del servicio de extinción de incendios. Tanto las plazas o patios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes: Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m. La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 2.1 de este apéndice. Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio.

## 11. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 2.2 de este apéndice deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

Sus dimensiones horizontal y vertical debe ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten al accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

## 12. REDES DE HIDRANTES EXTERIORES

En el trazado de redes de abastecimiento de agua incluidas en actuaciones de planeamiento urbanístico, debe contemplarse una instalación de hidrantes, la cual cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios. Los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m. La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min y una presión mínima de 10 m.c.a. En núcleos urbanos consolidados en los que no se pudiera garantizar el caudal de abastecimiento de



agua, puede aceptarse que éste sea de 500 l/min, pero la presión se mantendrá en 10 m.c.a. Si, por motivos justificados, la instalación de hidrantes no pudiera conectarse a una red general de abastecimiento de agua, debe haber una reserva de agua adecuada para proporcionar el caudal antes indicado.

### 13. INSTALACIÓN DE HIDRANTES

Deben contar con la instalación de al menos un hidrante los siguientes edificios o establecimientos:

- Con carácter general, todo edificio cuya altura de evacuación descendente o ascendente sea mayor que 28 m o que 6 m, respectivamente.
- Los de uso Comercial o de Garaje o Aparcamiento, con superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.
- Los de uso Hospitalario o Residencial, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.
- Los de uso Administrativo, Docente o Vivienda, con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.
- Cualquier edificio o establecimiento de densidad elevada conforme al apartado 6.1 de esta norma básica no mencionado anteriormente, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

Los anteriores edificios o establecimientos deben contar con un hidrante más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales de superficie construida o fracción.

Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta a efectos de cumplimiento de las dotaciones indicadas en el punto anterior. En cualquier caso, los hidrantes que protejan a un edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y, al menos, uno de ellos debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio.

### 14. EL LUGAR Y LA SUPERFICIE DE TRABAJO.

Es importante que el lugar en que se desarrolla el trabajo esté en buenas condiciones de Seguridad, de esta manera evitaremos accidentes y trabajaremos con la mayor comodidad. Los accidentes pueden ser evitados si conocemos los peligros del entorno y aplicamos unas elementales medidas preventivas.

Peligros debidos al lugar de trabajo.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atropellos con vehículos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

### LAS HERRAMIENTAS

Muchas de las lesiones que se producen en los lugares de trabajo se deben a la utilización de herramientas, ya sean manuales o accionadas por motor. Las herramientas manuales más utilizadas son: martillos, cinceles, cuchillos, hachas, tenazas, alicates, destornilladores y llaves.

- Inadecuada utilización de las herramientas.
- Utilización de herramientas defectuosas.
- Empleo de herramientas de mala calidad.
- Transporte y almacenamiento incorrecto.
- Contacto con elementos cortantes.
- Proyección de fragmentos volantes.
- Caídas por sobreesfuerzos.

### LAS MÁQUINAS

Para evitar los accidentes producidos por máquinas el empresario deberá llevar a cabo dos actuaciones:

- Adquirir máquinas seguras (máquinas con el marcado CE).
- Instalar, utilizar y mantener adecuadamente la máquina, siguiendo las instrucciones del fabricante.

### C. MANUAL DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE BODEGAS.

PROPÓSITO: Establecer las normas para regular el almacenamiento, operación y control de las bodegas de Pacifictel S.A. Esto con el fin de proteger al personal, equipos, materiales y herramientas que se almacenan y manipulan.

Definiciones

- Bodega: Lugar donde se guardan o almacenan ordenadamente los materiales, se despachan y reciben materiales. También incluyen patios de almacenamiento, zonas de cargue y descargue.
- Apilar: Colocar ordenadamente un objeto sobre otro.
- Embalaje: Empaque o cubierta que protege una mercancía o material.
- Manipular: Mover, trasladar, transportar o empacar mercancías con las manos o con ayuda mecánica.

### 1. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES SEGÚN EL SITIO DE ALMACENAMIENTO

El primer paso es conocer y clasificar los materiales. Se clasifican bajo dos aspectos importantes:

- Almacenamiento en patios o áreas descubiertas: Se ubican materiales que no sufran deterioro en su naturaleza misma y en su embalaje.
- Almacenamiento bajo techo: Se deben almacenar los materiales que por su forma, volumen, valor, actividad de entrega y salida lo requiera.

Técnicas de almacenamiento



- En estantería: Calcular la capacidad y resistencia de la estantería para sostener los materiales por almacenar, teniendo en cuenta que la altura más apropiada la determina la capacidad portante del piso, la altura disponible al techo, la capacidad del alcance del equipo de manipulación y la altura media de la carga en los entrepaños. Los materiales más pesados, voluminosos y tóxicos, se deben almacenar en la parte baja.
- En apilamiento ordenado: Se debe tener en cuenta la resistencia, estabilidad y facilidad de manipulación del embalaje.

## 2. ORGANIZACIÓN INTERNA DE LA BODEGA

Analizados los aprovechamientos de los espacios y de las áreas especiales del almacenamiento se debe tener en cuenta:

**Pasillos:** Los pasillos, hasta donde sea posible, deben ser rectos y conducir directamente a las salidas, deben existir el menor número de cruces posibles. Los mismos deben ser situados donde existe la mayor iluminación y visibilidad. Dejar un pasillo peatonal periférico de 70 cm. a 100 cm., entre los materiales almacenados y los muros del almacén, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes. Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben tener dimensiones apropiadas al tipo de manipulación y al equipo a utilizar en esta maniobra. Los pasillos de circulación de marcados deben estar constantemente libres de obstáculos.

## 3. NORMAS DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE BODEGAS

- Demarcación: Pintar una franja de 10 cm., con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.
- Señalización: Colocar carteles y/o avisos en los sitios de ubicación de los equipos de control de incendios y de primeros auxilios, salidas de emergencia, sitios y elementos que presenten riesgos como columnas, áreas de almacenamiento de materiales peligrosos y otros. Permitir el fácil acceso a los extintores y demás equipos de lucha contra incendio. Las válvulas, interruptores, cajas de fusibles, tomas de agua, señalizaciones, instalaciones de seguridad tales como botiquín, etc.

## 4. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- Los materiales se deben depositar en los lugares destinados para tal fin.
- Los Guardalmacenes deberán identificar cada ítem dentro de las Bodegas con una tarjeta de Registro de Inventario, donde consten el código, nombre, identificación por proveedor y contratos, y datos pormenorizados del bien
- No deben quedar ocultos por bultos, pilas, etc. Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad no tapar el alumbrado.
- No se deben almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías, y en caso de que esto ocurra (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente.
- Se debe cubrir y proteger el material cuando éste lo requiera.
- Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entrepisos y equipos de transporte
- Para recoger materiales, no se debe trepar por las estanterías. Utilizar las escaleras adecuadas.

- Al almacenar materiales comprobar la estabilidad de los mismos
- Las pilas de materiales que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.
- Evitar pilas demasiado altas.
- Para bajar un bulto de una pila, no colocarse delante de ella, sino a un costado.

Las filas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo. Si las cajas son de cartón deben ser aplicadas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe. Para el almacenamiento de productos en sacos deben inspeccionarse cuidadosamente el espacio previsto para el su depósito para ver si existen clavos, vidrios, etc., que puedan perforar o desgarrar los mismos, ya que los sacos no deben ser arrojados ni manejados con brusquedad. Estos productos ensacados deben ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deben estar dirigidas hacia la parte interior de la pila.

Utilizar, siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de materiales.

## 5. NORMAS DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE BODEGAS

- En suelos inclinados o combados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
- Si los materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se debe advertir y proteger al personal expuesto.
- En caso de un almacenamiento provisional que suponga una obstrucción a la circulación, se debe colocar luces de advertencia, banderas, vigilantes, vallas.
- Utilizar casco cuando hay movimiento aéreo de materiales.
- Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculo



## ÍNDICE

### CAPITULO VII

#### TÉCNICO Y CONSTRUCTIVO

A. MAQUINARIA Y EQUIPO QUE INTERVIENE EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	77
1. Báscula de plataforma.....	79
2. Laboratorio de control de calidad.....	79
3. Preparación del silo antes del almacenaje.....	81
4. Elevadores aplicados al proyecto.....	83
5. Silos mayores.....	84
5.1 Aspectos técnicos de la estructura del silo (datos obtenidos de fabricantes de silo behlen).....	84
5.2 Características de los silos mayores aplicados a Proyecto.....	86
6. Transportadores de silos.....	86
7. Roladora de grano.....	90
8. Compresores de aire y vapor.....	91
9. Montacargas y tarimas industriales.....	91
10. Transformador eléctrico.....	92
11. Tolvas.....	92
12. Basucas, sin fines o roscas transportadoras.....	93
13. Dosificadoras o envasadoras.....	93
14. Bandas regulables y fijas.....	94
15. Cosedora de costales.....	94
16. Secadora y aereadores de grano.....	94
17. Multiaspiradores.....	94
18. Equipo a instalar en el Proyecto.....	94



## CAPITULO VII TÉCNICO Y CONSTRUCTIVO.

En el presente capítulo se hará mención de las características técnicas de cada uno de los elementos que integran el área productiva del proyecto. Por lo que se mencionaran características específicas que nos permitirán conocer el equipo que intervendrá directamente en el proceso productivo al cual es sometida la materia prima. La finalidad de esta descripción de características nos permitirá dimensionar espacios arquitectónicos y determinar características específicas como: relaciones espaciales, funcionales y de instalaciones relacionadas con los servicios. Este estudio es medular para dar lugar a una planta de almacenamiento cuya esencia esta marcada por la función, tiempos de producción y la optimización máxima de recursos humanos y materiales.

**GENERALIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO QUE DETERMINA LAS RELACIONES CONSECUTIVAS DE CADA EQUIPO/MAQUINA QUE INTERVIENE EN LA ACTIVIDAD DEL ALMACENAMIENTO/CONSERVACION DEL GRANO:**

El maíz (así como el sorgo y el arroz) llega a la planta en camiones a granel. El chofer presenta ante la vigilancia su respectiva guía de movilización; este toma los datos del chofer, del camión y la procedencia del producto. Luego, el camión pasa al patio de la empresa con su respectivo número de entrada. El laboratorio procede a tomar muestras del producto para realizar un pre análisis (% de humedad, %de impurezas, % de granos dañados, entre otros), además de estudiar las condiciones físicas del grano (organolépticas).

El producto se descarga por la tolva 1 (se toma muestra para el análisis definitivo) y llega hasta el elevador 1, el cual envía el producto hasta la pre limpiadora. De ahí el producto sale al transportador 1 hasta el elevador 2, llevando al producto a la secadora. Luego, este sale de la secadora al transportador 2, el cual transfiere el producto al elevador 3 y de aquí al transportador 3 que transportando los granos hasta los temperos (1, 2 y 3 por 8 horas para que la humedad del grano se homogenice y equilibre en toda la masa del grano).

Una vez que el grano ha cumplido el tiempo requerido en los temperos después del primer pase, se procede a pasarlo nuevamente a la secadora por el transportador 4, elevador 2, transportador 2 y el elevador 3.

Cuando el producto alcanza la humedad de almacenamiento (12-12,5 %) se procede a almacenarlo saliendo por el transportador 2, elevador 3 y el transportador 5, pasando así a los transportadores 6 y 7 hasta los silos de almacenamiento 1 al 10. en el despacho, el producto sale de las bazucas (1 al 10) al transportador 8 hasta el elevador 4 y cae por gravedad hasta los camiones en la tolva 2.

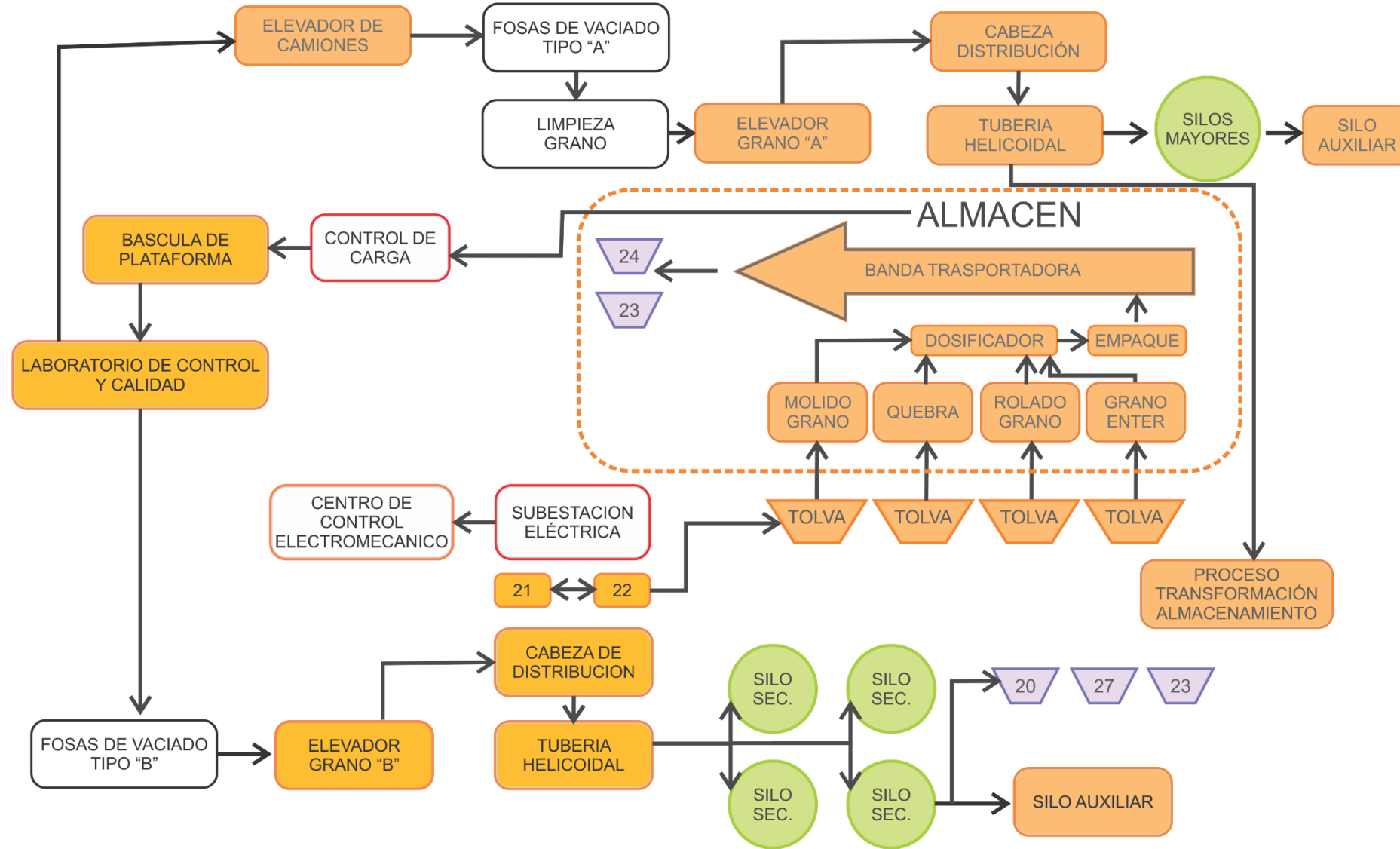
### A. MAQUINARIA Y EQUIPO QUE INTERVIENE EN EL PROCESO PRODUCTIVO:

- Báscula de plataforma:
- Laboratorio de control de calidad:
- Centro de control:
- Elevador de camiones:
- Fosa tipo "a" de vaciado:
- Extractores o control de impurezas:
- Elevador tipo "a":
- Cabeza de distribución:
- Tubería helicoidal:
- Silos mayores:
- Silos secundarios anexos:
- Estructuras de acero (varias): apoyo para silos anexos y tubería helicoidal.
- Fosas de vaciado tipo "b": recepción de subproductos agroalimentarios.
- Elevador secundario
- Silos secundarios
- Naves industriales:
- Molino de grano:
- Quebradora de grano: eléctrico.
- Roladora de grano:
- Abstractores de impurezas.
- Calderacompresor de aire: montacargas.
- Tarimas industriales. subestación eléctrica:
- Tolvas
- Basucas
- Dosificadoras.
- Banda regulable móvil:
- Banda fija: cosedora de costales





RELACIONES ESPACIALES Y FUNCIONALES DEL EQUIPO EN CUANTO A SECUENCIA DE PRODUCCIÓN.





A continuación se describirán cada una de las características particulares de cada elemento que permitirán enriquecer el conocimiento funcional, espacial, volumétrico y técnico de cada equipo o maquinaria indispensable para el funcionamiento de la planta de almacenamiento y la adecuada proyección del programa arquitectónico:

### 1. BÁSCULA DE PLATAFORMA:

Control de acceso y salida de materia prima y productos procesados mediante el peso (Kg) de los camiones transportadores. Cubierta antiderrapante de ¼" espesor. Sistema de pesaje electrónico mediante celdas de carga y mecanismos de montaje en acero, diseño de absorción inercial. Indicador electrónico digital de peso con la más alta tecnología. Capacidad de carga de 40 ton.

Equipo Aplicado al Proyecto: Dimensiones 3.05m. X 22 m. // 8 celdas de carga// Indicador digital de IDS-440// 2 cajas de sumariación //Impresor de Boletos TM295//Puente de carga de alta resistencia// El equipo electrónico de la báscula requiere un espacio de 8m<sup>2</sup>.



**IMAGEN 54** Báscula de plataforma

### 2. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD:



**IMAGEN 55** Laboratorio de control de calidad:

Está área es de gran importancia para la revisión de la materia prima que ingresa a la planta de granos y aquella que será entregada a los diferentes clientes.

Descripción de los equipos utilizados para la toma de muestra en la recepción del maíz.

Caladores cilíndricos con aberturas de longitud apropiada y diámetro de 4 a 5 centímetros. Cucharón de metal o plástico. C) Recipiente cilíndrico de boca ancha, para contener las muestras de material apropiado, impermeable al agua y las grasas (vidrio, metal inoxidable, material plástico apropiado) de una calidad adecuada, que permita su esterilización si fuese el caso, de capacidad apropiada para el tamaño de la muestra que se ha de tomar.

Descripción de los equipos utilizados en el laboratorio para realizar los análisis correspondientes a las muestras de maíz

Divisor de muestras tipo BOENER, para tomas de porciones analíticas. (Determinador de humedad tipo STEINLITE modelo SB 900 N° 146, digital. Balanza con apreciación de 0,1 gramos. Criba (12/64) con bandeja, con perforaciones circulares de 4,75 milímetros de diámetro.

Procedimientos para la toma de muestras realizadas a granel (camiones)

Cada camión debe ser muestreado, y si presenta compartimientos estos deben ser muestreados por separado. Si las tomas de muestra tienen lugar en el camión, las muestras primarias se extraen de la profundidad total del producto mediante un toma muestra cilíndrico que se inserta verticalmente a unos 50 cm de las paredes del camión. A los camiones de hasta 15 toneladas se hacen 5 puntos de tomas de muestra como mínimo (una en cada esquina del compartimiento del camión y una en el centro del mismo). A los camiones de 15 a 50 toneladas, 8 puntos de muestra como mínimo.

De la toma de las muestras primarias se va conformando la muestra compuesta (no mayor de 3 kg). Estas se examinan y se van colocando en una bolsa plástica que deben ser cerradas herméticamente e identificada debidamente, se lleva al laboratorio a fin de homogeneizarla para que sea representativa del producto original, de allí se toma una porción ( 1 kg) que constituye la muestra final la cual se someterá a los análisis físico-químicos de laboratorio.

Procedimientos para los diversos análisis realizados a las muestras de maíz en el laboratorio.

Tanto el lugar donde se toma la muestra, como en el laboratorio de análisis de granos, se hace un examen preliminar de la misma a fin de determinar la apariencia general del grano, olor, presencia de insectos, impurezas, etc. Este examen preliminar y la determinación del grado de infestación por insectos tanto como en el contenido de impurezas se hacen sobre la totalidad de mil gramos y se divide en porciones no mayores de 250 gramos.



La muestra se homogeniza pasándola por un divisor mecánico que divide la muestra, se repiten las divisiones de dicha muestra hasta obtener las proporciones que se requieren para las determinaciones subsiguientes.

Aspectos a evaluar para hacer posible o no el acceso de la materia prima a la planta de granos y en este caso clasificación del grano a cada silo dependiendo de:

#### DETERMINAR EL PORCENTAJE (%) DE HUMEDAD.

- Equipos e instrumentos: · Divisor mecánico. · Bandeja triangular. · Balanza con apreciación de 0,1 gramos. · Determinador de humedad tipo STEINLITE modelo SB 900 N° 146.
- Procedimiento: · Se pesan 250 gramos de la muestra de maíz. · Luego, se introduce la muestra en un equipo conocido como determinador de humedad tipo STEINLITE. · Se determina el valor de humedad que tiene el maíz.

#### DETERMINAR EL PORCENTAJE (%) DE IMPUREZAS.

- Equipos e instrumentos: Balanza con apreciación de 0,1 gramos. Divisor mecánico tipo BOENER. Zaranda mecánica o cribas metálicas. Bandeja de fondo para cribas. Extractor de impurezas.
- Procedimiento: Se pesa mil gramos de la muestra original del laboratorio. Se criban los gramos de maíz en porciones no mayores de 250 gramos, a través de una criba de aberturas circulares de 4,75 milímetros de diámetro. Se pesa la materia extraña sobre la criba y la que pasa a través de esta.

#### DETERMINAR GRANOS INFESTADOS.

- Equipos e instrumentos: Balanza con apreciación de 0,1 gramos. Divisor mecánico tipo BOENER. Zaranda mecánica o cribas metálicas. Bandeja de fondo para cribas. Extractor de impurezas.
- Procedimiento: Se pesa mil gramos de la muestra original. Se criba la totalidad de la muestra original de laboratorio en una bandeja de fondo. Se observa sobre la criba y en la bandeja de fondo la presencia de insectos. Cuando en el examen preliminar o en el examen de laboratorio que el grano contiene insectos vivos, se hará constar este hecho anotando en el informe la palabra infestado (insecto vivo). Cuando el grano contiene insectos muertos y/o residuos de insectos se considera infestado y se hará constar en el informe la palabra infestado (insectos muertos).

#### DETERMINAR GRANOS DAÑADOS.

- Equipos e instrumentos: Los mismos utilizados para determinar granos infestados.
- Procedimiento: Se separan con el divisor de muestras aproximadamente 250 gramos de la muestra original de laboratorio. Se separa a mano los granos dañados y se pesan.

#### DETERMINAR GRANOS PARTIDOS.

- Equipos e instrumentos: Los mismos utilizados para determinar granos infestados y dañados.
- Procedimiento: Se separan con el divisor de muestras aproximadamente 250 gramos de la muestra original de laboratorio. Se separan manualmente los granos partidos y se pesan.

#### DETERMINAR GRANOS CRISTALIZADOS.

- Equipos e instrumentos: Los mismos utilizados para determinar granos dañados, infestados y partidos.
- Procedimiento: Se toman 250 gramos de maíz como muestra. Se separan manualmente los granos cristalizados y se pesan.

Aspectos que deben ser regulados por el departamento de control de calidad relacionado directamente con el laboratorio que tiene la responsabilidad de revisar durante el tiempo que dure el grano dentro de los silos desde su llegada hasta la salida para ser suministrado al cliente:

#### PROCESO DE SECADO

El secado es la extracción gradual y parcial del contenido de agua en el grano, por medio de un proceso térmico artificial, haciendo pasar una corriente de aire caliente (80 a 100 °C) a través de la masa de grano para eliminar el agua contenida en el mismo.

#### ETAPAS DE SECADO DEL GRANO

- Primer Pase: en esta etapa se extrae la humedad superficial contenida en el grano; es aquí donde el proceso de secado es más severo ya que el grano con alto contenido de humedad permite la extracción fácil de la misma. Esto se logra con altas temperaturas mayores de 75 °C, teniendo la salvedad que la temperatura del grano no alcance valores extremos (38-40 °C). La humedad promedio del grano llegado de los campos es de 20 a 24 %, aplicándose una temperatura de secado de 80-100 °C teniendo una humedad de salida de 16,8-17,5% aproximadamente.
- Segundo Pase: en esta etapa ocurre la extracción de la humedad intermedia del grano utilizando temperaturas moderadas que oscilen entre 60 a 75°C. Al igual que en el primer pase, la temperatura del grano no debe alcanzar valores extremos. Para el segundo pase, temperaturas de secado de 60-75°C lo cual hace que la humedad baje de 16,8-17,5% a 13,8-14,6% con poca presencia de granos cristalizados (inferior al 2,5%).
- Tercer Pase: la extracción de humedad en este pase es la más delicada debido a que el contenido de agua en el grano está más interno y forma parte de las moléculas que conforman el mismo, por lo que se recomienda un tratamiento suave de 50-65°C. En esta etapa de secado se aplican temperaturas de secado entre 55-65°C, logrando así una



humedad final del grano de 12,8 a 13% con mínima presencia de granos cristalizados, obteniendo un producto apto para el almacenamiento y de buena calidad.

#### EL ALMACENAMIENTO DEL GRANO.

Las condiciones óptimas para almacenar el maíz en los silos es principalmente que dicho grano contenga entre 11,5% y 12,5% de humedad aproximadamente para obtener así un producto de muy buena calidad asegurando que el grano tenga una larga vida útil. Otras condiciones no menos importantes son que el grano este limpio, sin presencia de insectos ni de hongos. Luego del tercer pase, la masa de granos es almacenado en los silos y se les aplica el protector de granos (Deltametrina, Cipermetrina), con el objeto de disminuir temporalmente el ataque de plagas en el producto almacenado.

Una vez llenado el silo se procede a enrasarlo, con el objetivo de eliminar el cono positivo que queda en los lotes ubicados dentro del silo con la finalidad de esparcir las impurezas que puedan quedar después del almacenamiento del grano y también para facilitar las labores que se realizan sobre la masa de granos.

Después de este procedimiento se ejecuta las labores de rastrilleo, que consiste en la remoción de la capa superficial de la masa de grano con el objeto de eliminar la tela sedosa dejada por las larvas de lepidópteros. Esta tela dificulta la circulación del aire en la ventilación del producto almacenado y también interfiere en la aplicación de los insecticidas en el control de insectos, entre otras actividades. Otra de las actividades que se realizan una vez llenado el silo es el de las termonebulizaciones. Esta actividad consiste en la aplicación de un insecticida a través de humo, con el fin de controlar insectos voladores. Esta labor se realiza entre las 7 y las 9 de la noche, debido a que es el lapso donde el insecto tiene mayor actividad.

Por último, se realizan las fumigaciones curativas, las cuales consisten en la aplicación de pastillas fumigantes a la masa de grano para erradicar los insectos adultos presentes en la misma. Esto se hace dosificando las pastillas en diferentes puntos sobre la superficie de granos hasta una profundidad de 2,5 metros por cada punto; luego entonces se coloca el plástico para hermetizar la superficie, la aplicación por la parte inferior se realiza por los ventiladores. Después de realizados todos estos procedimientos de llenado y fumigación, es necesario hacer análisis al producto almacenado cada 20-25 días, con la finalidad de verificar la calidad del mismo analizando presencia de insectos, temperatura del grano, humedad, presencia de hongos, etc.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS NECESARIOS UTILIZADOS EN LA TOMA DE MUESTRAS EN LOS SILOS DE ALMACENAMIENTO

- Sonda de profundidad (Prove A-VAC).
- Balde con tapas para muestras globales.
- Termómetro para el control de temperatura.
- Termo higrómetro para monitorear condiciones ambientales.

- Procedimiento: Cada silo debe muestrearse mediante una sonda de profundidad (Prove A-VAC). Se debe seleccionar el sitio de muestreo, que sea accesible y sin peligro. Se toman dos puntos de muestreo, uno en el centro del silo y otro en un extremo del mismo. El número de muestras debe ser representativo del lote total (aproximadamente 20 muestras por cada silo muestreado). Se debe tomar la temperatura de cada silo para garantizar la calidad del grano. Cada muestra debe estar identificada antes de ir al laboratorio (Nº de silo, fecha, Nº del punto a analizar). Cada punto debe ser analizado por separado.

#### 3. PREPARACIÓN DEL SILO ANTES DEL ALMACENAJE:

Todas las instalaciones de la planta de los silos deben limpiarse y eliminarse todos aquellos restos de cosecha en los equipos y en las áreas que estuvieran involucrados en la recepción. Deben eliminarse también las malezas que se encuentren dentro o alrededor de las instalaciones.

Una vez limpios, se aplica un cordón sanitario rociando una solución de insecticida (Carbonatos o Fosforados) en una concentración del 1,5% en paredes, pisos, pasillos y equipos. Al vaciar el silo, se debe barrer y extraer los restos del almacenaje, las rejillas de ventilación deben ser removidas para limpiarlas y lavarlas así como asear el ducto. El silo debe ser lavado tanto interna como externamente con agua caliente (preferiblemente) a alta presión, y pocas semanas antes de ser usado debe aplicarse nuevamente un cordón sanitario rociando insecticidas (Carbonatos o Fosforados) al 1,5%.

Una vez limpias las instalaciones se comienzan a colocar las rejillas de ventilación, asegurándolas con puntos de soldadura y papel, para evitar el ingreso de granos al interior del ducto. En el caso de silos verticales, se deja instalado el sin fin barredor.

#### CENTRO DE CONTROL:

La función de este elemento es la regulación estricta y controlada de cada uno de los procesos en los que intervienen maquinas o elementos electrónicos capaces de ser regulados por un nucleo central para hacer eficiente y automatizado todo el proyecto productivo.



IMAGEN 56 Panel de automatización productiva



### VOLTEADOR DE CAMION

Es una plataforma levantada por medio de gatos hidráulicos cuya finalidad consiste en el vaciado eficiente y con el menor índice de perdidas al momento de descargar el producto a granel que ingresa a la planta.

Aplicado a Proyecto:

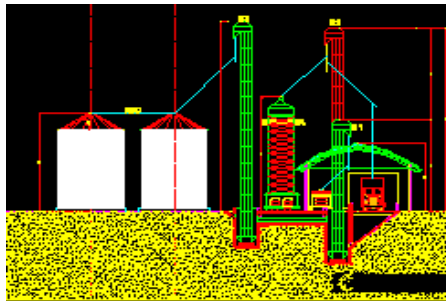
- De 10.0 m. de longitud x 3.0 m. ancho con capacidad para cuarenta toneladas
- Unidad hidráulica consistente en un tanque de 500 litros de aceite hidráulico.
- Dos pistones telescopio de simple efecto con sistema de actuación hidráulico manual motor de 30 H.P. 220/440 V.
- Plataforma con vigas principales de 17" x 16" con cubierta en placa anti derrapante de 1/4".



**TABLA C1.9** Volteador de camiones de 15 a 22 toneladas

### FOSA TIPO "A" DE VACIADO

Recepción total de grano vaciado desde el elevador de grano y conectado directamente con la base del elevador de grano.



**IMAGEN 57** Ubicación del elemento corte Transversal de la planta de grano.



**IMAGEN 58** Sección superior de la fosa.

### EXTRACTORES DE AIRE.

MOTOR desde 1/2 hasta 5 H.P.

Monofásico

Carcasa electro soldada, fabricada en acero al carbón con aplicación de pintura epóxica en polvo horneada. Rotor con alabes radiales rectos fabricado en aluminio fundido acabado en pintura epóxica en polvo horneado, altamente resistente a la corrosión. Accionado por acoplamiento directo a un motor eléctrico de 2 polos.

Aplicados al Proyecto: 5 H.P.

Estarán ubicados en los tres tipos de almacenes a cada 8m. de longitud empotrados sobre los paños exteriores de cada uno de los muros en ambas caras del almacén para mantener en óptimas condiciones de limpieza las áreas interiores de trabajo.



**IMAGEN 59** Extractor de aire

### ELEVADOR DE GRANO TIPO "A"

**FUNCIONAMIENTO:** El producto es alimentado en la tolva de carga del elevador, colocada en la base de este, es recogido por los cangilones atornillados a la banda plana, la descarga se realiza en la parte superior en donde el grano se conduce por medio de bajantes a la siguiente tolva, silo o maquinaria para la transformación grano. Fabricados en lamina negra o en lamina galvanizada calibre 16, cuentan con compuertas para supervisión y acceso a la banda para cualquier tipo de mantenimiento, la base y el cabezal están fabricados en lamina calibre 14, en la base se encuentra la polea de ajuste de tensión de la banda y en el cabezal la unidad motriz, esta puede estar acoplada con poleas y bandas y un contra eje, o por medio de un moto reductor con retrofreno integrado, la unidad motriz es en relación a la altura y la capacidad de carga del elevador.. Los cangilones son de polipropileno y la banda puede ser textil de 4 capas o plástica, tipo PVC.

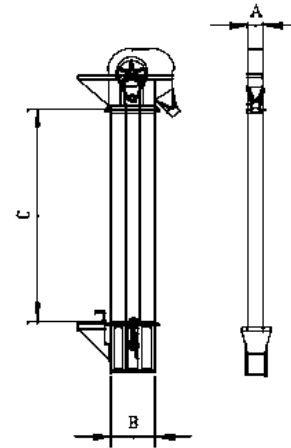




**IMAGEN 60** base exterior de un elevador de cangilones anexo a los silos



**IMAGEN 61** relación del elevador con la fosa y los silos.



**IMAGEN 62** Corte Longitudinal de un elevador

elevadora, cangilones de polietileno de alta densidad, grupo de mando con motor de 7,5 Hp tipo IP55 con freno antiretroceso, escalera galvanizada con guarda hombres, plataforma superior con barandas.

#### 4. ELEVADORES APLICADOS AL PROYECTO

##### ELEVADORES DE CANGILONES GALVANIZADOS PARA CARGA DE TRANSPORTADOR.

- Recubrimiento en el Cabezal.
- Sistema de contra freno; con capacidad de 150 MTPH.
- Producto maíz a 45 Lb/cu-ft.
- Altura de descarga 30.50m.
- Diámetro polea de mando 30"; diámetro flecha de cabezal, 2,9375"; diámetro flecha bota, 2,1875"
- Revoluciones por minuto (R.P.M.) 72 ; Velocidad de la banda 575 F.P.M.( Pies por minuto)
- Ancho de la banda 13"; Calibre de las piernas 14 G.A.; Calibre del Cabezal 11G.A.; Calibre de la Bota 8G.A.
- Tamaño del Cangilones 12"x 6", polietileno.
- 30 H.P. 3PH60Hz / 230//460 V 1750TEFC.
- Reductor 5215J25 72 R.P.M. 60 Hz.

Plataforma de servicio, cabezal galvanizado, escalera y jaula de seguridad para 34.5m.

##### ELEVADORES DE CANGILONES GALVANIZADOS PARA CARGA A SILO.

- Recubrimiento en el Cabezal.
- Sistema de contra freno; con capacidad de 150 MTPH.
- Producto maíz a 45 Lb/cu-ft.
- Altura de descarga 28.0m.
- Diámetro polea de mando 30"; diámetro flecha de cabezal, 2,9375"; diámetro flecha bota, 2,1875"
- Revoluciones por minuto (R.P.M.) 72 ; Velocidad de la banda 575 F.P.M.( Pies por minuto)
- Ancho de la banda 13"; Calibre de las piernas 14 G.A.; Calibre del Cabezal 11G.A.; Calibre de la Bota 8G.A.
- Tamaño del Cangilones 12"x 6", polietileno.
- 25 H.P. 3PH60Hz / 230//460 V 1750TEFC.
- Reductor Falk 5215J25 72 R.P.M. 60 Hz.
- Plataforma de servicio, cabezal galvanizado, escalera y jaula de seguridad para 28.0m.

#### DETALLES CONSTRUCTIVOS

- Cabeza motriz y elemento tensor independientes.
- Tramos intermedios modulados cada 2 m, con tramo especial bajo cabeza para conseguir la longitud deseada.
- Tambor motriz sobredimensionado, recauchutado en caliente y ranurado.
- Plataforma de mantenimiento en cabeza.
- Transmisión mediante reductor tándem, correas y poleas, con una o dos motorizaciones (motor principal y de mantenimiento).
- Sistema de tensión por husillos en elemento de cola o por contrapeso automático.
- Soporte de rodamiento tipo SN.
- Preparados para captación de polvo.
- Puertas de inspección de registro en cabeza y cola.
- Elementos de control: desvío de banda, desgarrador de cangilones, controlador de rotación y sonda de nivel.

OTRAS CARACTERÍSTICAS: elevador galvanizado de cangilones de 22 mts de altura y una capacidad de 45 tn/h, tambor inferior tipo jaula de ardilla, tambor superior engomado, banda



## CABEZA DE DISTRIBUCIÓN

Una vez que el elevador de cangilones desplaza el grano de la fosa de vaciado a una altura superior del nivel cumbre del silo (34.5m.), este elemento mediante compuerta controladas mediante un panel electromecánico que determina las velocidades de vaciado del grano.



IMAGEN 63 Distribuidor para silos o tolvas

## TUBERIA HELICOIDAL

Medio de transporte de estructura tubular en cuyo interior se encuentra una estructura metálica helicoidal que traslada el grano de los elevadores a los silos mayores a mayor o menor velocidad dependiendo de la capacidad motriz y la velocidad requerida para transportar el grano (ton/h) Dicho elemento a su vez esta compuesto por diferentes piezas de interconexión que permiten unir tramos de tuberías o generar cambios de dirección en función de las necesidades mismas del proyecto.



IMAGEN 64 Interior Helicoidal de la tubería que transporta el grano.

## 5. SILOS MAYORES <sup>38</sup>

Espacio o elemento de almacenamiento que mantiene en condiciones óptimas cada una de las características del grano para consumo humano. Los silos de lamina galvanizada para almacenamiento de granos y semillas permiten instalarse a nivel de piso ó elevados; a intemperie o bajo techo según las necesidades de trabajo. Los silos disponibles en diámetros de 12' (3.66 mts.) hasta 60' (18.29 mts.) Y alturas que van desde 4 mts. Hasta 13 mts. dependiendo de la capacidad y modelo. capacidades que varían entre 30 mts<sup>3</sup>, a 2640 mts<sup>3</sup>, en función a la necesidad o requerimiento de espacio y volumen a almacenar. Tornillería galvanizada de alta resistencia a la tensión, rondanas de hule y empaque en todas las uniones para evitar filtraciones de agua hacia el interior del silo. Los silos para granos y semillas son elaborados a base de laminas galvanizadas, onduladas y combadas en diferentes calibres, en acero de primera calidad, cuentan con puerta de acero, escaleras interiores y exteriores. los silos para granos y semillas son totalmente desarmables por lo que se pueden aumentar de capacidad cuando desee o cambiarse de lugar. Permiten adaptarse a estos silos sistemas de monitoreo de humedad, y aereación cuando esta se requiera.

### 5.1 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ESTRUCTURA DEL SILO (DATOS OBTENIDOS DE: FABRICANTES DE SILO BEHLEN).

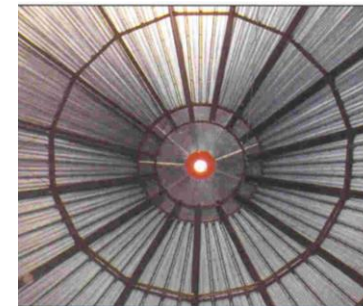


IMAGEN 65 largueros de compresión pesado



IMAGEN 66 Anillos de tension



IMAGEN 67 Anillos de tension

El techo del silo está inclinado a un ángulo de 30 grados para un llenado óptimo del silo incluye una gran plataforma de servicio de 3.25 m<sup>2</sup> de diámetro. Brinda la cual aporta un área de trabajo amplia y un mayor alcance tanto para la instalación como mantenimiento de otros elementos

<sup>38</sup> <http://www.silosytolvas.com/>



internos del silo. Las aberturas del techo incluyen tapas de 81.3\*33cm de ancho sujetas con pernos para una fácil instalación de la maquinaria. También encontramos en la parte superior del silo una puerta de acceso para mantenimiento. En la parte inferior del techo hay un complejo sistema estructural con vigas continuas que van del alero a la punta. Las vigas se unen a los refuerzos en los aleros proporcionando resistencia y continuidad del techo a la pared. Un anillo con tubería de tensión pesado que se encuentra en el alero se combina con un miembro compresión a la mitad del techo y un amarre de tirante para la estabilidad del mismo. Los paneles del techo tienen nervaduras escalonadas de 36" cada una para máxima resistencia. Los conectores de aleros de ángulo ofrecen un enlace continuo del alero hacia la pared.

El *anillo de tensión* pesado continuo en el alero estabiliza el silo en todas las condiciones de carga. Los anillos están fabricados con placas terminales soldadas a los aleros para obtener una alta resistencia. Este elemento recibe cargas generalmente no uniformes, generadas por vientos, ventiscas de nieve, sistemas de extracción lateral de grano y fuerzas generadas por terremotos. Este elemento tiene un doble esfuerzo entre las vigas que le permiten generar una excelente fuerza de compresión. Los parlantes se sujetan directamente a las vigas proporcionando una conexión sólida de techo a la pared del silo.

La placa de apoyo se localiza entre cada tramo de parante asegura una transferencia de carga vertical continua con una simple conexión de pernos. Los sólidos parantes de pared galvanizados y en forma de sombrero (5.08\*15.88\*cm y 10.80\*22.86cm) ofrecen una mejor resistencia al viento y a las cargas verticales que genera el volumen de grano en el interior del silo y la comparación con otros esfuerzos presentes en la estructura.

- todos los pernos exteriores tanto en la pared como en el techo tienen arandelas de Neopreno para el sellado hermético. Las cuatro o cinco filas de pernos de 9.52 mm de alta resistencia con un parámetro de dureza grado 8.2 por su unión vertical garantizan la resistencia y rigidez adecuada.
- La estructura vertical del silo o paredes se anclan a la cadena de desplante mediante pernos de anclaje en una transición concreto acero en cada parante. El ángulo del piso conformado por rodillos y el sellador permanente permiten la adecuada unión con el nivel de piso.
- Las bandas de viento integradas son diseñadas en función de las fuerzas por viento que impactaran directamente las paredes del silo, este tipo de diseño evita la colocación excesiva de anillos para viento.
- El montaje de los largueros de compresión pesado forma un miembro de soporte descarga continuo a la mitad de la distancia del techo. Es el pilar para desarrollar una resistencia máxima a la tensión. Los silos mayores a 32m. tienen dos largueros.



IMAGEN 68 Bandas de viento



IMAGEN 69 Montaje largueros de compresión pesado

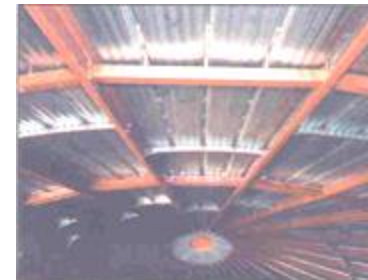


IMAGEN 70 Las vigas de 20.32cm corren del alero a la punta brindando una mayor fuerza para soportar cargas en el techo.



IMAGEN 71 El bastidor del techo de 3.25m. de diámetro sirve para el montaje de transportadores, pasarelas etc. La entrada donde son colocados los conductos 81.28m<sup>2</sup> hace la entrada líneas de suministro de los elevadores.

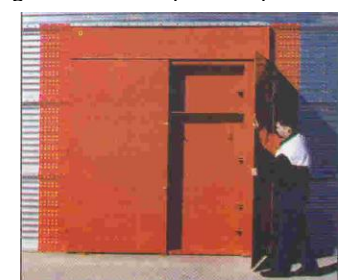


IMAGEN 72 Puerta de marco rígido (para acceso de montacargas) de tubo de acero cuadrado que proporciona una abertura de 1.83m.\*2.44m. incluye una puerta interior y exterior para una protección y resistencia óptima. Bisagras que facilitan el abatimiento sin la necesidad de fuerza mecánica auxiliar.





## 5.2 CARACTERISTICAS DE LOS SILOS MAYORES APLICADOS A PROYECTO:

Se Pretende instalar dos silos cilíndricos de acero con una capacidad de 5,000 ton. Silos metálicos galvanizados con capacidad para 6,455 m<sup>3</sup> de maíz con un ángulo de reposo de 28 grados y con las siguientes características:

- 22.0 m. diámetro
- 15.0 m. de altura de los aleros
- 20.98 m. altura total
- Refuerzos exteriores
- Resistencia a vientos de 145 mph.
- Diseño de zona sísmica zona sísmica 2.
- Escalera interior
- Escalera exterior jaula y plataforma
- Escalera de techo
- Sistema con cables para silos modelo 22\*15
- Equipo portátil de lectura de termopares en grados centígrados.
- Barredores de 9" diámetro para silo modelo 22\*15 incluyendo motor de 7.5 HP.
- Ducto dual centralizado para sistema que incluye 2 ventiladores centrífugos de 7.5 HP y 11 ventilas de techo tipo cuello de ganso de 15\*15"

Interacción mecánica mediante el transporte de grano directo con:

- Elevador de cangilones
- Silo Tolva anexo
- Transportador de cadena galvanizado para llenado del silo.
- Torre de soporte y paso de gato.

### SILOS SECUNDARIOS (ANEXOS AGRIBRANDS PURINA MEXICO)

Espacio o elemento de almacenamiento complementario de los silos mayores cuya función consiste es suministrar producto de forma eficiente a los camiones transportadores que llevan producto a granel.

Aplicación en el Proyecto:

Silo Tolva modelo 5 m. x 4 m. con capacidad para 103m<sup>3</sup> y de 5 m. diámetro de 7.20m. altura de los aleros y 8.5m. de altura total. Tolva de 45 grados ; escalera exterior y jaula.



**IMAGEN 73** Silo anexo o de carga

Estos transportadores ofrecen mayor capacidad que los de fondo circular. Los transportadores de cadena son muy flexibles en su aplicación ya que los materiales a granel fluyen suavemente en forma horizontal. Este transportador está diseñado para transportar el material sin agitación y evitando al máximo la fricción, por lo tanto, el material llega a su destino sin grandes rupturas o separación de partículas. Pueden ser fabricados en tamaños que van desde 9" hasta 24" con capacidades que superan las 800 Ton/hr. A una velocidad máxima de la cadena de arrastre de 48 m/min.

Equipo aplicado a Proyecto: Tolva de entrada standard/ Tolva de descarga standard/ Inclinación de cero grados/ capacidad 150 MTPH / Producto maíz a 45 Lb/cu.ft.; longitud 36.84/ ancho de caja 13"/ altura de caja 15"/diámetro flecha de mando 2.9375"/ velocidad de cadena 0.71 m/s // tipo de cadena S.B.R. 2.61" / Tamaño de paletas 3/8" x 1.500" x13"/ 15 H.P. 3PH60Hz//230/460 V ;1750 TEFC./ Reductor 4215J25 //46 R.P.M./60 Hz.// Tolva Intermedia de entrada de 12"/Volante de control de Flujo.

## 6. TRANSPORTADORES DE SILOS

Este tipo de roscas transportadoras están diseñadas para instalarse solamente en silos de fondo plano. Comienzan a cumplir con su función de barrido, tal como su nombre lo indica, una vez que la columna de cereal deja de escurrir por la boca central del silo. La longitud de estos equipos se encuentra definida por la mitad del diámetro del silo, ya que para operar correctamente el equipo debe desplazarse perimetralmente por el fondo del silo, girando alrededor de un pivote central, mientras la espira gira en su propio eje llevando el cereal hacia el centro del silo donde está la boca para descarga. Apoyos Para un correcto funcionamiento de estos equipos, se diseñaron especialmente los sistemas de apoyo tanto en la parte central del silo, como en las ruedas que ubican aproximadamente cada 2.5/3 metros. El sistema central para generar el efecto pivót en el equipo cuenta con una estructura construida en perfilaría pesada, la cual debe ser apta



para soportar, no solamente el mando del equipo, sino la columna de cereal que se almacenara en el silo. Las ruedas con las que cuenta el equipo para su desplazamiento incluyen un sistema de resortes que amortiguan el peso del cereal que se almacena en el silo y evitan así que el equipo sufra deformación contra el fondo del silo.

**Sistema de Tracción** Para generar el movimiento perimetral de las roscas existen dos variantes, una manual equipada con un sistema tipo malacate con volante que se ubica cercano al mando del equipo y por medio del cual un operario al girar este accesorio le otorga el movimiento al equipo. Todo este sistema está vinculado a través del cable de acero que se ubica en todo el perímetro del silo.

La opción mecánica consta de un carrito empujador equipado con un motor eléctrico de 2 CV y un reductor de velocidad con una relación 1:100, se completa la transmisión con un conjunto de piñones y cadenas desde el reductor a las ruedas del carrito.

**Bastidor** Los batidores donde se alojan las espiras que transportan el grano cuentan con un diseño que le proporciona una protección a este elemento cuando se encuentra el silo completamente lleno. Además cada eje es construido con tubos sin costura para darle una resistencia a la torsión que asegura la confiabilidad del barredor en el del arranque, el momento más crítico del inicio de la operación.

**Grupo Motriz Compuesto** por un motor eléctrico acoplado a un sistema de transmisión de correas y poleas, se encuentra ubicado en el centro del silo. Otra alternativa es una reducción de velocidad a engranajes y cadenas de rodillos, alojados en una caja para lubricación por inmersión. Y una tercera opción, para equipos de alta capacidad y potencia instalada, un reductor a engranajes alojados en una carcasa de hierro fundido. Se ha diseñado un sistema de cobertura, totalmente desmontable para un fácil acceso al mantenimiento tanto para el motor y acoplamientos como para el sistema de transmisión <sup>39</sup>



IMAGEN 74. Barredores de Silos



IMAGEN 75 Barredores de Silos



IMAGEN 76 Seccion interior del bastidor

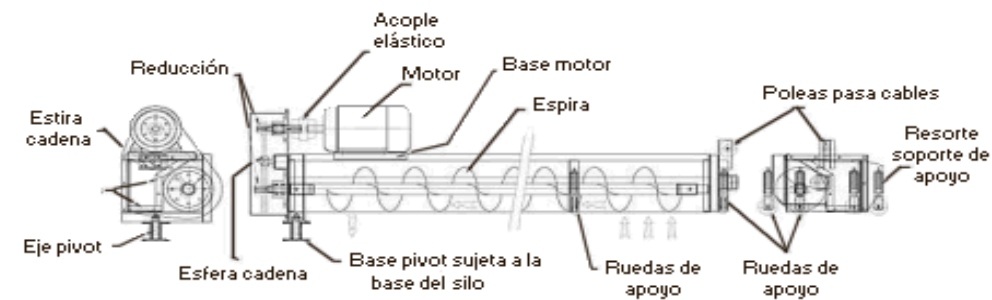


IMAGEN 77 Corte longitudinal de un barredor de silos



IMAGEN 78 Motor



IMAGEN 79 Ubicación silo en corte ductos

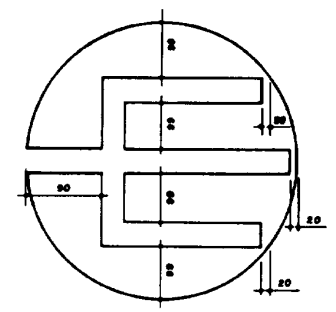


IMAGEN 80. Ubicación barredora en silo (planta)

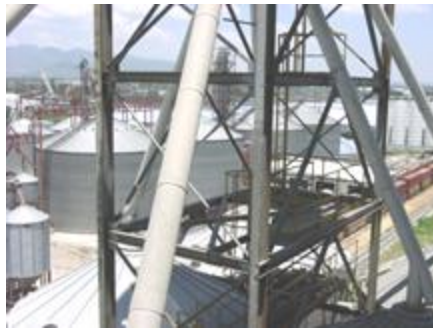
<sup>39</sup> INFORMACION FABRIMAC S.A. de C.V.



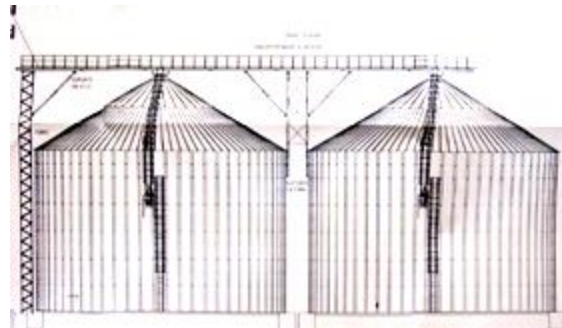
### ESTRUCTURAS SOPORTANTES DE ACERO

Las estructuras son de acero de diferentes diámetros y espesores cuya finalidad es dar estabilidad a los volúmenes contenidos dentro de los silos en el caso de los silos anexos que se encuentran por arriba del nivel de piso para que puedan tener acceso camiones de 25 ton. En algunos otros casos también se emplean este tipo de estructuras que son resultado de un estudio de cálculo en donde la relación peso, volumen de mercancía a soportar y claros a cubrir determinarán las características propias del acero a utilizar, a continuación se enunciarán algunos elementos elaborados con este tipo de material:

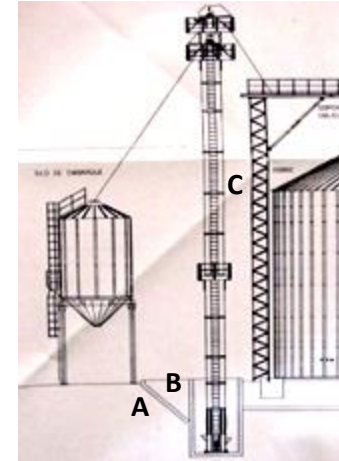
- Escaleras y barandillas para supervisión y mantenimiento del equipo.
- Plataformas de soporte para tuberías de suministro o helicoidales.
- Techumbres para las naves industriales.
- Parrillas para fosas de vaciado del grano
- Tensores para tuberías helicoidales y elevadores de cangilones.
- Transiciones concreto acero para soportes de estructuras mayores y menores.
- Anclaje de luminarias generales



**IMAGEN 81** Estructura principal vertical que soporta los cabezales de distribución del elevador de cangilones.



**IMAGEN 82** Plataformas soporte tuberías helicoidales, soportes verticales y escalinatas supervisión, mantenimiento e inspección.



**IMAGEN 83** (A) Estructura cuadrangular de acero para silo anexo o secundario que soporta volumen de 60 toneladas. Compuesta por escaleras de seguridad para supervisión y mantenimiento del silo. (B) Reja de seguridad localizada a nivel de piso elaborada con placa de acero de 2" que cubre la parte superior de la fosa de vaciado. (C) Soporte vertical para tubería helicoidal que suministra grano del elevador a silos mayores.

### NAVE INDUSTRIAL APLICADA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL PROYECTO.

La nave industrial se define como aquel espacio de altura y dimensiones amplias relacionadas directamente con la actividad a realizar y donde se desarrollará una o varias actividades productivas en las cuales intervendrán equipo electromecánico, personas y maquinarias pesadas las cuales tienen necesidades específicas tanto espaciales como de servicios en cuanto a instalaciones y cuyo objetivo es mantener óptimas condiciones de trabajo que darán como resultado productos y servicios de alta competitividad.

En el presente proyecto se utilizarán dos tipos de nave industrial:

- TIPO A: almacén de producto terminado.
- TIPO B: sección de procesos y transformación del orden físico de la materia prima tipo 1
- TIPO C: sección de transformación materia prima tipo 2

TIPO A: almacén de producto terminado.

- Bandas transportadoras fijas
- Rutas preestablecidas donde se moverá el montacargas.
- Condiciones de humedad, temperatura y limpieza óptimas.
- Claros amplios para la maniobra del equipo.
- Adecuada iluminación natural y artificial.
- Conexión espacial directa con el andén de control y carga.





- Modulación de la superficie de piso de acuerdo a la dimensión de la tarima a usar y el modelo de montacargas que funcionara dentro del espacio.
- Altura máxima de estibas conforme al reglamento de protección civil e industrial.

#### TIPO B: sección de procesos y transformación del orden físico de la materia prima tipo 1

- Bandas trasportadoras móviles.
- Besucas o tubería helicoidal motorizada.
- Tolvas de almacenamiento de grano.
- Dosificadoras
- Molinos de grano
- Quebradoras de grano
- Cribas de grano entero
- Roladora de grano.
- Extractores industriales de aire.
- Corriente eléctrica trifásica.
- Iluminación natural y artificial optima.
- Condiciones de humedad temperatura y limpieza optimas.
- Suministro de vapor a alta presión.
- Firme de concreto armado de alta resistencia a tensión y compresión.
- Altura adecuada para la colocación de las tolvas y la tubería helicoidal
- Banda trasportadora fija.

#### TIPO C: sección de transformación materia prima tipo 2:

- Molinos de forraje 2.
- Altura optima para estibas seguras de forraje e instalación de molino con sus respiraderos correspondientes con filtro.
- Extractores de aire con filtro.
- Iluminación natural y artificial óptima.
- Área almacén de producto terminado.
- Condiciones de humedad y temperatura adecuadas.
- Corriente eléctrica trifásica.

#### MOLINO y QUEBRADORA DE GRANO.<sup>40</sup> Funcionamiento General del Equipo:

La material para moler entra la maquina por la tolva a gravedad que tiene un corredera ajustable para controlar alimentación del material al molino. La material esta aplastada entre los martillos y revestimiento estriado. La material molida esta succionada por un clasificador de cedazo y esta conducido por un tubo al ciclón para ensacar. El ventilador mantenga una circulación de aire constante para mantener la material enfriada y el cedazo limpio. Con el uso de cedazos con diferente tamaño de agujeros se puede obtener la partícula de apropiada finura. Capacidades de motor de 10 a 80 HP

Este equipo llamado trituradoras de martillo o molino de grano estará ubicado en un nave industrial tipo "a". Dicha maquinaria estará alimentada desde una tolva mediante tubería helicoidal impulsada por un motor eléctrico de 1.5 hp, a su vez la tolva será alimentada de la misma forma desde un silo secundario externo. El área de trabajo maquinar será de 6m<sup>2</sup>.

En su proceso de pulverización del grano el molino emite partículas de polvo en volumen considerable para mantener condiciones no adecuadas de limpieza por lo que se deberán de colocar ductos de extracción para el polvo con filtros que eviten la contaminación del medio ambiente externo. La cámara de molido deberá de ser abastecida por aire fresco que evite el sobrecalentamiento de cribas y martillos, y el imán presente en el embudo detendrá cuerpos féreos que llegaran a estar presentes en el grano. El motor de 30hp/125 hp con capacidad para procesar 3 ton/hr. O 16/18 ton/hr. Con una velocidad de 1450 rpm respectivamente requiere una corriente eléctrica constante trifásica para su adecuado funcionamiento. La trituración de granos en 4 diferentes medida de 0.8 - 12 mm.

Una vez terminado el proceso de molido el producto será trasportado nuevamente por tubería helicoidal a otra tolva conectada a una dosificadora que controlara el volumen y masa adecuada que llenara cada empaque, cosera y posteriormente será trasportado por una banda fija al almacén

<sup>40</sup> [http://www.engormix.com/molinos\\_industriales\\_granos\\_s\\_products571-652.htm](http://www.engormix.com/molinos_industriales_granos_s_products571-652.htm)



**IMAGEN 84** Vista de un Molino de Grano ya instalado bajo la tolva de alimentación.

## 7. ROLADORA DE GRANO<sup>41</sup>

Maquinaria encargada de el proceso de hojuelización al vapor de maíz o sorgo, es decir, el proceso de rolado de grano inicia con el cocimiento por vapor del grano a través de un cocedor, durante un tiempo de 25 - 50 minutos a una temperatura de 85° - 90°C, para permitir que la humedad y el calor penetren en el grano, incrementando su valor de gelatinización. La operación de rolado se lleva a cabo inmediatamente después del tratamiento con vapor, alimentando el grano a la roladora en donde es aplanado entre dos rodillos corrugados de gran diámetro lo que resulta en una hojuela delgada o fina., lo prensa y posteriormente deshidrata el grano para en seguida ser empacado y estibado. Como resultado, la densidad de la masa de hojuelas es de 40 a 45% de la del grano original. Enseguida pasa a través de un sistema de enfriamiento-secado, obteniendo al final un producto con un bajo porcentaje de humedad para su posterior manejo o almacenamiento. El resultado un producto que al final del proceso tiene las siguientes características: Mejora el aroma el sabor o palatabilidad, Incrementa la eficiencia alimenticia, incrementa la digestibilidad, aumenta la energía neta

Al igual que la quebradora de martillo requieren una tolva que suministre la materia prima y otra que reciba el producto terminado para su colocación en el empaque. Este tipo de grano procesado se usa ampliamente en las dietas de finalización de ganado, mejorando así de manera muy consistente la eficiencia alimenticia del ganado de engorda a través de una mejor utilización del almidón y es fundamental para mejorar la eficiencia de la producción de leche, ya que el almidón es la principal fuente de energía de las vacas lecheras altas productoras. Para dicho proceso se requiere un motor eléctrico de 5hp y el suministro continuo de vapor a presión mientras este trabajando el equipo; por lo que será necesaria una caldera de vapor y un compresor que suministren dicho elemento al equipo.

¿En qué consiste el hojuelado o rolado del grano?

A través de los años se han desarrollado diferentes procesos con el propósito de optimizar la utilización de los ingredientes del alimento destinado a las distintas clases de ganado. En general, la mayoría ha estado relacionada con el mejoramiento de la digestión de ciertos ingredientes, sin embargo, existen procesos que además presentan beneficios adicionales como mejorar el sabor, incrementar la eficiencia alimenticia, aumentar la densidad y mejorar las características de manejo de los ingredientes. Uno de estos procesos es el llamado hojuelado o rolado al vapor. El proceso de hojuelado o rolado al vapor fue desarrollado con el crecimiento de la alimentación comercial de ganado en gran escala en los Estados Unidos, y el producto resultante se ha convertido en una referencia para medir otros procesos de alimentación.

El rolado al vapor consiste en la gelatinización de las células de almidón complejas, lo cual permite incrementar su digestibilidad. La digestibilidad del almidón contenido en el grano está limitada por la matriz de proteína que encapsula los gránulos de almidón, y por la naturaleza compacta del almidón en si mismo. El rompimiento de la matriz de proteína como resultado del proceso de rolado al vapor, elimina la limitante existente en la digestión del almidón convirtiendo almidones insolubles en azúcares. Como resultado de este proceso, el animal absorbe una mayor parte del alimento en el tiempo limitado por el cual pasa por el sistema digestivo, aprovechando el alimento en una proporción muy alta, lo cual no sucede con el grano molido. Por ejemplo, en el caso del maíz rolado al vapor, se obtiene al menos un 95% de digestibilidad. Además, otra ventaja del rolado es que durante el desarrollo del proceso las pérdidas de grano son casi nulas.



**IMAGEN 85:** Roladora de grano



**IMAGEN 86:** Alimentación manual para el tanque de cocción del grano. En la parte superior.

<sup>41</sup> Departamento Técnico de Meosa Construcciones S.A. DE C.V.



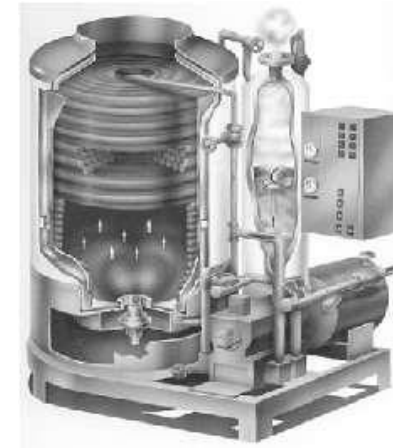
Diversos estudios han evidenciado los beneficios del grano rolado al vapor. Pruebas realizadas en la Universidad de California mostraron que el rolado al vapor mejora el aprovechamiento energético del maíz hasta en un 16%. Por su parte, los resultados de un estudio realizado en la Universidad Estatal de Iowa reflejaron que la proporción de semillas digeridas fue de un 86% para maíz secado artificialmente, 89% para maíz altamente humedecido y de 98% para el maíz rolado al vapor. Otros estudios han mostrado del 9 al 12% en ganancia energética y del 10 al 14% de mayor eficiencia alimenticia en ganado alimentado con granos procesados a través de un sistema de rolado.



**IMAGEN 87:** Vista de producto ya terminado

CALDERA JOSE LUIS CABALLO ALCANTARA el prisma.com

La caldera interviene en dos secciones de la planta la primera es la roladora de grano y la otra en la conservación del producto en el tanque de melaza líquida. Existen calderas, denominadas de vaporización instantánea, cuya representación esquemática podría ser la de un tubo calentado por una llama, en el que el agua entra por un extremo y sale en forma de vapor por el otro. Dado que el volumen posible de agua es relativamente pequeño en relación a la cantidad de calor que se inyecta, en un corto tiempo la caldera esta reparada para dar vapor en las condiciones requeridas, de ahí la denominación de calderas de vaporización instantánea. Hay que destacar que en estas calderas el caudal de agua inyectada es prácticamente igual al caudal de vapor producido, por lo que un desajuste entre el calor aportado y el caudal de agua, daría lugar a obtener agua caliente o vapor sobrecalentado, según faltase calor o este fuese superior al requerido



**IMAGEN 88:** Partes: Ricardo García San José  
 Ingeniero Industrial  
 Llaves de corte y vaciado.  
 Expansión  
 Valvula de seguridad  
 Termostatos (funcionamiento, seguridad, humos).  
 Termómetros  
 Contadores hr. energía eléctrica.  
 Caudal y presión mínimos.  
 Temperatura mínima de retorno.

## 8. COMPRESORES DE AIRE Y VAPOR.

- El compresor de aire interviene en equipo utilizado para el mantenimiento industrial.
- El compresor de vapor suministrara las condiciones optimas de presion dentro de la tubería que surtirá a la roladora de granos y en tanque de melaza.

Máquina que eleva la presión de un gas, un vapor o una mezcla de gases y vapores. La presión del fluido se eleva reduciendo el volumen específico del mismo durante su paso a través del compresor. los compresores se clasifican generalmente como maquinas de alta presión, mientras que los ventiladores y soplantes se consideran de baja presión. Un caso común es el compresor de aire, que suministra aire a elevada presión para transporte, pintura a pistola, inflamiento de neumáticos, limpieza, herramientas neumáticas y perforadoras.

## 9. MONTACARGAS Y TARIMAS INDUSTRIALES

Montacargas

El montacargas es un elemento importante dentro de los naves industriales ya que permite el movimiento de volúmenes considerables de mercancía en poco tiempo. Requiere un espacio mínimo de cinco metros para lograr una adecuada circulación de los radios de giro. Tienen una capacidad de carga de 1500 kg. Tiene una altura máxima de estiba de 4.7m. El radio de giro es de 1.95m. Dimensiones de la unidad son : 2.24m de largo 1.07 de ancho y 2.07 de alto. Combustible puede ser gasolina o gas.



**IMAGEN 89:** Montacarga

#### TARIMA INDUSTRIAL

Material Aglomerado plástico de 1.15m alto por 1.22 m. ancho por 0.19m alto entrada para montacarga por los cuatro lados, entrada de patin a los dos lados. Capacidad de 1,134kg. Peso tara 30 kg.



**IMAGEN 90:** Tarina de plástico



**IMAGEN 91:** Tarina de Madera

### 10. TRANSFORMADOR ELÉCTRICO.

Es usado para la transformación de la tensión de la energía eléctrica a intensidades de corrientes que puedan ser usadas por las diferentes exigencias de cada una de las áreas que se desarrollarán en el interior de la planta de silos. La capacidad de este equipo se mide en KVA (Kilo voltamperios, expresa la relación entre la potencia reactiva y potencia activa.) y para lograr obtener esta unidad total de medida del transformador es necesario determinar los siguientes conceptos: 1. EQUIPO A INSTALAR EN EL PROYECTO.- en este enlistado se determinará la cantidad de equipo que utilice motores eléctricos que estarán en función a la capacidad de grano que se desea procesar o trasladar por unidad de tiempo en este caso TON/H. Determinado consecutivamente la capacidad del motor HP y transformado a unidad lamp. Dentro de este equipo se deberán considerar también todos aquellos circuitos que darán servicio a otras secciones de la planta como luminarias,

contactos etc. Esto nos dará como resultado un TOTAL DE CARGA. Como en ocasiones el equipo debe de trabajar con grano en secciones del equipo el esfuerzo eléctrico será mayor de los motores llevándolos a su capacidad máxima la cual mantendrá una constante del 0.8 (que es la capacidad del 80% a la que trabajan los motores del total de su capacidad) por lo que esto también debe de considerarse al momento de calcular la capacidad del transformador.

Para el actual proyecto se consideran las siguientes observaciones: Proyecto de reciba de grano de 10,000 toneladas solo silos mayores\*

La acometida de la C.F.E. será de 23,000 Volts, el voltaje de operación de los motores será de 440 Volts, las luminarias de las vialidades serán de 220 Volts y las luminarias de las áreas para circulación peatonal serán de 127 Volts. El proyecto constará de dos silos con capacidad de 5,000 toneladas cada uno, dos silos tolva de paso o anexos, con capacidad para 50 toneladas c/u con sus correspondientes mecanizaciones para el almacenamiento y la extracción del grano. Se contemplan tres modos para operar en el proyecto: 1) Para el llenado del silo, se contempla un volcador hidráulico con capacidad para 40 toneladas, un elevador de cangilones con una velocidad de 150 TPH y una barredor en base con capacidad de rastra en masa de 150 TPH. 2) Para embarcar grano se considera una rastra de 150 TPH, elevador de grano de 150 TPH, mediante un silo tolva de paso donde se cargaran los vehículos por gravedad. 3) Aireación de grano almacenado en silos. Son dos ventiladores de 60 HP. C/u.

### 11. TOLVAS

Funcionamiento y capacidad. Los granos entran por la parte superior y son almacenados en el tronco piramidal, estos se eliminan por el accionamiento de la tajadera horizontal estanca y son evacuados por la parte inferior. Capacidad 25m<sup>3</sup>.

Componentes de la Tolva: tronco piramidal: contiene un dispositivo interno anti-bóvedas. Plataforma intermedia: contiene barandilla y piso laminado anti derrapante espesor 6mm. Techo visitable: contiene barandilla y piso de chapa laminada. Patas: es la estructura soporte que permite el acceso a camiones. Tajadera de descarga: puede ser de accionamiento neumático o eléctrico.

#### APLICACIONES AL PROYECTO:

Las tolvas son estructuras que almacenan temporalmente el grano antes de continuar el próximo proceso. En el proyecto se utilizarán tolvas de la siguiente forma:

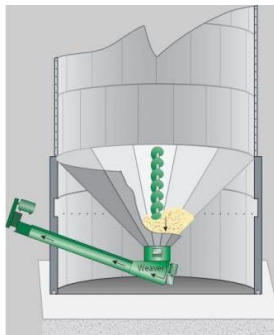




**TOLVAS PRIMARIAS:**

- Tolva para maíz blanco entero tipo: maíz Sinaloa de capacidad para 10 toneladas de producto.
- Tolva para maíz blanco entero tipo: maíz bajo de capacidad para 10 toneladas de producto
- Tolva para maíz blanco entero tipo: maíz criollo de capacidad para 5 toneladas de producto.
- Tolva para sorgo entero de capacidad para 10 toneladas de grano.
- Tolva para maíz amarillo entero capacidad 10 toneladas de grano.
- Tolva para salvado de trigo capacidad 5 toneladas.
- Tolva para trigo 10 toneladas.
- Tolva par acemite de trigo capacidad 5 toneladas.
- Tolva para pasta de soya capacidad 10 toneladas.
- Tolva para subproductos industriales capacidad 10 toneladas.

**TOLVAS SECUNDARIAS:** Tolva maíz amarillo molido de 5 ton. Tolva maíz amarillo quebrado de 5 Ton. Tolva maíz amarillo rolado 5 ton. Tolva sorgo molido 5 ton.



**IMAGEN 92:** Tolvas corte interior



**IMAGEN 93:** Tolvas

**12. BASUCAS, SIN FINES O ROSCAS TRASPORTADORAS.**

Es un equipo indispensable dentro del funcionamiento de la plata de granos, ya que permite el traslado de grano de elemento a otro( silo, tolva, elevador o fosa de vaciado) grandes volúmenes y tiempos eficientes. Se componen de un tubo cuyos diámetros varían desde las 6" a las 10" y la longitud es variable en función a las necesidades de distancia de traslado del grano. La lamina del

tubo es de calibre 6mm y en su interior se encuentra un espiral helicoidal laminación en cal.14 y la espiral en placa 3/16" montada en un tubo de 1 1/2" de Ø. que mediante el impulso de un motor eléctrico que varia de 1 a 30 hp logra el movimiento físico del volumen de grano.



**IMAGEN 94:** Roscas raspadoras



**IMAGEN 95:** Basuca

**13. DOSIFICADORAS O ENVASADORAS**

La función de este equipo es hacer eficiente el suministro (masa y volumen) del producto ya terminado al embase mediante reguladores que controlan dichas variantes de forma electrónica. Capacidad de 8 a 10 sacos por minuto de 20kg. o 60 kg. Precisión de 0.5% .

Esta conectada directamente a la salida inferior de las tolvas de producto terminado y se relaciona espacialmente con la cosedora de costales y la banda transportadora fija.



**IMAGEN 96:** Dosificadora



#### 14. BANDAS REGULABLES Y FIJAS.

La función de las bandas fijas; las cuales están en un espacio ya preestablecido en función a una logística de producción; es transportar producto ya terminado a aéreas de almacén. Las bandas móviles se componen de un motor eléctrico y están apoyadas en un eje con dos llantas que dan movilidad junto a una polea para ajustar altura. Las dimensiones varían de los 5 a 9.5 metros. Son de gran utilidad en las áreas de almacén para movimientos de volumen mercancía a corta distancia.



IMAGEN 97: Banda fijas

#### 15. COSEDORA DE COSTALES.

La cosedora recibe al empaque llenado por la dosificadora y cierra de forma horizontal con hilo de algodón. Máquina cosedora de todo tipo de sacos, marca Fischbein. Estacionaria de importación, sellada en aceite para trabajar en alta o baja velocidad por lo que da un rendimiento continuo y eficiente. La velocidad de cosido es ajustable desde 1200 a 2200 revoluciones por minuto, mediante una polea integrada de velocidad variable.

#### LIMPIADORA DE GRANO.

La limpiadora cuenta con una tolva con regulador para la salida de la semilla que va cayendo a la criba. El regulador (compuerta) es para abrir o cerrar la salida de la semilla ya que puede estar demasiado sucia. Cuenta con un ventilador para sacar la basura y se controla por medio de una compuerta y tiene también un seccionador para polvo controlado también con una compuerta y cuenta con tubos para sacar el polvo fuera del centro de trabajo y así poder trabajar mejor.

#### 16. SECADORA Y AERADORES DE GRANO

- Marca: YANMAR.
- Capacidad: 70 Ton/hr.
- Modelo: FC-10
- Dimensiones: L \* H: 2m \* 25m
- Su función principal es la extracción gradual y parcial del contenido de agua en el grano. El proceso consiste en hacer fluir el maíz por medio de un proceso térmico artificial; esto

se logra haciendo pasar una corriente de aire caliente a través de la masa del grano para arrastrar el agua contenida en el mismo.

Controladores de humedad laboratorio control calidad

- Sensores de temperatura t500 elite
- Sistema digital de comunicaciones
- Acepta señales de 256 sensores
- Compatible con sistemas existentes
- Con corrector de temperatura ambiente, permite fijar dos temperaturas pico: una absoluta y otra relativo a la temperatura ambiente, conectado a alarma y/o parada del equipo, ajustable por el usuario.

#### 17. MULTIASPIRADORES

ALIMENTADOR ROTATIVO: Estos equipos colocados en la zona de carga de la cámara de separación, cumple una función fundamental para un posterior funcionamiento eficaz del conjunto de aspiración de partículas volátiles ya que proporcionan un flujo homogéneo en el ingreso del grano.

Están equipados con moto reductores a muy bajas revoluciones.

#### CAMARA DE SEPARACIÓN

Del tipo cascada múltiple, puede tener varios pasos de acuerdo a la calidad de limpieza que se desea obtener en el cereal a procesar, permite, por medio de una fuerte corriente de aire, el arrastre de las partículas livianas, de menor peso que el de los granos. El ancho del equipo es directamente proporcional al caudal de granos a limpiar: Para la generación de esta corriente de aire se debe instalar un ventilador centrífugo.

#### 18. EQUIPO A INSTALAR EN EL PROYECTO

CANTIDAD	EQUIPO	HP	lamp
2	Elevadores de grano de 30 HP c/u	60	80
2	Rastra en masa de 15 Hp c/u	30	42
1	Unidad de potencia de volcador hidráulico	20	27
2	Ventiladores para barrido de grano 60 HP c/u	120	154
2	Compuertas de descarga de silos 0.25 HP c/u	0.5	1.1
1	Sistema de alumbrado y contactos* 3.75 kw		30





Notas: Deberán de incluir en la sumatoria el resto del equipo. Todos los equipos están diseñados para proporcionar la capacidad de toneladas por hora en un 80% de la capacidad del motor, el objeto de ser los motores de mayor capacidad se debe en casos remotos en que los equipos se arranquen cargados con grano. La condición normal de arranque es en vacío.

La condición de mayor consumo de energía eléctrica es cuando se extraiga grano de los silos mayores, en los que operan de forma simultánea los siguientes equipos.

CANTIDAD	EQUIPO	KW	HP	lamp
1	Elevador grano (extracción)		30	40
1	Rastra en masa		15	21
2	ventiladores para barrido de grano 60 HP c/u		120	154
1	compuerta de descarga de silos		0.25	0.7
1	sistema de alumbrado y contactos	3.75	0	30
	<b>MÁXIMO CONSUMO DE CARGA AL INSTANTE</b>	<b>3.75</b>	<b>165.25</b>	<b>245.7</b>

**Tabla 10** Por lo anteriormente expuesto se considera un factor de carga del 0.8, por lo que:  
 $KVA = 1.73 \times KV \times I \times \text{FACTOR DE CARGA} = KVA$

CALCULO DE CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO:

APLICACIÓN DE LA UNIDADES ELECTRICAS:

Para un motor eléctrico generalmente te dirán los kW del motor para que sepas que potencia mecánica entrega el motor.

Sin embargo, para un transformador, como alimenta instalaciones eléctricas de todo tipo y tiene que suministrar tanto la potencia activa de los equipos que alimente como la potencia reactiva que consumirán en los campos magnéticos, te diran los kVA que pueden entregar.

En resumen, cuando solo quieres definir la capacidad de trabajo útil del equipo se dan los kW, pero cuando quieres definir la potencial total: útil + perdidas magneticas, se dan kVA.  
 kW para Potencia mecánica y/o calorífica sólo  
 kVA para Potencia mecánica y/o calorífica + Potencia campos magnéticos



## ÍNDICE

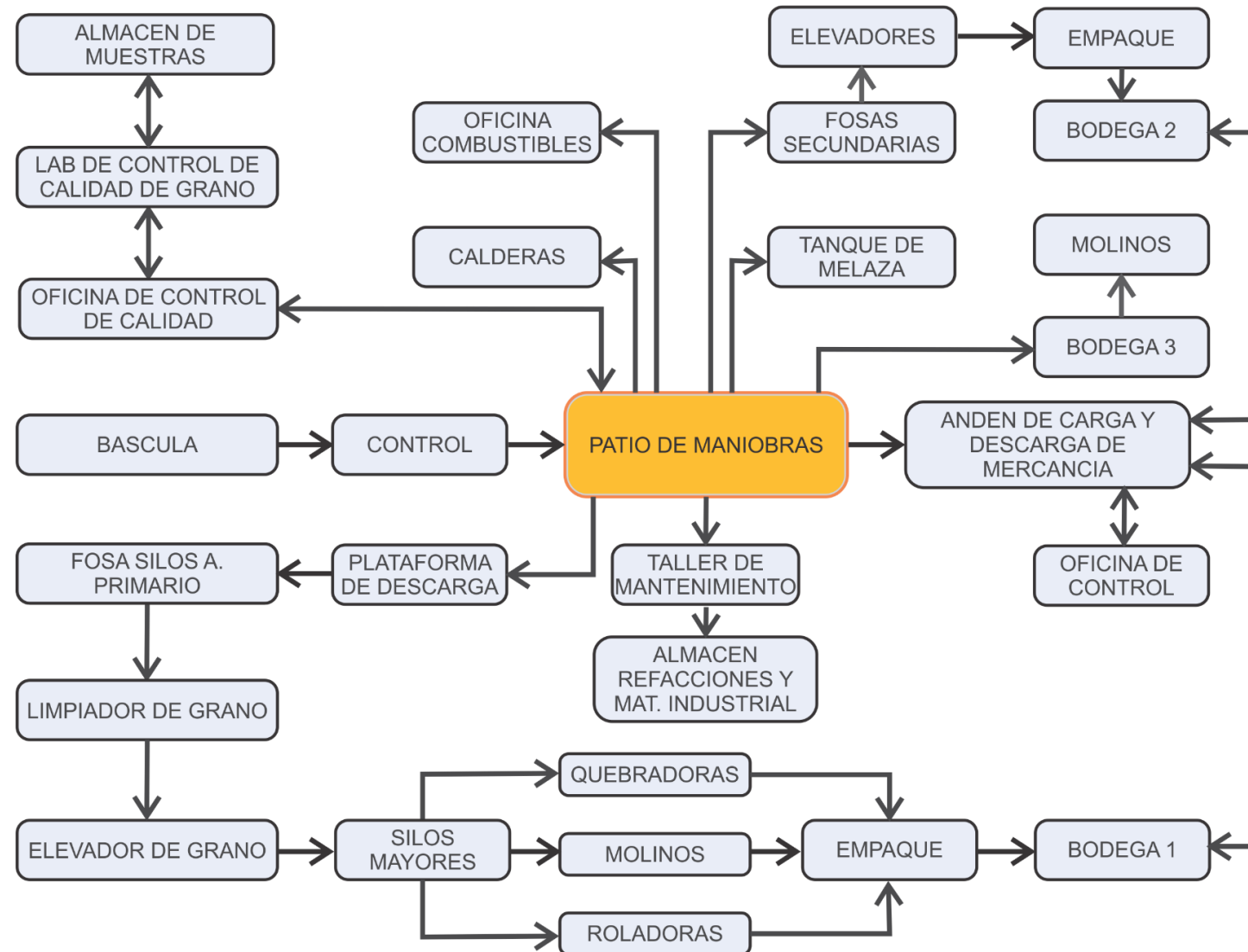
### CAPITULO VIII

#### FUNCION Y SISTEMATIZACION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

A. DIAGRAMA Y ZONIFICACIONES.....	97
1. Diagrama de función Producción.....	97
2. Diagrama de función Administrativa.....	98
3. Diagrama de función servicios y empleados.....	99
4. Zonificación general.....	100
5. Zonificación de oficinas administrativas.....	101
6. Zonificación area de producción.....	102
7. Zonificación de servicios.....	103
8. Zonificación general aplicada al terreno.....	104
9. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada area: producción.....	105
10. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada área: administración y servicios para empleados.....	106
11. Zonificación general en terreno: interrelación funcional y dimensión real de las áreas de las áreas.....	107
B. CONCLUSIONES FINALES.....	108
C. LAMINA CONCEPTUAL.....	109

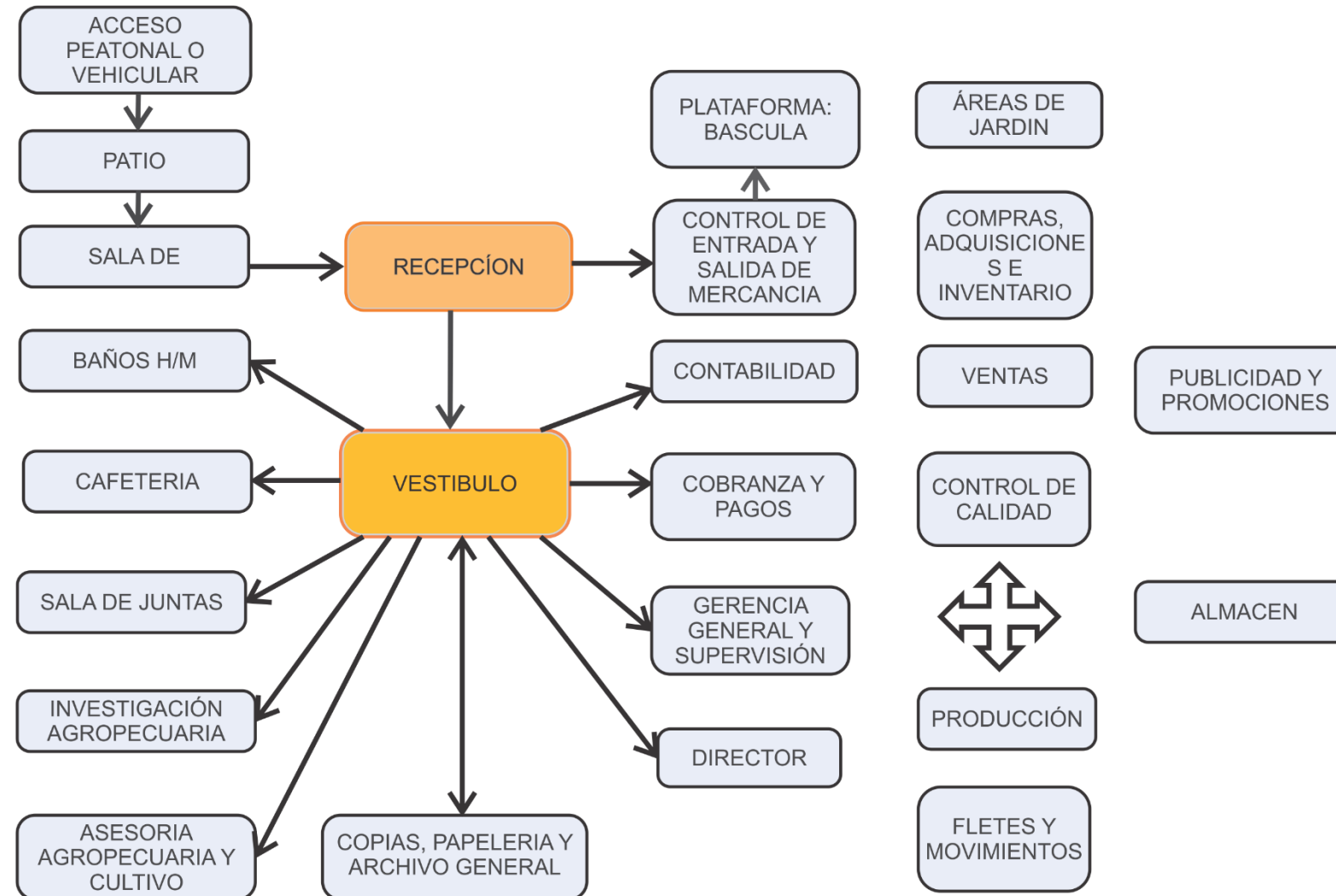


A. DIAGRAMA Y ZONIFICACIONES  
 1. Diagrama de función producción



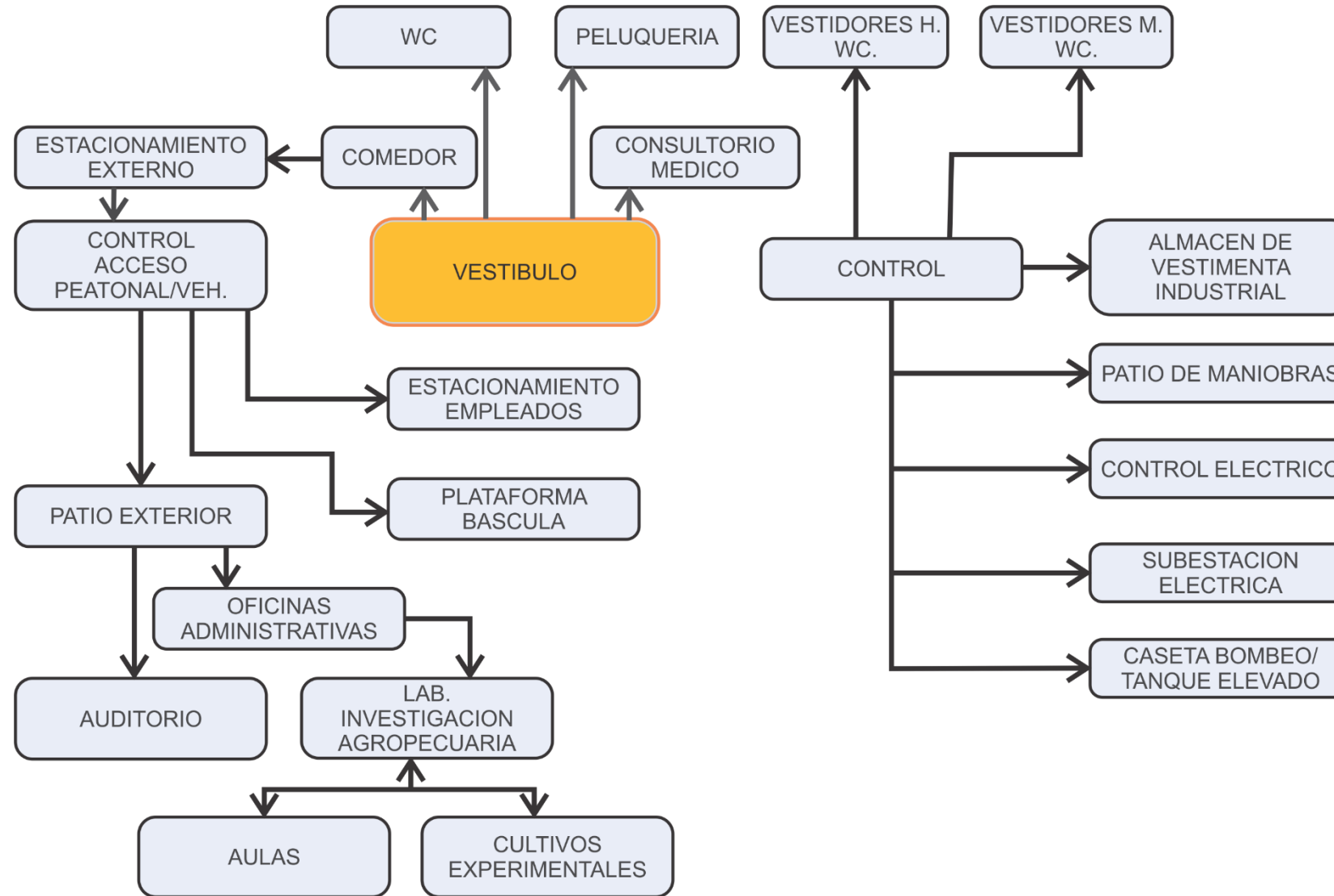


2. Diagrama de función administrativo



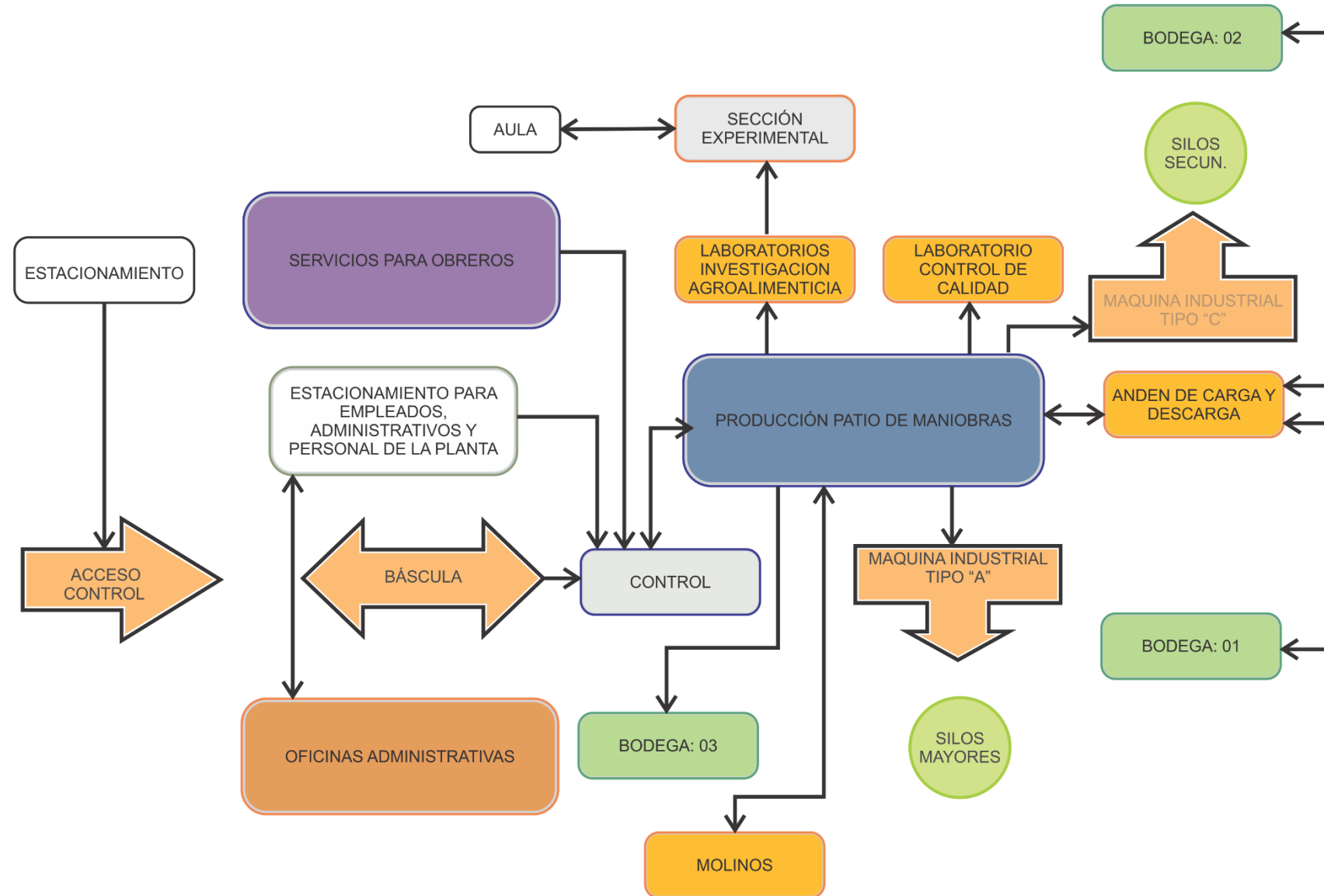


3. Diagrama de función servicios y empleados





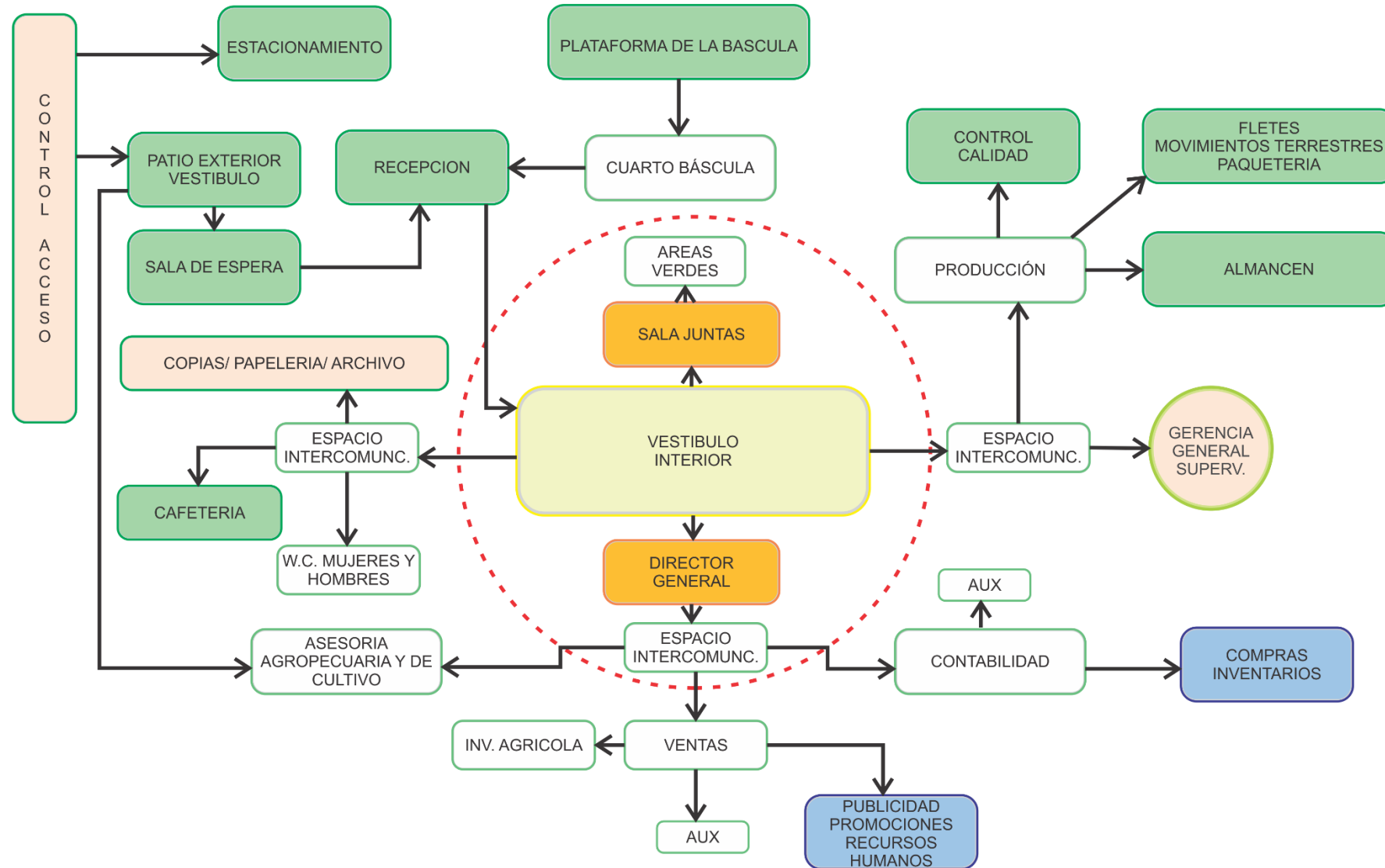
4. Zonificación general.





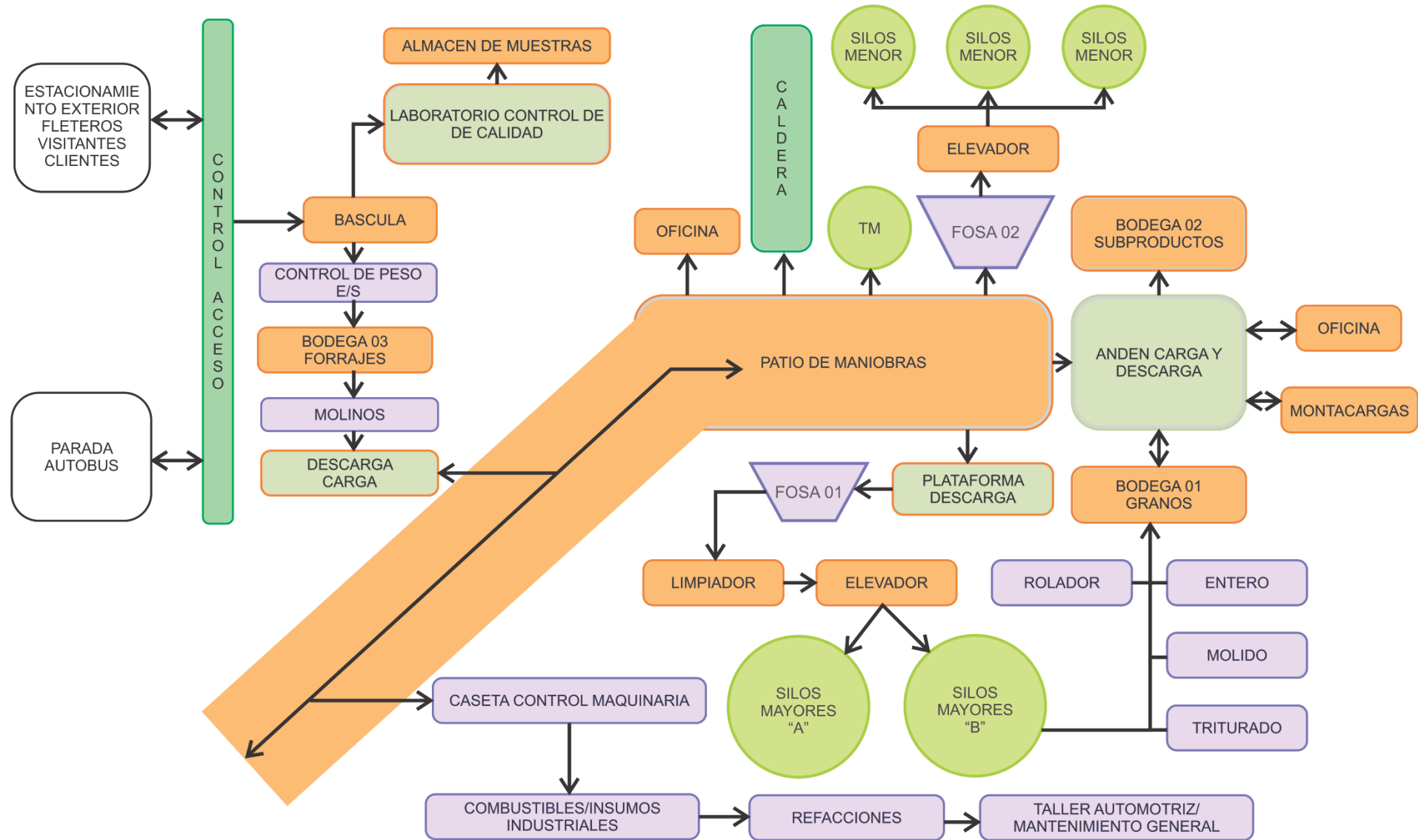


5. Zonificación de oficinas administrativas



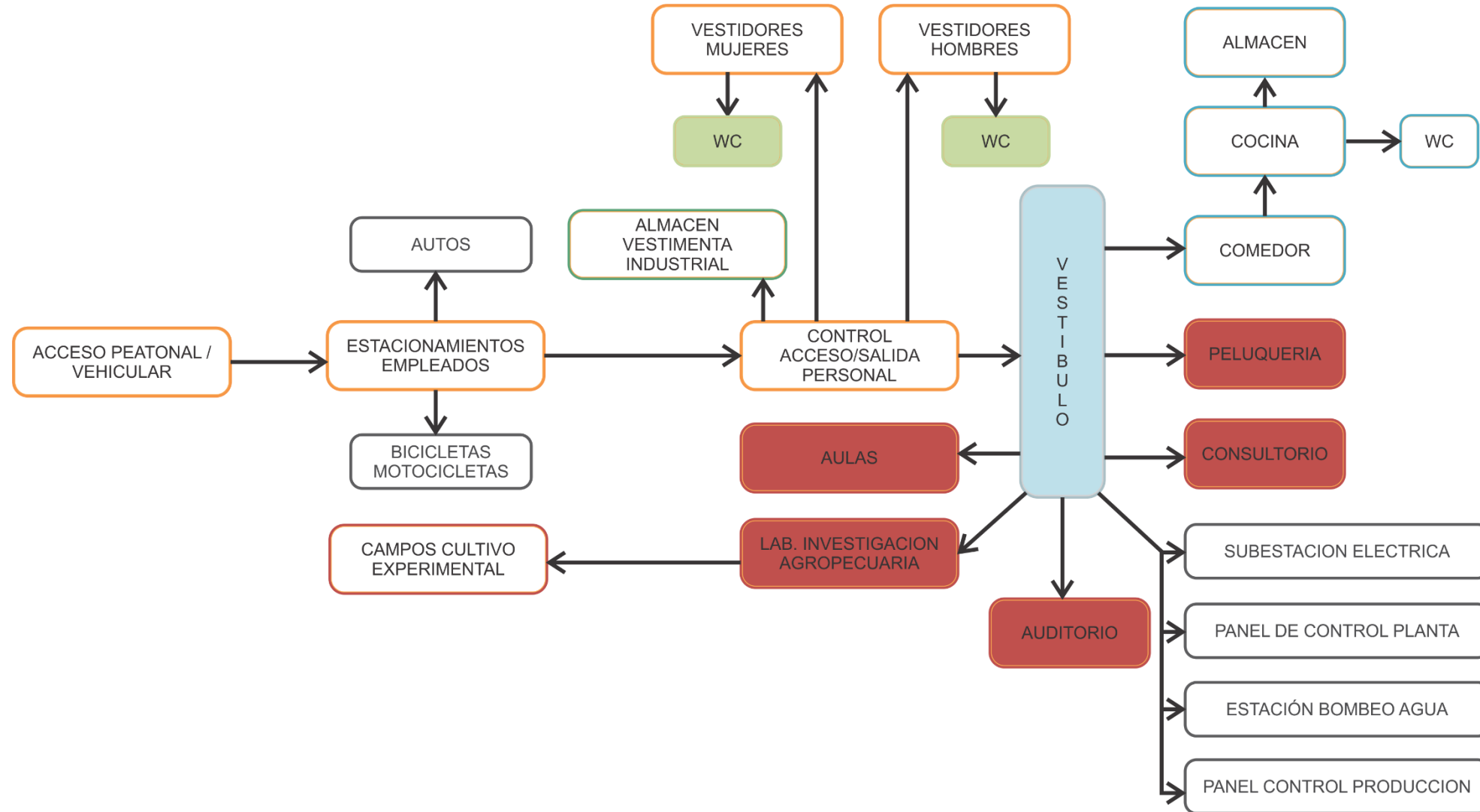


6. Zonificación area de producción.



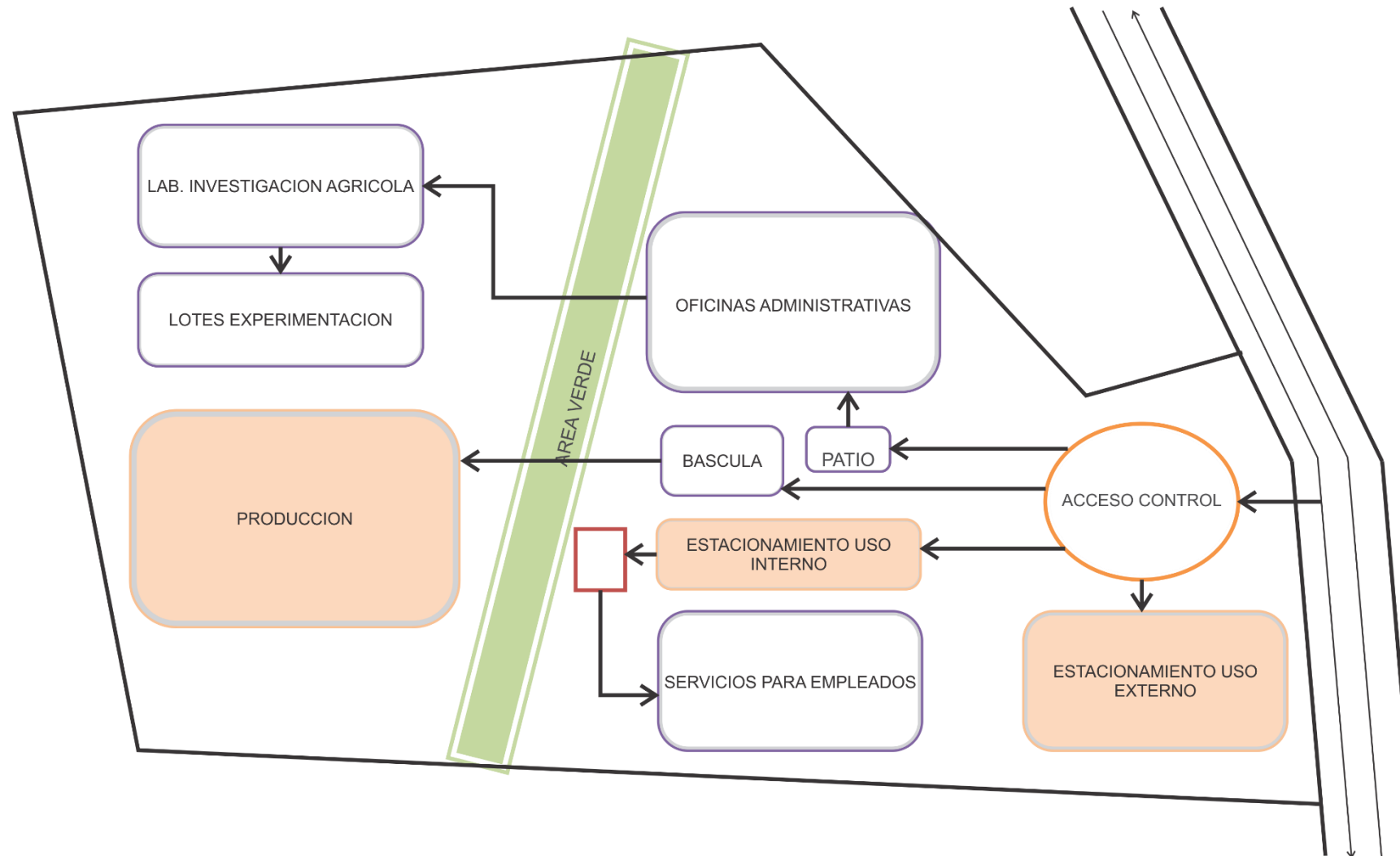


7. Zonificación de servicios.



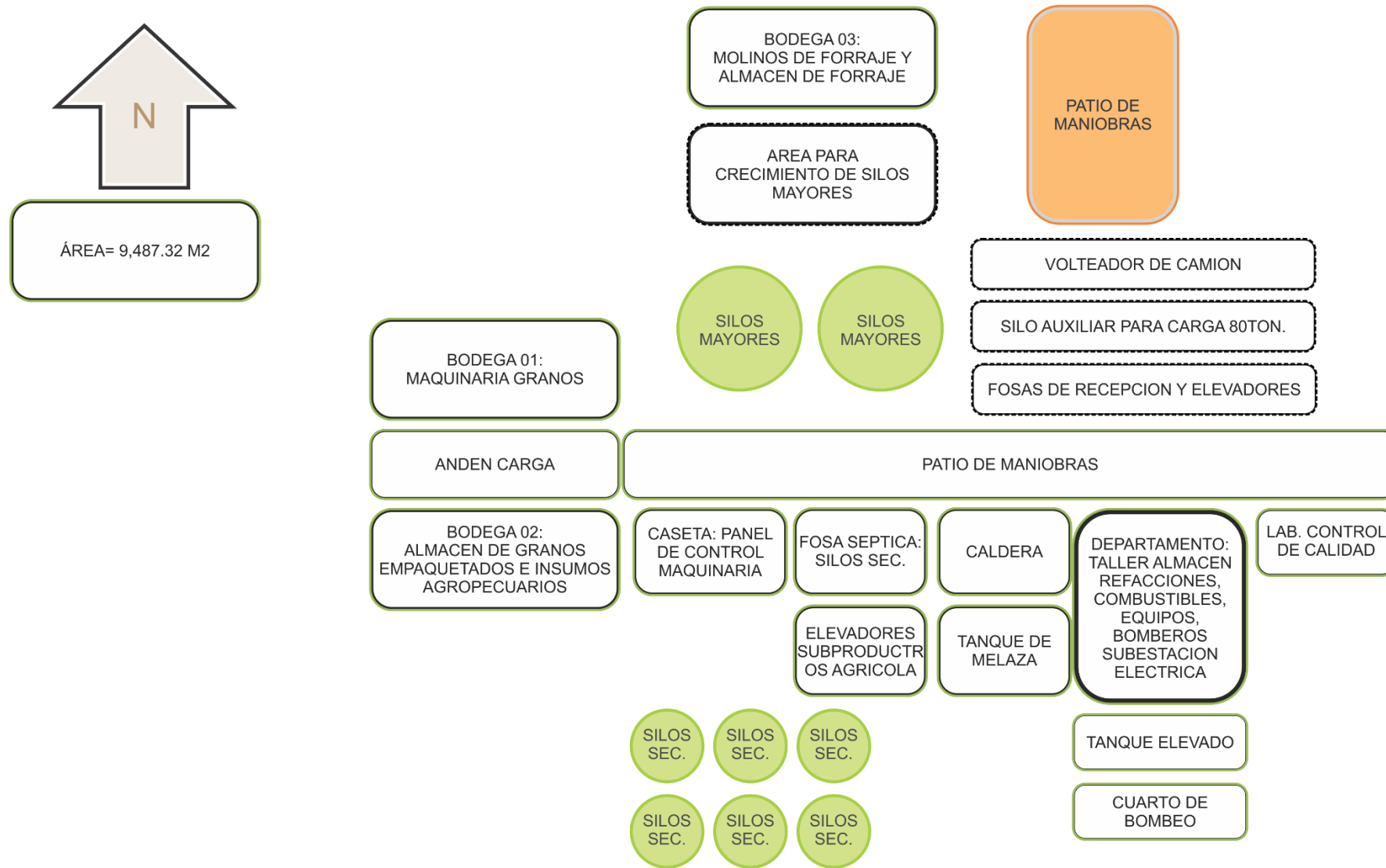


8. Zonificación general aplicada al terreno.



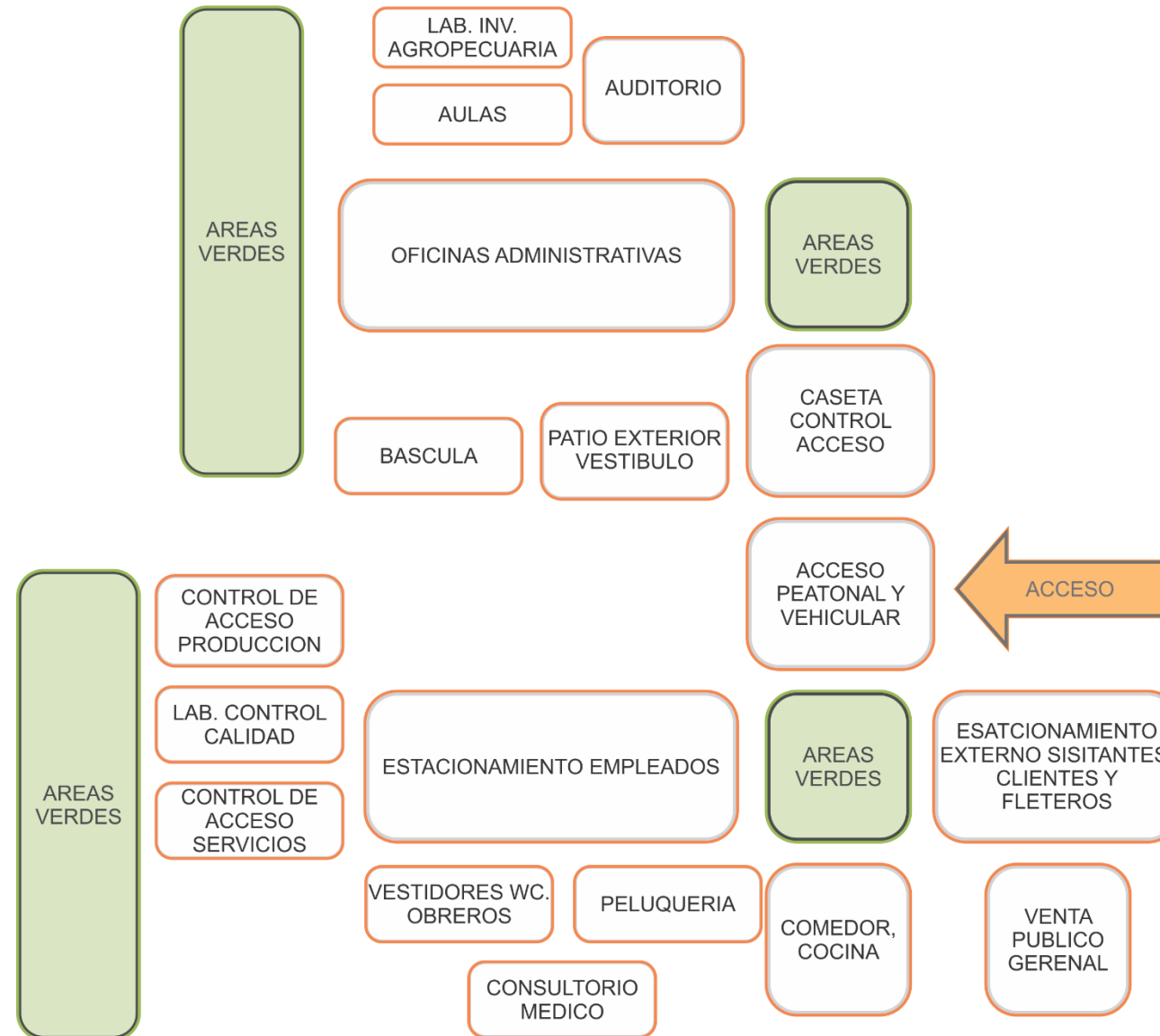


9. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada area: producción





10. Zonificación en terreno relacionada con distribución funcional y proporción real de cada área: administración y servicios para empleados.







11. Zonificación general en terreno: interrelación funcional y dimensión real de las áreas.





## B. CONCLUSIONES FINALES

### 1. CONCLUSIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

a. Mediante el presente trabajo de tesis se pudo comprobar que mediante la investigación teórica, técnico constructiva y un adecuado estudio de la tipología de usuario que interactuara con el espacio de manera funcional y vivencial; la palabra arquitectura puede ser un factor de integración y eficiencia en las actividades productivas agroalimentarias, específicamente en el almacenamiento y transformación del grano en el estado de Michoacán.

b. El proyecto arquitectónico no solo se origina de una necesidad de espacio físico ya sea de un espacio urbano, comercial o residencial; es indispensable interactuar y hacer sinergia entre el tipo de usuario (cliente) y el Arquitecto así como de este con todas las áreas técnicas y profesionales que intervendrán en el proyecto donde la interactividad, coordinación, comunicación y hasta la franqueza de las partes permitirá ir generando un proyecto integral desde su inicio hasta la parte técnico constructiva, funcional y de financiamiento del proyecto.

c. El proyecto arquitectónico deberá de respetarse mediante fundamentos sólidos como la son la función arquitectónica, factibilidad económica, la sustentabilidad, el bajo mantenimiento de los materiales constructivos empleados en los acabados y la eficiencia misma del proceso constructivo manifestada en el proyecto arquitectónico permitirá propuestas razonables tanto para el cliente como para el profesional que ejecute el proyecto.

### 2. CONCLUSIÓN PROFESIONAL

a. Los retos profesionales comienzan ante el compromiso social de poder servir, aportar y mejorar la calidad de los servicios que se brindan a un cliente.

b. La ética, constancia y el trabajo diario fundamentado bajo el eje de valores humanos y espirituales me permiten ser más perceptivo a madurar profesionalmente, aprender y estar en constante crecimiento en el conocimiento de la arquitectura me permite tener nueva perspectiva hacia próximos proyectos. Objetivo: Crecer, aportar y fomentar mejor calidad de vida en los espacios arquitectónicos requeridos por los clientes.

### 3. CONCLUSIÓN PERSONAL.

He tenido un largo camino sin embargo con esta experiencia profesional he confirmado que factores como la constancia, la paciencia, la fuerza de voluntad, la disciplina del trabajo basada en perseverar ante la adversidad en nuestros objetivos de vida hacen manifiesto que se pueden

cumplir cualquier meta y que mejor si es aprendiendo lo mejor de cada ser humano que uno conoce en este trayecto.



C. LAMINA CONCEPTUAL

## LÁMINA CONCEPTUAL

# Centro Procesador de Granos e Insumos Agropecuarios.

**Antecedentes Conceptuales del Edificio.**

**FUNCIONALISMO-ARQUITECTURA MODERNA**

Le Corbusier 1887-1965 «La forma de los edificios debe ser la expresión de su uso y función»

**RACIONALISMO ARQUITECTÓNICO**

-Uso limitado de materiales como concreto, aceros, vidrio-concepción dinámica del espacio arquitectónico-predilección de formas geométricas simples y criterios ortogonales - Empleo de color y detalles constructivos en lugar de decoraciones excesivas.-

**ARQUITECTURA INDUSTRIAL SIGLO XX**

**Tipo de usuarios**



**Tipo de transporte de acceso-circulación en Planta.**



**CONCEPTO ARQUITECTÓNICO**

Este proyecto esta inspirado en las corrientes funcionalistas y racionalistas del siglo XX, sin embargo se reinterpretan dichas corrientes arquitectónicas aplicadas a un proyecto de tipo industrial que no sólo cumple con las funciones básicas de almacenamiento de granos; pretende ser una plataforma donde se puedan realizar actividades interdisciplinarias que potencien el uso del espacio para detonar esta actividad comercial al máximo de sus capacidades no sólo de ingresos como empresa, también como un elemento de impacto social y económico en su contexto inmediato.

Se entiende por tanto a la arquitectura de este proyecto como una máquina u organismo biológico con un eje rector (columna) que es el almacenamiento de grano, pero a su vez se compone de varias partes administrativas, de calidad, operatividad, mantenimiento y uno muy importante que es la investigación-vinculación académica relacionada a este campo agroalimentario permitiendo de forma integral la sustentabilidad del proyecto a largo plazo.

### PLANTA CONJUNTO



**Factores localización y ambientales.**

-  Vientos dominantes
-  Norte
-  Asoleamiento

**Interacción del viento con la ventilación del edificio.**



**Uso elementos vegetales auxiliares de sombra y difusores acústicos de vialidad con alto flujo vehicular.**



**Oficinas Administrativas**






## CAPITULO IX

### LISTADO PLANIMETRICO

No.	CLAVE	TIPO DE PLANO	ESCALA	OBSERVACIONES
<b>Levantamiento Topográfico</b>				
01	APT-01	Topográfico	1:1125	Plano Topográfico
<b>Levantamiento Conjunto</b>				
02	APC-01	Planta de Conjunto	1:1000	Plano de Conjunto
03	APC-02	Conjunto arquitectónico	1:750	Plano Arquitectónico de Conjunto
04	AF-01	Fachadas producción	1:750	Fachadas generales Producción
05	AF-02	Fachadas administrativas	1:400	Fachadas generales Administrativa
<b>Proyecto Arquitectónico</b>				
06	APA-01	Arquitectónico	1:300	Planta arquitectónica y Azotea de administrativa
07	APA-02	Arquitectónico	1:250	Fachada de Administración
08	APA-03	Arquitectónico	1:150	Cortes de Administración
09	APCO-01	Arquitectónico	1:250	Planta arquitectónica Azotea, fachada y corte Comedor
10	APVC-01	Arquitectónico	1:200	Planta Arquitectónica, Azotea, fachada y cortes de Vestidor y consultorios
11	APLC-01	Arquitectónico	1:250	Planta arquitectónica y Azotea de Laboratorios control de calidad
12	APL-01	Arquitectónico	1:300	Planta Arquitectónica Laboratorio
13	APP-01	Arquitectónico	1:700	Planta Arquitectónica Producción talleres de mantenimiento y refacciones
<b>Planos Cimentación</b>				
14	EST 01	Cimentación	1:250	Plano de Cimentación Administrativas
15	EST-04	Cimentación	1:300	Plano de Cimentación, Comedor y Vestidores
16	EST-07	Cimentación	1:200	Plano de Cimentación Laboratorio
17	EST-11	Cimentación	1:450	Plano de Cimentación Producción
18	EST-12	Cimentación	1:500	Plano de Cimentación Mantenimiento
<b>Planos Estructurales</b>				
19	EST-02	Estructural	1:250	Plano de Loza azotea Administración
20	EST-03	Estructural	1:250	Plano de Detalles Constructivos Administrativo
21	EST-05	Estructural	1:300	Plano de Losa Reticular Comedor
22	EST-06	Estructural	1:350	Plano de Detalles Constructivos
23	EST-08	Estructural	1:200	Plano de Losa Reticular Laboratorio
24	EST-09	Estructural	1:200	Plano de Detalles Constructivos
25	EST-10	Estructural	1:200	Plano de Detalles Constructivos
26	EST-13	Estructural	1:500	Plano de Cubiertas Almacenes
<b>Planos Albañilería</b>				
27	ALB-01	Albañilería	1:200	Plano de Albañilería Administración

28	ALB-02	Albañilería	1:250	Plano de Detalles constructivos Administrativo
29	ALB-03	Albañilería	1:250	Plano de Detalles constructivos Administrativo
<b>Planos Hidrosanitaria</b>				
30	IHS-01	Hidrosanitaria	1:300	Plano de Instalación de Hidrosanitarias administración
31	IHS-02	Hidrosanitaria	1:300	Plano de Instalación de Hidrosanitarias isométrico administración
32	IHS-03	Hidrosanitaria	1:250	Plano de Instalaciones Hidrosanitarias, comedor y Sanitarios
33	IHS-04	Hidrosanitaria	1:500	Plano sanitario Producción
34	IHS-05	Hidrosanitaria	s/esc	Plano Isométrico Producción
<b>Planos Eléctricos</b>				
35	ELE-01	Eléctrico	1:100	Plano eléctrico Administrativo
36	ELE-02	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico Luminarias exteriores
37	ELE-03	Eléctrico	s/esc	Cuadro de Carga
38	ELE-04	Eléctrico	1:500	Plano eléctrico Comedor, Laboratorio y Vestidores
39	ELE-05	Eléctrico	1:200	Plano de Luminarias exteriores
40	ELE-06	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico laboratorio y consultorio
41	ELE-07	Eléctrico	1:700	Plano eléctrico Luminarias Producción
42	ELE-08	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico de Maquinaria Producción
43	ELE-09	Eléctrico	1:200	Plano eléctrico iluminación interior y exterior Producción
<b>Planos Acabados</b>				
44	ACA-01	Acabados	1:200	Plano de plafones Administración
45	ACA-02	Acabados	1:250	Plano de Acabados muros Administración
46	ACA-03	Acabados	1:250	Plano de Acabados Azotea Administración
47	ACA-04	Acabados	1:250	Plano de Acabados Comedor
48	ACA-05	Acabados	1:200	Plano de Acabados vestidor
49	ACA-06	Acabados	1:150	Plano de Acabados baños y consultorios
50	ACA-07	Acabados	1:250	Plano Acabado Laboratorio control de calidad
51	ACA-08	Acabados	1:200	Plano Acabado Laboratorio
52	ACA-09	Acabados	1:200	Plano Acabado Azotea Laboratorio
53	ACA-10	Acabados	1:600	Plano Acabado Producción
54	ACA-11	Acabados	1:750	Plano Acabado Azotea Producción
<b>Planos Cancelería</b>				
55	CAN-01	Cancelería	1:300	Plano de Cancelería Administración
56	CAN-02	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería Detalles Administración
57	CAN-03	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Comedor



58	CAN-04	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Vestidores
59	CAN-05	Cancelería	1:250	Plano de Cancelería Laboratorio Control de Calidad
60	CAN-06	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería Laboratorio
61	CAN-07	Cancelería	1:200	Plano de Cancelería azotea Laboratorio
<b>Planos Herrería</b>				
62	HE-01	Herrería	1:300	Plano de Herrería Administración
63	HE-02	Herrería	1:1000	Plano de Herrería Cubiertas Producción
64	HE-03	Herrería	1:100	Plano de herrería fosa de vaciado Producción
65	HE-04	Herrería	1:75	Plano de Herrería Soporte de acceso Producción
66	HE-05	Herrería	1:100	Plano de Herrera para cortina Producción
67	HE-06	Herrería	1:75	Plano de herrería Cuarto de maquina
68	HE-07	Herrería	1:100	Plano de herrería empaques
69	HE-08	Herrería		Plano de herrería mantenimiento Automotriz
<b>Planos Jardinería</b>				
70	JAR-01	Jardinería	1:200	Plano de Jardinería Administración
71	JAR-02	Jardinería	1:1000	Plano de Jardinería Conjunto



## ÍNDICE

### CAPITULO X

#### RENDERS

1. Acceso Principal.....	183
2. Vista oficina administrativa.....	184
3. Vista Silo primario.....	185
4. Vista comedor de personal.....	186
5. Vista Sanitarios.....	187
6. Vaciado de camion Silo primario.....	188
7. Vista Plataforma de vaciado.....	189
8. Vista Laboratorios.....	190
9. Anden Carga y descarga.....	191
10. Patio de maniobras.....	192
11. Vista Aerea.....	193





A. Renders



Render 01: Acceso principal



**Render 02:** Vista oficina administrativa





**Render 03:** Vista a Silo Primario y área de pesado de camiones.



**Render 04:** Vista comedor de personal





**Render 05:** Vista a sanitarios, vestidores y área médica.



**Render 06:** Vaciado de camión a Silo primario





**Render 07:** Vista plataforma de vaciado y silos secundarios



**Render 08:** Vista área de Laboratorios



**Render 09:** Anden carga y descarga





**Render 10:** Patio de maniobras



**Render 11:** Vista aérea Centro integral de almacenamiento de granos e insumos agropecuarios del norte S.A. de C.V.



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CENTRO INTEGRAL DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS E  
INSUMOS AGROPECUARIOS DEL NORTE DE MICHOACÁN S.A. DE C.V.**

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:  
**JOSÚE JESUS ESCÁRCEGA ESTRADA**

DIRECTOR:  
ARQ. JORGE SANTIAGO HERRERA ANDRADE  
ASESOR:  
ARQ. ZIRAHUEN JOEL AYALA MORA

SINODALES:  
ARQ. MARÍA ELENA CORTES HERNÁNDEZ  
ARQ. JESÚS RODRÍGUEZ FRÍAS