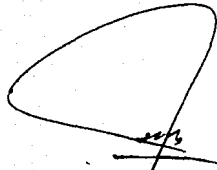


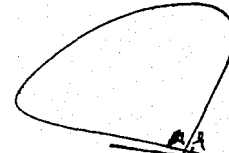
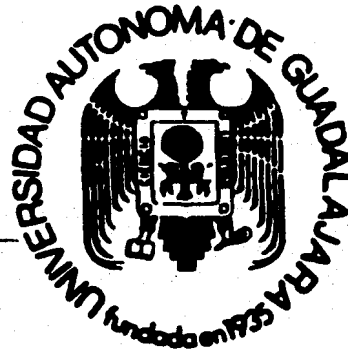
870110

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL



Arg. José Morales González
Director Escuela Diseño
Industrial.



Arg. José Morales González
Jefe de la Comisión Revisora
de Tesis.

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL QUE
PARA OBTENER EL TITULO DE
LIC. EN DISEÑO INDUSTRIAL
P R E S E N T A
JORGE SANCHEZ LARA
GUADALAJARA, JAL. 1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

PREFACIO	.....	1
INTRODUCCION	.....	2
MEDIO ACTUAL	.....	7
JUSTIFICACION	.....	14
PROPIEDADES DE LA		
SEMILLA	.....	20
ALMACENAJE	.....	38
MANEJO	.....	57
PROBLEMAS	.....	73
PREVENCION	.....	93
ANALISIS	.....	106
BOCETOS	.....	117
ANTROPOMETRIA Y		
ERGONOMIA	.....	122
INVESTIGACION ADICIONAL		
°LONAS	.....	129
°CUERDAS - CABLES	.....	133
°CUANTIFICACION DE		
VOLUMENES	.....	147
TRANSPORTE SIN FIN	.....	149

I N D I C E

INVESTIGACION ADICIONAL

°TERMOMETROS	154
°AIREACION	155
°VENTILADORES	158
°COMPRESORES	160
CONCLUSIONES DE	
DISEÑO	163
PLANOS	179
MEMORIA GRAFICA	195
CURSOGRAMAS	199
COSTOS	209
BIBLIOGRAFIA	210

PREFACIO

El presente estudio pretende evaluar el sistema de almacenamiento, para determinar primordialmente si la capacidad existe de almacenamiento para los productos agropecuarios es la adecuada a las necesidades presentes y, si ajusta a las necesidades futuras derivadas de una planificación que persigue una mayor productividad y eficiencia en la comercialización y distribución de productos e insumos agrícolas. De igual manera se pretende conocer el funcionamiento de los sistemas de manejo y -almacenamientos existentes para detectar aciertos o deficiencias en su operación, -- luego de este análisis se procurará desprender acciones encaminadas para la obtención del medio preciso que otorgue resultados placenteros a las necesidades que se registren.

La razón principal para la elaboración del presente estudio radica en la necesidad de estimular la producción de alimentos y de aprovechar al máximo nuestros recursos, con lo que se persigue igualmente elevar el nivel de ingresos de los productores del campo y asegurar el abastecimiento suficiente y oportuno de alimentos básicos para la población.

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

Las concentraciones humanas, industriales, ganaderas y agrícolas requieren - del abastecimiento de alimentos, materias primas e insumos, tanto para la alimentación humana como para el procesamiento industrial y el desarrollo de la producción agropecuaria. Esas necesidades de alimentos básicos son más o menos constantes durante todo el año. En cambio, el abastecimiento de alimentos básicos está sujeto a muchas variaciones, la principal de las cuales es la disponibilidad estacional de - cultivos locales.

Un sistema de manejo y conservación de grano pretende en su principal fun--- ción el permitir, mediante precauciones especiales, la conservación de mercancías - susceptibles al deterioro. Siendo los productos agropecuarios mercancías con alto - grado de perecibilidad, requieren de ser manejados y guardados en instalaciones especiales, en tanto se realiza su comercialización ó consumo. De esta forma el almacenamiento permite (en un sistema de mercado) ajustar las épocas y lugares de producción a las épocas y lugares de consumo, lo que significa que el flujo de productos al mercado puede adaptarse a las necesidades del consumidor.

De igual manera estos sistemas facilitan la concentración de mercancías con- vistas al transporte económico y por consiguiente, ampliar el área comercial a que puede servir. El almacenamiento puede así mismo hacer más fácil el control de la ca lidad y la clasificación de los productos, además de muchas otras operaciones que - benefician a los productores y consumidores de las mercancías.

En los años cuarentas, cuando la experimentación agrícola estaba en la infancia, la capacidad nacional de almacenar los excedentes era tan limitada que México por lo general exportaba artículos básicos un año para importarlos al siguiente, y casi siempre a un precio más alto. Se calculaba que en el año de 1942 el déficit de almacenamiento era de 90 mil toneladas. Pero la creciente producción y productividad del agro mexicano en los veinte años siguientes impuso al gobierno y a los agricultores privados grandes necesidades de construir nuevas instalaciones de almacenamiento para cosechar básicos, como trigo, maíz y frijol. El mismo programa de apoyo a los precios siguió teniendo un alcance limitado mientras no se provió lo necesario para almacenar las existencias debidamente.

Antes de media década del cincuenta parece haber habido poca inversión federal en este campo, aunque se hicieron préstamos oficiales a las organizaciones de grandes terratenientes para la construcción de bodegas y silos. Los ejidatarios y pequeños agricultores asociados con los bancos oficiales en zonas que empezaban a sentir el impacto de la nueva tecnología, de hecho tenían que rentar espacio de almacenamiento a los propietarios privados de bodegas, o bien dejar una parte de la cosecha en los campos cubierta con lonas, hasta que pudiera ser cargada para el mercado. Entonces en 1956, el presupuesto de los Almacenes Nacionales de Depósito que se habían mantenido en un millón de pesos desde su fundación en 1939, a 109 millones. Para 1965 recibían 243 millones de pesos del presupuesto nacional, lo que era visiblemente un nivel máximo y la capacidad total de sus bodegas llegaban a casi cuatro millones de toneladas. Esa cifra siguió relativamente constante hasta los primeros años de los setentas, aunque hubo cambios regionales en las instalaciones. Por eso solo en los años sesenta se puede hablar de la existencia de instalaciones

relativamente adecuadas para el ajuste de oferta demanda en las zonas importantes - urbanas y agrícolas comerciales de México.

Las bodegas de la ANDSA, como los programas de precios de garantía de la -- CEIMSA y la CONASUPO, siguieron sin embargo reportando pocos beneficios a la mayo-- ría de los productos rurales del país, para satisfacer la demanda de un sistema de-- almacenes locales que estabilizara el precio del maíz en regiones aisladas y reduje-- ra el papel de los intermediarios, la CONASUPO empezó en 1966 a construir silos có-- nicos, llamados graneros del pueblo, en los estados de Aguascalientes y Zacatecas.- Estos silos estaban hechos a la manera de los depósitos agrícolas tradicionales de-- la región y los construía la gente del lugar con créditos de la CONSUPO, que se pa-- garían mediante descuento de 20 pesos por tonelada de maíz almacenado en ellos. Eran los centros de recepción del organismo regulador federal, que compraban al precio - de garantía todo el maíz que les llevaban y transferían los exedentes que la comuni-- dad necesitaba a los almacenes regionales, más grandes de la ANDSA. Los silos esta-- ban concebidos también como medio de penetración de un programa de desarrollo de la comunidad que acostumbraría a los campesinos a dirigir una empresa común.

Para 1972, el programa había llegado a 20 estados de la República, más el te-- rritorio de Quintana Roo. Se encontraban con problemas de diseño y organización. -- Los silos cónicos resultaban demasiado húmedos para muchas regiones y a los campe-- sinos muchas veces les convenía más vender sus cosechas a los intermediarios que pa-- gar los 20 por tonelada de descuento en su propio depósito, además de otros 5 pesos por tonelada para administración y mantenimiento. Por eso en aquel año empezó a - -

reorganizarse el programa, se inició el diseño de nuevos silos y se abolieron los descuentos anteriores.

Se habrían de construir para los años siguientes sistemas de subsidio para colaborar con el campo, el Banco Rural de México se encargaría de prestar servicios y colaboración al igual que instituciones creadas especialmente para aportar ayuda como son BARUCONSA, ANDSA, DICONSA, ICONSA y ALBAMEX y un sistema de intercambio tecnológico con otros países.

Más sin embargo la economía mexicana recaería y los sistemas de colaboración se verían reducidos conforme pasaran los años. Los sistemas instalados vendrían -- siendo cada vez más insuficientes a la demanda que se les pedía. A pesar de las necesidades de almacenamiento insatisfechas, se observaba una subutilización de bodegas existentes, particularmente los Almacenes Nacionales de Depósito, S.A. que venían utilizando un 10.5% al 63.5% de la capacidad instalada manteniéndose la producción ociosa durante el período de abril de 1978 a abril de 1979.

Una apreciación parcial del porque no son ocupadas en su totalidad las instalaciones recaía en que los canales de mercadeo tienden a dejar a un lado la capacidad de almacenamiento emplazado incorrectamente, pues su empleo entraña gastos excesivos de transporte. Tal es el ejemplo del estado de Jalisco que contaba en el año de 1979 con una capacidad de almacenamiento de 2,482,000 toneladas y una producción de 2'600,000 quedando un superavit de 118,000 toneladas.

México para el año de 1987 cuenta con una producción de toneladas y una capacidad de almacenamiento de 23,373,704 24,503,600 toneladas por lo que se crean planes para la obtención de un sistema más aceptable para la captación y comercialización de los productos básicos de nuestro campo, pues se prenden actividades -- principales de acopio, conservación y distribución de los productos, y en todas éstas actividades de vital importancia el servicio de resguardo de mercancías y el -- transporte de las mismas.

Con el más atractivo de los altos rendimientos económicos, la comercialización de los productos agrícolas se concentra en unos cuantos intermediarios poseedores de transportes, almacenes y capital de trabajo, lo que al actuar libre o conjuntamente en cada paso encarecen sensiblemente los productos provocando el incremento de sus precios.

En este sentido corresponde un papel importante al forjar en el sector público servicios que permitan la disponibilidad de bienes básicos a la población.

MEDIO ACTUAL

EL MEDIO ACTUAL

A manera de establecer un criterio en cuanto a la elaboración de un proyecto que tenga la tarea de satisfacer las necesidades de almacenamiento de granos en los estados del bajío se presenta un panorama general en la República Mexicana en cuanto a la producción e instalación de almacenamiento de granos, para con ello poder establecer bases aún más firmes sobre la necesidad del desarrollo de este proyecto.

CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO DE TRAMOS Y OLEAGINOSAS ADMINISTRADA POR EL
SECTOR PUBLICO.
Toneladas

Entidad Federativa	Sect. Público Capacidad instalada	ANDSA	Integración porcentual	
			Buroconsa oficiales	Otras
Total	11 786 897	35	38	27
Aguascalientes	150 722	29	41	30
Baja California Norte	436 458	27	25	48
Baja California Sur	50 887	68	11	21
Campeche	65 513	14	20	66
Coahuila	275 670	83	5	12
Colima	79 986	15	14	71
Chiapas	395 969	42	48	10
Chihuahua	634 013	28	61	11
Distrito Federal	799 759	90	-	10
Durango	322 877	24	41	35
Guanajuato	442 222	40	53	7
Guerrero	117 737	42	36	22
Hidalgo	88 159	27	44	29
Jalisco	1 133241	37	47	16
México	883 411	35	22	43
Michoacán	505 296	20	50	30
Morelos	97 239	35	22	43
Nayarit	131 223	32	55	13
Nuevo León	45 590	16	12	72
Oaxaca	111 157	22	37	41
Puebla	298 191	22	72	6
Queretaro	100 673	38	38	24
Quintana Roo	31 621	1	69	30
San Luis Potosi	130 669	29	42	29
Sinaloa	635 255	52	31	17
Sonora	1 610 196	35	49	16
Tabasco	83 835	61	11	28
Tamaulipas	1 207 170	32	61	7
Tlaxcala	204 622	19	77	4
Veracruz	374 684	60	18	22
Yucatán	148 516	38	13	49
Zacatecas	193 225	18	63	19

FUENTE: BUROCONSA, ANDSA, BANRURAL, DICONSA, IMPECSA, INMECAFE, AZUCAR S.A., ICONSA Y ALBAMEX.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO INSTALADA DE GRANOS Y DE OLEAGINOSAS POR SECTOR SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA.

Toneladas		S E C T O R			
Estado	Localización	Total	OFICIAL	PRIVADO	%
Total Nacional		26 205 658	11 786 897	14 418 761	
Aguascalientes		253 710	150 722	102 988	100
	Aguascalientes	253 710	150 722	102 988	100
B.CALIFORNIA NTE.		794 493	436 458	358 035	100
	Ensenada	794 493	436 458	358 035	100
B.CALIFORNIA SUR		181 982	50 887	131 095	100
	La Paz	181 982	50 887	131 095	100
CAMPECHE		224 944	65 513	159 431	100
	Campeche	219 706	60 275	159 431	98
	Escárcega	5 238	5 238	-	2
COAHUILA		651 817	275 670	376 147	100
	Saltillo	221 164	137 832	83 332	34
	Monclova	53 099	5 665	47 434	8
	Zaragoza	16 729	3 716	13 013	3
	Región Lagunera	360 825	128 457	232 368	55
COLIMA		137 770	79 986	57 784	100
	Colima	137 770	79 986	57 784	100
CHIAPAS		454 685	395 969	58 716	100
	Tuxtla Gutiérrez	167 620	133 802	33 818	37
	Comitan	49 715	49 715	-	11
	Pichucalco	1 956	1 956	-	P.S.
	Tapachula	131 510	106 969	24 541	29
	Ocosingo	5 713	5 713	-	1
	San Cristóbal de las Casas	25 544	25 353	191	6
	Villa Flores	72 627	72 461	166	16
CHIHUAHUA		1 747 897	634 013	1 113 884	100
	Chihuahua	1 052 310	284 871	767 439	60
	Cuahtémoc	121 696	104 211	17 485	7
	San Juanito	4 799	4 716	83	P.S.
	Madera	33 878	33 410	468	2
	Nuevo Casas Grandes	188 080	87 022	101 058	11
	Camargo	347 134	119 783	227 351	20

CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y OLEAGINOSAS POR SECTOR.

Toneladas		S E C T O R			%
Estado	Localización	Total	OFICIAL	PRIVADO	
Distrito Federal		3 642 843	799 759	2 843 084	100
	Xochimilco	3 642 843	799 759	2 843 084	100
DURANGO		603 583	322 877	280 706	100
	Durango	164 814	115 884	48 930	27
	Guadalupe Victoria	63 964	59 987	3 977	11
	Santiago Papasquiaro	4 873	2 982	1 891	1
	Región Lagunera	369 932	144 024	225 908	61
GUANAJUATO		976 556	443 333	533 223	100
	León	244 695	78 294	166 401	25
	Celaya	266 370	60 740	205 630	28
	Irapuato	302 952	153 266	149 686	31
	Acámbaro	82 663	74 548	8 115	8
	Dolores Hidalgo	77 466	75 988	1 478	8
	San Luis de la Paz	2 410	497	1 913	P.S.
GUERRERO		178 104	117 737	60 367	100
	Chilpancingo	31 633	28 958	2 675	18
	Acapulco	72 063	30 564	41 499	40
	Iguala	50 462	39 304	11 158	29
	Altamirano	15 954	10 919	5 035	9
	Zihuatanejo	7 992	7 992	-	4
HIDALGO		198 163	88 159	110 004	100
	Pachuca	65 783	31 042	34 741	33
	Huejutla	4 129	4 129	-	2
	Tulancingo	34 892	30 109	4 783	18
	Imiquilpan	93 359	22 879	70 480	47
JALISCO		2 448 122	1 133 241	1 314 881	100
	Zapopan	1 638 421	533 418	1 105 003	67
	Tepatitlán	13 736	8 491	5 245	P.S.
	Lagos de Moreno	95 793	9 683	86 110	4
	Ameca	226 002	219 810	6 192	9
	Autlán	89 993	89 993	-	4
	Puerto Vallarta	24 406	24 406	-	1
	La Barca	219 111	153 375	65 736	9
	Sayula	19 138	18 627	511	1
	Cd. Guzman	112 956	73 990	38 966	5
	Colotlán	8 566	1 448	7 118	P.S.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO INSTALADA DE TRAMOS Y DE OLEAGINOSAS POR SECTOR SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA.

Toneladas	Estado	Localización	TOTAL	S E C T O R		8
				OFICIAL	PRIVADO	
MEXICO			1 794 710	883 411	911 299	100
		Toluca	215 768	84 927	130 841	12
		Tepozotlán	1 172 125	515 299	656 826	65
		Texcoco	246 397	130 638	115 759	14
		Tejupilco	5 718	5 718	-	P.S.
		Atlacomulco	51 154	50 047	1 107	3
		Lerma	103 548	96 782	6 766	6
MICHOACAN			721 801	505 296	216 505	100
		Zamora	299 625	210 966	88 659	42
		Puruándiro	85 755	66 129	19 626	11
		Morelia	144 012	86 613	57 399	20
		Zitácuaro	47 473	37 106	10 367	7
		Patzcuaro	20 788	15 252	5 536	4
		Uruapan	45 566	38 491	7 075	6
		Apatzingán	71 146	43 303	27 843	10
		Lázaro Cárdenas	4 320	4 320	-	P.S.
		Huetamo	3 116	3 116	-	P.S.
MORELOS			213 661	97 239	116 422	100
		Cuernavaca	213 661	97 239	116 422	100
NAVARRIT			216 190	131 223	84 967	100
		Tepic	99 192	64 043	35 149	45
		Santiago Ixcuintla	116 298	66 480	49 818	55
		Zona Huicot	700	700	-	P.S.
NUEVO LEON			1 080 669	45 590	1 035 079	100
		Montemorelos	6 402	6 402	-	P.S.
		Galeana	4 382	4 382	-	P.S.
		Sabinas Hidalgo	1 069 885	34 806	1 035 079	100
OAXACA			347 012	111 157	235 855	100
		Oaxaca	94 135	62 574	31 561	27
		Huajuapán de León	15 127	14 406	721	4
		Tuxtepec	12 582	8 843	3 739	4
		Juchitán	218 021	18 502	199 519	63
		Pinotepa Nacional	7 147	6 832	315	2

CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y OLEAGINOS POR SECT. SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA.

Toneladas

Estado	Localización	TOTAL	SECTOR		
			OFICIAL	PRIVADO	
PUEBLA		819 240	298 191	521 049	100
	Huachinango	7 236	6 023	1 213	1
	Libres	98 342	72 551	25 791	12
	Cholula	446 075	170 132	275 943	54
	Azúcar de				
	Matamoros	11 638	2 917	8 721	2
	Tecamachalco	31 156	6 920	24 236	4
Tehuacán	224 793	39 648	185 145	27	
QUERETARO		344 779	100 673	244 106	100
	Queretaro	278 153	42 797	235 356	81
	San Juan del Rio	66 626	57 876	8 750	19
QUINTANA ROO		39 263	31 621	7 642	100
	Chetumal	18 100	14 459	3 641	46
	Felipe Carrillo Puerto	21 163	17 162	4 001	54
SAN LUIS POTOSI		339 501	130 669	208 832	100
	San Luis Potosi	212 324	83 835	128 489	63
	Rio Verde	29 984	25 807	4 177	9
	Cd. Valles	97 193	21 027	76 166	29
SINALOA		1 528 415	635 255	893 160	100
	Los Mochis	699 660	328 429	371 231	46
	Culiacán	679 434	194 165	485 269	44
	Cruz de Elota	7 798	7 798	-	1
	Mazatlán	141 523	104 863	36 660	9
SORORA		2 836 617	1 610 196	1 226 421	100
	Moctezuma	552 494	277 702	274 792	20
	Alamos	2 127 146	1 274 679	852 467	76
	Cananea	156 067	56 905	99 162	4
	Sahuaripa	910	910	-	P. S.
TABASCO		154 710	83 835	70 875	100
	Emiliano Zapata	12 192	9 955	2 237	8
	Villahermosa	131 213	65 876	65 337	85
	Cárdenas	11 305	8 004	3 301	7
TAMAULIPAS		1 467 883	1 207 170	260 713	100
	Victoria Centro	63 217	53 695	9 522	4

CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y DE OLEAGINOSAS POR SECTOR SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA.

Toneladas

ESTADO	LOCALIZACION	TOTAL	SECTOR		%
			OFICIAL	PRIVADA	
TAMAULIPAS	San Fernando	145 266	145 100	166	10
	Mante	179 237	82 467	96 770	12
	Soto La Marina	28 329	26 225	2 104	2
	Matamoros	868 249	741 302	126 947	59
	Reynosa	183 585	158 381	25 204	13
TLAXCALA		256 015	204 622	51 393	100
	Huamantla	57 232	24 358	32 874	22
	Atlayantepec	171 977	166 799	5 178	68
VERACRUZ		980 268	374 684	605 584	100
	Jalapa	210 483	124 685	85 798	21
	Pánuco	11 225	10 338	887	2
	Tuxpan	9 610	6 236	3 374	1
	Martínez de la Torre	67 112	43 756	23 357	7
	Veracruz	158 869	51 842	107 027	16
	Huatusco	900	900		P.S.
	Miguel Aleman	414 576	115 530	299 046	42
Coatzacoalcos	107 492	21 397	86 095	11	
ZACATECAS		332 338	148 516	183 822	100
	Zacatecas	103 591	69 838	33 753	44
	Fresnillo	36 113	27 464	8 649	15
	Jerez	19 356	18 263	1 093	8
	Jalapa	8 740	8 263	477	4
	Río Grande	70 117	69 397	720	29

P.S. Poco significativo.

FUENTE: BORUCONSA, ANDSA, BANRURAL, DICOMSA, IMPECSA, INMECAFE, UNPASA, ICONSA Y ALBAMEX.

JUSTIFICACION

J U S T I F I C A C I O N

El interés real que se persigue en el presente estudio, recae, en lograr el estímulo y ayuda al desarrollo del manejo y almacenamiento eficaz de los productos agrícolas en los mismos sitios de producción. Existiendo un mayor número de posibilidades de almacenamiento a la disposición de los productores, el gravámen sobre los costos se alijera, ya que facilita la concentración de mercancías y logra ampliar el área comercial a que pueden servir. Un análisis más detallado de las causas que impiden un buen funcionamiento, hará posible el diseño de los instrumentos y procedimientos para lograr un mejor aprovechamiento de estos productos.

En el aspecto de localización, se presenta una gran dispersión geográfica que pretende atender las necesidades del almacenamiento de los centros productores, sin embargo la situación actual de los sitios de almacenaje no corresponden en forma precisa a las necesidades del almacenamiento, ya que aún existen zonas geográficas desprovistas de instalaciones, con capacidad insuficiente, con una ubicación inadecuada que limitan su utilización o bien que presentan una capacidad muy superior a las necesidades locales.

Para atender las necesidades del campo para una rápida comercialización, los medios del manejo y almacenamiento deben estar próximas a los sitios productivos. Encontrándose situaciones como en el estado de Jalisco donde la ubicación del 17.20% de los centros receptores gubernamentales se encuentran a una distancia no mayor de 50 km. con un tiempo promedio de recorrido de una hora, el 50.13% se encuentra a una distancia de 140 km. como máximo, con un tiempo promedio de recorrido de dos -

el 15.92% a una distancia máxima de 145 km. por caminos pavimentados y de tráfico -- lento como brechas y terracerías por lo que se requiere aproximadamente tres horas -- para su recorrido, el 14.65% se encuentra a una distancia máxima de 200 km y a 4 horas de recorrido, y finalmente el 12.10% de los almacenamientos se localizan a una -- distancia máxima 430 km y a un tiempo promedio de recorrido de 5 horas. Respecto a -- las bodegas particulares, estas se encuentran en los principales centros de consumo -- este hecho explica en parte a que es en las ciudades donde se localizan las mayores -- demandas de productos.

Se encuentran instalaciones que debido a deficiencias en la planificación o -- bien, debido a las situaciones inesperadas en el desarrollo, fueron ubicadas a dis-- tancias relativamente considerables de los centros productivos, o se localizaron en -- sitios de comunicación deficiente, al igual que se dificulta la elaboración de alma-- cenamientos por su alto costo que representan, todo conjuntado dificulta el acopio -- y distribución de mercancías.

Debido a que en la mayoría de las comunidades rurales, las maniobras de carga -- y descarga se realizan mediante esfuerzo físico, la recepción de productos es en -- cierta forma lenta, ya que se requieren aproximadamente de 20 a 30 minutos para car-- gar o descargar una tonelada de mercancía encostalada, proceso que deben de realizar -- los productores y que repercute en mayores costos en tiempo y dinero, ya que previo -- a la entrega del producto se requiere adquirir la costalera, la cual no siempre se -- encuentra suficientemente disponible.

De los sistemas de transporte de carga disponible, los más adecuados para la --

movilización de los granos son: los camiones de carga y ferrocarril esto se debe -- principalmente a la gran capacidad de transportación que representan, como por el -- comparativamente bajo costo de operación, con respecto a otros sistemas. Los camiones de carga tienden a ser utilizados en forma más usual, ya que el transporte ferroviario aunque permite la transportación masiva de carga a más bajo costo no tiene la -- versatilidad de movimiento que presenta el transporte carretero. Este último, se ade cúa más fácilmente a la realidad del sistema de producción agropecuario, la cual pue de esquematizar por periodos relativamente costos de abundancia de productos que requieren de transportación hacia los centros de acopio y de consumo y que provienen - de unidades productivas geográficamente dispersas y con reducidos volúmenes de producción individual.

Las unidades de transporte y los sistema de vías de comunicación, cubren aparen temente con las necesidades de transporte de productos e insumos agrícolas, sin em-- bargo debe de considerarse que la producción agrícola obedece a ciclos estacionales- durante los cuales las necesidades de transporte se agudizan y se traducen en una in suficiente temporal de vehículos.

Esta situación conflictiva alcanza un mayor relieve, puesto que los productos - agrícolas son altamente perecederos y las dificultades que causa las limitaciones de los medios de transporte significa casi siempre que las existencias adquiridas por - los compradores han de quedar retenidas de todas maneras en las zonas de producción- durante algún tiempo, donde no se cuentan con instalaciones capaces de mantener el - agro-producto en condiciones favorables, lo que viene a repercutir en pérdidas para-

los productores a causa del deterioro por infección del grano, humedad no requerida o mal mantenimiento del mismo. Estas condiciones fundamentan la existencia de suficientes almacenamientos para proteger y conservar los bienes agrícolas, en tanto, se realiza su consumo comercialización o su transportación.

Es evidente que cuando se presentan condiciones de mercado de rápida rotación de inventarios, donde la producción y el consumo son simultáneos, las funciones o procesos de la comercialización reducen las necesidades de almacenamiento, sin embargo las condiciones de mercado para un gran número de productos agrícolas son de producción ciclica y consumo paulatino, coincidiendo la más alta producción con el ciclo primavera-verano, a partir del cual se cosecha un 85% de la producción anual y el resto de la producción se realiza en el ciclo otoño-invierno.

Por otra parte al iniciarse las cosechas se presenta la necesidad de transportar los productos hacia los sitios más adecuados para su conservación. Cuando no se dispone de las instalaciones apropiadas previas a los sitios productivos, se presenta un problema doble que consiste en conseguir las suficientes unidades de transporte y procurar el almacenaje en otras localidades. Así al no disponer de instalaciones, los más frecuentes es que se comercializa la producción al primer postor, el cual normalmente castiga en precios al productor. Las repercusiones económicas de estas circunstancias lesionan gravemente a los productores, ya que comunmente al finalizar la cosecha se carece de recursos económicos para cubrir los costos de recolección, envasado, transportación y almacenamiento.

Las variaciones en el rendimiento y en la superficie sembrada, son factores -- todos ellos que introducen elementos de incertidumbre y alteran las condiciones de abastecimiento. La función de los sistemas de manejo y almacenamiento de grano se absorbe estas variaciones en el abastecimiento, de forma tal que los productos puedan canalizarse hacia el consumidor a medida que este las necesite y a precio razonable.

Aun cuando no es posible cuantificar exactamente la producción agrícola a futuro, si es factible indicar que ha sido y podría ser aún, lento el incremento en la producción de alimentos, en contraposición las crecientes demandas de una población en aumento. Si a esto se agrega que una gran parte de la producción agrícola (aproximadamente el 6.6% de la producción total) se pierde o se deteriora por la influencia del medio ambiente o por las depreciaciones de insectos, roedores, hongos y -- otras causas, se encontrará la mayor justificante para la elaboración de un diseño que mejores las instalaciones de manejo y almacenamiento de grano.

Las instalaciones nuevas tenderán a reducir los peligros y las pérdidas que se producen en los alimentos, así como ampliar el mercado de los productos, de ahí que la realización en tal diseño estará compensada por los resultados que arrojaría. Al igual que se evitarían acciones especulativas en el mercado de los productos agrícolas, además de mantener existencias de reserva para mitigar los efectos de una repentina escasez de alimentos, la cual es tanto más necesarios cuanto más ineficaz son los canales de comercialización existentes. Aún disponiendo de un mercadeo eficaz, se considera que existiendo suficientes instalaciones de almacenamiento, se -- obtendrá estimular al campesino a ampliar su producción, ya que cuando estas son --

insuficientes o inadecuadas, los productores frecuentemente sufren una considerable-reducción en los precios de venta en la época de producción y un alza muy fuerte de los mismos a final de temporada.

En sí el objetivo final de un diseño para el mejoramiento de el manejo y almacenamiento.

- * Minorizar los costos de manejo y almacenamiento que afecten a la economía de las comunidades campesinas.
- * Mejorar los sistemas de almacenamiento de grano con el fin de proporcionar mayores rendimientos sobre los productos obtenidos.
- * La obtención de un diseño que haga capaz la captación de mejores resultados a un corte accesible para el usuario.
- * La realización de un diseño que otorgue facilidades de uso, instalación y costos.
- * Ampliar al radio de acción a las comunidades y regiones que no cuentan con servicios adecuados.
- * Perfeccionar, modernizar los sistemas de manejo y almacenamiento, para que le resulten al productor un efectivo instrumento de comercialización.

**PROPIEDADES DE
LA SEMILLA**

EL GRANO Y SUS PROPIEDADES

Los granos y las semillas* son partes constitutivas de organismos vivientes -- que respiran y utilizan el oxígeno del aire, producen bióxido de carbono, agua y -- energía que se traduce en calor. Estas partes constitutivas tienen sus actividades vitales reducidas a un mínimo, es decir, se encuentran en estado de vida latente, -- por lo que, a simple vista, dan la impresión de hallarse sin vida.

Por razón de ser organismos vivos, presentan resistencia a la descomposición -- por microorganismos y permiten que se les almacene en grandes volúmenes, por tiem-- pos variables y sin deterioro o descomposición, siempre que las condiciones ambien-- tales sean favorables para su conservación.

- * GRANO. fruto de las plantas alimenticias destinado a la alimentación humana o a la industrialización.
- * SEMILLA, parte del fruto de la planta, que la reproduce cuando germina en condiciones adecuadas. Específicamente producida para la reproducción, siguiendo la técnica adecuada, de acuerdo a normas legales, y que ha sido cosechada, beneficiada y tratada para asegurar su viabilidad.

EL GRANO Y EL MEDIO AMBIENTE

Todos los organismos vivientes están sujetos a la influencia de factores físicos, químicos y bióticos del medio ambiente que los rodea. En el caso de los granos y de las semillas, los factores físicos tienen una influencia decisiva sobre su conservación. A los factores físicos como la temperatura y la humedad se les reconoce gran importancia, desde el punto de vista del almacenamiento, manejo y conservación de los granos y de las semillas, por la forma tan directa y trascendental en que ejercen su influencia sobre estos órganos vegetales.

Existen, entre otras, tres propiedades de los granos y de las semillas que determinan, en gran parte, su comportamiento o reacción ante los factores ecológicos mencionados, estas propiedades son:

- a. La baja conductividad térmica.
- b. La capacidad de absorción del agua.
- c. La naturaleza porosa del grano.

a. . .LA BAJA CONDUCTIVIDAD TERMICA...

Cada grano o semilla tiene, característicamente, una determinada conductividad térmica, es decir, cierta velocidad con la que el calor pasa de las zonas calientes hacia las más frías en la masa del grano, siendo diferente y específica, para los diversos tipos de grano o semillas. En el caso de los conductores sólidos, como los metales, el calor se desplaza del punto de calentamiento con una velocidad más o menos uniforme en todas direcciones e independientemente del tamaño y forma del conductor en particular. En el caso de los granos y de las semillas, la situación es diferente y la forma, el tamaño y la textura determinan, en parte, la velocidad y conductividad térmica. En general, esta conductividad en los granos y semillas es muy baja y se puede comparar con la que posee el suelo o las maderas blandas. Esto aclara que, una vez producida una zona de calor en cualquier parte de la masa del grano, el calor se transmitirá con mucha lentitud hacia las áreas frías. Esta es la razón fundamental por la cual la temperatura alta causa tantos daños en los volúmenes de granos que se encuentran almacenados. Una concentración de calor genera una alta temperatura, la cual es dañina para la integridad física de la materia viviente.

Generalmente, los granos se almacenan en grandes volúmenes y dada su característica de baja conductividad térmica, cualquier elevación anormal de la temperatura -- puede ocasionar serios daños en los granos. En las semillas almacenadas a granel, -- las áreas calientes por lo general se forman como resultado de alto contenido de humedad del grano, que propicia el incremento del metabolismo, la presencia de insectos y poblaciones de hongos, bacterias. La respiración y la producción de calor del grano, combinada con las de los insectos y las de los microorganismos, producen, en-

conjunto, la elevación de la temperatura, lo cual afecta, en última instancia, el volumen total del grano. Bajo estas condiciones de calor excesivo, la muerte y la descomposición del grano o de la semilla se producen con cierta aceleración.

En las prácticas generales de manejo de los granos y de las semillas, debe de tomarse muy en cuenta la conductividad térmica específica de la masa de cada tipo de grano para los fines de conservación. Hay diferentes prácticas que indican la forma de inactivar o impedir estos núcleos calientes, exponiendo esas áreas a temperaturas más frías mediante la aireación, eliminando así dichos núcleos y evitando el desarrollo de altas temperaturas, que finalmente deteriorarían los granos. Este mismo hecho indica la necesidad del conocimiento de las variaciones de la temperatura en los granos almacenados, para usar acondicionamientos prácticos, efectivos y económicos, con la finalidad de conservar mejor los granos y las semillas en buenas condiciones durante el almacenamiento.

b...CAPACIDAD DE ABSORCION DEL AGUA...

Se sabe que la presencia de agua en la masa del grano implica la combinación de ésta con el material sólido y seco, el cual es variable, dentro de determinados límites. El agua se encuentra retenida en los granos y semillas en tres diferentes formas.

1. Agua Libre...Retenida en los espacios intergranulares, la cual posee propiedades específicas, siendo las moléculas de las sustancias que la soportan, las que sirven para fijarla en esos sitios.

2. Agua absorbida....Se encuentra más asociada con la materia absorbente, existiendo aquí una interrelación entre las moléculas del agua y las de las sustancias que constituyen el grano, de tal manera, que las propiedades de una influyen en las propiedades de las otras.

3. Agua Combinada...Como su nombre lo indica se encuentra unida químicamente y forma parte integral de las moléculas que constituyen los materiales de reserva o entran en la formación de alguno de los órganos del grano o semilla.

La presencia del agua en el grano en las tres formas mencionadas hace difícil la determinación exacta de la proporción en que cada uno de ellas está presente en el contenido total de agua.

Para dar una idea de la magnitud y de la importancia del contenido de agua en los granos y semillas, hasta considerar que cuando se almacenan por ejemplo 1000 toneladas de maíz cuyo contenido de humedad sea de 10%, dicho volumen contiene retenida 100 toneladas de agua. El contenido de humedad sobre base húmeda se obtiene dividiendo el peso del agua presente en la materia, entre el peso total del mismo.

$$\% H = \frac{Pa}{Pa + Pms} \times (100\%)$$

Pa= peso del agua

Pms= peso de materia seca

El porcentaje de humedad sobre materia seca, se determina dividiendo el peso -- del agua entre el peso de materia seca.

$$\% H = \frac{Pa}{Pms} \times (100\%)$$

La expresión de base húmeda, se usa generalmente como norma legal, en el comercio internacional de granos. El contenido de humedad sobre base seca, se emplea principalmente en trabajos de investigación y en ecuaciones concernientes a variaciones de humedad. Este método se usa para expresar el contenido de humedad en ecuaciones de secado de granos y semillas. Lógicamente este contenido de humedad siempre es mayor que el obtenido sobre base húmeda.

Entre menor sea el contenido de agua en los granos, ésta se encuentra más frecuente retenida por las fuerzas intermoleculares que hemos mencionado. El equilibrio dinámico entre el agua del grano y el agua del aire, es función de la temperatura y el punto de equilibrio, cuando se trata de granos secos, se alcanza un porcentaje es pacífico para cada tipo de grano, en condiciones dadas de humedad relativa.

La experimentación ha demostrado que la humedad en el grano almacenado se incrementa con rapidez, cuando la humedad relativa del aire es superior al 75%. En climas secos donde la humedad relativa rara vez pasa este límite, los cambios de humedad relativa tienen efecto muy reducido sobre el contenido de humedad del grano. Esto se demostró con resultados en el trigo y el maíz, almacenados bajo condiciones ambien--

tales en Chapingo, México y en San Rafael, Veracruz. (observar la tabla).

FECHA	CHAPINGO, MÉX.		SAN RAFAEL, VER.
	Trigo	Maíz	Maíz
Enero	10.5	9.2	—
Febrero	9.6	8.7	—
Marzo	10.1	9.5	—
Abril	9.8	10.0	9.0
Mayo	10.2	10.0	9.5
Junio	10.8	10.1	10.5
Julio	10.7	10.4	10.7
Agosto	11.8	11.0	14.0
Septiembre	12.6	12.2	17.1
Octubre	12.5	13.4	15.5
Noviembre	12.3	12.0	15.5
Diciembre	11.4	10.6	15.0

Cuando el contenido de humedad del grano se incrementa, también lo hace la temperatura; entonces, los insectos, los hongos y las bacterias presentes dentro y fuera de él, se desarrollan rápidamente, por que las condiciones les son favorables -- por lo cual es esencial que se utilicen todas las medidas necesarias para mantener el bajo contenido de humedad de los granos y asegurar así su conservación en el almacén.

Siempre que existan diferencias de temperatura en la masa del grano, se presenta el fenómeno de transmisión de calor de las áreas más calientes hacia las más frías. Asimismo, la humedad se trasmite del grano más caliente, hacia el más frío,-

en donde se condensa, y cambia el contenido de humedad en este sitio específico. El fenómeno de transmisión de agua en la masa del grano cuando los gradientes de temperatura se establecen, siempre que en la masa de éstos exista diferencia de temperatura, debido a que hay un movimiento del agua de las áreas más calientes hacia las partes más frías como se estableció. Este movimiento se acentúa más en los puntos de -- contacto con las áreas calientes o frías, por ejemplo, cuando el grano caliente está en contacto con superficies frías o con corrientes de aire, como ocurre cuando el grano caliente se coloca contra las paredes o pilares que soportan el volumen del grano, se pone en contacto con materiales fríos y que sean relativamente buenos conductores del calor, éstos cambian la temperatura con rapidez pero el grano, por su conductividad específica lo hace con lentitud.

Como ya se indicó, el fenómeno que se efectúa de inmediato, es que la humedad -- se transmita del grano caliente hacia el grano frío o a las superficies frías, en -- donde se deposita por condensación. Este fenómeno y su desarrollo, producen áreas -- muy localizadas con el más alto contenido de humedad, en las cuales se favorece la -- actividad del grano, de los insectos y de los microorganismos, lo que a su vez, produce calor por el metabolismo, lo que finalmente da por resultado, núcleos o zonas -- peligrosas que eventualmente pueden extenderse a través de la masa de los granos.

c...NATURALEZA POROSA DEL GRANO...

Los granos tienen una estructura porosa y se sabe que, debido a esa porosidad, -- existe el fenómeno de la difusión del aire a través de la masa. Esta difusión del --

aire, a través de la masa, es muy lenta y por sí sola, no es capaz de eliminar cualquier exceso de humedad o de bajo buenas condiciones de almacenamiento. Ya que los granos y semillas son órganos cuyas actividades vitales están muy reducidas y que les permita permanecer en reposo aparente. La actividad de los granos, al igual que la de los animales, se manifiesta por la producción de energía, a partir de las sustancias elementales de reserva mediante los procesos respiratorios. La velocidad de la respiración en los granos está íntimamente ligada con la disponibilidad de oxígeno disponible puede llegar este calentamiento hasta la destrucción de los granos por el efecto adverso de las altas temperaturas y aún hasta la ignición misma.

El agua contenida en el grano, actúa como elemento de la hidratación de tejidos; los coloides de las células forman una especie de gelatina elástica permitiendo que el oxígeno y el bióxido de carbono se difundan con mayor rapidez en la masa individual de la semilla. El fenómeno de difusión de los gases es directamente proporcional a la elasticidad de las sustancias gelatinosas. Y como al disminuir el contenido de agua disminuye también dicha elasticidad, automáticamente decrece el intercambio de gases de la respiración, por lo que la actividad vital del organismo, el grano en este caso, decrece. Finalmente, el aumento de la respiración de los granos hace que se genere y libere mayor cantidad de energía del volumen de los granos almacenados en las condiciones que se han considerado.

El proceso de la respiración se efectúa en todas las células vivas, para proporcionar la energía química requerida por el protoplasma para llevar a cabo las funciones metabólicas vitales en los organismos. Mediante la respiración se libera energía,

debido a la oxidación bioquímica de los carbohidratos y de otros materiales nutrientes. En los organismos aerobios, el oxígeno es absorbido y algunos compuestos orgánicos, tales como los carbohidratos y las grasas, se oxidan, formándose entonces bióxido de carbono y agua como productos metabólicos de desecho. Los organismos aerobios oxidan estas sustancias sin el empleo del oxígeno molecular, en este tipo de respiración están comprendidos los casos de fermentaciones, y es realizada por muchos organismos para producir, finalmente, bioxido de carbono, alcohol etílico, ácido oxálico, ácido acético, ácido fórmico y otros compuestos. En la respiración anaeróbica, los productos finales son el bióxido de carbono y diversos compuestos orgánicos simples; los constituyentes celulares sufren una oxidación y reducción interna y la cantidad de energía liberada por unidad de substrato consumido, es mucho menor que en el caso de la respiración aerobia.

La mayoría de los organismos requieren oxígeno libre para una función normal y bajo condiciones anaerobias sólo viven cortos períodos de tiempos. Se cree que esto es debido al establecimiento de un equilibrio, a través de la acumulación de los productos finales y al efecto de estos productos sobre el protoplasma. Los factores químicos.

Los factores químicos como el oxígeno y el bióxido de carbono influyen poderosamente, como se ha descrito, sobre la condición de los granos y semillas almacenados. Esta influencia está relacionada con la porosidad individual y volumen mismo de los granos, y semillas almacenados. Esta influencia está relacionada con la porosidad individual y volumen misma de los granos, así como también con su respiración y ae--

reación. La influencia que los factores bióticos, como los insectos y microorganismos, tienen sobre los volúmenes de granos almacenados, es de mucha importancia. La presencia de poblaciones de dichos organismos causa perjuicios considerables a los granos y a sus productos almacenados, originando su demérito y hasta la pérdida total desde el punto de vista agrícola, industrial, económico y nutritivo.

EL CALENTAMIENTO ESPONTANEO

El llamado 'calentamiento espontáneo, de los granos almacenados, se debe al proceso respiratorio realizado por organismos vivientes. El bajo calor específico de los granos impiden que los calentamientos, que se originan casi siempre en las zonas más húmedas de la masa, se disipen fácilmente a través del volumen de grano y por esto la temperatura de los granos en una zona reducida, se incrementa. Este aumento de temperatura acelera más aun la velocidad de respiración de los granos en esas regiones y es así como continúa ascendiendo la temperatura. Por otro lado, como el alto contenido de humedad de los granos favorece al desarrollo de las poblaciones de insectos y microorganismos cuando éstos están presentes, su respiración contribuye, a su vez, a incrementar más la temperatura del volumen del grano considerado, produciéndose entonces una sucesiva elevación en la temperatura, originando el fenómeno que se denomina 'calentamiento espontáneo' por la rapidez con la que este se desarrolla.

Cuando se almacenan granos o semillas secos, o cuyos contenidos de humedad son los adecuados y, además, se encuentran limpios y sin afección de insectos o microor-

ganismos, la respiración de dichos materiales es relativamente baja, de tal manera que el fenómeno de calentamiento espontáneo no tiene lugar bajo estas condiciones - de almacenamiento, aun en los casos de períodos largos de permanencia en los almacenes.

NORMAS SOBRE LAS SEMILLAS

La semilla de gran calidad se caracteriza por su gran pureza variedad, por su buena capacidad de germinación y vigor, por estar libre de enfermedades, por su bajo contenido de humedad, su recubrimiento de protección mediante algún producto químico de tratamiento de semillas, y por la ausencia de materias extrañas, semillas dañadas o semillas de otros cultivos o malezas.

* La semilla certificada debe de ser de buena calidad, sana y pura.

EJEMPLO de Normas sobre las semillas:

PUREZA (mínimo)	98.00 %
MATERIA INERTE.	2.00 %
SEMILLAS DE MALEZAS	0.00 %
SEMILLAS DE OTRAS VARIEDADES (máximo)	0.20 %
GERMINACION (mínimo).	90.00 %
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO (máximo)	14.00 %

ANALISIS DE PUREZA

El análisis de pureza determina la relación entre semilla pura y semilla de - - otras especies o variedades, malezas y materia inerte, expresa un tanto por ciento - en peso.

De acuerdo con ella, la muestra de semilla se separa en cuatro fracciones:

- a) Semilla pura
- b) Semilla de otras variedades o especies
- c) Semillas de malezas
- d) Materia inerte

O bien con las fracciones anteriores: a,b, c, (otras semillas), d.

La fracción *semilla pura* incluye granos maduros y sin dañar, granos de tamaño pequeño, semillas arrugadas, semillas no maduras del todo y semillas germinadas, y - trozos de grano, si son mayores que la mitad.

La fracción *semilla de otras variedades y especies* está claro que comprende - semillas de otras variedades o especies.

La fracción *semillas de malezas* incluye las semillas de malezas.

La *fracción materia inerte* incluye trozos de semillas menores de la mitad de su tamaño normal original, piedras pequeñas, suelo y arena, restos de plantas y -- otros productos.

El peso de cada una de estas fracciones se expresa un tanto por ciento del peso total. La fracción *semilla pura* representa la pureza de la semilla.

Es con base al contenido de humedad, que la venta, compra y almacenamiento de la semilla tiene lugar. Sin embargo pueden haber porciones con suficiente humedad para permitir el ataque de hongos. En un almacenamiento a granel en gran escala pueden haber diferencias hasta de 7% en diferentes lugares del almacén. Las diferencias más comunes son entre 2 y 4%. Por lo indicado, el contenido medio de humedad cuando existe dicha variación, no tiene valor para determinar el peligro de daños.

Aun las semillas individuales de un lote que se supone uniforme pueden tener diferencias de 1 a 2% de humedad. Los métodos usuales de medición, no indican esta condición que puede ser de importancia en el almacenaje de semillas.

La importancia de la humedad recae en que un gran daño en la semilla por parte de la afección que los hongos le provocan ocurre por el almacenamiento con un contenido de humedad superior al establecido.

PRUEBAS DE GERMINACION

El porcentaje de germinación, es el tanto por ciento de semilla que ha producido plántulas normales en las condiciones controladas del laboratorio durante un cierto período de tiempo.

La germinación se comprueba a partir de la fracción de la semilla pura, de la que se cuentan al azar cuatro grupos, cada uno de 100 gramos, unos grupos, cada uno de 50 gramos. La semilla se distribuye por igual sobre un substrato que puede ser de papel secante o papel filtro, toallas de papel en rollo, papel plisado algodón de papel, gasa combinada con arena, arena pura, una mezcla de arena y tierra vegetal, tierra vegetal pura procedente de los campos del mismo cultivo. Sin embargo el papel secante y la arena son los que se utilizan más corrientemente como substrato.

La duración de la prueba de germinación para ciertas semillas viene siendo en promedio de 7 a 10 días. Luego de unos cuatro días, se realizan observaciones sobre germinación y vigor y después de siete días se determina la germinación total.

Las plántulas se consideran normales cuando tienen una hoja primaria bien desarrollada y un sistema radical bien desarrollado. Las plantulas pueden tener una raíz principal dañada y, en su lugar, varias raíces adventicias o laterales. Si estas tienen longitud y vigor suficientes para sostener la plántula en el suelo y siempre que las plántulas muestren un desarrollo vigoroso y equilibrado de las demás estructuras fundamentales, se consideran normales.

DETERMINACION DE LA HUMEDAD

El contenido de humedad de la semilla en la cantidad de agua de la semilla expresada como tanto por ciento en peso.

El contenido de humedad de la semilla no debe de exceder del 14% para la mayoría de las semillas en el momento de su tratamiento o envasada. La determinación de la humedad debe de hacerse en el laboratorio lo más rápidamente posible al recibir la muestra de semilla, utilizando medidores de humedad u hornos de temperatura constante.

Los medidores de humedad para determinar el contenido de humedad de la semilla funcionan ya sea en base al principio de la conductividad eléctrica o por la constante dieléctrica de la muestra. La medición del contenido de humedad de la semilla, es importante pero no siempre fácil. Con frecuencia se usan medidores eléctricos que permiten una determinación rápida. No miden la humedad directamente, sino las propiedades eléctricas de los granos o semillas, influenciadas por su contenido de humedad, aunque se toman cuidados pues por otros factores se puede influenciar el resultado.

En algunas ocasiones los lotes de semillas con diferente contenido de humedad, se revuelven para dar una mezcla que ofrece que tendrá un contenido de humedad seguro para el almacenaje. Se asume que si se mezclan cantidades iguales de semillas con 12 y 16% de humedad, muy pronto el contenido de mezcla será del 14%. Esto no sucede así. Las semillas con alto contenido original permanecerán más húmedas que el promedio, y las de menor contenido de humedad permanecerán más secas que el promedio. Mu-

cho de la semilla puede retener suficiente humedad para permitir el ataque de hongos.

Las plántulas con daños o alteraciones ligeras en su estructura fundamental, se clasifican como normales siempre que sean de superficie limitada y que no tengan profundidad suficiente para afectar a los tejidos conductores. Una plántula infectada por otra plántula enferma próxima se cuenta como normal.

El porcentaje de germinación se calcula únicamente sobre la base del número de plántulas normales no se expresa en fracciones decimales.

ALMACENAJE

ESTUDIO COMPARATIVO DE TIPOS DE ALMACENAMIENTO

El lugar donde se hace el ensilaje es de la mayor importancia y determinará en gran medida la naturaleza y calidad del producto final. Esto es comprensible, puesto que la cantidad de aire que tiene acceso hasta el material durante el proceso -- del ensilaje, es el primer factor de importancia que gobierna los cambios que se -- realiza.

El silo-fosa fue el primer depósito empleado para el almacenaje de semillas o granos, aquí se someterán los diferentes depósitos a una comparación de su simplicidad y costos que representan.

SILOS ALMIAR

El método más simple de hacer ensilaje es el almiar, que en realidad no es un depósito en toda la extensión de la palabra, y posee el inconveniente de que por toda la superficie el aire libre tiene libre acceso al forraje conservado. Esto podemos observarlo en la temperatura que normalmente se produce, y aún en los mejores almiarés el calentamiento es excesivo.

El almiar posee la gran ventaja de poderse construir en el sitio más conveniente, ya sea en el campo o en donde el ensilaje se requiera. Por eso continúa siendo una medida de emergencia para conservar el excedente de cualquier cosecha, sin emplear equipo especial. Una vez que el ensilaje se ha empleado, el suelo se deja en su estado original para su inmediato cultivo si se desea.

La resultante de estas condiciones es una disminución del valor alimenticio por causa del calentamiento que inevitablemente se produce, aun cuando el silo haya sido muy bien hecho. De preferencia el almiar tiene forma circular por que presentando el mínimo de superficie se reducen pérdidas.

El ajuste del diámetro al volúmen de la cosecha, es de manera que la altura final de la masa no sea menor de 1.80 m. El diámetro será de 4.5 a 5.0 m. que junto -- con la altura de la masa (1.80 m) deberá contener unas 23 toneladas métricas. Por de cir un diámetro de 5.80m será para 54.4 toneladas métricas, 9.30 m para 91 toneladas métricas y 11.0 m para 109 toneladas, pero la altura final puede ser mayor de 1.80 m y aún duplicarse. Tomando en cuenta que la descarga del producto se hace de dentro - hacia fuera.

El almiar necesita ser cubierto adecuadamente con una capa de tierra que actúa como sello de aire y proporciona el peso necesario a las capas superiores para man tenerlas tan apretadas como se pueda. El sello de aire proporciona el peso necesario - a las capas superiores para mantenerlas tan apretadas como se pueda. El sello se man tiene en su lugar colocando encima costales llenos de tierra o viguetas pesadas de - madera a los lados.

La posición descubierta del silo-almiar dificulta la vigilancia y regulación de la penetración de aire, lo cual debe de evitarse para evitar el sobrecalentamiento - de la masa conservada. En ciertos casos el almiar se calienta excesivamente en un so lo lado usualmente por donde sopla el viento y sedimenta en esa dirección haciendo - que toda la masa se colapse. Para evitarlo se busca el modo que quede protegido de - esto.

SILO -DEPOSITO O CUBA

Aquí están los diferentes tipos de depósitos que podrían clasificarse como zanjas. Sin embargo, se aplica únicamente a aquellos casos en los cuales la mayor parte de la cosecha sobresale por arriba del suelo, sobre todo tratándose de una excavación poca profunda, además el silo depósito es largo y angosto. La cuba se construye en su mayor parte por arriba del suelo, pero los lados y la misma superficie suelen cubrirse con tierra. El silo cuba es una transición entre el silo-almiar y el silo-fosa, y se practica en aquellos terrenos donde no es posible cavar a profundidad a causa de la elevada capa freática.

Para hacer un silo-depósito, se cava un agujero no mayor de 60 cm, más sería mejor un silo-fosa. El ancho del silo-depósito permite el paso de carretas por encima para el prensado del equipo. Se requiere entonces una anchura de 4.50m a fin de que el tractor ruede sin dificultad para el prensado. La longitud del depósito necesariamente deberá de variar con el volumen del cultivo por ensilar: Un depósito de 4.30 m de ancho retendrá aproximadamente 1.4 toneladas métricas de forraje por cada 30 cm. de longitud equivalentes a más de 1.80 toneladas métricas de material verde. Se hacen en los extremos una pendiente de manera que el fondo quede más angosto que la parte superior, y normalmente se drena.

El silo-cuba se llena de la manera usual, dejando que los carrromatos y remolques pasen varias veces sobre la masa, debiendo construirse dos rampas laterales de acceso para este fin.

Para sellar la cuba es necesario disponer de cierta presión en la superficie -- (para evitar la entrada de aire y acelerar el asentamiento de la masa), se acostumbra poner encima del material una capa de tierra que se extiende hasta los socarres de la cuba pero sin llegar al fondo, sobre el borde del silo se coloca una alza hecha de palos o tiras de madera de 10 a 15 cm de diámetro que se mantienen unidos -- mediante cuerdas o alambres. Mientras el alza se coloca se pone tierra y una vez el apelmazamiento en la cuba se tapan los costados abiertos quedando colocada la capa -- de tierra sobre la superficie de la masa.

Este tipo de silo ha alcanzado su máximo desarrollo en Holanda, donde no es posible excavaciones hondas, aquí son comunes los silos circulares.

SILO-POZO O ZANJA

El silo-pozo o silo-trinchera, que fué el primer depósito usado para obtener en silaje, es actualmente el más popular, como la mayor parte del material conservado -- se sedimentará en la fosa por debajo del nivel del suelo, la oportunidad de que pene -- tre aire por los lados se reduce al mínimo. La principal dificultad estriba en mante -- ner una compresión adecuada, puesto que la profundidad a que llega el forraje no -- guarda relación con la superficie cubierta, en contraste notable con el silo torre.

La diferencia entre pozo y trinchera en el tamaño, siendo lo usual para el se -- gundo que sea más largo que ancho, ambos se caracterizan por ser fosas.

El silo-fosa es de cualquier tamaño, empleando así 4.30 x 1.80 x .90m el silo - recibe 4.54 toneladas métricas de forraje verde de cuya altura fué de 1.20m sobre el suelo, y al apisonarse queda a nivel. Se puede colocar un dren de losetas intermedio para descarga en una zanja cercana y las paredes con cierta pendiente. La clave para construir adecuadamente un silo-pozo consiste en dejar que pasen carretas sobre la - masa o consolidar el forraje ensilado con ayuda de un tractor. El silo-pozo grande - deberá tener una anchura tal que permita el acceso de un tractor, rastra o cualquier carreta, y al igual que la cuba, el ancho excederá los 4.30m.

Los accesos al silo pueden hacerse por medio de una pendiente gradual, tratándo se de un silo de grandes dimensiones, esto es esencial, cuando menos en uno de los - lados para estar en posibilidad de realizar eficientemente la descarga del material - cada vez que se necesite. En un silo pequeño no requiere de estas providencias, pero la descarga se tendrá que realizar por medio de palas o elevarse por algún medio a - nivel del suelo. Muchas veces se deja un costado sin declives (vertical), las prime - ras cargas se arrojan dentro sin mayores complicaciones, procurando que las cargas - subsecuentes se deslicen sobre la loma o declive que se ha formado en el material -- verde. Conviene que los lados del pozo tengan una pendiente muy suave que se reduzca en el fondo. Lo común es disminuir el diámetro interior a razón de 5 o 7.5 cm. por - cada 30 cm. de profundidad. Este angostamiento es necesario para conseguir el correc - to enfardelamiento del producto que se va a ensilar, a medida que la cosecha se sedi - menta habrá una disminución correspondiente en la superficie de tal modo que aumente la presión lateral, lo cual es del todo conveniente para impedir la entrada del aire, además, la masa resbalará fácilmente hacia abajo si existe una pendiente moderada. -

El silo-pozo suele cavarse en una loma o banal, quedando la parte más profunda en uno de los extremos, y el acceso en el otro, siendo en este donde se extrae el producto.

En todos los silos es útil contruir una plataforma de concreto, de esta manera las carretillas se deslizarán fácilmente hasta la masa del forraje.

Un largo exagerado creará dificultades y obliga a hacer el ensilaje por secciones. En un silo pozo-pequeño conviene dar cierta pendiente al piso para que concurra un punto central que suele excavar y rellenarse con piedras, de este pozanco arranca un dren ordinario de tierra que descarga en una salida conveniente. Si se presume que el agua del suelo va a causar dificultades convendrá disponer de un dren ordinario de tierra en el exterior del pozo paralelo a los lados, para impedir que escurra el exceso de agua, esto representa una dificultad extraordinaria, por que la presión de esa agua podría arruinar las paredes del silo aún estando revestidas.

EL POZO REVESTIDO

Son silos-fosa con paredes mejoradas. En un suelo sano y firme no es necesario revestir las paredes del silo pozo aún cuando los bordes sí deben revocarse cada vez que se vaya a llenar. Si el suelo es ligero o no muy compacto es preferible revestir las paredes, esto puede lograrse por varios medios, ya bien usando concreto armado, a condición de que el espesor del enlucido en la parte superior sea cuando menos de 10 cm. pudiendo aumentarse al fondo del pozo. No es forzoso construir un basamento-

de mampostería, y en la práctica esto más bien es una desventaja por que en muchos casos dificulta el establecimiento de un sistema de drenaje adecuado. Si el fondo -- del silo está revestido se drena con losetas en la parte inferior para que los líquidos escurran afuera.

Otro método de revestir es el hierro laminado, que es un material valioso y su uso está extendido. La madera igualmente es un buen material de revestimiento que conserva bien, no siendo afectado además por los jugos del ensilado. También se usan ladrillos con un revoque de 11 cm. y tomando en cuenta el alisamiento posible a las paredes. Estos silos se construyen con frecuencia duran mucho si se han construido bien y no resultan muy caros.

TRINCHERAS O SILOS SOBRE TIERRA

El pozo revestido suele ser construido por arriba del suelo, y un edificio en construcción similar puede usarse cuando no sea posible excavar. En estos casos se utiliza el silo-pozo o trinchera por arriba del suelo, haciendo las paredes de mampostería, ladrillos, madera o hierro laminado. Se adosa con tierra cuando se utilizan materiales relativamente permeables como la madera o el hierro laminado para que no permita el acceso por las uniones. La diferencia entre los silos, silos sobre tierra y el depósito, es la existencia de paredes permanentes que permiten el enfardelamiento correcto y la exclusión del aire. Las paredes de esos silos (que tienen forma de trinchera) se aíslan y se les da una pendiente igual que en el pozo común y corriente.

Los muros de cualquier edificio son usados como paredes del silo, se revisten y aíslan para mejor resultado. Este tipo de construcción no permite que pasen carretas por encima del material por lo que se utiliza una rampa sencilla a cada lado, que se corta y se arroja posteriormente arriba. Se usan ladrillos para construir un silo sobre tierra, con la ventaja de que tendrá la forma y tamaño que se requiera. Los silos-pozo pequeños suelen hacerse de ladrillos o concreto armado, siendo su forma usual rectangular y su tamaño el que se desee. El material es comprimido por los operarios pero no se hacen pasar carreta encima. Se construyen generalmente en pequeñas granjas donde las cantidades que se necesitan son de 27 a 45 toneladas métricas de producto ensilado.

SILOS-TORRE

La construcción de un silo-torre y es el que se ha adoptado en Estados Unidos.- Los materiales usados para construir son desde madera (que fué la primera) y los silos en batería hechos verticalmente con cinchos o aros de alambre.

El actual silo-torre se construye de concreto armado, también se usan los silos metálicos (acero) más fáciles de erigir, y con la ventaja de que el material contenido en ellos no se altera fácilmente en un invierno crudo. Rara vez se construyen en ladrillo pues hay que reforzarlos. Los buenos silos se han construido con bloques seccionales de concreto con refuerzos adecuados a intervalos y con cinchos extremos para sostenerlos. Los silos-torre requieren un equipo especial para su llenado y con esto se eleva su costo ya de por sí elevado.

SILOS TEMPORALES Y SILOS PORTATILES

La necesidad de disponer de silos portátiles ha despertado verdadero interés en ellos. Esta condición se agudizó durante la última guerra, cuando no se disponía de materiales para construir grandes silos, y era urgente la necesidad de aumentar el volumen de ensilaje que podría hacerse. En el negocio agrícola existen muchos casos en los cuales la cantidad total de material que se va a conservar no exceda las 36 o 45 toneladas métricas, parcialmente obtenidas dos veces en diferentes épocas del año para que al final se obtengan unas 27 toneladas métricas a un tiempo.

Se utilizan modelos poligonales hecho con secciones de madera debidamente aseguradas con cerrojos de seguridad. Este tipo de silo resulta liviano y eficiente, y puede ser levantado fácilmente del sitio cuando se desee.

Los silos más grandes, hechos con secciones de concreto prefabricado que llevan uniones de seguridad o que resbalaren ranuras, no son realmente portátiles y son más bien silos permanentes. La altura promedio es de 3m. más o menos, donde un diámetro de 4.6m aloja unas 27 toneladas métricas de forraje.

Los silos portátiles fabricado de alambre y papel embreado son un fracaso en la práctica y han originado desperdicios considerables. Los silos improvisados hechos con armazón de mimbre o varas, con estacas de castaño y otros, son únicamente depósitos de última hora que carecen de aplicación general. Silos portátiles útiles son hechos de hierro laminado.

A veces se ha empleado un silo portátil como gufa o caja para construir el silo almiar, pudiendo quitarse después de que la masa ha sedimentado. Este procedimiento excluye temporalmente el aire, y permite, por lo mismo, que el producto conservado sea de mejor calidad. Además, el silo portátil puede ser utilizado nuevamente en la misma época del año.

...Valor alimenticio del ensilajes obtenidos en almiar y en un silo portátil de madera....

CONSTITUYENTE	Ensilaje	Obtenido.
	ALMIAR	DEPOSITO PORTATIL
Protefna bruta	18.9	18.4
Equivalente de almidón	40.6	49.2
Protefna bruta digerible	7.9	12.5

SILOS DE LADRILLO.

El ladrillo duro vidriado es altamente resistente a los ácidos del ensilaje, -- algunos fueron construidos con ladrillo poroso y suave que han tenido que ser demolidos. Se pueden reemplazar los bloques o duelas individuales pero el costo es excesivo cuando hay que reponer muchas unidades.

En las superficies de las paredes que muestran poco daño se están usando silicones y plásticos de tipo penetrante. Las resinas epoxy parece que ofrecen muchas ven-

tajas como material de recubrimiento. Las juntas de mortero en malas condiciones -- pueden ser parchadas con pasta con cemento o con un compuesto de asfalto para juntas. Los silos de ladrillo sin cinchos externos, cuando se usan para almacenar gramineas, maíz con alta humedad o maíz desgranado, requieren refuerzo adicional.

SILOS DE METAL GALVANIZADO

Las superficies interiores de las paredes necesitan cierta clase de tratamiento para impedir la corrosión y mantener una superficie lisa de modo que el ensilaje -- pueda asentarse libremente. cualquier incremento en la fricción del ensilaje en las paredes aumentará la presión hacia abajo y puede ocasionar el combamiento de la pared inferior.

Para evitar oxidación del interior se ha usado ampliamente una pintura de asfalto negro de tipo apropiado para aplicación en metal. Esta pintura seca rápidamente para formar una cubierta delgada y lisa. El aceite para cárter es un preventivo eficaz de la oxidación y un buen lubricante para reducir la fricción del ensilaje -- sobre las paredes. Sin embargo, ciertos aditivos en los aceites modernos pueden ocasionar la enfermedad X en el ganado vacuno, por lo que se utiliza aceite pálido de parafina o bien una mezcla de aceite de linaza y goma laca o de aceite de linaza solo.

CONSTRUCCIONES MODIFICADAS

Se tiene sumo cuidado cuando se usan construcciones modificadas, a causa de --

las presiones laterales que se desarrollan en las primeras etapas. Las construcciones modificadas, a causa de las presiones laterales que se desarrollan en las primeras etapas. Las construcciones o edificios destinados a silos se examinan cuidadosamente para ver si resisten una presión semejante. Las paredes casi siempre son rugosas y el cultivo ensilado no se sedimenta de manera uniforme, por lo que se alisa la superficie y se le da una pendiente donde sea mayor al fondo que arriba, también se redondean las esquinas y se divide si el lugar resulta muy amplio.

TECHADO DE LOS SILOS

Uno de los problemas mayores es en el ensilaje es la lluvia que puede venir luego de ya haberse guardado. Puede prevenirse poniendo viguetas sobre posteriormente conveniente y encima láminas de hierro o de aluminio que cubran el diámetro del silo. O bien techar con bálago, paja, caña, helechos aunque aquí el cobertizo permita que el agua escurra.

USO COMPARATIVO DE DIFERENTES DEPOSITOS PARA OBTENER ENFUSILAJE.

Se mostrará aquí el uso que se le da al uso de las diferentes construcciones utilizadas para obtener ensilaje en Gales e Inglaterra sólo para mostrar las diferencias de su uso en cuanto a la cantidad del producto obtenido con referencia a su mejor sistema de almacenaje.

Toneladas métricas obtenidas	Porcentaje de granjas inclina das en este grupo.	Porcentaje de granjas que hacen ensilaje en silos.			
		torre	Pozos	Almiar	Varios
más de 45	31	64	16	8	12
46 a 91	26	56	11	17	16
92 a 181	24	47	16	22	15
182 a 454	17	42	18	18	22
más de 454	2	--	60	--	40
promedios	--	53	16	14	17

ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y SEMILLAS

Las semillas deben ser almacenadas secas y mantenerse secas. La longitud de tiempo que las semillas pueden ser almacenadas sin pérdida de vitalidad, depende en mucho de las condiciones del medio ambiente de su almacén. Los factores principales son el contenido de humedad de las semillas mientras que están en el almacén y de la temperatura dentro del almacén.

Al almacenarse en un lugar seco y frío, libre de roedores y de insectos de almacén la semilla está más o menos protegida de la afección de hongos, del ataque de plagas de almacenamiento y del aumento del contenido de humedad.

El método más simple y antiguo de almacenamiento consiste en almacenar semillas secas en envases o a granel a una temperatura cercana a la del aire. De esta manera se pueden almacenar muchas especies de semillas por un año o por mayor tiempo, en almacenes convencionales bien manejados. Para períodos más largos, para ciertas regiones, y para ciertas especies de semillas por un año o por mayor tiempo, en almacenes convencionales bien manejados. Para períodos más largos, para ciertas regiones, y para ciertas especies de semillas, es necesario almacenajes acondicionados (4 a 10°C).

En las semillas almacenadas pueden existir condiciones especiales que afecten su almacenaje. Por ejemplo: la mayor parte de las semillas son buenos aislantes. En relación con el concreto, el trigo tiene una capacidad aislante de 6 a 10 veces mayor que el concreto. Aún pequeñas fuentes de calor en el centro de una masa de semi-

llas pueden causar una fuerte elevación en su temperatura y de esta manera desarrollarse el calor en porciones de la semilla. Las diferencias de temperatura pueden causar un movimiento de vapor de agua de las partes más calientes a las más frías -- de la masa de semillas. Generalmente esto es lo que sucede en las capas superiores -- de las semillas, donde el aire caliente, elevándose desde dentro de la masa, penetra en la superficie superior fresca.

Se han encontrado concentraciones de humedad de 16 a 19% en las capas superiores de algunos granos cuando en su promedio inicial de humedad uniforme era de 12% -- antes de que fueran almacenadas a granel. Esto ocurrió después de unas pocas semanas de almacenadas y a medida que la temperatura del aire exterior descendía. Estos casos se registran como resultado de esta translocación y acumulación de humedad, se puede formar una capa superficial de semillas húmedas, mohosas y en estado de germinación.

Otro ejemplo de la traslocación de humedad de semillas calientes en los envases, particularmente en la parte inferior de una estiba de sacos, almacenados sobre pisos de concreto. La transpiración se puede preveer colocando los envases sobre tarimas u otro material, para separarlos del piso.

La semilla almacenada a granel es removida con frecuencia de una troje a otra -- para evitar manchas calientes indeseables y para igualar la temperatura de la semilla para prevenir translocación de la humedad. Se pueden obtener mejores resultados aireando la semilla almacenada --moviendo el aire a través de la semilla-- en lugar de mover la semilla a través del aire. Un ventilador operado con motor, con un sistema-

de conductos adecuado, proporciona la pequeña cantidad de aire necesario para la aereación (sólo de un tercio a un quinto de pie cúbico de aire por 1 min/bushel). Los controles automáticos permiten al ventilador operar solamente cuando la humedad y -- temperaturas de el aire se encuentra dentro de un margen elegido.

Las semillas absorben o despiden humedad, hasta que están en equilibrio con el aire circundante. En un estudio realizado, se encontró una humedad relativa de 65% - (26.7°C), las semillas alcanzaron un equilibrio de contenido de humedad de 8% a 12%-- todas bajo condiciones atmosféricas similares.

La temperatura tiene poco efecto sobre el contenido de humedad de las semillas-- a una humedad relativa dada, pero no tiene efecto seguro sobre el grado de deteriora-- ción.

Se recomiendan en cuanto a las condiciones deseables de humedad y temperatura -- para semillas almacenadas a 26.7°C, la humedad relativa no debe de ser mayor de 45%-- y no mayor que 60% a 21°C. Las semillas de corta vida, tales como cebolla y cacahua-- te deben de almacenarse a una humedad más baja, bajo condiciones similares de tempe-- ratura. Para semillas en almacenes fríos a 4 o 10°C, la humedad relativa no debe de-- ser mayor que 70%, y preferiblemente no mayor que el 50%. Las recomendaciones tam--- bién se aplican a la mayoría de las semillas.

Los cuartos acondicionados para almacenaje generalmente se diseñan para propor-- cionar temperaturas de almacenaje entre 4 y 10°C. En algunos cuartos se controla la-- humedad relativa.

Hay disponibles sistemas unitarios -el equipo armado en fábrica- en tamaños de un tercio de toneladas a 20 ton. estos sistemas unitarios son colocados directamente en el espacio acondicionado.

Se puede estimar el tamaño en toneladas del sistema de enfriamiento que se necesita dividiendo entre 12 mil el aumento del calor del almacén -aumento que proviene de las semillas almacenadas, y de las paredes- expresadas en unidades termales británicas, por hora.

Una regla empírica para cualquier almacén conservado a 4 y 10°C, consiste en -- aislarlo cuando menos con 3 ó 4 plg de lámina de aislamiento, que tenga una conductividad igual a la de una tabla de corcho. Condiciones inusitadas de clima o uso deben modificar las recomendaciones normales.

Se han hecho intentos para usar la resonancia magnética nuclear para medir el contenido de humedad de granos. Si da resultado, proporcionará un método de amplio margen que será útil para la medición rápida del contenido de humedad de la semilla, la continua indicación de la humedad durante el tratamiento de las semillas y la determinación del contenido de humedad, sin destrozar las semillas.

Si la temperatura dentro de un almacén no puede ser controlada, el operador lo único que puede hacer alrededor del almacén. En este caso el operador limita el contenido de humedad de las semillas que almacena, mediante la admisión de semilla seca mediante el secamiento de ésta después de que la recibe. El operador también aprovecha cualquier aire alrededor de los envases almacenados, con el fin de llevar al mfi-

nimo la humedad y temperaturas extremas, y para aerear la semilla almacenada a granel, con el fin de prevenir el calentamiento de porciones de la semilla y la translocación de la humedad.

Sobre estudios relacionados con semillas se encontró que algunas semillas almacenadas a granel a 12 ó 15% de humedad, conservaban su viabilidad por algunos 175 días que contenían 8 ó 9% de humedad, por más de 650 días y las semillas con 15% de humedad conservaban su viabilidad por menos de 50 días.

Puede ocurrir respiración anaerobia (ausencia de oxígeno), de las semillas. Esta circunstancia pronto ocasiona la muerte de la semilla. Las semillas húmedas pueden -- ser destruidas con la misma rapidez, tanto en condiciones anaerobias como en condiciones de aire libre.

El almacenaje de la semilla con un contenido de humedad en el grano superior al 14% puede ser afectada con los siguientes daños:

- a) Calentamiento de las semillas.
- b) Deterioro (desarrollo de mohos).
- c) Aumento de la actividad de insectos.

La fumigación de la semilla perjudicaría la germinación. Las temperaturas bajas (por debajo de 0°C) pueden disminuir directamente la capacidad de germinación de la semilla, si el contenido de humedad del grano es demasiado elevado.

En almacenes húmedo la semilla puede absorber con rapidez la humedad del aire.- Por ejemplo, expuesta durante más de 48 horas a un ambiente con humedad relativa del aire de 90% el contenido de humedad almacenada puede aumentar del 13% al 18%, a una temperatura de 23°C.

También puede ser fatal la influencia de ciertas temperaturas. Las superiores a 43°C y las inferiores al punto de congelación pueden matar al embrión de la semilla. Los daños por temperaturas invernales bajas son frecuentes si el contenido de humedad de la semilla es superior al 14%.

Las temperaturas aconsejables para los almacenes son hasta los 21°C. El control de la temperatura en los almacenes puede realizarse mediante ventilación natural o con ventiladores especiales y sistemas de refrigeración.

La humedad relativa del aire no debe de sobrepasar el 55%.

- * Si la temperatura de almacenamiento se reduce 5°C, la duración de la semilla se duplica.
- * Si el contenido de humedad de la semilla se reduce un 1%, la duración de la semilla se duplica.

MANEJO

EQUIPO DE MANEJO PARA GRANOS Y SEMILLAS

Las semillas deben ser manejadas más como huevos que como piedras.

Mucho del equipo moderno empleado para manejar materiales se puede usar con seguridad para menajar la mayor parte de las semillas.

En la manipulación de la semilla deben de observarse las siguientes normas:

- Toda la semilla debe manipularse de tal modo que se mantenga la pureza varietal- es decir, los equipos de tratamiento y los locales deben de limpiarse antes de - manipular la semilla y también cuando se cambia una variedad a otra.
- Los sacos con semilla de maíz deben almacenarse sobre tableros de madera para -- evitar el contacto con superficies húmedas.
- Hay que cuidar que el almacenaje se realice cuidadosamente en cuanto a la clase, variedad, año de producción, porcentaje de germinación; asegurarse también de -- que el local está libre de larvas de cualquier plaga de grano almacenado.
- Las semillas de híbridos diferentes deben de mantenerse separadas.
- Si es necesario fumigar, tener la seguridad de emplear la dosis recomendada, por que los fumigantes son productos tóxicos para el hombre y algunos contribuyen a dis

minuir la germinación de la semilla.

- Durante el almacenamiento hay que dedicar una tención especial a la semilla que se almacenará para largo tiempo. Esta semilla cuando solo se retiene una tempora da (en su mayoría semilla básica) puede guardarse en almacenes corrientes. La se milla conservada para largos periodos de algunas líneas autofecundadas y de cru zas simples, clasificada en su mayoría como semilla de material genético, se re tiene para almacenarla a largo plazo. Para este fin se emplean cámaras especia-- les con controles de temperatura y de humedad relativa del aire.

Para la manipulación del grano o la semilla se emplean gran diversidad de ele mentos o formas para su realización.

CUBOS ELEVADORES

Se usan extensamente cubos elevadores o tubos elevadores de tipo de descarga -- centrífuga para mover las semillas a granel verticalmente, los cubos, montados a in tervalos espaciados sobre fajas o cadenas, quedan cargados al entrar la semilla en - sus cavidades. Las semillas son descargadas por acción centrífuga a medida que la -- banda pasa sobre la parte superior de la rueda. La velocidad de la banda debe mante nerse dentro de ciertos límites a fin de que las semillas sean descargadas convenien temente - lo suficientemente rápido para que las semillas no sigan los cubos hacia - abajo, y con lentitud conveniente para que las semillas no nos sean dañadas al gol--

pear contra el tubo de descarga. Las capacidades generalmente oscilan hasta llegar a 175 ton. por hora. Los caballos de fuerza necesarios pueden estimarse como sigue:

+H.P. = 2 X toneladas por hora X en pies dividido entre 1000.

Este tipo de elevador no limpia automáticamente. Se necesita tiempo considerable para limpiarlo debidamente cuando se manejan diferentes lotes de semillas cuya identidad debe conservarse. Existen buenos aspiradores comerciales que faciliten hacer un buen trabajo de limpieza.

CUBOS CON PIVOTES

Hay disponible un elevador vertical de limpieza automática para manejar semillas a granel. Tiene dos cadenas. En las cadenas hay pegados una serie de cubos con pivotes. El elevador no tiene caja inferior ni cabeza de descarga superior y no está encerrado dentro de una caja. La semilla es depositada en los cubos por un alimentador, una pequeña tolva, entre los dos juegos de ruedas dentadas en su paso horizontal inferior. Hay poco o ninguna derrama de semillas ya que el borde de un cubo se empalma con el borde del siguiente. Las semillas son elevadas y descargadas en un distribuidor en el paso horizontal superior. Requiere poco o ninguna limpieza entre los diferentes lotes de semillas, el riesgo de dañar la semilla es mínimo.

TRANSPORTADORES NEUMATICOS

También se emplean para menajar semillas a granel transportadores neumáticos, los cuales acarrear materiales dentro de un tubo, dentro de una corriente de aire a alta velocidad. Estos transportadores se limpian automáticamente, son simples y su conservación resulta barata. El ventilador es la única parte principal movable.

La semilla puede ser transportada hacia arriba o hacia abajo, alrededor de las esquinas o en cualquier parte donde el tubo transportador se pueda poner. Estos transportadores eliminan mucho del polvo que se asocia con el manejo de la semilla. Tienen necesidades de alta potencia. Las semillas pueden ser dañadas, a menos que el sistema sea debidamente diseñado y correctamente operado. En consecuencia, debe emplearse el sistema indirecto de transporte, a fin de que las semillas no pasen a través del ventilador.

FLUIDIZADO

La mayor parte de las semillas pueden ser transportadas satisfactoriamente con velocidades de aire hasta de 5 mil pies por minuto, con poco daño. Se necesitan de 35 a 50 pies cúbicos de aire por libra de semilla, para operar un sistema de baja presión. Una regla empírica establece que las semillas que pesen de 40 a 60 lb/pie-cúbico, pueden ser transportadas en una proporción de 4 ton/hr. a través de un tubo de 10 pulg. de diámetro y una velocidad de aire de 5 mil pies/min. Los sistemas bien diseñados deben de transportar mil libras por hora y por caballo de fuerza.

El método de fluidizado para el manejo de la semilla difiere de la transportación neumática convencional, en que las semillas se mueven y se comportan como un líquido a medida que se mueven a través del tubo. Las necesidades de velocidad y potencia son generalmente menores y el tamaño del tubo transportador es mucho menor para transportar con líquidos. Las presiones del aire son mucho mayores.

TRANSPORTADORES DE BANDA.

Estos se utilizan para mover semilla en sacos o a granel en dirección horizontal o inclinada. Los transportadores de banda lisa se emplean para semillas envasadas o empaquetadas y los transportadores de faja con hoquedades para semilla a granel. Los transportadores de banda funcionan suave y silenciosamente. Pueden funcionar en cualquier dirección. Estan bien adaptados para operación portatil. Operan más eficientemente a altas velocidades que cualquier otro transportador continuo y presentan poco daño para las semillas. Son especialmente adaptables para manejar envases o paquetes.

Los transportadores de banda están limitados a una inclinación máxima de cerca de 17° para manejo de semillas a granel. La velocidad máxima recomendada es alrededor de 300 pies/min para una banda de 10 plg de ancho, para transporte de pequeñas semillas a granel, y hasta 400 pies/min para semillas tales como trigo, maiz y soya. Se pueden aumentar 10 pies/min por cada pulgada adicional de anchura de la banda. Los transportadores lisos que acarrean semilla envasada o empaquetada, generalmente operan mejor a velocidades de 100 pies/min.

Una regla empírica que se usa para estimar los caballos de fuerza requeridos -- por cualquier transportador de faja, es tomar 2% del número de toneladas de semilla-transportada por hora, por cada 100 pies de banda horizontal. Es decir:

150 pies = $0.02 \times 100 \times 1.5 = 3$ caballos de fuerza. Para transportadores inclinados, se debe aumentar 1% adicional por cada 10 pies adicionales de aumento en la inclinación.

TRANSPORTADORES DE BANDA PORTATIL

Los transportadores portátiles de banda, con elevadores de plataforma, se emplean en almacenes para estibar semilla envasada, para mover envases de las estibas y para estibar semilla envasada hacia adentro y hacia afuera del almacén. Estos -- transportadores pueden mover pocos o muchos envases al mismo tiempo.

MONTACARGA

El montacarga industrial se usa con horquillas para manejar semilla envasada o empaquetada, en almacenes que tienen pisos y columnas apropiadas. Este método es -- adecuado para recoger y estibar unidades de carga- grupos de envases o paquetes-, -- más bien que envases aislados y para transportar unidades de carga a 500 pies o más.

Los montacargas con una capacidad de 3 a 4 mil lb son apropiados para manejar- semillas envasadas en muchos almacenes. Estos montacargas tienen un radio de giro -- de 72 a 78 plg. Pueden ser operados con motores eléctricos, de gasolina o con gas --

embotellado. Pueden viajar de 7 a 11 millas por hora.

CAMIONES

Los caminos y los pisos nivelados y parejos aumentan la velocidad del movimiento de los montecargas. Una pendiente de 1% requiere un esfuerzo adicional efectivo de 20 lb/ton. manejada. Los pisos aceptables son los de asfalto duro, de concreto liso y de buena calidad, y de tablas. Los pisos ásperos, dispares y blandos requieren potencia adicional para mover los camiones. El espaciamiento de columnas y postes también afecta a su movimiento. En almacenes convencionales construidos de madera, las columnas del centro generalmente son de 12 a 20 pies. El espaciamiento en los almacenes más modernos puede ser mayor. Se necesitan pasillos de al menos 10 pies de ancho para una fácil manipulación de los camiones en el manejo de la carga hacia adentro y hacia afuera de los montones. Muchos pasillos deben ser alrededor de 20 pies de ancho.

Las tarimas forman una base natural para el transporte de unidades de carga -- por camiones de horquilla. La tarima de madera de doble cara de 4X4 pies es ampliamente usada, debido a su costo relativamente bajo, a su peso más o menos ligero y a su duración.

También se pueden emplear rodillos de metal de varios tipos y tamaños, pero generalmente son más caros. Si en los embarques por ferrocarril y camión se llevan -- las tarimas, los cargos por el embarque de regreso de las tarimas vacías frecuentemente son fuertes.

Se pueden usar palancas propulsoras en el extremo del frente de un montecarga, para empujar la carga de una tarima dentro del piso del vagón de ferrocarril o del camión, y la paleta puede no ser embarcada.

En algunas industrias se utilizan tarimas de papel que no se desenvuelven para ahorrar el costo del flete.

C A J A S

Antiguamente fueron usadas cajas portátiles de carga o cajas de tarima en algunos almacenes, en relación con los montacargas, para manejar y almacenar semillas a granel. Estas cajas varían en tamaño y diseño, pero son lo suficientemente grandes para contener alrededor de 50 bushels de granos pequeños. Las cajas de carga pueden ser cargadas por el productor, transportadas al almacén en camión y manejadas dentro de los propios almacenes por los camiones de horquilla. Las cajas también son útiles para guardar lotes de semilla seleccionada durante el tratamiento y el almacenamiento. Las cajas de carga tienen relativamente altos costos de compra, de almacenaje y de conservación, sobre todo en lugares donde no pueden ser almacenadas fuera.

TORNILLO SIN FIN

Se utilizan para el movimiento horizontal de semillas que no son rotas o dañadas fácilmente. Estos transportadores generalmente son tan baratos como cualquier -

otro tipo de transportador, pero sus requerimientos de potencia son relativamente altos, y la longitud de las secciones limitada. La principal desventaja es la tendencia del transportador a rajarse o romper la semilla, particularmente cuando la galleta no se ajusta a la espiral estrechamente y cuando el transportador es operado a velocidad excesiva. Las capacidades oscilan de 250 bushels (300 pies cúbicos)/hora, con tornillos de 6 pulg. de diámetro, operados a 180 revoluciones/min recomendadas, a alrededor de 6 mil bushels (7500 pies cúbicos), con un tornillo de 18 plg. a 120 rev/min.

CARGA Y DESCARGA DEL CULTIVO

La carga del cultivo que va a llevarse al ensilaje se hace regularmente con un remolque de capacidad reducida o mediante una carreta de iguales características.- Esto es importante para las cargadoras de cultivo y para otras recogedoras mecánicas igual que para la carga a mano. Se han diseñado muchos vehículos de carga reducida cuya capacidad es de 1 017 o cuando menos de 1525 kilogramos. La barredora o rastrillo se usan en distancias cortas y con suelo uniforme.

La descarga del cultivo tiene que realizarse con una adecuada compresión para evitar la formación de secuestros o bolsas de aire. En la práctica la mayor parte del ensilaje se hace partiendo de cultivos verdes descargados a mano y que fueron distribuidos también a mano empleando la horca de tres o cuatro dientes y en ocasiones la horca para heno.

La descarga de la barredora y del rastrillo pueden ser esparcidas de manera uniforme en la superficie de la masa empleando la horca, sin olvidar que el peso de cada carga debe ser tal que pueda esparcirse sin dificultad antes de recibir la siguiente.

Muchas veces se apresura la descarga con el fin de que la cuadrilla de campo avance de manera uniforme, pudiendo lograrse esto mediante el empleo de redes, cuerdas o cadenas colocadas en la parte inferior del vehículo y estando sus extremos atados a un poste; en estas condiciones se tira hacia adelante dejando la carga atrás.

Cuando se trata de material troceado se practica la descarga automática; se -- adaptan cadenas, cuerdas o alambre móviles en la parte anterior del carromato, las- cuáles quedan fijas a un rodillo y empuje el frontal móvil (donde están las cuerdas), descargando así el vehículo. Se utiliza también una banda sin-fin de tablillas im- pulsadas por una cadena montada sobre un fondo falso en el carro, el producto tro- ceado se descargan en el pozo por medio de una máquina portátil.

E L E V A D O R E S

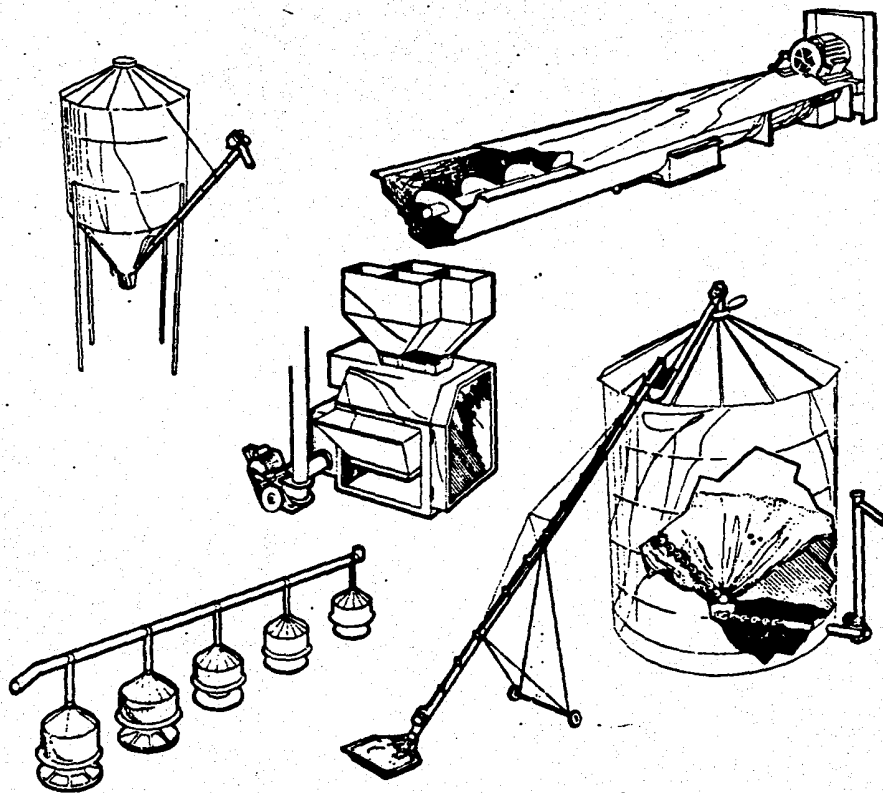
La descarga del cultivo segado, en el pozo o trinchera se hace con ayuda de la horquilla en el pozo o en el silo-torre o en construcciones modificadas, y si la al tura es tan considerable que impida el tiro de el operador con la horquilla, se - - construye una o más plataformas para pasar el forraje de una a otra, usando siempre la horquilla. En el caso del silo almiar, se emplea la horca para heno provista de un mango de madera y se auxilia con algún implemento máquina o animal para levantar la carga. Si el silo no es muy alto se usa un elevador de heno.

El método más sencillo o común de llenar un silo es por medio de una sopladora, dotada con un potente abanico que sopla el material hasta la altura deseada. Se em- plean tubos especiales para conducir la cosecha al punto de descarga, dirigiéndola- desde aquí hasta abajo, la operación de esparcir el material se ve auxiliada nota- blemente por la forma o método de descarga. Frecuentemente se adapta una terminal - móvil que puede ser dirigida a diferentes partes del silo solo por un hombre que se encuentra dentro de él.

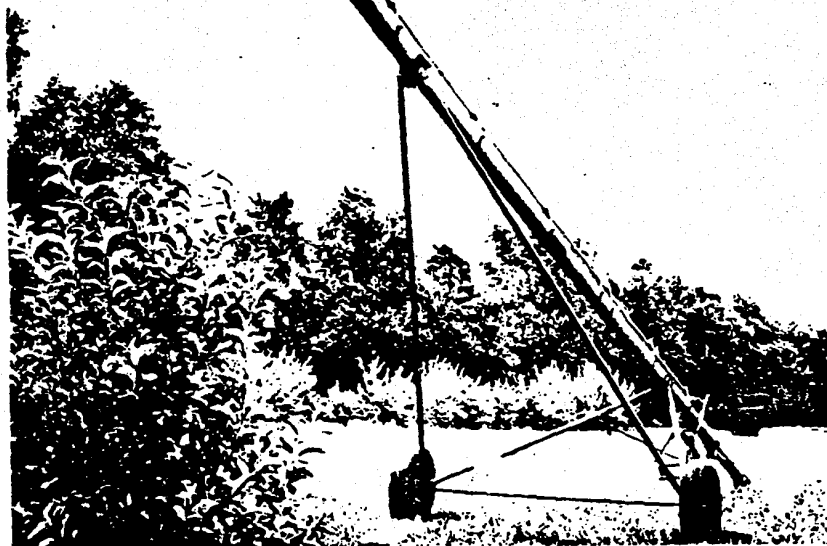
También se utiliza un conductor de gusano para elevar el cultivo del carro al silo. Este gusano trabaja sobre un tablero amplio que puede ser cambiado desde la posición horizontal hasta la vertical con el objeto de una mejor descarga conveniente.

EQUIPOS DE MANEJO

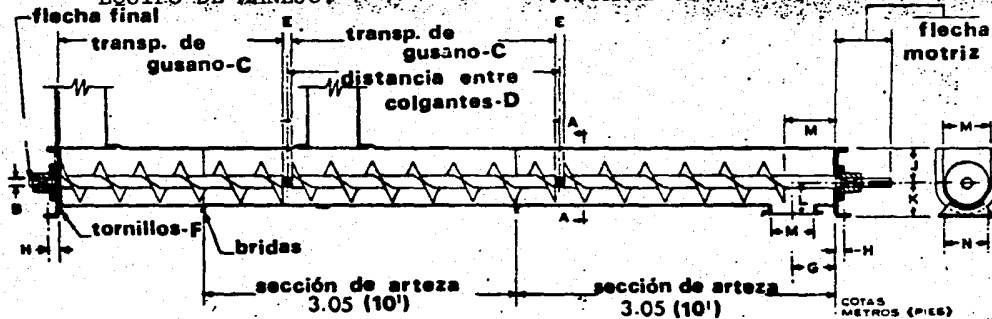
DIFERENTES EQUIPOS



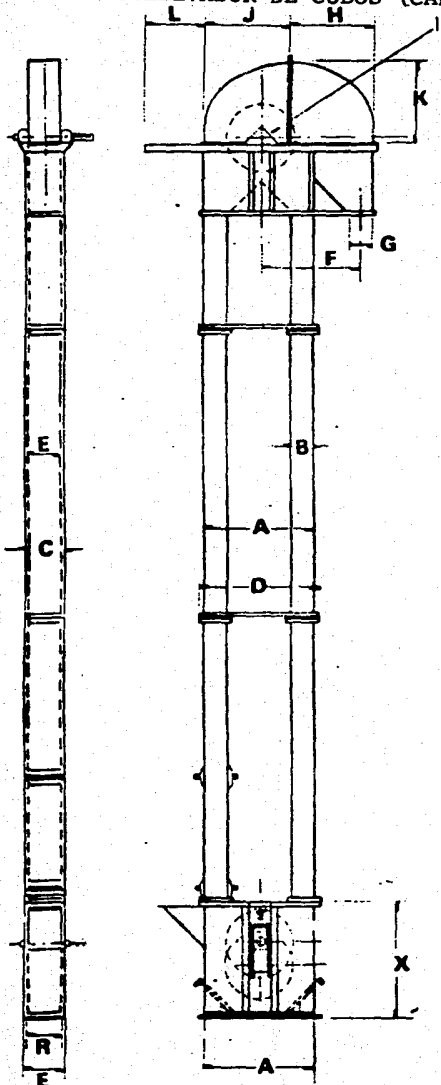
EQUIPOS DE MANEJO.



- Largos de 31', 36', 41', 46', 51' y 56'.
Con posibilidad de tres mandos, con motor, eléctrico, con motor de gasolina, y transmisión de fuerza.
- Capacidades de hasta 53 MCH (de grano seco)
- Soporte tipo tijera (1), con eje de 2.44 metros para mayor estabilidad.
- Los modelos de 41', o mayores se suministran con tensores de cable (2)
- Flecha motriz (3) de 1", galvanizada con baleros prefabricados.
- Con transmisión de cadena No. 50. Con guarda protectora, (4).
- Con malacate provisto de trinquete de seguridad (5)
- Jaula protectora en el punto de carga del transportador (6).
- Tubo de acero galvanizado calibre 16.



diám. helicoidal	diám. flecha	cms. (pies)		cms. (pulgadas)								
		C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
10.2 (4')	2.5 (1')	252 (7-10 1/2')	240 (8')	3.8 (1-1/2')	.95 (3/8')	11.43 (4-1/2')	2.5 (1')	9.2 (3-5/8')	11.7 (4-5/8')	9.5 (3-3/4')	12.7 (5')	14.6 (5-3/4')
15.2 (6')	3.8 (1-1/2')	300 (9-10')	305 (10')	5 (2')	.95 (3/8')	15.24 (6')	2.5 (1')	11.43 (4-1/2')	14.3 (5-5/8')	12.7 (5')	17.8 (7')	20.6 (8-1/8')
23 (9')	3.8 (1-1/2')	300 (9-10')	305 (10')	5 (2')	1.3 (1/2')	20.32 (8')	3.8 (1-1/2')	15.5 (6-1/8')	20 (7-7/8')	18 (7-1/8')	25.4 (10')	23.8 (9-3/8')
	5 (2')	300 (9-10')	305 (10')	5 (2')	1.3 (1/2')	20.32 (8')	3.8 (1-1/2')	15.5 (6-1/8')	20 (7-7/8')	18 (7-1/8')	25.4 (10')	23.8 (9-3/8')
25.4 (10')	3.8 (1-1/2')	300 (9-10')	305 (10')	5 (2')	1.3 (1/2')	23 (9')	4.4 (1-3/4')	16.2 (6-3/8')	22.5 (8-7/8')	21 (8-1/8')	28 (11')	24 (9-1/2')
	5 (2')	300 (9-10')	305 (10')	5 (2')	1.3 (1/2')	23 (9')	4.4 (1-3/4')	16.2 (6-3/8')	22.5 (8-7/8')	21 (8-1/8')	28 (11')	24 (9-1/2')
30.5 (12')	5 (2')	360 (11-10')	370 (12')	5 (2')	1.6 (5/8')	26.7 (10-1/2')	4 (1-5/8')	18.7 (7-3/4')	24.4 (9-5/8')	22.5 (8-7/8')	33 (13')	31 (12-1/4')
	6.2 (2-7/16')	360 (11-10')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	26.7 (10-1/2')	4 (1-5/8')	19.7 (7-7/8')	24.4 (9-5/8')	22.5 (8-7/8')	33 (13')	31 (12-1/4')
	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	26.7 (10-1/2')	4 (1-5/8')	19.7 (7-3/4')	24.4 (9-5/8')	22.5 (8-7/8')	33 (13')	31 (12-1/4')
35.6 (14')	6.2 (2-7/16')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	29.2 (11-1/2')	4 (1-5/8')	23.5 (9-1/4')	27.6 (10-7/8')	25.7 (10-1/8')	38 (15')	34.3 (13-1/2')
	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	29.2 (11-1/2')	4 (1-5/8')	23.5 (9-1/4')	27.6 (10-7/8')	25.7 (10-1/8')	38 (15')	34.3 (13-1/2')
40.6 (16')	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	34.3 (13-1/2')	5 (2')	27 (10-5/8')	30.5 (12')	28.2 (11-1/8')	42.2 (17')	37.8 (14-7/8')
	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	34.3 (13-1/2')	5 (2')	27 (10-5/8')	30.5 (12')	28.2 (11-1/8')	42.2 (17')	37.8 (14-7/8')
45.7 (18')	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	36.8 (14-1/2')	5 (2')	30 (12-1/3')	34 (13-3/8')	31.4 (12-3/8')	48.3 (19')	40.6 (16')
	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.6 (5/8')	36.8 (14-1/2')	5 (2')	30 (12-1/3')	34 (13-3/8')	31.4 (12-3/8')	48.3 (19')	40.6 (16')
50.8 (20')	7.6 (3')	360 (11-9')	370 (12')	7.6 (3')	1.9 (3/4')	39.4 (15-1/2')	5.7 (2-1/4')	34.3 (13-1/2')	38 (15')	34 (13-3/8')	53.3 (21')	49 (19-1/4')
	6.7 (2-7/16')	356 (11-8')	370 (12')	10.7 (4')	1.9 (3/4')	39.4 (15-1/2')	5.7 (2-1/4')	34.3 (13-1/2')	38 (15')	34 (13-3/8')	53.3 (21')	49 (19-1/4')
61 (24')	8.7 (3-7/16')	356 (11-8')	370 (12')	10.7 (4')	1.9 (3/4')	42 (17-1/2')	6.1 (2-1/2')	42 (16-1/2')	46 (18-1/8')	39 (15-1/2')	63.5 (25')	50.8 (20')



	CANGILONES				
	Ø 100	Ø 125	Ø 150	Ø 175	Ø 200
Ø pulg	13.3 5 1/4"	43.0 18"	50.0 20"	61.0 24"	91.0 36"
A	38.4 15 1/8"	73.7 29"	86.4 34"	106.7 42"	144.6 57"
B	14.6 5 3/4"	17.8 7"	20.3 8"	25.4 10"	29.2 11 1/2"
C	20.6 8 1/8"	20.3 8"	27.9 11"	36.0 15"	38.0 15"
D	46.0 18 1/8"	81.3 32"	94.0 37"	114.3 45"	154.9 61"
E	25.1 9 7/8"	27.8 11"	27.9 11"	48.3 19"	50.8 20"
F	34.6 13 5/8"	54.6 21 1/2"	66.0 26"	102.9 40 1/2"	106.4 41 1/2"
G	15.2 6"	20.3 8"	20.3 8"	30.5 12"	40.6 16"
H	33.5 21 1/16"	72.4 28 1/2"	89.0 35"	99.6 39 13/16"	130.8 51 1/2"
I	13.3 5 1/4"	45.7 18"	50.8 20"	61.0 24"	91.4 36"
J	19.2 7 9/16"	36.8 14 1/2"	43.2 17"	53.8 21 13/16"	72.4 28 1/2"
K	23.2 9 1/8"	55.9 22"	66.0 26"	96.5 38"	88.4 34"
R	20.6 8 1/8"	17.8 7"	20.3 8"	36.0 15"	38.0 15"
X	65.1 33 1/2"	121.9 48"	121.9 48"	121.9 48"	146.0 58 1/2"

CMS " PULGADAS "

PROBLEMAS

PROBLEMAS EN EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE GRANOS.

La conservación adecuada de los granos y las semillas almacenadas en cualquier localidad del mundo, depende esencialmente de la ecología de la región considerada, el tipo de troje, bodega o almacén disponible; del tipo y condición del grano o semilla por almacenar y de la duración del almacenamiento.

Los factores físicos más favorables para el desarrollo rápido de plagas, una de las principales causas del deterioro y pérdida de granos y semillas en el almacenamiento, son la humedad y la temperatura. El desarrollo de los insectos y microorganismos, así como la respiración de las semillas y de los granos, se incrementa mucho más cuando estos dos factores actúan al mismo tiempo en el mismo sentido; cuando solamente uno de ellos es favorable para estas actividades bióticas, el otro se convierte entonces en un factor limitante en el proceso complejo que, finalmente, determinará la conservación del grano o la semilla almacenados.

La conservación de los granos y las semillas en las regiones tropicales húmedas, donde privan condiciones de alta temperatura y humedad relativa, constituye un problema de bastante seriedad. Estas condiciones ecológicas favorecen el desarrollo de las principales plagas, como hongos, bacterias e insectos, roedores y pájaros, que perjudican a la semilla y los granos. La alta humedad relativa que prevalece en estas regiones, ocasiona que el contenido de humedad en los granos y en las semillas se equilibre en porcentajes de humedad muy peligroso para su conservación, aún tratándose de cortos períodos de almacenamiento. Por ejemplo, con 25°C de temperatura y un 75% de humedad relativa en el medio ambiente, el grano de maíz alcanza, --

con facilidad, un equilibrio dinámico de casi 15% de contenido de humedad. Esta condición lo predispone al ataque de insectos y hongos, y a calentamientos peligrosos debido a la exacerbación del metabolismo del grano y a las plagas. La condición descrita contribuye y acelera el deterioro del grano y es causa de una conservación muy incierta de éste.

La conservación de granos y semillas es un problema complicado y difícil de resolver, debido a la ocurrencia de diversos factores que influyen en ella y que producen pérdidas en el almacenamiento debido a diferentes causas, cuya importancia es mayor de la que generalmente se le concede.

El principio de un buen almacenamiento y conservación de granos y semillas es el empleo de bodegas secas, limpias y libres de plagas, donde se almacenan granos secos y enteros, sanos y sin impurezas.

En el aspecto agrícola, todos los esfuerzos realizados por el hombre por incrementar la producción de granos alimenticios, pierden virtualmente su valor, si no se dispone de sistemas apropiados para conservar esos productos, durante la época crítica de almacenamiento.

Los granos básicos para la alimentación en México son el maíz, el frijol y el trigo. También debe de mencionarse el arroz que entra en la dieta mexicana. Su cultivo e industrialización han ido tomando importancia al correr de los años.

El maíz, sin duda, es el grano que ocupa el primer lugar en el cultivo y consu-

mo de México. En la actualidad cubre su cultivo una superficie de casi el 6.5% millones de hectáreas, superficie en la cual se obtiene una cosecha anual mayor a la de 7 000 000 de toneladas métricas. A las regiones tropicales les corresponde alrededor del 25% de la producción nacional de este importante cultivo. Las principales zonas que lo producen están en el Bajío, la Meseta Central y las áreas costeras tropicales del Pacífico y del Golfo de México.

El frijol, segundo en importancia entre los granos alimenticios básicos, se siembra principalmente en el Bajío, la región tropical del Golfo de México, la Meseta Central, la costa del Pacífico y el NORTE de México.

El trigo es otro de los cereales de gran importancia económica e industrial en México, se cultiva principalmente en el NO de México, estados del Norte y Bajío y en la Meseta Central. De los tres granos básicos alimenticios mencionados, México produce maíz y trigo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades y respecto al frijol, el déficit de producción es mínimo. Por lo tanto, el almacenamiento de trigo y maíz en México es inevitable en virtud que existe sobrante anual de granos, después de llenarse la demanda doméstica.

Por lo que respecta al arroz, las zonas de mayor producción están localizadas en los estados de Sonora, Sinaloa, Morelos y Veracruz.

Los incrementos en la producción y sobre todo, el de la provisión plantean problemas tanto de volúmenes de semillas y granos que deben de almacenarse y conservarse y que van en aumento; y además estos productos demandan un manejo adecua-

do para conservar su calidad y valor económico, agrícola e industrial, hasta el momento de ser consumidos por la población.

Se estima que el problema que significa el almacenamiento de granos y semillas en México, es en la actualidad de mayor importancia que en pasado y que se acentuará más aún en el futuro, a medida que pasen los años y aumenten las necesidades de alimento.

Hasta ahora un balance más o menos confiable indica que la pérdida anual en lo que respecta a granos almacenados debida a factores diferentes y en zonas específicas del país, viene a representar pérdidas que fluctúan cuando menos desde un 5% hasta un 25% de la producción total del maíz, trigo y frijol.

Aunque existen lugares donde se practica el buen manejo y almacenamiento de granos, en forma general puede afirmarse que muchos granos, semillas y sus productos, no se almacenan en bodegas apropiadas como sucede en la mayor parte del mundo. Gran parte de los agricultores siguen usando trojes o bodegas carentes de toda ventaja para la buena conservación del grano.

Por lo que respecta a la humedad de los granos, este factor sigue siendo un factor determinante en los problemas inherentes a su conservación y manejo. La mezcla de granos infestados y sucios con grano limpio y sano, crea problemas aún más complejos, en relación con su manejo y conservación. Cuando la mayoría del grano se maneja encostalado, la disposición de las estibas no es, en muchos casos, la más adecuada. Cuando el método de almacenamiento es a granel, en muchas ocasiones hay -

descuidos involuntarios por parte del personal encargado de hacerlo, los cuales redundan en fuertes pérdidas del grano aún tratándose de casos de almacenamiento por cortos períodos.

LAS CAUSAS PRINCIPALES DE LAS PERDIDAS DE GRANOS ALMACENADOS.

Las pérdidas y causas que se producen en el almacenamiento siempre van a recaer sobre su productor (el agricultor), sólo el interés de crear mejores métodos prácticos para reducir las severas pérdidas incrementarán la disponibilidad de mejores alimentos y mejorará la economía de la población rural.

Se considera que los factores principales en orden de importancia que determinan y acentúan las pérdidas de los granos que se almacenan en la mayoría de los lugares, son los siguientes:

1. La carencia de almacenes adecuados para el manejo y facilidades de almacenamiento.
2. El alto contenido de humedad e impurezas del grano en el momento de ser almacenado.
3. La presencia de plagas (insectos, hongos, bacterias, roedores).
4. El manejo deficiente de granos y semillas.

5. El desconocimiento de los principios de conservación de granos.
6. El costo que representan las instalaciones requeridas para el manejo y conservación del grano.

...CARENCIA DE ALMACENES ADECUADOS...

El almacén, bodega o troje, es el lugar que determina con que seguridad se conservarán los granos y productos allí depositados. Este tipo de construcción, su localización y funcionamiento deben de ser planeados específicamente para este servicio, atendiendo a las necesidades regionales o con las condiciones climáticas del área en que se construyan.

La función primordial de un almacén o bodega, de cualquier tipo o capacidad, es la de proporcionar a los granos y a sus productos toda la protección posible contra factores adversos del medio ambiente para garantizar su conservación adecuada a corto plazo. Es decir, el almacén debe proporcionar a los granos y a las semillas de los factores físicos del medio ambiente, como la excesiva humedad, o las temperaturas extremas que perjudican, así como los factores bióticos, como las plagas de insectos, hongos, bacterias, ratas, ratones y aves.

Para llenar esta función, las facilidades para el manejo de los granos y sus productos deben de ser óptimas, para que puedan emplearse con eficiencia en las múltiples labores necesarias e indispensables, particularmente durante las épocas de --

recolección de semillas o durante la disponibilidad de productos alimenticios.

Los granos y sus productos tienen un valor monetario variable, de acuerdo con las leyes económicas de la oferta y la demanda. Se almacenan volúmenes que significan cantidades respetables de dinero, lo deseable es que el almacenarlos ese valor-económico inicial se conserve o se incremente durante ese lapso de tiempo, lo que se consigue sólo conservando su calidad, pero cuando se almacenan en bodegas sin -- protección adecuada y expuestos a pérdidas severas por causas diferentes, automáticamente se deja esa riqueza sin la garantía apropiada para el caso.

La conservación y el manejo de los granos y de sus productos, depende, en gran parte, del tipo de bodega en que se almacenen. La carencia de buenos almacenes y -- las deficiencias en las facilidades de almacenamiento constituyen un problema común. La disponibilidad de buenos almacenes y el manejo de los granos es un factor muy de seaBle por que sin duda disminuye las pérdidas de granos y productos, y nos permite disponer de mayores volumens alimenticios para las necesidades de la población.

ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD E IMPUREZAS DEL GRANO EN EL MOMENTO DEL ALMACENAMIENTO.

El origen de la humedad de los granos y semillas es muy variado pero por lo que respecta a su alto contenido de humedad en el momento de almacenarlo, este factor -- constituye uno de los de mayor influencia en la conservación de estos materiales durante el almacenamiento. Por ejemplo, las plagas que atacan a los granos almacenados

son menos atraídas por los granos secos. Además cuando el grano es almacenado con exceso de humedad, automáticamente se predispone a un calentamiento excesivo o espontáneo, debido a su alto rango respiratorio simultáneamente, a la descomposición y pérdida de este grano por el ataque de hongos, bacterias e insectos. Entre más seco se encuentre el grano almacenado y más baja sea la temperatura del almacén o bodega, la conservación de éste es mucho mejor.

Las condiciones ecológicas prevalentes en el área de almacenamiento, tienen una influencia decisiva sobre los granos que allí se van a guardar, por que este grano forzosamente tiene que alcanzar un equilibrio de humedad con la humedad relativa del aire. El contenido máximo de humedad con que un grano debe ser almacenado con seguridad, depende esencialmente de tres factores:

- . el tipo y condición del grano.
- . el área ecológica donde se encuentren enclavados los almacenes.
- . la duración del período de almacenamiento necesario.

En forma general puede decirse que, en los casos de almacenamiento de trigo y maíz, por cada 5°C de diferencia entre las medidas anuales de las temperaturas -- correspondientes a dos regiones dadas, se tiene una tolerancia de 1% en el contenido de humedad del grano o semilla en la región más fría durante el almacenamiento. Así en una región considerada donde se registran 27°C de media anual, en este caso, el maíz puede almacenarse si contiene un máximo de humedad, por un período de 1 o 2 años en un almacén adecuado. En otro almacén situado en una región donde la temperatura media anual sea sólo de 22°C (la diferencia es de 5°C), el mismo grano --

puede ser conservado eficientemente en un buen almacén, por el período señalado, si inicialmente su contenido de humedad es del 13% como máximo.

Bajo condiciones ecológicas de México, el maíz desgranado no se almacena con seguridad por lapsos mayores de un año, si su contenido de humedad (base húmeda) -- inicial excede el 13%. En el caso del trigo, tanto duro como suave, la humedad máxima recomendable durante el almacenamiento, es hasta de 14%. Para el frijol, los límites de seguridad están considerados entre el 11% y el 12% de humedad en el contenido de humedad, para almacenarlo con cierta seguridad de conservación.

Estas diferencias de los contenidos de humedad de los granos al almacenarlos son específicas de cada tipo de grano o semilla y son debidas, en parte, al equilibrio mencionado anteriormente y que cada tipo de grano alcanza con la humedad del aire a 65% de humedad relativa, por que esta humedad es el límite en el cual los factores bióticos del medio ambiente empiezan a ser desfavorables a la conservación del grano almacenado. Cuando se trata de grano destinado a semilla, o cuando se trata de almacenar el grano por lapsos mayores de 12 meses, los porcentajes de humedad antes mencionados deben ser reducidos menos uno a dos por ciento.

Como se mencionó anteriormente, la humedad relativa del aire y el contenido de humedad de los granos o semillas están íntimamente relacionados con la presencia, desarrollo y daño que les causan insectos cuando se encuentran en condiciones favorables a estos últimos. Está plenamente demostrado que, a contenidos de humedad menores de 9%, es muy difícil que los insectos puedan prosperar en su desarrollo en masas de granos en esas condiciones. Desgraciadamente este 9% es muy difícil que se

obtenga en la práctica bajo las situaciones normales de almacenamiento de granos.

La presencia de grano roto almacenado, o de impurezas en el mismo, indudablemente es factor negativo para que la semilla se almacene con propiedad y sobre todo, - se conserve en buenas condiciones por un tiempo determinado, bajo cualquier condición ecológica prevalente.

Los granos rotos y las impurezas se encuentran presentes en aquellos volúmenes de granos que se van a almacenar representan, en realidad, aparte de la contaminación en sí, una amenaza para la buena conservación de estos productos, ya que volúmenes de grano en estas condiciones son muy favorables para el desarrollo de insectos y microorganismos que perjudican y demeritan la calidad del producto. Por otro lado, cuando es necesario combatir las plagas o ejecutar el acondicionamiento del grano, es mucho más difícil trabajar con granos rotos o con granos que tengan altos contenidos de impurezas, que con ellos que se encuentran, limpios, por que al aplicar las medidas para el acondicionamiento de granos, durante los procesos de fumigación y protección de ellos con insecticidas residuales, estos materiales de impureza contribuyen a ser ineficaces estas medidas por su mayor fijación de material químico por unidad, desvirtúan el proceso de manejo y almacenamiento del grano, lo cual afecta, en forma negativa, la conservación de estos granos sucios o rotos.

El daño físico a la cubierta del grano o semilla, ya sea de tipo mecánico debido a golpes recibidos por las máquinas, por las combinadas durante la cosecha en el campo, en los elevadores, o bien por ataque de insectos, incrementan el riesgo en el

proceso de la buena conservación del grano durante el almacenamiento. Asimismo, se han efectuado investigaciones que indican que el grano roto respira mucho más que los enteros o completos bajo las mismas condiciones ambientales. Los granos dañados tienen mayores superficies de acceso para los hongos y bacterias y son una fuente de nutrientes mucho más accesible para los insectos.

En el caso del maíz se recomienda en el momento de almacenarse, se haga con -- más del 3% por peso, de grano roto y de impurezas. El volumen del grano en esta condición, garantiza una conservación mucho más efectiva aún para lapsos largos. Puede aumentarse este límite hasta un 7% pero ya con riesgos. Para el trigo se reduce este límite y sólo es permisible un 1%, considerándose en buenas condiciones un 5% -- máximo de impurezas.

PLAGAS DE LOS GRANOS ALMACENADOS.

Normalmente el grano cosechado se almacena por periodos que van desde unas cuntas semanas o a varios años, antes de utilizarse. La rentabilidad de ese almacena- - miento depende no sólo de las condiciones de mercado, sino también de conservar la - calidad del grano.

La cosecha y el almacenamiento no marcan el fin de la posibilidad de pérdidas - causadas por insectos y roedores. Estas plagas causan cuantiosas pérdidas todos los - años al consumir, destruir y contaminar los granos almacenados especialmente en la - granja. Estos daños tienen lugar de dos maneras:

a. Consumo directo, que resulta en pérdida de peso, valor nutritivo, capacidad - de germinación, clasificación más vaja y menor valor comercial.

b. Deterioro y contaminación por su presencia y sus excrementos, que reducen la calidad y el valor comercial debido a la presencia de materias extrañas, olores, hon - gos y grano dañado por el calor.

Un silo lleno es una gran fuente de alimento para los insectos y ofrece un am -

biente relativamente uniforme y estable, pero cuando está bien manejado hay escasez de humedad. Sólo unas cuantas especies de insectos se han adaptado a esas condiciones, aunque los individuos de esas especies pueden estar presentes en cantidades su mamente grandes.

El éxito en el almacenamiento de granos sólo es posible cuando se efectúa con prácticas adecuadas. Los insecticidas, fumigantes y raticidas deben considerarse co mo complementos, no sustitutivos de las buenas prácticas de almacenamiento. Sin em bargo, cuando se usasn debidamente ayudan a limitar las pérdidas que pueden causar las plagas de los granos almacenados, sin poner en peligro el aplicador ni dejar re siduos excesivos que puedan dañar la salud del consumidor final del grano o sus pro ductos.

Durante largos periodos de almacenaje se pueden desarrollar más generaciones - de insectos. Las semillas más viejas son más susceptibles al ataque, si las condicio nes del almacenaje no han sido adecuadas. Las semillas pueden llegar a ser infecta das en el campo antes de la cosecha. El daño de infección del campo se puede redu cir a un mínimo, mediante una pronta cosecha y manejo adecuado, el cual puede inclu

ir secamiento o fumigación de las semillas, o ambos tratamientos.

Los factores principales que determinan si un determinado lote de semillas será invadido por hongos de los almacenes en tal forma que causen daño, son su contenido de humedad, su temperatura, duración del almacenaje, infestación de insectos y condición de las semillas cuando se almacenan. Las semillas almacenadas en un ambiente seco y frío, raramente son dañadas. Puede ser muy importante si las condiciones del tiempo entre cosecha y la próxima siembra son de altas temperaturas y alta humedad, o si las condiciones de almacenamiento son inapropiadas. El daño que pueda ocurrir, es una función de tiempo, relacionada con el contenido de humedad y temperatura. Mientras más bajo sea el contenido de humedad y la temperatura, las semillas pueden almacenarse por mayor tiempo sin sufrir daño. Más aún, hay interrelación entre humedad y temperatura, de tal manera que dentro de ciertos límites la -- disminución en una de ellas compensa por la elevación de la otra.

El contenido de humedad de la semillas, y el secado a un bajo nivel de humedad de las semillas recientemente cosechadas con alto contenido de humedad, son factores de importancia para evitar daños por insectos y hongos. Las semillas que se cosechan secas o se someten a secado después de su cosecha y que está libre de insec

tos, permanecerá sana, en buena condición y con alta germinación por varios años.

El límite superior de contenido de humedad que la semilla puede tolerar, varía con su clase, la temperatura, y el tiempo de almacenaje. El límite superior que se considera aceptable en general para el almacenamiento por largo tiempo, bajo condiciones medias, es de 13% para el frijol, chícharo y cereales incluyendo el maíz, -- 12.5% para soya, 10.5% para linaza y ligeramente inferior para la mayor parte de -- las semillas hortícolas y cacahuates.

La temperatura óptima para la mayor parte de los insectos que infestan las semillas, es de 26.7% a 29.4°C. Las temperaturas superiores a 35°C son desfavorables y las menores a 21°C retardan su desarrollo. La mayor parte de los insectos son -- productos almacenados, cesan su alimentación y quedan inactivos entre 4.4 y 10°C.

La temperatura óptima para la mayor parte de los hongos de los almacenes, es -- entre 29 y 35°C. Como en el caso de los insectos su desarrollo es retardado abajo -- de 21°C y la mayor parte de ellos crece si acaso muy lentamente abajo de 10°C. Es-- tos pueden invadir gradualmente a las semillas durante el invierno. Cuando la semilla sube de temperatura en la primavera, se desarrolla rápidamente y causan grandes

daños.

La temperatura y la humedad son factores importantes en relación a la infección. A medida que la temperatura y la humedad llegan a ser más bajas, el grado de actividad de los insectos: alimentación, desarrollo y reproducción, se reducen. La baja humedad y baja temperatura también ayudan a conservar la semilla en el estado latente que es necesario para mantener su calidad.

El grado de suciedad en las semillas también determina su susceptibilidad al ataque. La semilla limpia es de mejor calidad y mejor dotada para resistir infecciones.

Alrededor de una docena de especies de *Aspergillus* y varias especies de *Penicillium* comprenden los hongos de almacenes, los cuales invaden regularmente el grano luego de la cosecha.

El daño primario causado por los hongos de los almacenes, es su efecto sobre -- las semillas en germinación. La invasión en las semillas por los hongos de los almacenes pueden debilitar o destruir.

La semillas almacenadas pueden ser dañadas por el calor, como resultado de las actividades de los hongos de los almacenes. Se comenzó creyendo que el calentamiento era debido a la respiración natural del grano o de la semilla, la semilla o el grano húmedos son destruidos en unas pocas horas por temperaturas ligeramente arriba de 37.8°C, y luego no hay respiración. No hay evidencia de que las semillas o granos almacenados que contienen humedad inferior de 18%, respiraran lo suficientes para aumentar la temperatura.

La infección de los insectos causará un incremento de temperatura hasta de 42°C. Los hongos de los almacenes que se desarrollan como consecuencia de la infección de insectos, o que se desarrollan independientemente de esta circunstancia, elevarán la temperatura hasta 54.4°C. Durante el proceso, los hongos pueden producir humedad suficiente para permitir el crecimiento de bacterias termofílicas y así aumentarse hasta 80°C. Si las condiciones son apropiadas, los compuestos producidos por el crecimiento de los hongos y las bacterias pueden estimular oxidación, lo cual causará calentamiento hasta el punto de combustión espontánea.

El moho es otro resultado, de la actividad de los hongos de los almacenes. Una vez que los hongos han invadido extensamente las semillas y las han consumido par -

cialmente, producen masas de esporas. Las semillas tienen un olor a moho y una apariencia mohosa.

Los hongos de los almacenes infectan la semilla, antes de la cosecha, sólo en un grado muy pequeño. , así puede estar más infectado antes de ser almacenado y -- cuidado.

Existen dispositivos que miden la temperatura en diferentes lugares de lo almacenado a granel lo que permite verificar su estado aprobado. En estos casos se - pueden tomar medidas pertinentes, la elevación de la temperatura es una indicación de los estados finales del daño causado por los mismos. Si la temperatura de un almacén se eleva a 11°C, no indica que se va a tener problema, sino que ya existe el problema, la semilla ha sufrido daño.

Las pérdidas que se producen durante un ensilado, pueden clasificarse en tres grupos principales:

1. Pérdidas en el campo.
2. Pérdidas en el silo por respiración aerobia.

3. Pérdidas por fermentación (anaerobia).

1. Pérdidas en el campo.

Las pérdidas se consideran mínimas cuando se ensila el mismo día de su corte, y tras un periodo de desecación de 24 horas, si que se pierda más del 1-2% de la sustancia seca. Cuando los periodos de desecación superan las 48 horas, pueden producirse pérdidas considerables.

2. Pérdidas en el silo por respiración aerobia.

La actividad de las enzimas vegetales persiste mientras en el silo continúan las condiciones anaerobias y el pH no sufre un cambio drástico. El aumento de la temperatura que se aprecia en la masa ensiladas depende de la tasa de respiración, grado de aislamiento del silo y calor específico del producto ensilado. La tasa de respiración es regulada por la temperatura. Uno de los principales objetivos que debe de alcanzar el ensilamento consiste en mantener las condiciones anaerobias para impedir que penetre el aire, puede perderse hasta el 73% de la sustancia seca -

original cuando se obtiene un ensilado con un pH elevado.

3. Pérdidas por fermentación.

Las pérdidas por fermentación son a causa de la respiración, son originadas por la actividad de microorganismos que se desarrollan en condiciones anaerobias, y son atacados por gérmenes homolácticos y gérmenes heterolácticos. Las pérdidas originadas por la fermentación depende del contenido de sustancia seca del producto ensilado. Si se ha desecado quedará inhibida la fermentación con un pH más elevado que haya sido ensilado fresco.

En sí las pérdidas elevadas durante el ensilaje, se deben principalmente a la respiración aerobia y no a la fermentación. Para mantener las pérdidas reducidas a un mínimo deben ensilarse forrajes con un contenido de sustancia seca que se aproxima al 30%. Obteniendo con rapidez condiciones anaerobias, y si son mantenidas durante todo el periodo de conservación, las únicas pérdidas apreciadas serán las originadas por la fermentación y una pequeña cantidad producida por la respiración, que en una fermentación del tipo ácido láctico no deberá superar el 4-6% de la sustancia seca.

PREVENCION

SANEAMIENTO Y PREVENCIÓN

Muy rara vez los insectos de los granos almacenados infestan el cultivo en el campo. Generalmente la infestación por insectos presentes en el silo o en las cercanías. Usando medidas sanitarias correctas, antes y durante el almacenamiento, se puede conservar limpio el grano, la preparación y el mantenimiento correcto del -- grano, y de las instalaciones del almacenamiento pueden hacer innecesaria más tarde la costosa fumigación.

Muchos insectos que infestan el grano almacenado en la granja, especialmente en climas cálidos, viven de una estación a otra en acumulaciones o derrames de grano, raciones, paja y desechos vegetales en las cercanías de los edificios de la granja, en los equipos de cosechar y transportar, en sacos de arpillera usados y en materiales similares.

....Antes de almacenar....

Limpiar los silos minuciosamente, teniendo cuidado con las ranuras. Retirar, -

destruir los restos de grano, residuos de plantas, tierra e hilos que dejan algunas polillas.

Limpiar y retirar restos de grano y los residuos vegetales de los equipos de cosecha, transporte y elevadores. Retirar desperdicios, basura, residuos, malezas alrededor de los silos, porque alojan insectos y roedores. Evitar instalar los silos cerca de comederos para el ganado o establos, por que los insectos normalmente presentes en esas áreas podrían llegar fácilmente a los silos. Reparar pisos, ciempientos, y paredes a fin de mantener el grano seco y evitar derrames.

Luego de limpiar los silos, rociar su interior y exterior con una solución insecticida. Rociar hasta que la solución empiece a escurrirse y penetre en las grietas posibles escondrijos de los insectos.

Usar las siguientes soluciones:

- . Malatión, un litro concentrado emulsionado en 25 lts. de agua.
- . Piretrinas con butóxido de piperonil, seguir las instrucciones del fabricante
- . Metoxicloro, solución al 2.5% preparada con concentrado emulsionado o polvo -

humectable.

- . Pirimifos-metil (actellic) concentrado o polvo humectable siguiendo las instrucciones del fabricante.

Concentrar todo el grano viejo en tan pocos silos como sea posible y fumigarlo, o retirar todo ese grano viejo del área de almacenamiento.

...Al almacenar...

Guardar el grano seco, con menos de 12% de humedad. El grano con más humedad favorece el desarrollo de insectos, hongos, y la formación de los bolsones de calor.

Cuando se sabe que el grano ha sido expuesto al ataque de insectos antes del almacenamiento, o para prevenir la infestación en el silo, se puede aplicar insecticidas directamente al llenar el silo. Para una distribución uniforme, rociar la corriente del grano a medida que entra el grano.

Usar los siguiente insecticidas:

- .Malatión, medio litro de CE al 57% en 8 a 20 litros de agua para 45 toneladas de grano.
- .Malatión en polvo, en base de trigo, siguiendo las instrucciones.
- . Pirimifos-metil (Actellic) 50EC a razón de 8 a 20 ml en 1 a 2 lts. de agua por 1000 kg de grano. A esa dosis, no afecta el grado de humedad del grano -

almacenado. No es indispensable cubrir cada grano pues el producto tiene acción fumigante.

Nunca almacenar grano viejo con nuevo. Este último puede estar infestado por insectos e infectado con hongos que pueden contaminar el grano nuevo.

...Durante el almacenamiento..

Mantener los silos cerrados y el grano seco. En los meses más cálidos del año rociar las superficies exteriores y alrededor del silo cada 30 a 60 días, usando un insecticida de efecto residual prolongado como metoxicloro o malati6n. Revisar periódicamente el grano en busca de insectos, humedad, roedores y bolsones de calor.

..Infestaciones establecidas..

Cuando se encuentran insectos en los granos almacenados, es lógico preguntarse si el número presente justifica las medidas de control, pero eso es muy difícil de determinar. La importancia de una infestación depende no sólo de número de insectos, sino también del tipo de grano, especie de insecto, época del año, temperatura y humedad del grano, duración planeada del almacenamiento, posibilidad de comercialización, etc.

Una vez que se detecta la presencia de insectos en el grano almacenado, eva -

luar primero todas las prácticas de manejo posibles. Durante períodos frescos, aireando el grano para enfriarlo a menos de 10°C se inhibe la actividad de los insectos y se prolonga su seguridad.

A veces la infestación de insectos esta limitada a la superficie o a la parte central del grano almacenado. Si la infestación fuera leve y sólo de polillas (no de gorgojos) el problema tal vez podría controlarse usando un insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis* y tiras de resinas con insecticidas diclorvos. Cuando hay muchos hilos de polilla, estos deben de retirarse de la superficie antes de tratar el grano.

...Control de roedores...

Encontrar las señales que muestra la presencia de roedores como:

.Huellas en superficies cubiertas de polvo o usar tiza molida o harina.

.Excrementos en la base de las paredes, bordes o escondrijos.

.Entradas de madrigueras y sentadas alrededor de los cimientos y debajo de pisos, escombros, madera apilada y maquinaria.

.Manchas o áreas oscurecidas donde el pelo aceitado de los roedores frota repetidamente al pasar.

METODOS DE CONTROL

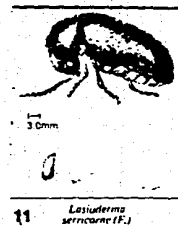
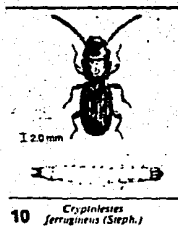
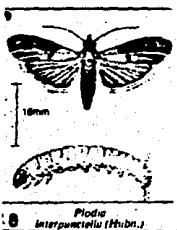
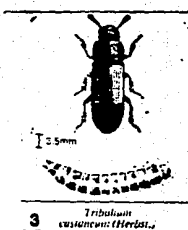
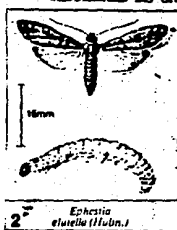
Algunos raticidas podrian ser inefectivos debido a la aparición de cepas de roedores resistentes a los anticoagulantes. Las ratas y ratones a veces son resistentes a los raticidas de ingestión múltiple más comunes, incluidos los productos a base de warfarina. Esto indica que cada vez sobreviven cantidades mayores de roedores, cuya resistencia es transmitida a su descendencia.

Actualmente existen cuatro tipos de raticidas para su uso:

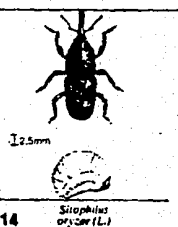
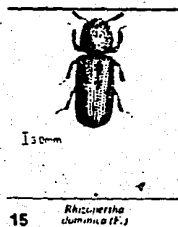
1. Los raticidas agudos, como la estriicnina, que son venenos que causan la muerte de un roedor casi de manera inmediata y muy cerca del cebo con raticida, creando así recelo entre los demás.
2. Los de ingestión múltiple a base de warfarina, que matan al roedor después de que come el envenenado varias veces, permitiendo que se aleje.
3. El nuevo raticida a base de bromethalin (Assault) que requiere una sola ingestión, pero por su acción más lenta permite que los roedores se alejen y mueran en otro lugar dos o tres días después, sin crear recelo.
4. El nuevo anticoagulante Klerat que mata muchas especies de roedores con una sola ingestión. Este raticida combina las ventajas de otros anticoagulantes y los venenos agudos anteriores, sin sus inconvenientes. Su dosis letal es 6% de la comida diaria para ratas y 10% para ratones. No crea recelo al cebo. Es activo contra cepas resistentes a otros anticoagulantes. Ofrece menos peligro para otras especies de animales. Su antídoto (Vitamina K), es de fácil adquisición y permite una instalación adecuada hasta en condiciones húmedas.

PRINCIPALES CLASES DE INSECTOS EN LOS

ALMACENES DE GRANO



LA PRESENCIA DE ESTA CLASE DE INSECTOS REPRESENTA UN VERDADERO PELIGRO PARA LOS GRANOS Y SEMILLAS ALMACENADAS.

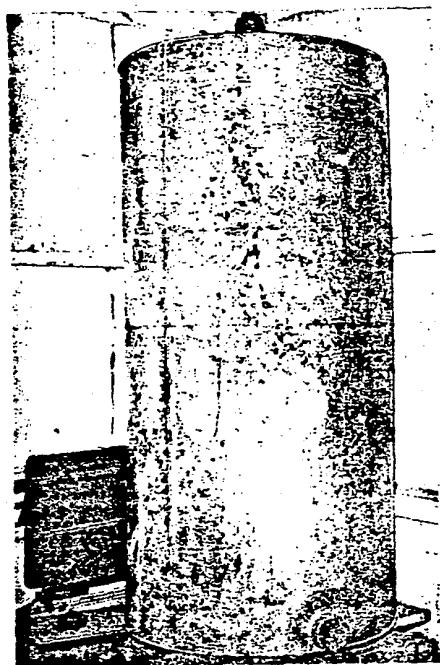


LA BUENA CONSERVACION DEL GRANO PRETENDIENDO LA ELIMINACION DE PERDIDAS CAUSADAS POR LOS INSECTOS Y TODA CLASE DE INFECCIONES POSIBLES ENCONTRADAS EN LAS SEMILLAS ALMACENADAS.



En la parte de arriba se muestra un sistema de almacenamiento que con los cuidados necesarios se obtienen buenos resultados.

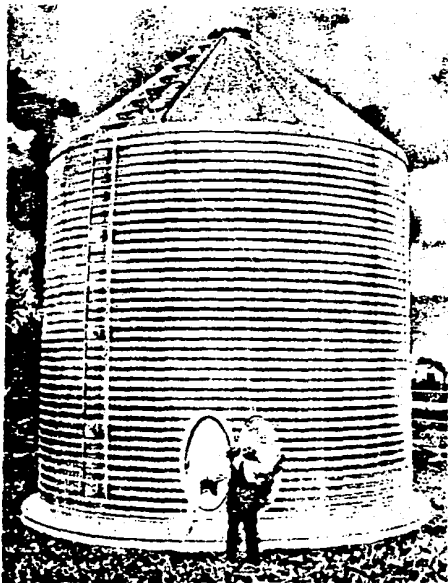
En la parte inferior un almacenamiento de bodega plana que contribuye a obtener grandes pérdidas de grano a niveles desastrosos.



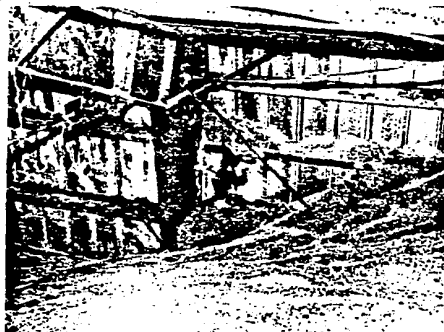
Tanque metálico de almacenamiento hermético a granel. Uso doméstico se emplea en áreas tropicales de la República Mexicana.



Almacén hermético para granos y semillas donde se controla la temperatura y la humedad interior, en áreas ecológicas que no permiten condiciones ambientales que garanticen la conservación del grano.



Silo metálico, muy conveniente en el almacenamiento de granos y semillas.



Las bodegas sucias y fumeadas, sin facilidades de manejo y de conservación, garantizan pérdidas altas.



Se muestra daño del grano por la excesiva humedad originada por escurrimientos y goteras en una bodega.



Los galrones descubiertos y sin facilidades de protección al grano, son indeseables para su conservación.

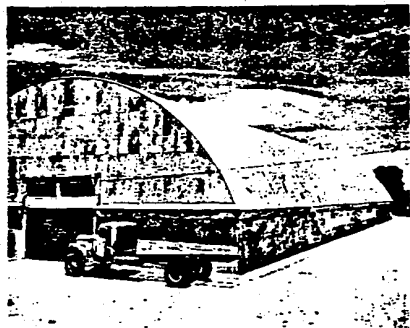
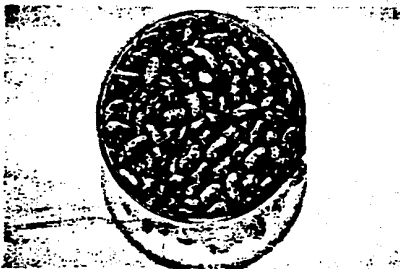


Interior de una bodega plana típica, sin ninguna protección ni mecanización en el lugar de almacenaje. No ayuda a garantizar la conservación del grano. Este tipo de bodega sin facilidades de manejo de granos es indeseable en el almacenamiento moderno de granos y semillas.

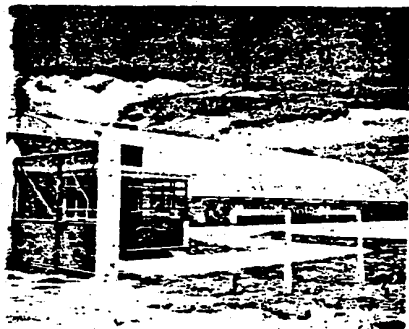


Los residuos de trigo de cosechas anteriores en rincones de las bodegas planas, son muy peligrosos para la nueva cosecha porque son focos de infestación de insectos y de hongos.

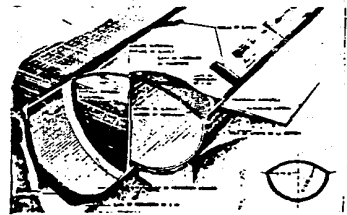




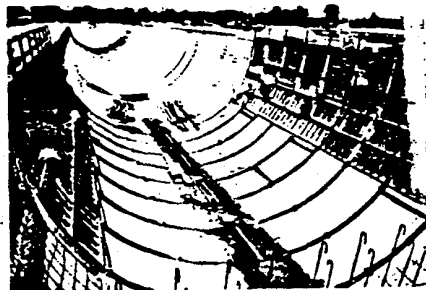
Tipos de bodegas planas en la Mesa Central con patio de secado al sol aptas para recibir maquinaria que las haga efectivas en el manejo y conservación de granos.



Las infestaciones y daños causados por diferentes situaciones. Arriba rata noruega que causa altos daños anuales. b. frijos severamente dañado y prácticamente destruido por gorgojos en el almacén, en solo 6 meses de almacenamiento sin protección. c. Lotes de grano por un año el de la izquierda fue atacado por insectos y ha perdido sus cualidades biológicas y alimenticias, el siguiente almacenado correctamente y se ha conservado apto para diferentes usos.



Trojes donde se han obtenido buenos resultados con el adecuado cuidado de los sistemas de almacenaje.



Silos subterráneos de hormigón. Se muestra perspectiva de su construcción y detalles. Capacidad de 170 000 toneladas.

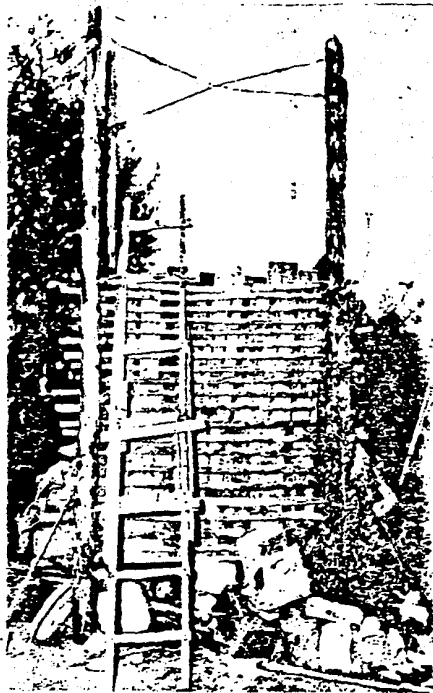




Almacenamiento de maíz en mazorca para áreas tropicales. Con las precauciones adecuadas a demostrado ser un buen almacén. Foto de la Estación Experimental en Cotaxtla Veracruz.



Almacén rústico de uso doméstico, inconveniente para la conservación del grano. Infestaciones de todo tipo son muy comunes.



Troje rústica a la interperie, para almacenar maíz. Este tipo de almacén no presta ninguna protección.

ANALISIS

A N A L I S I S

OBJETIVOS BASICOS DEL ESTUDIO

- . Generar mayor alcance en el servicio de manejo y almacenamiento de granos y semillas a las comunidades que lo requieren.
- . Organizar los sistemas de almacenamiento y manejo con el fin de perfeccionar, - modernizarlos para que resulten un instrumento efectivo para su uso.
- . Apoyo al productor en la comercialización de su producto para que su labor sea rentable.
- . Crear un instrumento capaz de cumplir las necesidades de almacenamiento y manejo de granos y semillas donde su costo no represente un gasto imposible para el campesino.
- . Estudiar las razones de las deficiencias, necesidades eficiencias, para proporcionar un sistema adecuado.

REQUERIMIENTOS BASICOS DEL DISEÑO

- . Cumpla y/o mejore las operaciones de manejo y almacenamiento de granos y semillas.

- . Que sea un diseño de apoyo al campesino para que su producto conserve su calidad.
- . Mantenga el producto en las situaciones requeridas para su comercialización, tan to como de humedad, temperatura y consistencia.
- . Sirva de instrumento de apoyo al productor en la comercialización de sus productos, de tal manera que obtenga mayores ingresos de sus cosechas.
- . Su modo de uso no resulte complicado y de precio gravoso, que cualquier campesino tenga acceso a su uso.
- . Su medio de fabricación sea factible dentro de las posibilidades que se presentan en el medio para donde se diseña el producto.
- . Logre botener iguales o mejores resultados que los actuales pero con un acceso a su uso tanto económica y como de manejo se refiera.

NECESIDADES DEL DISEÑO

- . Un sistema de manejo del grano al momento de recibirlo que permita poder transportarlo sin daño ni esfuerzos extras al lugar donde será almacenado.
- . No muestre gastos sobrados, ni cause pérdidas de su consistencia y calidad al producto almacenado.

- . Un almacén, que se adapte a las necesidades de humedad, temperatura, y todo tipo de protección que necesita el grano al ser almacenado a la interperie. Que mantenga el grano con la calidad requerida, al igual que sea de fácil mantenimiento e instalación.
Se debe de adaptar un sistema de manejo para su carga y descarga que no presenta un trabajo muy laborioso.

- . El diseño se debe de adaptar a la producción promedio de treinta toneladas que - representa la producción promedio de los estados del bajo en temporadas regulares, donde un productor de ejido o de pequeña propiedad viene produciendo.

- . Ser capaz de mantener el grano en buen estado a temperaturas promedio no mayores de 33°C donde ya para cualquier grano representa problemas.

- . Debe ser posible su instalación en cualquier lugar, esto con el motivo de que se pueda utilizar en cualquier parte del año y en el lugar donde se requiera sin -- que represente un lugar estable para su uso.

- . Debe de contar con:
 - Superficie de reposo
 - Sistema de ventilación o aeriación
 - Capacidad de carga y descarga del producto
 - Superficie que mantenga resguardado al producto
 - Posibilidades de realización factibles dentro del bajo
 - Facilidades de instalación y manejo, así como posibilidades de compostura.

* NECESIDADES ESPECIFICA

Humedad que no afecte al grano .
 La temperatura se controle .
 entrada de microbio, insectos y animales sea .
 controlada. . deterioro del grano
 Se conserve limpieza en el almacén .
 No represente un alto costo .
 de fabricación factible en el medio .
 No represente espacios muy grandes en su instalación

**SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO
 Y CONSERVACION DE GRANOS Y
 SEMILLAS.**

(Bodega o Almacén que contro
 le la humedad y temperatura,
 al igual que no permita la -
 entrada a agentes nocivos pa
 ra el mantenimiento del grano .
 en buen estado) (un sistema-
 de manejo del grano compati-
 ble al almacenamiento).

- . 1. Debe de aislar el grano de las afecciones del me
 dio.
- . 2. Resistir los agentes del medio exterior
- . 3. Poder controlar el medio interior propicio para-
 el almacenaje de granos y semillas.
- . 4. No debe de guardar residuos
- . 5. Soportar las tensiones de fondo y laterales que-
 ejerce la acrividad del grano almacenado.
- . 6. Facilitar su carga y descarga
- . 7. Un mantenimiento y uso sencillo.
- . 8. No utilizar demasiado espacio
- . 9. Hacer compatible un sistema de carga y descarga.
- .
- .

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservarlo aislado de la lluvia, sol, animales .
insectos, etc. . Guardarlo en una bodega o almacén, troje, silo . . Almacenarlo en costales o a granel bajo estos -
sistemas. 2. El medio no afecte al producto a conservar . . Que el grano o semilla conserve sus caracterís-
ticas que no se deteriore con las afecciones -
que presentan el sol, tierra, aire, etc. . El material aisle de las situaciones de afec---
ción. 3. Conservar el producto mediante sistemas que - -
aclimaticen el medio interno . . Evitar penetración de agentes de infección, así
como fugas. . Establecer un estado propicio para la conserva-
ción del grano. . Un sistema que mantenga aislado el almacenado . . Saber el estado en que se encuentra la semilla . 4. Ninguna de las paredes debe ser construida de -
manera que permita que los residuos queden atra-
pados . . Que sea fácil su limpieza . El material contribuya a ser limpio . 5. El material con que se construya sea resistente . . Diseño adecuado a las presiones ejercidas por -
el grano almacenado . . Distribución adecuada del grano . 6. Accesos para la carga y descarga sean adecuados .
con el sistema de almacenaje . . El almacén debe de ir de acuerdo con los siste-
mas actuales con el fin de que sea adaptable --
tanto uno como el otro . 7. Sistemas de manejo que sean de fácil entendi---
miento para el usuario . . Implementos sencillos de instalación . Un sistema parcialmente ligero en comparación a
los existentes . . Sencillez en el diseño . | <p style="text-align: center;">POSIBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bodegas
troje* <u>fota</u>
silo Observar caracterís-
almiar ticas de cada uno -
silo-criba en el capítulo de -
fosa sistemas de almace-
granero nado. 2. Aislado totalmente*
semicerrado (parcial)
al aire libre*
una cubierta*
subterráneo
semicubierta 3. Sistemas de ventilación*
postes huecos
ventana
tipos de ventilación subterránea
removedores
extractores* 4. Conformación
liso*
hueco*
superficie tersa*
uniones alisadas*
Material no poroso*
No paredes rectas en las uniones 5. Construcción
. Concreto/hormigón
ladrillo
lámina*
madera/troncos
plástico*
fibra de vidrio
lona*
tela de alambre
acero* . pasar a tabla de
elección de material |
|--|---|

8. Sólo utilizar el espacio requerido o reducirlo.

- .Un diseño que sea de tamaño adecuado
- .Utilizarlo sólo cuando se requiera

9. Diseño adecuado para los productores de pequeña propiedad.

- .standarización de los materiales usados
- .de factible construcción en el medio

- . 6. carga y descarga
- . ventana*
- . Puerta*
- . sistema mecanizado:

"nota

Ver características de cada uno de los sistemas mecanizados en el capítulo de sistemas de manejo.

elevador*
bazzooka*
elevador de cubos
tornillos sin fin

cadenas
cangilones
bandas.

- . 7. De fácil acceso mediante compuertas*
- . Material de manejo adecuado
- . Material liviano

- . 8. Sólo el espacio que requiere un almacén según la producción de un campesino de mediana producción.*

Sea móvil de manera que sólo sea utilizado en las temporadas que se requiera*
Se coloque en el lugar donde el productor necesita de su instalación.

- . 9. Diseño de almacén e instalación del sistema - adecuado de carga y descarga según la conclusión del inciso 6.

°nota

Los incisos 6,7,8 están a disposición de las resoluciones de diseño a las que se llegaron en el transcurso del desarrollo de los incisos anteriores.

POSIBILIDADES
DE DISEÑO

ANALISIS

	ENCERRADO	SEMICERRADO	AIRE LIBRE	SEMICUBIERTA	SUBTERRANEO	
SILO	*				*	
FOSA	*				*	
TROJE		*	*	*		no es factible por las opciones de -- climatización

MEZCLA DE MATERIALES

CARACTERISTICAS	DURACION	HUMEDAD	ESPACIO	COSTOS	MOVILIDAD	RESULTADO
	RESISTENCIA	TEMPERATURA				
Encerrado:						
Concreto	*	*				2
Lámina	*/				*	1.5
Madera	*/	*/	*/	*		2.5
Plástico	*	*	*/			3.5
Fibra de vidrio	*	*			*	2.5
Lona	*/	*	*	*	*	4.5
Concreto +lámina	*	*				2
Concreto+madera	*	*				2
Concreto+plástico	*	*				2
Concreto + f.v.	*	*				2
Concreto+lona	*	*	*/			2
Lámina+madera				*		2.5
Lámina + f.v.	*	*	*/			.5
Lámina + lona	*	*	*	*	*	5
Madera + plástico	*	*	*/	*/		3
Madera + f.v.	*	*	*/	*/		3
Madera + lona	*/	*	*	*	*	4.5
Cubierta						
Concreto	*	*				2
Lámina						0

ANALISIS

POSIBILIDADES
DE DISEÑO

CARACTERISTICAS	DURACION RESISTENCIA	HUMEDAD TEMPERATURA	ESPACIO	COSTO	MOVILIDAD	RESULTADO
MATERIAL						
Cubierta:						
Plástico	*	*	*			3
Fibra de vidrio	*	*	*			3
Lona	*	*	*	*	*	2
Concreto + lámina	*	*				2
Concreto + Plástico	*	*				2
Concreto + f.v.	*	*				2
Concreto+lona	*	*		*/		2.5
Lámina + plástico	*/	*/	*/	*	*/	3.5
Lámina + madera	*/	*/	*/	*	*/	3.5
Lámina + f.v.	*	*/	*/	*/		4
Lámina+lona	*	*	*	*	*	5
Madera+lona	*/	*/	*/	*	*	4.5
Madera+f.v.	*	*	*/		*/	3
Madera+plástico	*	*				2
Subterráneo						2.5
Concreto	*	*	*/			2.5
Concreto+plástico	*	*	*/			2.5
Concreto + lámina	*	*				2
Lámina	*	*				2
Lámina+Madera	*	*		*		1
Lámina + f.v.	*	*				2
Lámina + lona	*	*	*	*/		3.5
Madera						0
Fibra + plástico	*	*	*			3
F.v. + lona	*	*	*			3
Lona	*	*	*	*	*	5

EVALUACION A MEJORES OPCIONES

- | | | |
|--|---|----------------------------------|
| 1. Encerrado de lona | . | |
| 2. Encerrado de lámina y lona | . | |
| 3. Encerrado de fibra de vidrio y lona | . | |
| 4. Cubierto de lona | . | revisar los bocetos para ver las |
| 5. Madera y lona | . | |
| 6. Subterráneo concreto y lona | . | opciones. |
| 7. Subterráneo lámina y lona | . | |
| 8. Subterráneo lona, fibra de vidrio | . | |

SELECCION DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA

SISTEMA DE
CARGA Y
DESCARGA

- | | OPCIONES |
|--|--------------------------------|
| . ayuda al manejo del grano y de la semilla | . |
| . realiza el trabajo de cargar el al macén y descargarlo | .1 CUBOS O TUBOS ELEVADORES * |
| . auxiliar para el rápido y efectivo manejo del producto | .2 ELEVADOR VERTICAL SIN CAJA* |
| . Adaptarse a los objetivos de diseño | .3 NEUMATICO* |
| . Adaptarse al sistema de diseño creado | .4 FLUIDIZADO* |
| . Fácil manejo y adaptación | .5 TRANSPORTADOR DE BANDA* |
| . No eleve el costo ni aumente el espacio | .6 HOQUEADOR* |
| . Método accesible a su instalación | .7 MONTACARGA |
| . Sea móvil o no totalmente estático | .8 BAZZUCA TORNILLO SIN FIN* |
| . No deteriore el grano o semilla | .9 CAJAS |
| | .10 BANDA PORTATIL |

A N A L I S I S D E S I S T E M A D E
C A R G A Y D E S C A R G A

ELEVADOR DE CANGILONES.....

- .trabaja verticalmente
- .relativamente caros
- necesidad de E elevada
- .Limpieza fácil
- .No maltrata el grano
- .Instalación fija

VERTICAL SIN CAJA

- .No daña la semilla
- .alta E necesaria
- .capacidad grande
- .costo elevado

NEUMATICOS

- .Utiliza aire a altas velocidades
- .Limpieza automática
- .Sólo móvil el ventilador
- .Barata conservación
- .Facilidad al -mover la semilla
- .Eliminan el polvo
- .Requieren alta potencia
- .Necesita un diseño adecuado para la semilla

FLUIDIZADO

- .Se mueve a través de un tubo transportador
- .E y P menores
- .Las presiones de aire son mayores
- .su comercialización no está bien distribuida

TRANSPORTADOR DE BANDA

- .para mover grano horizontal
- .para envases o paquetes

A N A L I S I S D E S I S T E M A D E
C A R G A Y D E S C A R G A

TRANSPORTADORES DE BANDA
(continuación)

- .dañan poco la semilla
- .sujetos a una inclinación máxima de 17°
- .móviles
- .trabajo rápido y silencioso
- .instalaciones de alto costo

HOQUEADORES

- Igual características que el anterior
- .adecuado más para el trabajo a granel

BAZZOCA

- .transportador helicoidal
- .sistema barato
- .potencia intermedia para trabajo
- .móvil de fácil adaptación
- .se encuentra fácil en el mercado.

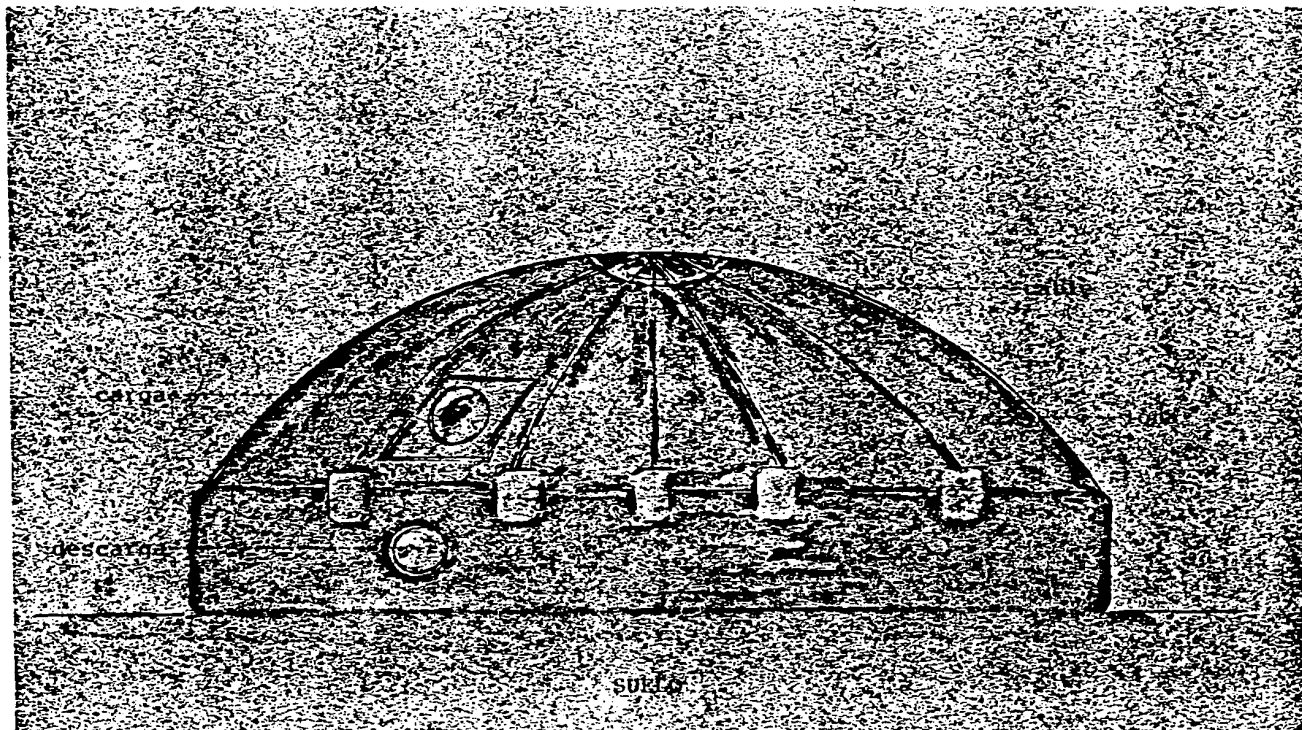
.....
Debido a las condiciones de diseño para la adaptación el mejor sistema para el empleo --
del sistema de carga y descarga resulta ser el tornillo sin fin, cuya potencia y capa--
cidad será determinada por el tonelaje y peso específico del grano o semilla a almacenar.

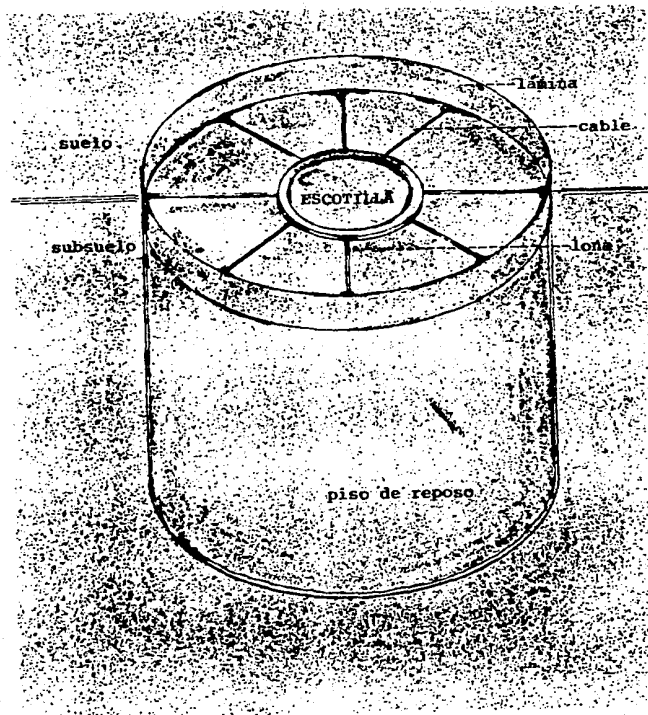
BOCETOS

Se muestra el uso de la lona como medio para la fabricación de un almacén de modo que sea portátil, donde su instalación sólo se realice cuando sea requerida su tarea.

La carga y descarga se realiza por medio de un sistema mecanizado donde viene a formar parte complementaria al sistema de alacénaje, lo que hace que funcione como dos unidades independientes.

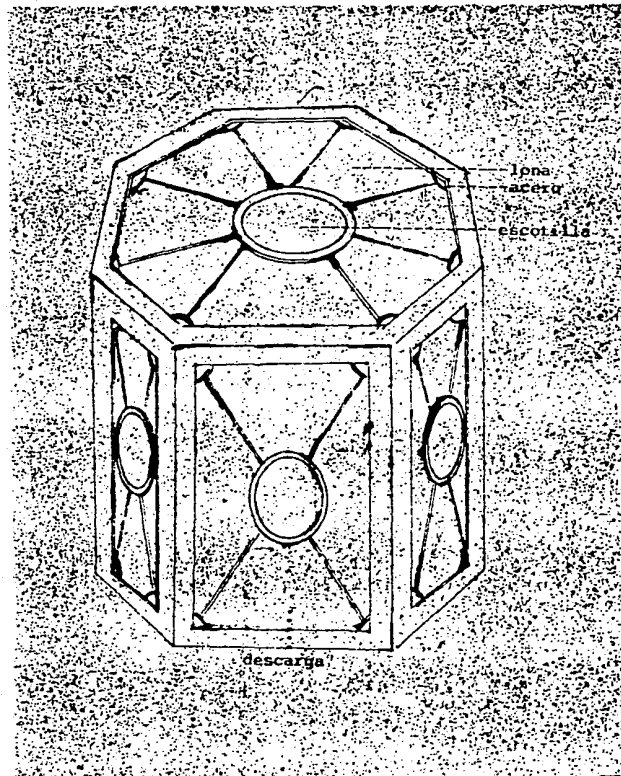
La intención es formar una membrana que soporte al grano y por medio de instrumentos de aireación y/o ventilación se obtengan los resultados aceptables. Se estructura la superficie por medio de cable de acero que permite que a la vez junto con la costura mantengan la forma y sentada la membrana.





BOCETO 2

Aquí se muestra la combinación del subsuelo, lámina y lona para la elaboración del almacén, la lámina le da forma al final para controlar su forma y la salida y entrada del grano a guardar. Es igual mente tensada la escotilla con cable de acero.



BOCETO 4

Un silo hermético mediante la combinación de acero y lona a la superficie donde es estructurado el silo por medio de el acero y conserva su forma la lona siguiendo el cableado que permite a la lona sujetarse a la estructura.

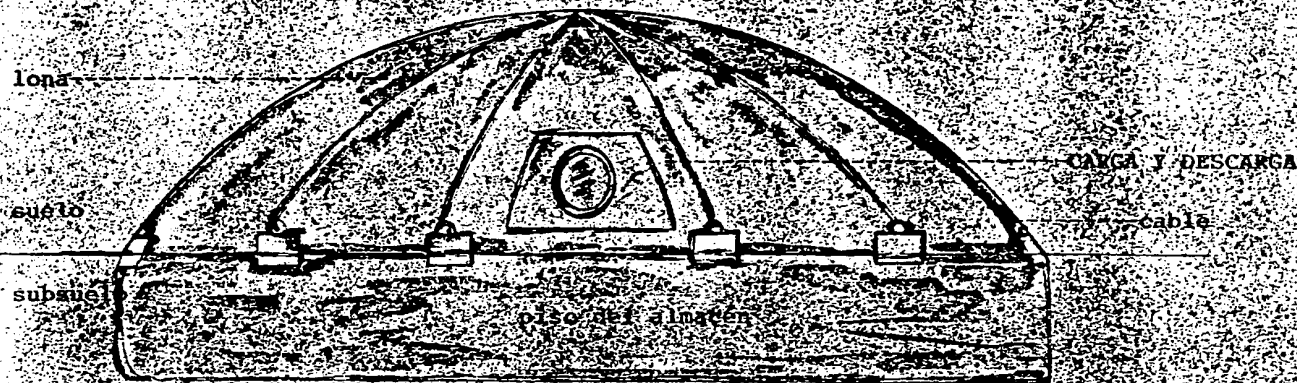
La carga y descarga son por medio de escotillas que van integradas a la lona.

BOCETO 3

Aquí se muestra la idea de la combinación del aire con el subsuelo de manera de instalar la superficie de reposo de manera de silo sanja para que estructure y de fuerza al almacén.

Los sistemas de carga y descarga en este tipo de almacenaje complican su movilidad ya que se necesitan sistemas mecanizados que permanezcan en el lugar del almacenaje.

Elaborada con lona y estructurada por medio de cable. Se utiliza un compresor de aire para inflar la lona que deberá ser sellada para que no permita fugas de aire al igual que no permita la humedad en las paredes. Los sistemas de ventilación son por medio de ventiladores extractores instalados por medio de canales de acceso.

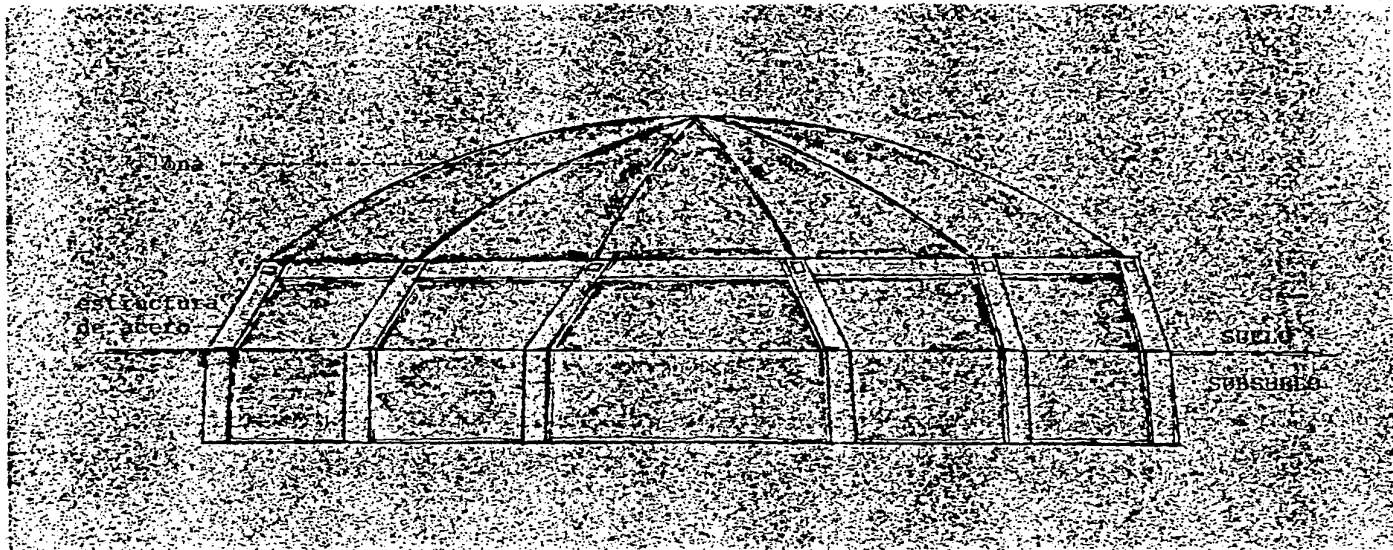


La utilización del acero como manera de estructura es la idea de este sistema donde es colocado el reposo en el subsuelo y la estructura final viene a dar a la superficie.

Toda la estructura esta en el interior y la lona es colocada en forma de carpa para que en su interior guarde al grano.

La carga y descarga se realiza por instrumentos mecanizados instalados en el interior de la estructura donde el sistema sim debe de realizarse de manera permanente, no existe la movilidad.

La manera de controlar su calentamiento y aireación y con sistemas de ventilación internos integrados a la estructura interna.



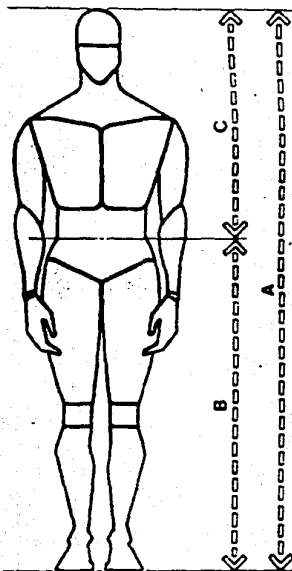
RESULTADO DE BOCETAJE

IDEA	APROBACION
BOCETO 1	* Idea que proyecta la intención que se busca
BOCETO 2	no existe movilidad y requiere de una estructuración cara.
BOCETO 3	El diseño se acerca a los objetivos planteados de <u>di</u> <u>seño</u> pero su ajustamiento a la tierra (colocación de una estructura en el subsuelo hace que pierda caracte <u>rísticas</u> que se perseguían.
BOCETO 4	Su carga y descarga resultaron difíciles para el buen funcionamiento del almacén al igual no permite un acceso cómodo al interior para su lavado.
BOCETO 5	La estructura de acero y el suelo subterráneo lo hacen completamente estáticos lo que resulta pérdida de cualidades que se pretendían que tuviera.
	La idea de la elaboración de un sistema de almacenado y manejo quedan cubiertas en el desarrollo de un <u>almacén</u> <u>construido</u> en lona, o material flexible capaz de soportar las tensiones del grano. En base a esta idea se presenta una investigación de campo para la obtención de todos los implementos <u>nece</u> <u>sarios</u> para el desarrollo de la idea.

ANTROPOMETRIA Y ERGONOMIA

El estudio de las dimensiones del cuerpo sobre una base comparativa, en su aplicación en el proceso de diseño se observa en la adaptación física o interfase entre el cuerpo humano y los diversos componentes del espacio interior.

La relación del cuerpo en función al medio en que se va a desenvolver relativo a las bases de diseño, destinado al uso por parte de todos aquellos que están vinculados al proyecto y al estudio detallado del medio en que se establece la relación, es la tarea del siguiente diagrama de medidas que establecerán los parámetros para el diseño final adaptado al modo y características que presente el cuerpo humano en los momentos de la realización del trabajo



Estatura de hombres y mujeres adultos* en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentil¹

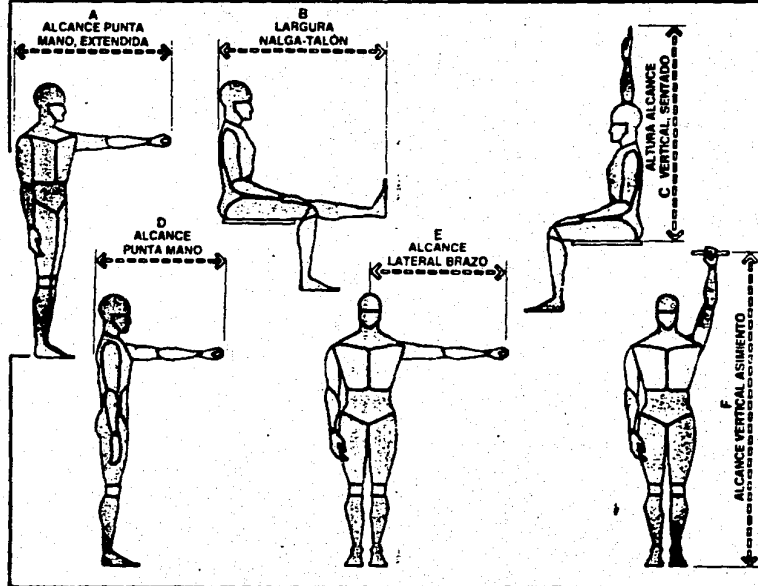
	18 a 79	18 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 79	
	(Total)	Años	Años	Años	Años	Años	Años	Años	
	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	
99	HOMBRES	74.6 189.5	74.8 190.0	76.0 193.0	74.1 188.2	74.0 188.0	73.5 186.7	72.0 182.9	72.6 184.4
99	MUJERES	68.8 174.8	69.3 176.0	69.0 175.3	69.0 175.3	68.7 174.5	68.7 174.5	67.0 170.2	68.2 173.2
95	HOMBRES	72.8 184.9	73.1 185.7	73.8 187.5	72.5 184.2	72.7 184.7	72.2 183.4	70.9 180.1	70.5 179.1
95	MUJERES	67.1 170.4	67.9 172.5	67.3 170.9	67.2 170.7	67.2 170.7	66.6 169.2	65.5 166.4	64.9 164.8
90	HOMBRES	71.8 182.4	72.4 183.9	72.7 184.7	71.7 182.1	71.7 182.1	71.0 180.3	70.2 178.3	69.5 176.5
90	MUJERES	66.4 168.7	66.8 169.7	66.6 169.2	66.6 169.2	66.1 167.9	65.6 166.6	64.7 164.3	64.5 163.8
80	HOMBRES	70.6 179.3	70.9 180.1	71.4 181.4	70.7 179.6	70.5 179.1	69.8 177.3	68.9 175.0	68.1 173.0
80	MUJERES	65.1 165.4	65.9 167.4	65.7 166.9	65.5 166.4	64.8 164.6	64.3 163.3	63.7 161.8	63.6 161.5
70	HOMBRES	69.7 177.0	70.1 178.1	70.5 179.1	70.0 177.8	69.5 176.5	68.8 174.8	68.3 173.5	67.0 170.2
70	MUJERES	64.4 163.6	65.0 165.1	64.9 164.8	64.7 164.3	64.1 162.8	63.6 161.5	62.8 159.5	62.8 159.5
60	HOMBRES	68.8 174.8	69.3 176.0	69.8 177.3	69.2 175.8	68.8 174.8	68.3 173.5	67.5 171.5	66.6 169.2
60	MUJERES	63.7 161.8	64.5 163.8	64.4 163.6	64.1 162.8	63.4 161.0	62.9 159.6	62.1 157.7	62.3 158.2
50	HOMBRES	68.3 173.5	68.6 174.2	69.3 175.3	68.6 174.2	68.3 173.5	67.6 171.7	66.8 169.7	66.2 168.1
50	MUJERES	62.9 159.8	63.9 162.3	63.7 161.8	63.4 161.0	62.8 159.5	62.3 158.2	61.6 156.5	61.8 157.0
40	HOMBRES	67.6 171.7	67.9 172.5	68.4 173.7	68.1 173.0	67.7 172.0	66.8 169.7	66.2 168.1	65.0 165.1
40	MUJERES	62.4 158.5	63.0 160.0	62.9 159.8	62.8 159.5	62.3 158.2	61.8 157.0	61.1 155.2	61.3 155.7
30	HOMBRES	66.8 169.7	67.1 170.4	67.7 172.0	67.3 170.9	66.9 169.9	66.0 167.6	65.5 166.4	64.2 163.1
30	MUJERES	61.8 157.0	62.3 158.2	62.4 158.5	62.2 158.0	61.7 156.7	61.3 155.7	60.2 152.9	60.1 152.7
20	HOMBRES	66.0 167.6	66.5 168.9	66.8 169.7	66.4 168.7	66.1 167.9	64.7 164.3	64.8 164.6	63.3 160.8
20	MUJERES	61.1 155.2	61.6 156.5	61.8 157.0	61.4 156.0	60.9 154.7	60.6 153.9	59.5 151.1	59.0 149.9
10	HOMBRES	64.5 163.8	65.4 166.2	65.2 165.6	64.8 164.6	64.8 164.6	63.7 161.8	64.1 162.8	62.0 157.5
10	MUJERES	59.8 151.9	60.7 154.2	60.6 153.5	60.4 153.4	59.8 151.9	59.4 150.9	58.3 148.1	57.3 145.5
5	HOMBRES	63.8 161.5	64.3 163.3	64.4 163.8	64.2 163.1	64.0 162.8	62.9 159.8	62.7 159.3	61.3 156.7
5	MUJERES	59.0 149.9	60.0 152.4	59.7 151.8	59.6 151.4	59.1 150.1	58.4 148.3	57.5 146.1	55.3 140.3
	HOMBRES	61.7 156.7	62.6 159.2	62.6 159.0	62.3 158.2	62.3 158.2	61.2 155.4	60.8 154.4	57.7 146.8
	MUJERES	57.1 145.0	58.4 148.0	58.1 147.6	57.6 146.3	57.5 145.5	56.0 142.2	55.8 141.7	46.8 118.9

* Altura, descalzo. Definición de estatura: ver Tabla 1A.

¹ Medidas bajo la cual desciende el porcentaje de personas indicado en el grupo de edad dado.

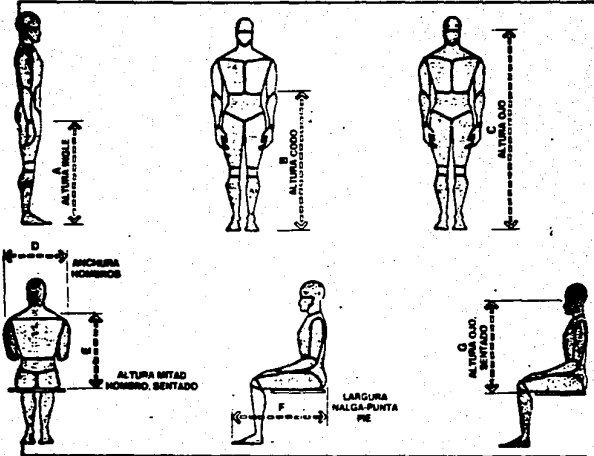
Dimensiones funcionales del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

	A		B		C		D		E		F			
	pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm			
95	HOMBRES		38.3	97.3	46.1	117,1	51.6	131,1	35.0	88,9	39.0	86,4	88.5	224,8
	MUJERES		36.3	92,2	49.0	124,5	49.1	124,7	31.7	80,5	38.0	96,5	84.0	213,4
5	HOMBRES		32.4	82,3	39.4	100,1	59.0	149,9	29.7	75,4	29.0	73,7	76.8	195,1
	MUJERES		29.9	75,9	34.0	86,4	55.2	140,2	26.8	67,6	27.0	68,6	72.9	185,2



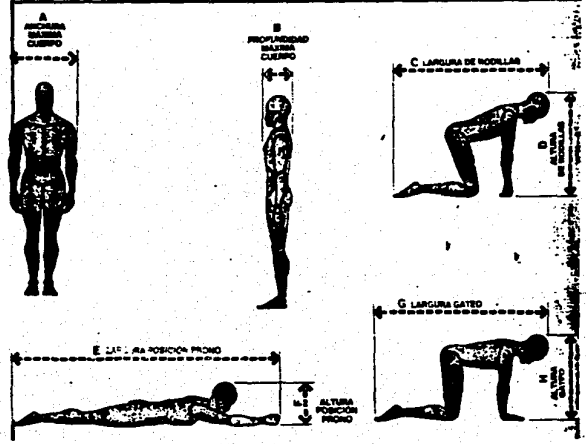
Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad y selección de percentiles

	A		B		C		D		E		F		G	
	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm
95	HOMBRES													
	36.2	91.9	47.3	120.1	68.6	174.2	20.7	52.6	27.3	69.3	37.0	94.0	33.9	86.1
5	MUJERES													
	32.0	81.3	43.6	110.7	64.1	162.8	17.0	43.2	24.8	62.5	31.0	79.0	31.7	80.5
95	HOMBRES													
	30.8	78.2	41.3	104.9	60.9	154.4	17.4	44.2	23.7	60.2	32.0	81.3	30.0	76.2
5	MUJERES													
	26.8	68.1	38.6	98.0	55.3	143.0	14.9	37.8	21.2	53.8	27.0	68.6	28.1	71.4

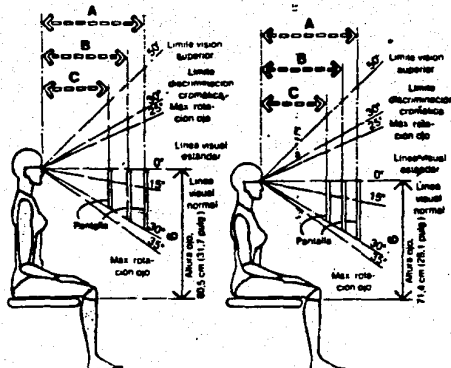


Posiciones de trabajo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según selección de percentiles

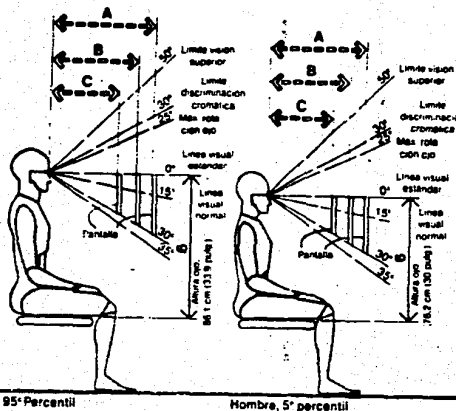
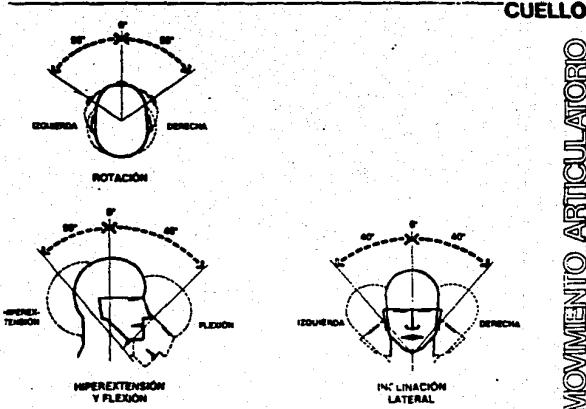
	A	B	C	D	E	F	G	H
	95	22.8	13.0	49.1	24.8	86.8	18.4	89.2	20.5
5	27.9	35.0	122.2	67.8	243.3	41.7	147.6	77.8
95	18.8	10.1	37.8	26.7	84.7	12.3	69.3	26.2
5	47.8	29.7	95.5	75.4	215.1	31.2	125.2	68.5



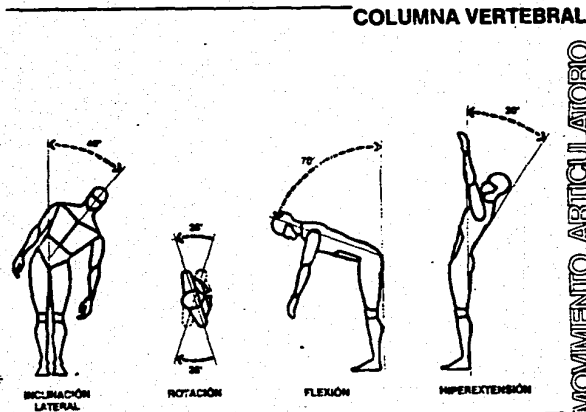
	pulg	cm
A	28-29	71.1-73.7
B	18-22	45.7-55.9
C	13-16	33.0-40.6



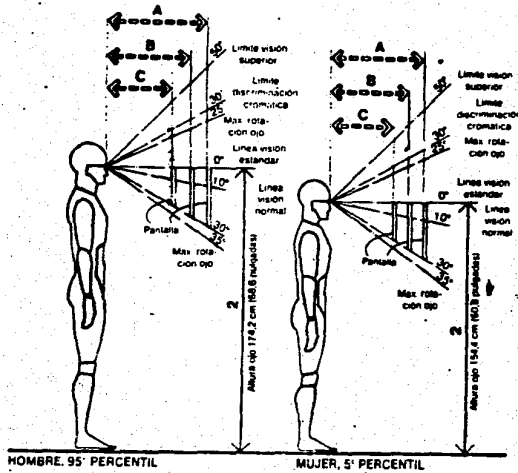
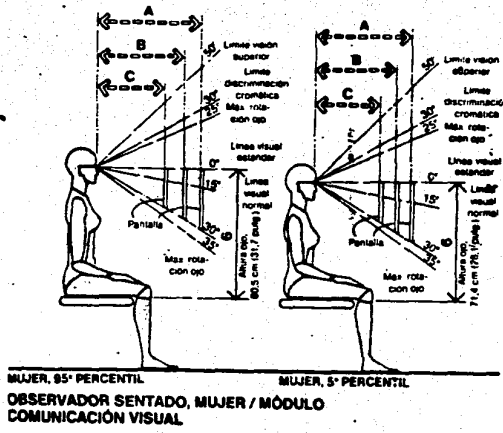
MUJER, 95° PERCENTIL
 MUJER, 5° PERCENTIL
**OBSERVADOR SENTADO, MUJER / MÓDULO
 COMUNICACIÓN VISUAL**



Hombre, 95° Percentil
 Hombre, 5° percentil
**OBSERVADOR SENTADO, HOMBRE / MÓDULO
 DE COMUNICACIÓN VISUAL**



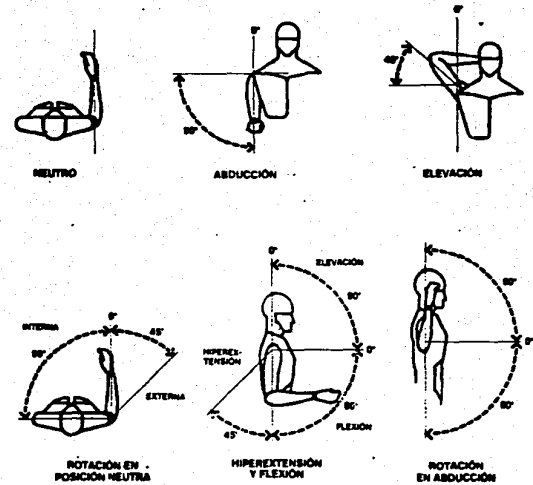
	in/pulg.	cm
A	28-29	71.1-73.7
B	18-22	45.7-55.9
C	13-16	33.0-40.6



OBSERVADOR DE PIE, HOMBRE / MÓDULO DE COMUNICACIÓN VISUAL

HOMBRO

MOVIMIENTO ARTICULATORIO



CODO-ANTEBRAZO

MOVIMIENTO ARTICULATORIO

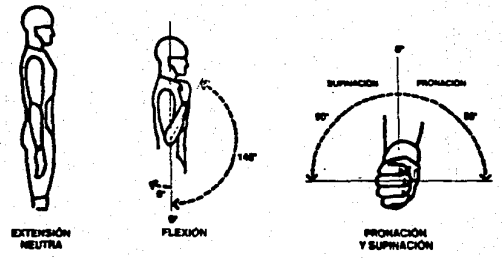
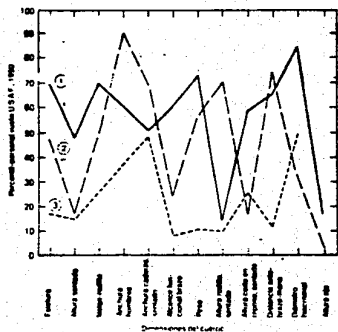
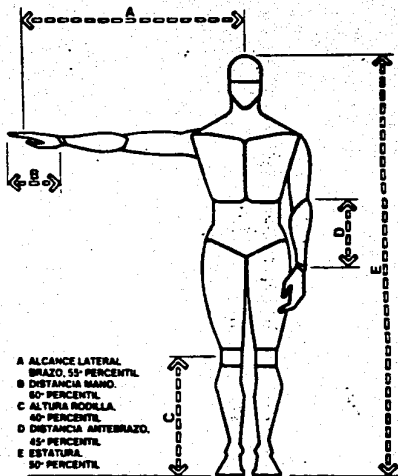
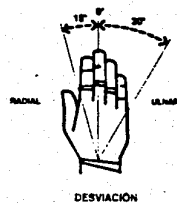
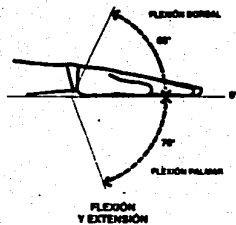


Fig 1-14. De hecho los humanos no están regularmente distribuidos en lo que se refiere a dimensiones del cuerpo. Como muestra la ilustración, una persona con estatura del 50° percentil puede tener un alcance lateral de brazo correspondiente al 55° percentil.



MUÑECA



DEDOS

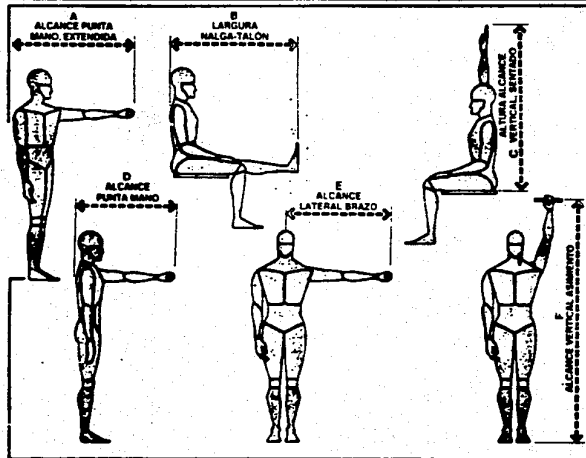


MOVIMIENTO ARTICULATORIO

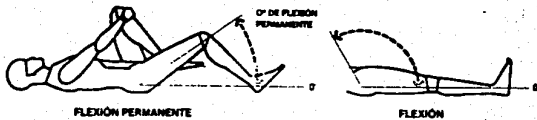
MOVIMIENTO ARTICULATORIO

Dimensiones funcionales del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

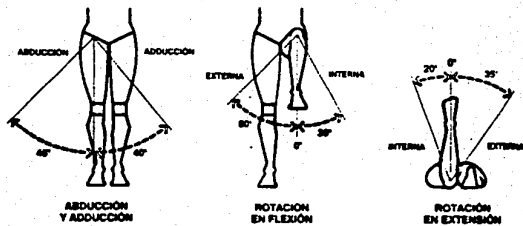
		A		B		C		D		E		F	
		pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm
95	HOMBRES	30.3	97.3	46.1	117.1	51.6	131.1	35.0	89.9	39.0	99.4	88.5	224.8
	MUJERES	36.0	92.2	49.0	124.5	49.1	124.7	31.7	80.5	38.0	96.5	84.0	213.4
5	HOMBRES	32.4	82.3	39.4	100.1	59.0	149.9	29.7	75.4	29.0	73.7	78.8	199.1
	MUJERES	29.9	75.9	34.0	86.4	55.2	140.2	26.6	67.6	27.0	68.6	72.9	185.2



CADERA

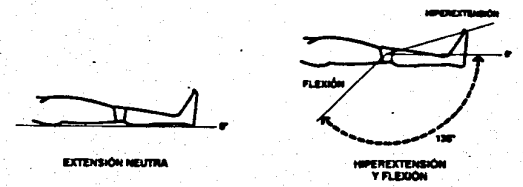


MOVIMIENTO ARTICULATORIO



RODILLA

MOVIMIENTO ARTICULATORIO



L O N A S

En la actualidad en el mercado se encuentran variedad de tipos de lona:

- .lona de algodón
- .lona elaborada en polyester
- .lona elaborada en plástico
- .lona nylon polyester plastizada

A razón de facilitar el acceso a una mejor información sobre el producto deseado en el diseño, o bien el material que se requiere para el tipo de diseño que se preten de realizar daremos características generales de los tipos de lonas que encontramos - en el mercado y atacando más a fondo la lona que se va a utilizar con el fin de conocer sus características generales.

. Lona de algodón

Su tejido está hecho para que soporte sólo el esfuerzo necesario de trabajos rutinarios del hogar, viene afelpada y se usa como protector de objetos.

No nos ofrece nunca características posibles para la elaboración de nuestro almacén.

.Lona elaborada de polyester

Este tipo de lona son las que se utiliza en los medios de carga de materiales --

con el fin de proteger el producto que se va a transportar, Para la elaboración de carpas, auxilio en fiestas, como techos, cubrir albercas, etc. Todo el tejido de la lona permite que sea surcido mediante máquinas cocedores e hilo. Es permeable y se resaga con el tiempo.

.Lona de plástico.

Fibras sintéticas que forman tamaños regulares de 4.50 metros por 5 metros que es lo que la máquina tiene capacidad de elaborar, son utilizadas para protección al interperie de albercas, para techos de sombrillas o para sacos, no tienen resistencia a esfuerzos pero soportan el medio ambiente sin desgaste, son impermeables y -- permiten su limpieza al ser una superficie tersa.

.Lona de nylon y polyester(fibras sintéticas) plastizada.

Es lona de fibra sintética recubierta de material termoplástico. Es utilizada en la industria en diversos trabajos por sus cualidades.

Es una tela confeccionada a base de fibras sintéticas super resistentes, reves tida con materiales termoplásticos; creada para satisfacer múltiples necesidades.

El recubrimiento que es a base de cloruro de polivinilo, polieretano, polietileno clorinado entre los más importantes están estabilizados contra la luz ultravioleta y su aplicación lo requiere se trata contra bajas temperaturas.

Tiene un peso de 610 kg/m² el tipo de lona más resistente que se fabrica aparte en rollos de 90 metros con grosores de 1.20, 1.80 y 2.00 metros. Su costo en mayoreo viene siendo a 6,000 el metro cuadrado.

CARACTERISTICAS GENERALES

.ELABORADA EN FIBRAS SINTETICAS, RECUBIERTA DE MATERIAL TERMOPLASTICO.

. Ocupa menos espacio que las lonas convencionales, dos terceras partes del espacio.

.Es utilizada para operaciones de curado de concreto al vapor y como cubierta ante climas inclementes.

.Tiene alta resistencia a atorones, a presiones contra objetos punzo-cortantes, al manejo en aristas pronunciadas o al contacto con materiales pesados como el acero.

.Por su recubrimiento, es repelente a la mayoría de sustancias químicas.

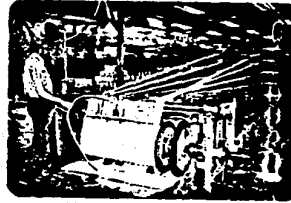
.Es totalmente y autoextinguible

.En cuestiones de dañado, se repara con parches frios.

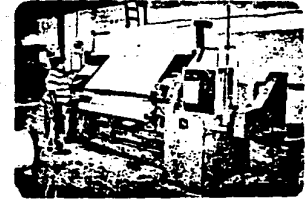
.Su textura y acabado facilitan su limpieza con agua.

La realización de diferentes formas con este tipo de lona, se realiza mediante la utilización de máquinas termoplásticas, que vulcanizan el material termosellándolo, permitiendo que el material se comporte como si fuera una misma superficie.

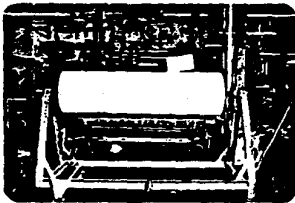
La máquina industrial llamada Leister 500 que es la que realiza el termosellado se encuentra en el mercado a un costo de 5,800 doláres y es utilizada por la mayoría de los confeccionadores. Su función radica mediante el uso de una resistencia que através de una turbina saca el aire y es apisonado por una bastilla de 4 a más cm. Vulcaniza el material termosellándolo y formándolo solo una superficie.



RECUBRIMIENTO DE LAS FIBRAS



TEJIDO DE LAS FIBRAS



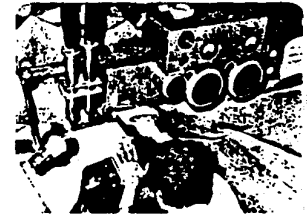
MATERIAL SINTETICA



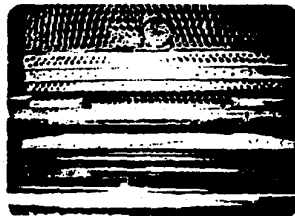
MATERIA PRIMA



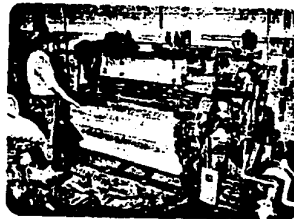
OBTENCION DE LOS ROLLOS



MANUFACTURA DE LA LONA



MAQUINA TEJEDORA DE LAS FIBRAS



MOMENTO DE TEJIDO



APLICACION DE FORMAS

CUERDAS DE MATERIALES METALICOS

.Alambre de Acero

El alambre de acero para cuerdas y haces de hilos paralelos se fabrica de las siguientes resistencias:

130-140 kg/mm²
141-160 kg/mm²
161-180 kg/mm²
182-200 kg/mm²

hasta un diámetro máximo de 6 mm.

La alta resistencia del alambre a la extensión, es debida al tratamiento de bonificación del material. El alambre es ordinariamente estirado en frío. En el a través de las hileras. Al estirarlo, sus moléculas se van disponiendo gradualmente en la dirección del alambre. La resistencia a la extensión aumenta a causa de la textura fibrosa, llegando a ser de tres a seis veces la del material antes de la operación.

El estirado disminuye la deformibilidad plástica del alambre y alarga su comportamiento elástico hasta cerca de la rotura.

En general, para los fines de cubiertas colgantes conviene usar alambre normal -

de acero, de unos 200 kg. de resistencia a la extensión.

Todos los alambres se usan desnudos después del estirado, o bien galvanizados.

Por medio de un estirado muy cuidadoso y tratamientos intermedios pueden alcanzarse resistencia notablemente mayores. Las resistencias aumentan en general, al -- disminuir el diámetro del alambre.

El alambre sin retorcer en forma de cuerda, tiene su aplicación cuando las redes de cuerdas deben de tejerse en mallas de unos cuantos centímetros.

Como los alambres aislados no llegan muchas veces a resistir grandes cargas, se juntan varios alambres en haces paralelos o se retuercen en cuerdas, y así se tienen los haces de alambres o las cuerdas.

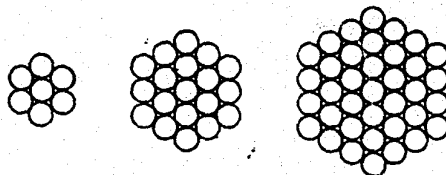
El alambre de acero aislado o en haces, es uno de los materiales industriales -- para los que ofrecen mayores garantías respecto a la resistencia.

.Haces de Alambres Paralelos

Los haces de alambres paralelos constan de una gran cantidad de alambres yuxtapuestos paralelamente, que llevan ligaduras a trechos o están recubiertos por l arrollamiento continuo, para mantenerse unidos en haz. En los haces se estiran todos los alambres mediante un hierro agujereado.

Los haces de alambres paralelos se usan para los elementos constructivos primarios y para la formación de los cables de atirantado de los mástiles de celosía, -- muy altos y cargados de los mayores puentes colgantes, son de hilos paralelos.

j. haces de alambres paralelos de 7, 19 y 37 alambres.



Las experiencias con los haces paralelos de alambres para puentes y mástiles -- han conducido a su utilización en las cubiertas colgantes.

En la fabricación de haces paralelos de alambre se parte de la aplicación de -- alambres del mismo grueso y de sección hexagonal, como más próxima al círculo, por -- ello constan de 7, 19, 37, 61, 91, 127, alambres. Para poder recubrir estos haces con -- un arrollamiento, se intercalan, entre los alambres de sección hexagonal, otros más -- delgados, de manera que resulte una sección más redonda.

Los haces de alambre paralelos son particularmente buenos para conducir los es-- fuerzos. Las tensiones se reparten de manera uniforme entre todos los alambres. La -- carga de rotura es casi igual a la suma de todas las cargas de rotura parciales. El -- módulo de elasticidad del haz es igual al del alambre.

Este módulo de elasticidad del haz es :

$$E = 20\ 000\text{kg/mm}^2 \text{ hasta } 21\ 000\ \text{kg/mm}^2$$

Los alargamientos bajo la carga son mucho menores que los de las cuerdas.

Los extremos de los haces paralelos se reunen en acoplamientos fundidos. Al fundir el metal de acoplamiento surgen dificultades, pues los extremos de los haces se han de colocar con su eje vertical, y los alambres montan fácilmente unos sobre otros si no quedan bien aprisionados.

Los haces de alambres paralelos se enrollan con gran dificultad, y si deben de montarse en obra, economicamente son más ventajosos que los cables de cuerdas, aún cuando estos no puedan ser tan aprovechados en su resistencia. Para que los haces de alambres paralelos puedan también ser prefabricados y enrollados, deben hallarse torsionados bajo tensión (paso de hélice de 200 a 300 dm). y recubiertos por un arrollamiento elástico.

Los cables de alambres paralelos solo se emplean en los sitios más importantes.

- . Cuarda de Alambre de Acero
- ..generalidades.

Hay gran cantidad de cuerdas de alambre de acero, aunque solo algunas son pro---

pías para cuerdas con cargas estacionarias. Las clases más importantes de cuerda de alambre de acero son las cuerdas en espiral.

Sobre un alambre como núcleo se enrollan, formando espiral, varios cables redondos o de perfil especial. Las cuerdas en espiral son las que mejor se adaptan a las necesidades de las cubiertas colgantes o estacionarias.

La cuerda de alambre de seis cordones consta con un núcleo de cáñamo o de acero en torno al cual se enrollan seis cordones. En las cuerdas de arrollamiento igual -- las direcciones de arrollamiento de la cuerda y los cordones llevan el mismo sentido.

En las cuerdas de arrollamiento cruzado, las direcciones de arrollamiento de la cuerda y los cordones se cruzan. En el comercio son corrientes las cuerdas de arrollamiento de la cuerda a la derecha y de los cordones a la izquierda.

Las cuerdas en espiral de seis cordones tiene: $6 \times 19 = 114$, $6 \times 37 = 222$, $6 \times 61 = 366$ alambres.

Las cuerdas de seis y de ocho cordones en espiral tienen muchas aplicaciones en la técnica de los medios de transporte. En cambio, son poco adecuadas para estructuras estacionarias, pues tienen un núcleo o alma de cáñamo que suele pudrirse con el tiempo. Estas cuerdas tienen grandes deformaciones permanentes, y solo pueden usarse para edificios provisionales (tiendas).

. La Cuerda Espiral

Llamada bridge stand. Se encuentra como cuerda portante, en la construcción de puentes y de mástiles, y también como elemento de tensión para el hormigón pretensado.

Las cuerdas en espiral constan de un alambre como núcleo, alrededor del cual se arrollan 6, 18 o más alambres redondos. Estas cuerdas tienen pues, 7, 19, 37 y 61 -- alambres.

Una clase especial de las cuerdas en espiral son las cuerdas cerradas o semicerradas, en las que, alrededor del núcleo de cordones propiamente dichos, hay una o más capas de alambre, de un perfil especial que cierran la cuerda. La superficie exterior de estas cuerdas es cilíndrica y lisa. Los alambres rotos no salen al exterior. Las cuerdas cerradas están menos expuestas a la acción de la interperie.

La sección metálica (sección neta) se calcula a base del diámetro nominal de -- los alambres. La carga de rotura real, a causa de la llamada pérdida por arrollamiento, es más baja que la encontrada como suma de las cargas de rotura de los alambres aislados. La pérdida por arrollamiento alcanza un 10% y afecta a todas las cuerdas en espiral, no existiendo en los haces de alambre paralelos.

En las cuerdas en espiral y las cuerdas cerradas, la pérdida por arrollamiento es pequeña comparada a la de las cuerdas de esta y ocho cordones.

La carga de rotura teórica de una cuerda en el producto del número de alambres por la carga media de rotura de los alambres sometidos a prueba, la carga de rotura efectiva de una cuerda es la carga mínima de rotura garantizada por los fabricantes.

En las cuerdas en espiral se usan alambres de una resistencia a la rotura hasta de 200 kg/mm^2 .

Los alambres perfilados para las cuerdas cerradas ordinariamente se hacen de menor resistencia. Las cuerdas en espiral con alambres redondos son adecuadas para las necesidades de las cubiertas colgantes. Pueden ser producidas en fábrica, cortadas a medida y suministradas en rollos. Las cuerdas de alambre en espiral son fabricadas en grandes cantidades y a bajos precios. En las cuerdas en espiral tiene particular interés su comportamiento elástico.

El siguiente estudio presenta a continuación va a mostrar el comportamiento de las cuerdas en espiral y haces de alambres paralelos, al ser sometidos a ensayos completos durante la construcción de un puente en Colonia por el Ingeniero Brenner, estos ensayos se muestran al ser valederos en cuentas estacionarias pues en ellas se dan circunstancias muy semejantes.

Se investigaron en primer término, las cuerdas cerradas de 65 mm, que debían ser empleadas como cuerdas portantes en la construcción del puente. La sección de estas cuerdas se representan en las tablas y diagramas.

El diagrama de tensiones y deformaciones es mucho menos inclinado que el de los

haces de alambre paralelos, y tiene la forma de una línea quebrada. Las deformaciones de dilatación son mucho mayores. Se probaron las variaciones de longitud con una carga inicial y con carga repetida.

En cuerdas cerradas, los coeficientes de elasticidad son, en primera carga, un 8% menores que en las cargas siguientes, en las que son casi iguales. En los haces de alambres paralelos no se aprecia diferencia alguna.

En general quedó probado que las cuerdas delgadas se comportan mejor, en todos aspectos, que las cuerdas gruesas con mayor número de alambres.

Cuanto más compactas son las cuerdas, o sea, cuanto menor volumen de huecos pueda lograrse, tanto menores son las deformaciones permanentes sufridas en las primeras cargas.

Al tender las redes de cuerdas se recomienda tesarlas durante un corto tiempo hasta su carga máxima.

Luego de tres horas queda interrumpida la dilatación total.

. Coeficientes de seguridad en los Haces de Alambres.

Paralelos y en las Cuerdas.

En las redes de cuerdas para este tipo de construcciones, las circunstancias -- son más favorables que en las construcciones de puentes o de hormigón pretensado, -- ya que una cuerda sobrecargada solo sufrirá alargamiento, y esta no causa derrumbamiento.

Cuanto más pequeña es la razón entre la carga total y la carga permanente, tanto menor será la deformación de la superficie de cubierta y mayor puede hacerse la carga de seguridad.

Luego de sopesar detenidamente todas las circunstancias, pueden establecerse como base los siguientes valores para determinar las secciones de las cuerdas de acero en las (cuerdas) redes de cuerdas pretensadas:

<u>razón carga total.</u> carga permanente	carga total admisible en % de la carga de rotura de la cuerda.
superior a 2,2	40%
hasta 2,2	50%
hasta 1,5	55%

Como valor de la carga de rotura de la cuerda se toma el que da el ensayo de -- tracción, hasta la rotura, de la forma especial de la cabeza de la cuerda, o amarre de la clase de cuerda empleada.

. Fijación de los extremos de las cuerdas.

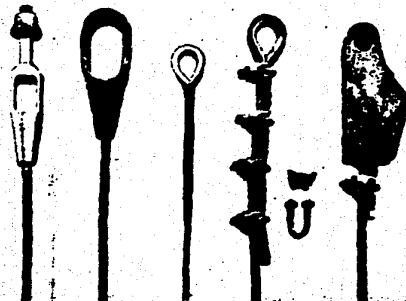
Los esfuerzos que las cuerdas ejercen sobre los puntos de reacción, deben ser -- transmitidos a los extremos de las cuerdas. Por esta razón los extremos de las cuer-- das deben ofrecer un ensanchamiento de su sección (cabeza de la cuerda), que lleve -- un tornillo o una oreja por la que pueda pasar un perno.

Los acoplamientos fundidos tienen especial interés por las cuerdas que han de so-- portar grandes esfuerzos y para los haces paralelos de alambres. La cuerda por su ex-- tremo se deshace en sus alambres. Los cuales se cortan de manera que queden de igual-- longitud y se unen en sus extremos con un alambre.

Diferentes medios de fijación de los extremos de las cuerdas.

De izquierda a derecha:

Acoplamiento fundido en forma de dedal sistema de construcción Otis, acoplamiento fun-- dido según DIN HNA, entrega 113, guardacabo empalmado, guardacabo con bridas de pre-- sión, bolsa acuñaada.



Sección y vista lateral de un acoplamiento fundido, disposición del extremo de la cuerda antes de meterlo al mango.



Los acoplamientos fundidos se emplean en construcción de puertas, hormigón pretensado, los guardacabos en cables empalmados son muy conocidos como elementos de enlace de cuerdas.

El empalme de las cuerdas consiste en un trenzado tejido entre los alambres de ambas cuerdas, y la longitud de empalme es de unas veinticinco veces el diámetro. La unión se recubre de alambre. En el ensayo de tracción la rotura se produce en el peso de la parte empalmada a la cuerda sola. Según datos, la carga de rotura de los guarda cabo manifestada por el Ing. Beck es:

Gurdabamos empalmados	hasta					más
	1/4"	3/4"	1"	1.5"	2"	2"
Diámetro de las cuerdas	100	95	88	82	75	70
% de la resistencia de la cuerda						

En las cuerdas delgadas de buen resultado empalmar guardacabos; en las gruesas no. Los guardacabos provistos con bridas de presión, tienen ventajas por su facilidad en el montaje. Con buenas bridas se logra una carga de 80% de la cuerda.

Las bolsas acuñadas son poco manejables. En ellas debe de contarse con una pérdida de carga de hasta 30%. El acoplamiento con mangos de tracción tiene empleo adecuado para cuerdas de hasta (12) 16 mm. El extremo de la cuerda se hace entrar en el taladro del mango, con una máquina de tracción hidráulica se estira a través de una hilera que lo aprieta.

La capacidad de adherencia de los mangos de tracción crece con la longitud de la cuerda aprisionada, que en cuerdas en espiral debe ser, cuando menos de seis veces el diámetro. La pérdida de carga es de 1,5 hasta el 9% de la resistencia de la cuerda. (redes ligeras)

La cuña anular de muelle, que lleva en su interior una capa de acero blando, el cual entra en un mango cónico. El cable queda aprisionado al acuñarse en el mango -- la pieza cónica en la que está metido. Las cuñas anulares de muelle son efectivas en cuerdas de 7 a 19 alambres. Estas pueden aflojarse luego y soltar la cuerda sustituyéndolas por acoplamientos fundidos, los cuales pueden fundirse en el mismo mango.

. Perfiles Palos y Redondos de Acero.

Estos productos de acero pueden tenerse en cuenta en la formación de redes de cuerdas, solo cuando es muy corta la distancia que se ha de salvar. Las ventajas del material en los alambres de acero de alta calidad tienen aplicación en este caso, aunque no son decisivas. El relleno de las mallas de estas redes de cuerda pueden facilitarse con estos materiales, apoyando las placas de cuajado de la red en las alas de los perfiles en T con nervio de poca altura.

Particularmente al emplear perfiles de acero, debe procurarse que tengan escasa rigidez a la flexión pues, de lo contrario, se dificultaría la construcción de la red.

En los puntos de cruce de la red, los aceros perfilados quebrarán las líneas de su eje, y además deben resistir elevados esfuerzos adicionales de flexión, lo que disminuye considerablemente su resistencia a la tracción. Los mejores para esto son los flejes o perfiles planos y las cintas de plancha. Para las cubiertas se usan barras de sección menor, a fin de que no resulte excesivo el espesor de la cubierta.

. Cadenas de Acero.

Debido a su movilidad la cadena de acero actúa de una manera ideal (la curva del peso de un hilo perfectamente flexible, recibe el nombre de catenaria. Para las redes de cuerdas las cadenas resultan pesadas, difíciles de manejar y muy caras. Se utiliza de maneras diversas ya sea en cuerdas de relinga o bien en los extremos de las cuerdas, ganchos que cuelguen de los elementos de la cadena.

CAPACIDADES DEL CABLE (máxima carga)

MEDIDA	MAXIMA CARGA
1/8"	690 kg.
3/16"	1,100 kg.
1/4"	2 toneladas
5/6"	4 toneladas
3/8"	6 toneladas
7/16"	8 toneladas
1/2"	10 toneladas
9/16"	13 toneladas
5/8"	16 toneladas
3/4"	23 toneladas
7/8"	32 toneladas
1"	41 toneladas

PROCEDIMIENTO PARA LA CUANTIFICACION DE VOLUMENESALMACENADOS A GRANEL Y ENCOSTALADOG R A N E L E S

Los resultados dependen de la exactitud con que se tomen las medidas y el peso específico del grano, así como aplicar la fórmula aritmética correcta de acuerdo con la figura geométrica o combinación de figuras que formen los graneles.

Equipo necesario para cubicar graneles

- 1.- Muestreador de alvéolos para la toma de muestras representativas.
- 2.- Balanza de peso por hectólitro.
- 3.- Cinta métrica de 50 m.

Procedimientos generales.

Se muestrearán los granelos tomando como base la figura siguiente (Fig.1)

Superficie del granel

El número de puntos de muestreo no será menor de 10 y la distancia entre puntos de muestreo no menor de 5 m.

Volumen en m ³	=	$1.0472 \times r^2 \times h$
Densidad aparente del grano	=	<u>Peso/hectólitro (promedio)</u>
Densidad aparente del grano	=	$\frac{70.7}{100} = 0.707$
Diámetro de la base	=	12.86 m.
Radio (r)	=	6.43 m (mitad del diámetro)
Altura promedio	=	3.32 m.
Constante	=	$\frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{3.1416}{3} = 1.0472 \text{ m.}$
Volumen en m ³	=	$1.0472 \times 6.43^2 \times 3.32 = 143.74$
Tonelaje calculado	=	$143.74 \times .707 = 101.62$
Tonelaje físico	=	101.62

TRANSPORTES SIN FIN

Los transportadores de sin fin o de espiral tienen un uso muy amplio para materiales pulverizados o granulares no corrosivos y no abrasivos, si se requiere una capacidad moderada, cuando la distancia no es mayor de 61 metros (200') o la trayectoria no es demasiado pendiente. Suelen costar bastante más barato que cualquier otro tipo de transportador y con una sencilla tapa de lámina, se pueden hacer herméticos al polvo.

Este transportador maneja material en terrones, si no son muy grandes en relación con el diámetro de la hélice. Si la longitud excede de la aconsejable para un transportador individual, pueden disponerse con facilidad de transportadores separados, en paralelo o tándem. Los transportadores de sin fin pueden trabajar inclinados. Una hélice de paso estándar puede mover material en planos inclinados hasta de 45°.

REDUCCION DE CAPACIDAD. (Comparación con la que tiene cuando trabaja en forma horizontal).

Inclinación grados	10	15	20	25	30	35	40	45
Reducción de capacidad en %	10	26	45	58	70	78	84	92

Los materiales abrasivos o corrosivos pueden manejarse con una construcción adecuada de la hélice y del canal o artesa.

La hélice normal de estos transportadores tiene más o menos un paso normal que su diámetro anterior. Se utilizan otras conformaciones para casos especiales.

Los sin-fines de paso corto son aconsejables para pendientes de más de 29%.

Los sinfines de paso variable, con paso corto en el extremo de alimentación, controlan en forma automática el paso del material al transportador, de modo que la carga va proporcionando en forma correcta en la longitud más allá del punto de alimentación. Con una sección corta ya sea de paso más corto o de diámetro menor, el transportador se carga por sí mismo y no necesita alimentador.

Los transportadores de cinta se utilizan para material húmedo y pegajoso, como melazas, alquitrán caliente y asfalto, los cuales de otra forma se pegarían al eje.

Los transportadores de paletas o aspas se utilizan en forma principal para mezclar materiales como morteros y mezclas bitulitíficas para pavimentos. Una aplicación típica es el batido de las cenizas de agua para eliminar el polvo.

Las construcciones normales tienen hélice y canal de acero simple galvanizado. Para abrasivos y corrosivos, como cenizas húmedas, tanto la hélice como el canal pueden ser de hierro fundido cementado. Para abrasivos simples, pueden recubrirse el borde externo de la hélice con una tira renovable de stelita o material semejante. Para productos alimenticios es recomendable el aluminio, bronce elmonel y el acero inoxidable.

Soporte colgante

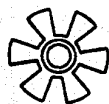


Soporte colgante



Descarga

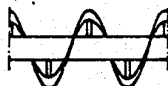
Transportador en espiral.



Paletas mezcladoras



Transportador de espiral cortacá.



Transportador de cinta.

CAPACIDADES Y VELOCIDADES DE LOS TRANSPORTADORES DE ESPIRAL.

GRUPO	Porcentaje máximo de sección transversal ocupada por el material	Densidad máxima del material, lb/pie ³ (kg/m ³)	rpm máximas para diámetros de:	
			152 mm (6 pulg.)	508 mm (20 pulg.)
1	45	50 (800)	170	110
2	38	50 (800)	120	75
3	31	75 (1,200)	90	60
4	25	100 (1,600)	70	50
5	12 1/2		30	25

Grupo 1: incluye materiales ligeros, como cebada, frijol, granos cerveceros (secos), carbón (pulverizado), harina de maíz, harina de semilla de algodón, linaza, harina, malta, avena, arroz, trigo. El valor del factor F es 0.5.

Grupo 2: incluye materiales finos y granulares. Los valores de F son: alumbre (pulverizado), 0.6; carbón (menudos o finos), 0.9, café en grano, 0.4; serrín, 0.7; sosa comercial (ligera), 0.7; frijol de soya, 0.5; ceniza volátil, 0.4.

Grupo 3: incluye materiales con terrones pequeños mezclados con finos. Los valores de F son: alumbre, 1.4, cenizas (secas), 4.0 bórax, 0.7, granos de cervecería (húmedos).- 0.6; semilla de algodón, 0.9; sal, gruesa o fina, 1.2; sosa comercial (pesada).0.7.

Grupo 4: incluye materiales semiabrasivos, finos granulares y en terrones pequeños.- Los valores de F son: fosfato ácido (seco), 1.4; bauxita (seca). 1.8; cemento seco), 1.4; arcilla, 2.0; tierra de Fuller, 2.0; sales de plomo, 1.0; caliza cribada, 2.0, azúcar (sin refinar), 1.0; litargirio, 1.0; azufre (terrones), 0.8; óxido de zinc, 1.0.

Grupo 5: incluye materiales abrasivos en terrenos que se deben mantener fuera de contacto con los cojinetes de los colgadores. Los valores de F. son: cenizas mojadas, 5.0; - hollín, 4.0; cuarzo (pulverizado) 2.5; arena de sílice, 2.0; todos de drenaje (mojados y arenosos).6.0.

CARACTERISTICAS



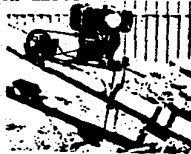
el mando de toma de fuerza tiene transmisiones de banda directa al engranaje de la flecha de mando



el diseño de impulso eléctrico elimina la necesidad de engranajes por medio de transmisión directa de motor a flecha.



cuenta con jaula protectora están balanceada para el manejo



el mando con motor de gasolina se instala lejos de la zona de polvo y a un fácil acceso.



ajustables los cables tensores

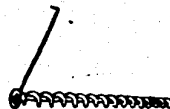
ACCESORIOS REQUERIDOS PARA LA BAZOOKA DE 6"



tolva de descarga



tubo perforado agujerado



alimentador giratorio



puerta de control de carga

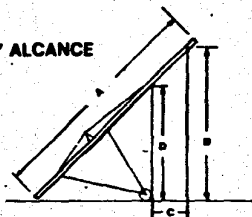


tolva de carga flexible

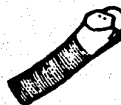


boca

ALTURA Y ALCANCE



LARGO DE UNIDAD	MÁNDO ELECTRICO DE GASOLINA Y TOMA DE FUERZA			
	MÁXIMO		MÍNIMO	
A	B	C	D	ELVACION BAS BARRA
31"	21'6"	7'0"	15'2"	6'6"
35"	25'6"	10'6"	14'7"	10'0"
41"	26'6"	10'3"	15'0"	12'3"
46"	32'2"	14'2"	16'2"	13'2"
51"	35'6"	14'6"	20'10"	11'6"
56"	38'6"	17'6"	21'3"	11'7"



boca de carga flexible



boca

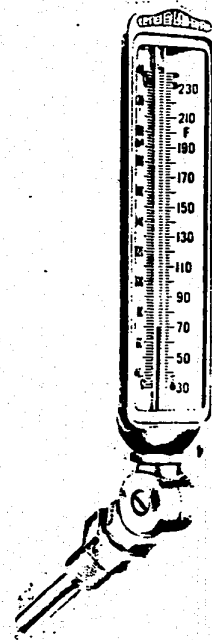
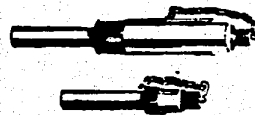
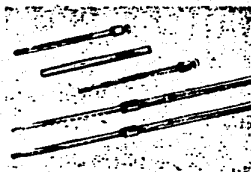
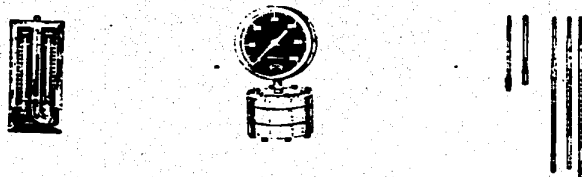
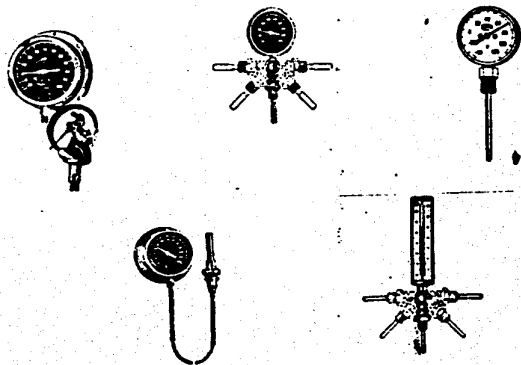
TERMOMETROS

Este instrumento nos permitirá medir las temperaturas asignando valores numéricos a los diferentes estados de temperatura a la que se encuentre el grano, mediante escalas construídas a base de puntos fijos, como el de la fusión del hierro y el de ebullición del agua. Y la temperatura es el estado o condición del grano que determina el flujo calorífico entre él y los cuerpos circundantes.

Su campo de utilidad se reduce al intervalo existente entre el punto normal de solidificación del mercurio 39°C y el de ebullición de 357°C .

En el mercado se encuentra gran variedad de dispositivos que toman la temperatura del medio a la que se le esta espuesto registrándola en sus tableros. La utilización de algún tipo de termómetro radica en la compatibilidad del instrumento con el medio al que se le va a aplicar

A continuación una serie de termómetros capaces de registrar temperaturas internas dentro de almacenes .



AIREACION

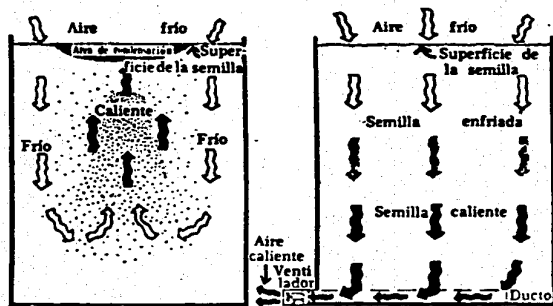
El grano tiende a tener cierta temperatura y cuando se forman grupos de semillas que debido a su configuración de no dejar el libre paso del agua por sus moléculas aumentan su temperatura y con ello a el deterioro de sus cualidades.

Sistemas de ventilación se han creado con el fin de auxiliar a mantener al grano a una temperatura adecuado mediante el suministro de aire que permita sacar el aire caliente del almacén y con ello enfriar al grano.

Se utilizan tomando en cuenta a que el movimiento natural del aire en la semilla almacenada, ocasiona translocación y condensación de la Humedad.

El aire forzado dentro de un almacén evita la translocación y condensación de la humedad en las semillas almacenadas.

Es de suma importancia verificar las temperaturas adecuadas anteriormente dadas para el almacenado del grano y verificarse mediante termómetros de ambiente interno que registren el estado de la semilla.



La presión a vencer en todo sistema o instalación de ventilación es la presión que ofrece resistencia al paso del aire. El ventilador escogido debe de dar la presión necesaria para vencer dicha resistencia.

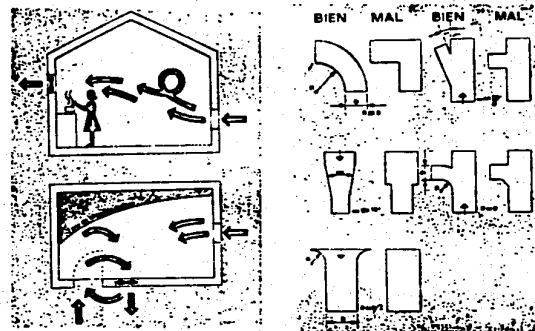
Si trabaja en descarga libre:
 .resistencia muy pequeña, bastan muy pocos mm c.d.a para establecer el caudal necesario no es indispensable tenerla en cuenta.

Si trabaja en un sistema de ductos:
 .hay que calcular la resistencia ofrecida por el sistema.

La situación del ventilador cuando se pretende una eficaz renovación de aire interesa:

En aireación de locales:
 .ventiladores diametralmente opuestos a las entradas de aire.
 .entradas de aire suficiente.

En sistemas de conducciones:
 .longitud pequeña
 .diámetro como mínimo, igual al del ventilador.
 .el menor número de codos posibles, cambios de sección y de ramificaciones.



NORMAS GENERALES PARA LA ELECCION DE UN EXTRACTOR

Para el cálculo de la capacidad de un extractor hay que examinar:

- a) Caudal necesario. Metros cúbicos por hora.
- b) Presión a vencer. mmc.d.a.
- c) Situación del ventilador.

El caudal que debe dar un ventilador depende de la función que va a realizar, - procediendo a seleccionar según sea la naturaleza del local y el número de renovaciones por hora necesarias.

CUADRO ORIENTATIVO DE RENOVACIONES POR HORA.

Iglesias	1 a 2
Salas de Juntas	3 a 5
Aulas de escuela	4 a 6
Hospitales	4 a 6
Garages	6 a 8
Boutiques	5 a 10
Talleres mecánicos	5 a 10
Laboratorios	5 a 10
Fabrica en general	5 a 10
Residencias	6 a 10
Restaurantes	6 a 10
Salas de baile	6 a 10
Cafés y bares	10 a 12
Mercados	10 a 15
Supermercados	10 a 15
<u>Bodegas en general</u>	<u>10 a 15</u>
Cocinas domésticas	10 a 15
Teatros	10 a 15

Salas de juegos	10 a 15
Sanitarios	10 a 15
Cines	10 a 15
Cocinas industriales	15 a 20
Fundiciones	20 a 30
Salas de máquinas	20 a 30
Tintorerías	20 a 30
Lavanderías	20 a 30
Panaderías	25 a 35
Ambientes nocivos	25 a 35
Naves industriales	30 a 60
Talleres de pintura	40 a 60

Para seleccionar el extractor se calcula el volumen de m^3 dada su forma geométrica donde el caudal necesario será:

Q = Número de renovaciones hora por volumen del local. ($m^3/h.$) una vez obtenido Q se -- compara con el volumen de descarga libre que debe otorgar el motor.

VENTILADORES

Este dispositivo permitirá imprimir movimiento al aire. Existen gran diversidad donde su uso dependerá de la cantidad de aire a mover.

VENTILADORES CENTRIFUGOS

Consiste en una rueda de paletas que gira dentro de un alojamiento. Las palas - al girar crean en el seno del aire una fuerza centrífuga que genera una corriente de salida dentro del alojamiento en espiral, desde donde sale el aire a la tubería de descarga. El fenómeno provoca una depresión en la disminución alrededor del eje de la rueda. La disminución de la presión hace que el aire gire del exterior y penetre en el lugar del descargado. Sus aplicaciones varían desde los secadores del cabello-manuales y ventiladores de mesa hasta las unidades gigantescas utilizadas en los altos hornos.

VENTILADORES AXIALES.

Incluyen los sencillos de aspas y los de expansión múltiple con muchas paletas-sobre un eje cilíndrico. Estos últimos se usan, a menudo, en la tapa final de compresión de turbinas de gas.

VENTILADORES ROTATIVOS

Suelen disponer de dos impulsores montados sobre ejes paralelos que giran en --

dirección opuesta, forzando el aire dentro del recinto situado entre los impulsores y el alojamiento para obligarle a que salga. Su forma por lo general es muy similar a la de las bombas rotativas para líquidos. Se usan para sobrealimentar los motores de combustión interna, abastecer de aire a los hornos, ventilación, sistemas de aireación y agitación.

SOPLANTES DE CHORRO

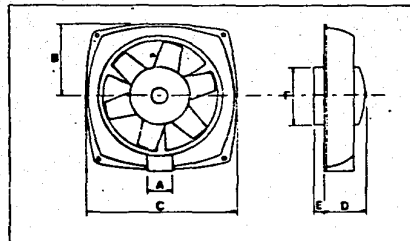
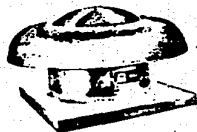
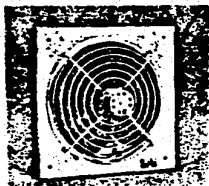
Constan de inyector, cámara de succión y tubo difusor. El vapor a presión salen por el inyector a gran velocidad y entran en la cámara de succión donde recogen el aire a mover y lo fuerzan por el tubo difusor. Se usan a menudo en chimeneas de calderas, en movimientos de gases de industrias químicas.

VENTILADORES DE EMBOLO.

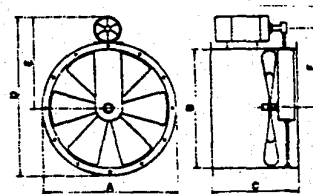
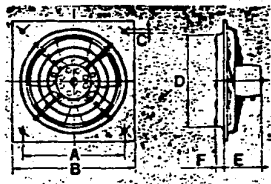
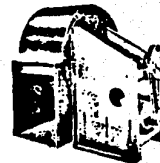
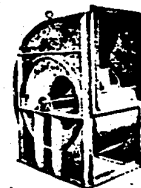
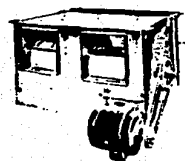
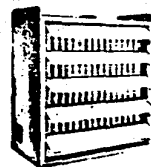
Se usan un pistón movimientos alternos dentro de un cilindro que comprime el aire por etapas.

Comercio de ventiladores giratorios.

VENTILADORES



VENTILADORES



. COMPRESORES DINAMICOS. *

Estos se emplean, para obtener presión, la acción dinámica de las corrientes de aire. Suelen estar accionados por turbinas de gas o de vapor. Cierta tipo de compresor dinámico, emplea ventiladores y puede desplazar grandes masas de aire, pero con un aumento de presión muy bajo (hasta unos 70 gm/cm^2). Los compresores centrifugos -- funcionan a manera de bombas. Utilizan un volante impulsor que gira en el interior -- de una cámara. El impulsor aspira aire por su centro y lo centrifuga a gran velocidad contra la cámara; el aire pierde velocidad y transforma en presión su energía ci nética. Basta un solo impulsor para alcanzar presiones de 400 gr/cm^2 y para valores -- mayores se utilizan impulsores dispuestos en serie en máquinas multicompresionales.

Los compresores dinámicos pueden trabajar con grandes masas de aire, pues no -- ven limitada su capacidad por las dimensiones físicas de la cámara de compresión. -- Tiene un gran campo de aplicación en ciertas finalidades como en el suministro de ai re envío de gas y compresión de refrigerantes.

. COMPRESORES HIDRAULICOS.

Dispositivos no mecánicos que aprovechan la energía descendente de agua. La admisión de aire se realiza a través de tubos, abiertos al aire por un extremo y el otro inmerso en el agua en un punto coincidente con la entrada de agua por la parte superior de una tubería vertical. El agua en descenso succiona aire por los tubos y lo -- arrastra hasta un depósito separador situado en la base de la tubería. El aire queda almacenado a presión en la parte superior del tanque, de donde puede ser enviado al -- punto de empleo.

Esta máquina tiene la función de comprimir el aire y otros gases. Muchas y muy diversas son sus aplicaciones de los compresores; suministran aire comprimido a herramientas neumáticas, fábricas y canteras como aerografos y pulverizadores; en el campo a rocear insecticidas, proporcionar aire comprimido en operaciones de buceo y construcción de túneles, cooperan a la licuefacción del aire, por tanto, a la obtención de oxígeno y nitrógeno.

El compresor permite, además, reducir el volumen y facilitar el transporte de ciertos gases, además es empleado en máquinas de refrigeración para comprimir el elemento refrigerante.

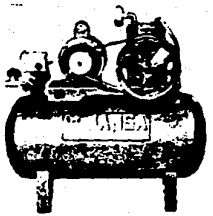
. COMPRESORES VOLUMETRICOS

Estos compresores admiten aire en una cámara de volumen determinado, lo comprimen por acción positiva del émbolo y lo expelen a presión más elevada. Los compresores alternativos que son los más corrientes de este grupo constan fundamentalmente de una cámara y un émbolo. Estos modelos varían considerablemente en forma y tamaño y la mayoría están destinados a soportar presiones de descargas superiores a 7 kg/cm^2 , Los compresores industriales de este tipo suministran aire a 350 kg/cm^2 hasta $1,050$. Otro tipo de compresores volumétricos diseñados a trabajar a baja presión son de eje giratorio que rara vez exceden los 700 gr/cm^2 .

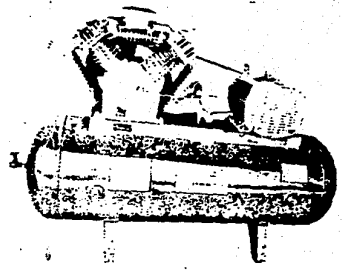
El compresor de aire debe de proporcionar una fuente portátil ligera de potencia para emplearse en el momento de inflado.

MERCADO GENERAL DE COMPRESORES

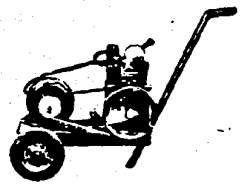
MERCADO GENERAL DE TIPOS DE COMPRESORES



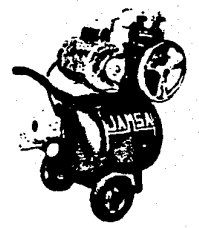
1/2 h.p cap 48 lts
uso en ramo odontológico



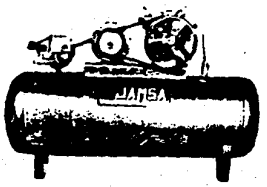
1 1/2 h.p cap. 500 lts
para grandes industrias



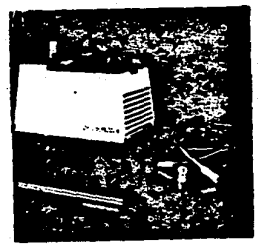
portátil de uso doméstico



1/3 h.p uso en construcción

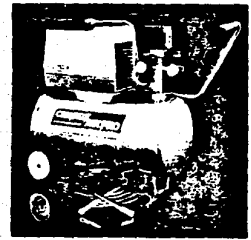


3/4 h.p 108 lts
para la pequeña industria

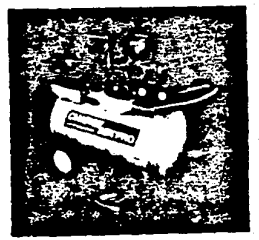


3/4 h.p
motor electrico peso de
10.5 kg cap de presión
máxima de 100lbs/pul²

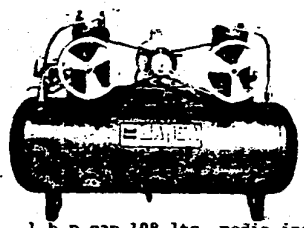
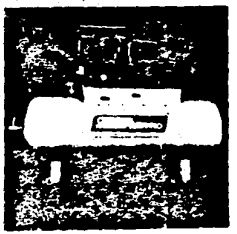
3/4 h.p
3.6 kg de peso con cap de 100lb/pul²



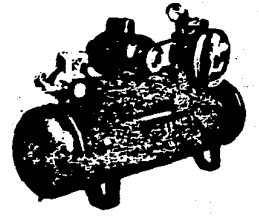
eléctrico con peso de
61 kg con una entrega de
100 pul² 2 h.p



peso de 21 kg y una entrega
de 175 lb/pul² 5h.p



1 h.p cap 108 lts media industria



1/2 h.p cap de 79 lts

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DE DISEÑO

CARACTERISTICAS CONSTITUTIVAS

- * UN SISTEMA DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y SEMILLAS.....
 - . DONDE SEA FACTIBLE SU INSTALACION EN EL MOMENTO Y EL LU GAR DONDE SE LE REQUIERA.
 - . EL PRODUCTO ALMACENADO PUEDA SER CONTROLADO Y PROTEGIDO.
 - . RESISTA LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO Y DEL MANEJO BRUSCO AL QUE PODRIA SER SOMETIDO.
 - . CON 1 CAPACIDAD HASTA DE 30 TONELADAS, CON REFERENCIA AL PRODUCTO PROMEDIO DE UNA PEQUEÑA PROPIEDAD, EN TEMPORADA DE COSECHA.
 - . CON FACILIDADES DE COMPATIBILIDAD ENTRE EL ALMACEN DE EL PRODUCTO Y DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA, SIN QUE NINGUNO SE RESTE CUALIDADES DE MOVILIDAD Y FACIL ADAPTACION.
 - . PUEDA SER LIMPIADO Y REVISADO PARA LOS SIGUIENTES ALMACE NAJES.

ELECCION DEL MATERIAL.

- ° SE HA ESCOGIDO LA LONA PLASTIZADA FORTOFLEX 610 (g/m^2) POR PRESENTAR LAS SIGUIENTES-CARACTERISTICAS.
- ° ES UNA TELA CONFECCIONADA A BASE DE FIBRAS SINTETICAS MUY RESISTENTES, REVESTIDA CON MATERIALES TERMOPLASTICOS.

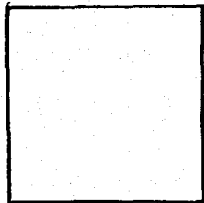
- ALTA RESISTENCIA A ATORONES. A PRESIONES CONTRA OBJETOS PUNZO CORTANTES, AL MANEJO - EN ARISTAS PRONUNCIADAS O AL CONTACTO CON MATERIALES MUY PESADOS COMO EL ACERO.
 - AUN CUANDO PUEDA SER RAZGADO SU TEJIDO NO PERMITE QUE SE CORRA LA APERTURA.
 - POR SU RECUBRIMIENTO ES REPELENTE A LA MAYORIA DE LAS SUSTANCIAS QUIMICAS.
 - ES TOTALMENTE IMPERMEABLE Y AUTOEXTINGUIBLE
 - SI SE LLEGARA A RASGAR SE PUEDE REPARAR POR MEDIO DE APLICACION DE PARCHES EN FRIO -
 - SE LOGRA UN FACIL MANEJO YA QUE OCUPA MENOS DE DOS TERCERAS PARTES DEL ESPACIO QUE - OCUPAN LAS LONAS CONVENCIONALES.
 - SE PUEDE LAVAR, CORTAR, COSER, SELLAR.
 - PRESENTA UN COSTO MUY BAJO EN RELACION A LOS PRODUCTOS DE ELABORACION DE OTRO TIPO - DE ALMACENES. 6,000 pesos el m².
 - PUEDE SER CONFECCIONADA DE LA MANERA QUE SE REQUIERA Y TERMOSELLADA (VULCANIZANDO EL MATERIAL) OBTENER CUALQUIER FORMA Y ALTA RESISTENCIA.
- . POR MEDIO DEL ANTERIOR ESTUDIO Y EL RESULTADO DE QUE LA FORMA SEMICIRCULAR ES LA QUE ALBERGA EL MAYOR VOLUMEN DE GRANO EN EL MENOR ESPACIO DEBIDO A SUS CARACTERISTICAS - NATURALES Y A LA NATURALIDAD DE LA CAIDA DEL GRANO, DE TAL MANERA QUE SE VISLUMBRA - QUE LA ENTRADA DEL GRANO AL ALMACEN DEBE DE SER POR LA PARTE DE ARRIBA PARA QUE SE - PUEDA LLENAR DE MANERA HOMOGenea TODO EL ALMACEN.
- . SIGUIENDO EL PARAMETRO DE MOVILIDAD ES NECESARIO QUE EL ALMACEN SEA ESTRUCTURADO DE- MANERA QUE PUEDA SOPORTAR LAS TENSIONES QUE EJERCE EL GRANO Y SER CONFECCIONADO PARA QUE EXISTA EL MINIMO DE DESPERDICIO DEL MATERIAL.

EN CUANTO A LA INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE REVISION DEL GRANO Y DEL SISTEMA DE -
CARGA Y DESCARGA EL ALMACEN ES DISEÑADO DE MANERA QUE FACILITE LA ACCION E INSTALA-
CION DEL EQUIPO QUE SE REQUIERE TANTO PARA LA VERIFICACION DEL GRANO (TERMOMETROS)-
EL MANEJO DE LOS GRANOS Y LA VENTILACION DEL MISMO (AIRACION COMO MEDIO AUXILIAR).

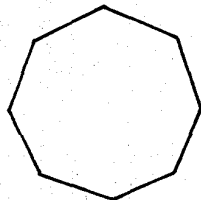
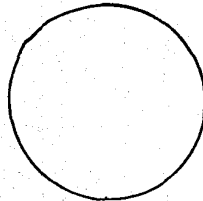
ELECCION DE LA FORMA

- CON LAS CARACTERISTICAS DE MOVILIDAD, EL ALMACEN DEBE DE LLEVAR EN SU FORMA LA POSIBILIDAD DE QUE EN SU FORMA PUEDA SER ALMACENADO EL MAYOR VOLUMEN EN EL MENOR ESPACIO.

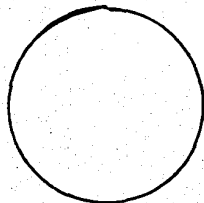
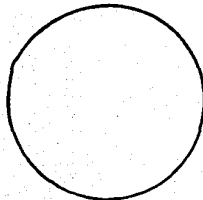
LA FORMA ANTES MENCIONADA VIENE A DARNOS UN ESTUDIO DE FORMAS QUE NOS PRESENTE ESAS CARACTERISTICAS.

ESTUDIO DE FORMAS

a..base cuadrada y encupular



b..base polígono y encupular



c..base circular y encupular

EL CONCEPTO DE MOVILIDAD DEL ALMACEN QUE SE HA PERSEGUIDO EN UN ESTUDIO DE LAS FORMAS POSIBLES QUE SE PUDIERAN OBTENER MEDIANTE LA COMBINACION DE FORMAS GEOMETRICAS LLEVO A LA CONCLUSION DE QUE POR LAS CARACTERISTICAS QUE PRESENTA LA CIRCUNFERENCIA DE ALMACENAR MAYOR VOLUMEN EN MENOR ESPACIO DEBIERA BUSCARSE LA FORMA DE ENCUPULAR EL ALMACEN.

MEDIANTE EL USO DE GIRO DE CUERPOS PARA OBTENCION DE FORMAS CIRCULARES LAS TENDENCIAS DE LAS FIGURAS TANTO a COMO b TIENDEN A SER INEXISTENTES AL MOMENTO DE GIRARSE O BIEN LO QUE ES MAS CLARO TIENDEN A COMPORTARSE COMO CIRCUNFERENCIA. PARA LA MANUFACTURA O CONFECCION SE COMPLICA Y SE FACILITA CUANDO EL ALMACEN SE COMPORTA TOTALMENTE DE MANERA CIRCULAR TANTO EN SU BASE COMO EN SU VOLUMEN: ES DECIR EL ALMACEN SE HA CONSIDERADO EN FORMA SEMICIRCULAR (MITAD DE UNA ESFERA)

ELECCION DEL VOLUMEN

- EL VOLUMEN ESTA DESTINADO A SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA PEQUEÑA PRODUCCION QUE EN TEMPORADA DE COSECHA VIENE A DAR UN PROMEDIO DE CASI 30 TONELADAS. EN SI EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO PRETENDE ADEMAS QUE TODOS LOS ALMACENES EN DADO CASO QUE SE REQUIERA ALMACENAR MAS VOLUMEN PUEDA LOGRARSE MEDIANTE LA COMPATIBILIDAD DE LOS ALMACENES.

LA DETERMINACION DE UN VOLUMEN ESTA DADA POR LOS SIGUIENTES FACTORES:

SE TOMA UNA MUESTRA DE GRANOS PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL GRANO UTILIZANDO LA BALANZA DE PESO/HELECTROLITO. PARA LA FORMULA DENSIDAD APARENTE=PESO/HECTLT PROM. EN NUESTRO CASO ES TOMADO UNA DENSIDAD APARENTE PROMEDIO DE GRANOS ENTRE ¹⁰⁰ LAS GRAMINEAS TRIGO, SORGO, MAIZ DADA POR EL LIBRO MARKS (MANUAL DEL INGENIERO) QUE EQUIVALE A DENSIDAD APARENTE = .6705 ton/m³.

TONELAJE FISICO = DENSIDAD APARENTE X TONELAJE FISICO

TONELAJE CALCUL.= DESTINADO PARA 30 TON.

FORMULA DE LA FIG.=VOL= 4/3 (Pi) r³

DESARROLLANDO.....

D.ApARENTE=.6705 ton/m³

$$r^3 = \frac{30\ 000}{3.1416 \times 1.333333}$$

ton. calculado= 30 ton.

$$r^3 = 7.1619$$

ton fisico= 30 ton X .6705 ton/m³

$$r = 1.9275 / 2m$$

.vol = 30 ton = 30 000 kg=4/3 (Pi) r³

$$r = 1.9275 / 2m$$

.....DEBIDO A LA NATURALEZA DEL DISEÑO SE APLICA UN FACTOR DE EQUILIBRIO AL QUE SE LE MULTIPLICA -- POR EL VOLUMEN PARA PREVENIR LA NECESIDAD DE UN MAYOR VOL.

$$2.5\ m \times 1^{1/8} = 2.25\ m$$

RESULTADO

media circunferencia.

$$r = 2.25\ m$$

con capacidad a 30 ton. aprox.

OBTENCION DE LA FORMA Y DEL VOLUMEN

YA QUE SE REQUIERE QUE EL ALMACEN SE COMPORTE DE MANERA A MEDIA CIRCUNFERENCIA. EL ALMACEN ES ESTRUCTURADO PARA LOGRAR CONSERVAR SU ESTRUCTURA. EN COMBINACION CON DIFERENTES ELEMENTOS POSIBLES EL MAS ACCESIBLE Y FACIL ES MEDIANTE LA UTILIZACION DE CABLE DE ACERO PARA QUE LLEVE LA ESTRUCTURA DE LA CUPULA ELABORADA EN LONA DE FIBRAS-SINTETICAS ADEMAS DE LA CARACTERISTICA DE SER INFLADA POR MEDIO DE AIRE. ESTOS DOS FACTORES (ESTRUCTURAR E INFLAR) SON COMBINADOS Y ES POSIBLE YA QUE POR LAS CARACTERISTICAS DE LA LONA DE SOPORTAR ESFUERZOS DE TENSION Y DE SER TOTALMENTE IMPERMEABLE Y SELLADA LO QUE MUESTRA LA POSIBILIDAD DE SER UN ALMACEN HERMETICO MOVIL DE CUALIDADES RELATIVAMENTE BAJAS DE COSTO Y CON FACILIDADES DE MOVILIZACION MUY AMPLIAS.

EL CABLE DE ACERO A UTILIZAR Y EL COMPRESOR PARA INFLAR LA CUPULA ESTA DETERMINADO POR EL VOLUMEN DE LA CUPULA Y DE LAS CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

LA CONFECCION DEL ALMACEN ES DISEÑADO DE MANERA A QUE SE EVITE EL MENOR DESPERDICIO DEL MATERIAL, DISPUESTO LA MAYOR DE SUS PARTES A OCUPAR EL ESPACIO MAYOR REQUERIDO PARA SU CONFECCION (COMO SE MUESTRA EN LOS PLANOS) DE ESTA MANERA EL ROLLO DE LA LONA EN CUANTO A ANCHO ES DE 2 METROS.

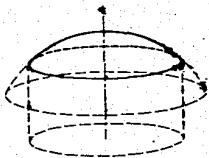
SU CONFECCION ES HECHA MEDIANTE LA UTILIZACION DE UNA MAQUINA TERMOSELLADORA ESPECIAL PARA LONA PLASTIZADA, MAQUINA LEISTER LA CUAL POR MEDIO DE CALOR VULCANIZA LAS PIEZAS DE LA LONA PARA UNIRLAS? REQUIERE DE UNA BASTILLO O ESPACIO MINIMO DE 4 CM. PARA SU UNION. ESTA MAQUINA LA MAYORIA DE LAS EMPRESAS QUE MANEJAN LONAS PLASTIZADAS TIENE UNA LO QUE VIENE A DEMOSTRAR SU ACCESIBLE MANERA DE ELABORACION.

CALCULO DE FORMACION DE LA CUPULA

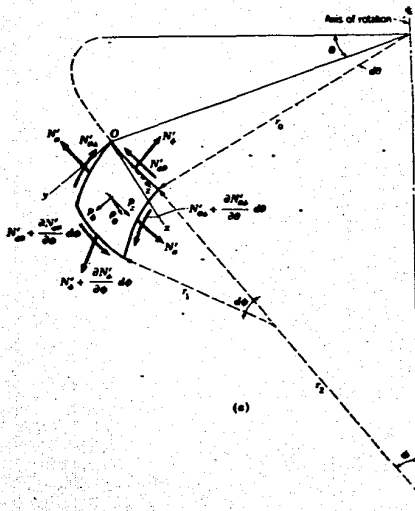
EL PROBLEMA SE RESUELVE POR MEDIO DE LA TEORÍA DE LA MEMBRANA, CONSIDERANDO EL CASCARON COMO UNA MEMBRANA EN LA QUE LOS MOMENTOS FLECTORES SE HACEN CERO.

LAS INCOGNITAS SE REDUCEN A TRES $N_x, N_y, N_{xy} = N_{yx}$ OBSERVAR LA FIGURA INFERIOR

PRESENTACION

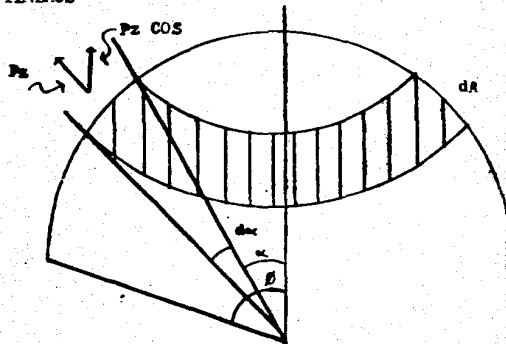


INCOGNITAS DENTRO DE LA MEMBRANA



SE TIENEN ENTONCES TRES ECUACIONES ($E_f x, E_f y, E_f z$) EL PROBLEMA SE CONVIERTE ESTATICAMENTE DETERMINADO.

POR LO QUE HACIENDO SUMA DE FUERZAS EN CADA UNO DE LOS EJES TENEMOS



ESTUDIANDO ESTE SISTEMA DE FUERZAS TENEMOS QUE:

$P_z = P, P_x = 0 \text{ y } P_y = 0$

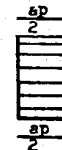
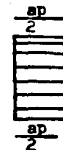
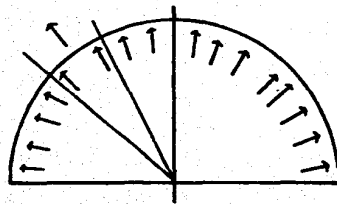
$N_x = -\frac{ap}{2}$

$N_y = \frac{ap}{2}$

DONDE a = RADIO

P = PRESION kg/m^2

ENTONCES LOS ESFUERZOS $N^o = N^o$ DE MEMBRANA SON IGUALES LOS ESFUERZOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:



EL ESFUERZO $N' \theta$ SERA TOMADO POR UN CABLE (1/4")

$$N' \theta = N' \theta = \frac{ap}{2} = \frac{2.30p}{2} = 1.15 p$$

"p" SER LA PRESION NECESARIA PARA LEVANTAR LA CUPULA Y LA ENERGIA POTENCIAL NECESARIA - PARA MANTENERLA EN SU POSICION DE CUPULA:

ENERGIA POTENCIAL = FUERZA X DISTANCIA

$$= 610 \frac{\text{grs}}{\text{m}^2} \times 2.30 \text{ mts.}$$

$$= 1403 \frac{\text{grs}}{\text{m}^2}$$

QUE SERA LA PRESION MINIMA NECESARIA PARA FORMAR LA CUPULA TENEMOS ENTONCES QUE:

$$N' \theta = N' \theta = 1.15 (1403) \\ - 1613.45 \text{ grs/m}^2$$

QUE SERA EL ESFUERZO QUE RECIBE LA MEMBRANA Y POR SER POSITIVO SE REFIERE A UN ESFUERZO DE TENSION.

EL ESFUERZO NO SERA TOMADO POR EL CABLE EN CUENTA QUE EL CABLE PUEDE SOPORTAR UN ESFUERZO DE

$$f't = .85 (4200) = 3570 \text{ kgs/m}^2$$

⋮
ESFUERZO A LA TENSION DEL CABLE

SE OBSERVA QUE EL CABLE ESTA SOBRADO PERO POR CONSTRUCCION ES EL MINIMO REQUERIDO.

OBSERVACIONES:

SE OBSERVA QUE TANTO LA LONA COMO EL CABLE SOPORTAN LA PRESION SIN NINGUN PROBLEMA, ES NECESARIO QUE ESTA PRESION SEA CONSTANTE DURANTE EL INFLADO DE LA LONA.

ELECCION DEL COMPRESOR

PARA PODER SER INFLADA LA CUPULA SE REQUIERE DE UN MOTOCOMPRESOR DE AIRE QUE PUEDA HACER LA TAREA DE SER LA FUENTE DE ENERGIA DESTINADA PARA ESA TAREA.

SE ESCOGIO UN MOTOCOMPRESOR DE 3/4 H.P. PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO CON TANQUE Y MOTOR ELECTRICO PROPORCIONADO ADEMAS SU FACIL MOVILIDAD POR TENER RUEDAS. VIENE EQUIPADO CON MANGUERA DE AIRE DE 4,5 MTS. INYECTOR DE AIRE,

CARACTERISTICAS

- .CONTROLES DE PRESION INTEGRADOS
- .MINIMO MANTENIMIENTO
- .GRAFICA DE SELECCION DE REGULACION DE PRESION

ESPECIFICACIONES

H.P.	ENTREGA EFECTIVA	VOLTS.	AMP.	PRESION	PESOS	TANQUE
	40lb/pul ² 90lb/pul ²				36 kg.	7.5 gal.
3/4	3.1 2.1	110	15	100lb/pul ²		

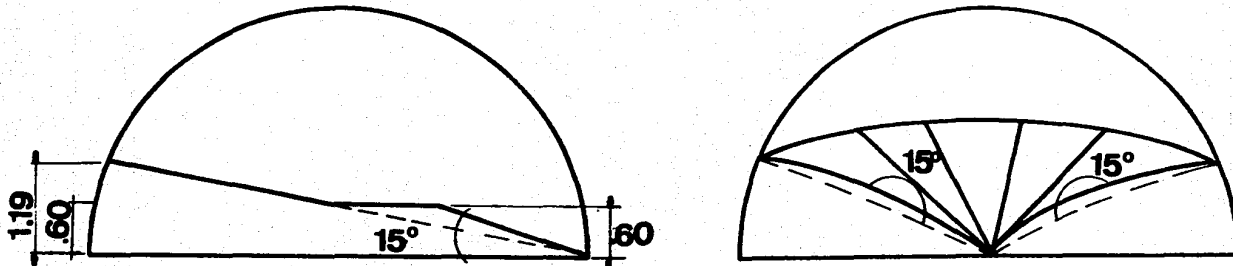
LAS CARACTERISTICAS ANTES MOSTRADAS SE REFIEREN AL MOTOR COMPRESOR INGERSOL QUE FUE ESCOGIDO POR SUS CARACTERISTICAS PARA INFLAR EL ALMACEN. LOS DATOS Y COMPROBACIONES PARA SU USO FUERON DADOS GRACIAS AL INGENIERO RODRIGO SANCHEZ PILLOT DE COMPRESORES Y CONTROLES.

SU COSTO DE 969 000.00 pesos.

ELECCION DE LA FORMA PARA LA SALIDA DEL GRANO

EL GRANO O SEMILLA REQUIERE DE UN DECLIVE DE 15° PARA QUE PUEDA RESBALAR SIN DIFICULTAD DE LAS PLATAFORMAS. POR LO QUE EN EL DISEÑO DEL ALMACEN SE TOMO EN CUENTA PARA CONSEGUIR UNA FORMA SENCILLA DE LA SALIDA DEL PRODUCTO. LA FORMA DE CONSEGUIRLO FUE MEDIANTE LA UTILIZACION DE UNA RAMPA INTERIOR QUE CONSERVA SUS 15° DESDE CUALQUIER PUNTO HACIA LA COMPUERTA DE DESCARGA. LA PUERTA DE DESCARGA ESTA SITUADA EN UNA POSICION DONDE ESTA DIRIGIDA TODA LA SALIDA DEL GRANO COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA. LA OBTENCION DE LOS ANGULOS DE CAIDA SON OBTENIDOS MEDIANTE EL RADIO Y EL PERIMETRO DE LA CIRCUNFERENCIA.

PARA LA CONFECCION DE LA RAMPA SE UTILIZA EL MISMO MATERIAL QUE PARA LA ELABORACION DE LA CUPULA Y ESTA DISEÑADO EL TRAZO PARA EL MENOR DESPERDICIO DEL MATERIAL E IGUALMENTE PARA QUE LAS UNIONES FAVORESCAN A LA CAIDA DEL GRANO.



ELECCION DEL SISTEMA DE CARGA DESCARGA

- . EN EL DISEÑO DEL ALMACEN LA FORMA DE DESCARGA Y CARGA DE LA MANERA EN QUE ESTA DISPUESTA A REALIZARSE POR LAS CUALIDADES DEL DISEÑO NOS PERMITEN QUE POR MEDIO DE UN TORNILLO SIN-FIN A MANERA DE BAZOOKA REALICE SATISFACTORIAMENTE EL TRABAJO.

DETERMINACION DEL DIAMETRO

$$D = .45 (M/npe)^{1/3}$$

donde: M = capacidad de transporte - - - - - tm/h

D = Diámetro exterior de sinfin (m)=?

n = número de rev. por minuto (RPM) - - - - 500 rpm

p = peso específico del material (tm/m³) - .67 tm/m³

e = eficiencia - - - - - .22 (%eficiencia tornillo sinfin -
trabajando a 35 °

(°) = Se escogieron 500 rpm por considerarse una velocidad apropiada para el trabajo al que será sometido el tornillo sinfin.

para:

$$D = .45 (M/npe)^{1/3}$$

$$M = e \frac{D^3 np}{.45^3}$$

$$D^3 = .45^3 (M/npe)$$

$$M = 2.86$$

$$M = 3 \text{ tm/m}^3$$

$$n = 500 \text{ rpm}$$

$$e = .22$$

$$p = .67 \text{ tm/m}^3$$

f = coeficiente de carga

(f=0.42 en tornillos sinfin pequeños)

(f=0.33 en tornillos sinfin grandes)

$$D = .45(3/(500))(.67)(.22)^{1/3}$$

$$D = 6.09" \quad D = 6" \quad D = .1524m$$

(6" debido a que en el mercado se da en pul. y el más cercano es este)

SISTEMA DE CARGA-DESCARGA

CALCULO DE LA CAPACIDAD

SE CALCULA NUEVAMENTE LA CAPACIDAD, QUE ES REAL. EN BASE DEL DIAMETRO EXTERIOR -- DEL SINFIN, MEDIANTE LA SIGUIENTE FORMULA:

$$M = \frac{60 \text{ nsD}^2 (\text{Pi}) \text{ fpe}}{4}$$

DONDE

s = paso del tornillo sin fin (m) = .8D .325m

f = coeficiente de carga

$$M = \frac{60(500) (.8) (.1524)^3 \text{Pi}(.33) (.221)(.67)}{4}$$

M=3.24tm/m³ (velocidad a la que se espera ser llenado)

CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR

LA SIGUIENTE FORMULA NOS DA LOS H.P. REQUERIDOS PARA EL MOTOR DEL TORNILLO SINFIN

$$\text{H.P.} = \frac{v}{75e} \left[Qg \text{ Lg Gr} + \text{Lg Gr Gs} .75 (\text{Pi}) \frac{D}{S} (1 + \text{Ga}) + Qf(\text{Pi}) \frac{D\text{Ga}}{S} \right]$$

DONDE:

H.P. potencia del motor (H.P) = ?

$$v = \text{velocidad del transportador} = \frac{\text{ns}}{60} (\text{m/seg}) = \frac{500 \times .8 \times .1524}{60} = 1.016$$

$$Qg = \text{peso contenido en el transportador (kg/m)} = \frac{M}{3.6v} = \frac{3.24}{3.6(1.016)} = .88$$

Lg = longitud del transportador = 5.25 m tangente requerida para la carga sin causar - estorbo.

SISTEMA DE CARGA-DESCARGA

Gr = Coeficiente de rozamiento de la mercancía sobre la caja = .58
 Gs = Coeficiente de rozamiento de la mercancía sobre las hélices del tornillo. = .58
 Ga = Coeficiente de rozamiento en los cojinetes del eje = .05
 Qf = peso del transportador en kg por un metro de longitud = 33 kg/m
 e = eficiencia

$$H.P = \frac{1.016}{75 \times 9} \cdot .88 \cdot 5.25 \times .58 + 5.25 \times .58 \times .58 \times .75 \times \text{Pi} \times .1524 \times .1524 \times .8$$

$$(l = .05) = 10 \times \text{Pi} \times \frac{.1524}{.8 \times .1524}$$

$$H.P = .0150518 \cdot .88 \cdot 3.045 + 5.2015939 \cdot 91.05 = 1.9634954$$

$$H.P = .1442 \quad H.P = 1/4 H.P.$$

LOS COEFICIENTES Y DATOS REFERENTES AL PESO Y CARACTERISTICAS DE COMPORTAMIENTO DE LOS TORNILLOS SIN FIN FUERON OBTENIDOS GRACIAS AL INGENIERO OSCAR OCHOA DE EQUIPO AGRICOLA DE QUERETARO Y SE REFIEREN AL TIPO DE CONSTRUCCION DE BAZOOKAS TIPO WYATT.

DISEÑO DE COMPUERTAS

. EL SISTEMA DE DESCARGA DE MATERIAL UTILIZA UNA COMPUESTA PARA PERMITIR QUE EL GRANO-PUEDA SALIR CUANDO SE REQUIERA Y A LA VEZ QUE SE MANTENGA HERMETICO CUANDO SE ESTE GUARDADO. ESTA COMPUERTA ESTA DISEÑADA CON LA CURVATURA DEL RADIO EXTERIOR Y EL RADIO INTERIOR DE LA CUPULA DE ESTA MANERA AL MOMENTO DE SER INFLADA EMBONA Y ES PRESIONADA POR - EL HINCHAMIENTO NATURAL DE LA LOMA AL SER INFLADA, ES DECIR RECIBE LA PRESION EN TODAS SUS PAREDES Y NO PERMITE LA ENTRADA DE AIRE O QUE SE ESCAPE ALGUN GRANO. LA COMPUERTA - TIENE UNA ALTURA LINEAL DE .87 MTS. Y DE ANCHO.60 MTS. PARA QUE PUEDA ENTRAR UNA PERSONA PARA SU LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, DE MEDIDAS DE .40 X .40 PARA LA PUERTA DE DESCARGA DEL MATERIAL. ESTA ELABORADA LA PUERTA EN FIBRA DE VIDRIO YA QUE NOS OFRECE LA FACILIDAD DE PODER SER ELABORADAS MEDIANTE MOLDES. ES TOTALMENTE LISA, DE MANTENIMIENTO LIMPIO Y SU COSTO COMO SU PESO BAJO.

.EL VENTILADOR ES SOSTENIDO MEDIANTE UNA VENTANA QUE EMBONA DE IGUAL MANERA QUE LA COMPUERTA DE DESCARGA DEL MATERIAL, AHI ES COLOCADO EL VENTILADOR DIRIGIDO HACIA LA SALIDA DEL MATERIAL, DONDE LA RAMPA EN SU PUNTO CONTRARIO ESTA PERFORADA PARA PERMITIR LA EXTRACCION DEL AIRE CALIENTE.

. LA CARGA DEL MATERIAL SE REALIZA POR MEDIO DE UNA COMPUERTA EN LA PARTE SUPERIOR DEL ALMACEN DONDE SOLO ES CERRADA CON UNA PUERTA HECHA DEL MISMO MATERIAL.

. TODAS LAS ENTRADAS QUE SE LE HACEN AL ALMACEN SON SELLADAS MEDIANTE EL MISMO PROCESO DE VULCANIZACION PERMITIENDO EVITAR LAS FUGAS POSIBLES DE AIRE.

. TANTO EL SOSTEN DEL VENTILADOR COMO EL ACCESO PARA LA CARGA DEL MATERIAL SON CUBIERTOS POR PUERTAS QUE TIENE IMANES INDUSTRIALES Y QUE PEGAN CON UNA CONTRA DE LAMINA, DE ESTA MANERA SE EVITA LA ENTRADA DEL AIRE.

SISTEMA DE AIREACION

LAS CARACTERISTICAS DEL EXTRACTOR SON LAS SIGUIENTES:

velocidad rpm	velocidad tangencial (m/s)	potencia absorbida en descarga libre (w)	intensidad absorbida en descarga a 127 v	vol.descarga libre libre	peso aprox.
	1725	27.7	1.2	<u>1800</u>	4.4

LAS CARACTERISTICAS ANTERIORES SE REFIEREN AL MODELO HXM-350 DE S&P. EL CUAL SERA INSTALADO, LOS DATOS Y LA COMPROBACION DEL SISTEMA DE AIREACION FUERON DADOS GRACIAS AL INGENIERO CARLOS GONZALEZ GUDIÑO DE TEMPERATURAS CONTROLADAS EN PROYECTOS E INSTALACIONES.

- * EL COSTO DE EL EXTRACTOR ES DE 3, 19 000 \$
CUENTA CON TERMOMETRO DE AMBIENTE INTEGRADO QUE SE INSTALA SIMULTANEAMENTE CON EL VENTILADOR, POR LO QUE COMIENZA A FUNCIONAR DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA A LA QUE SEA DISPUESTO.

DETERMINACION DEL EXTRACTOR

Q= número de renovaciones x volumen del local

V= volumen de la bodega

V= 48 m³

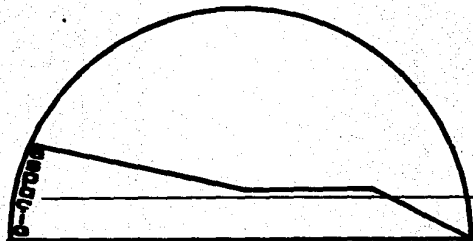
EL CAUDAL NECESARIO SERA

Q = 13 X 48

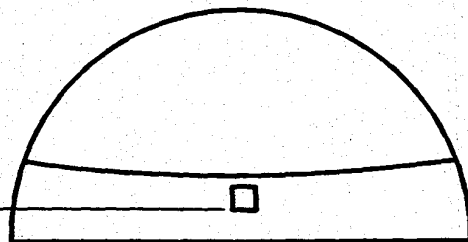
Q = 624 m³/h

SERA COLOCADO EL EXTRACTOR EN LA PARTE CONTRARIA DONDE SE ENCUENTRA LA PUERTA DE DESCARGA DEL GRANO DONDE POR LA INCLINACION QUE PRESENTA LA RAMPA FORMA UN ESPACIO PARA SU COLOCACION POR DEBAJO DE DONDE SE ENCUENTRA EL GRANO Y ASI PODER SACAR EL AIRE CALIENTE EN CASO QUE SE PRESENTE Y EVITAR QUE LA TEMPERATURA DENTRO DEL ALMACEN SE ELEVE.

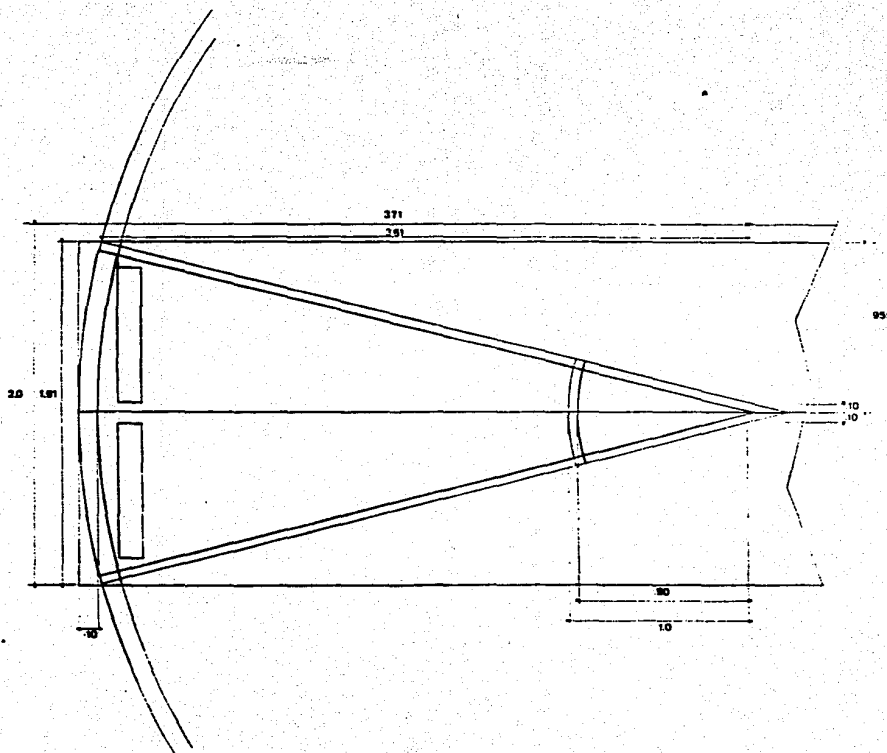
VISTA DE PERFIL



VISTA FRONTAL



PLANOS



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

CASCARON ESFERICO EXT.

trazadora corte 955 gops
long. for. 21es 617

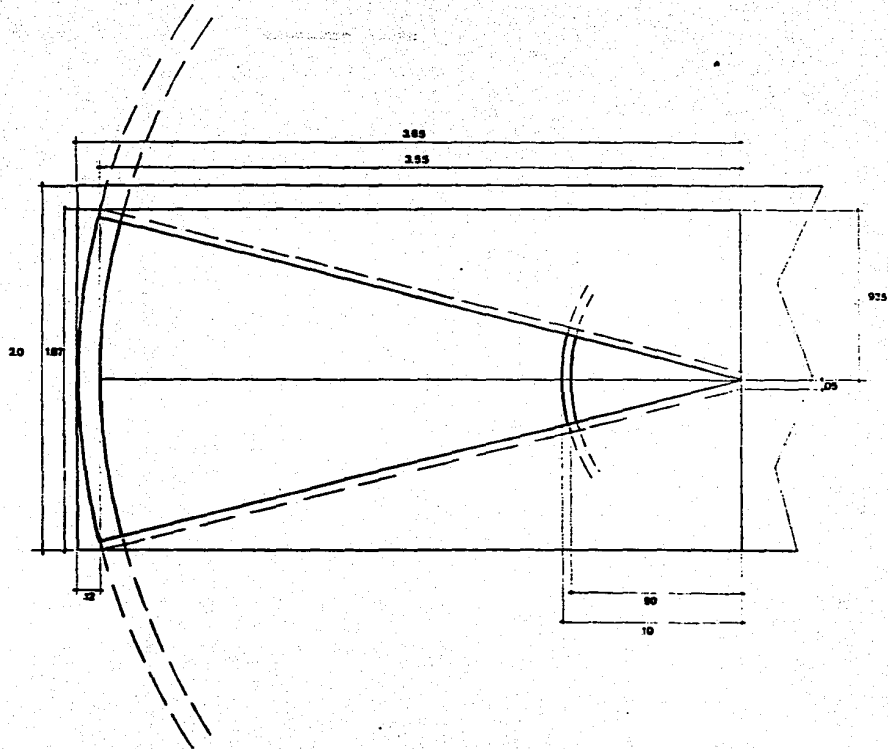
escala 1:100
cotas en.

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

1



MAS
MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS
DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

CASCARON ESFERICO INT.

trazo para corte de 8 gajos en loro: fortoflex GIO

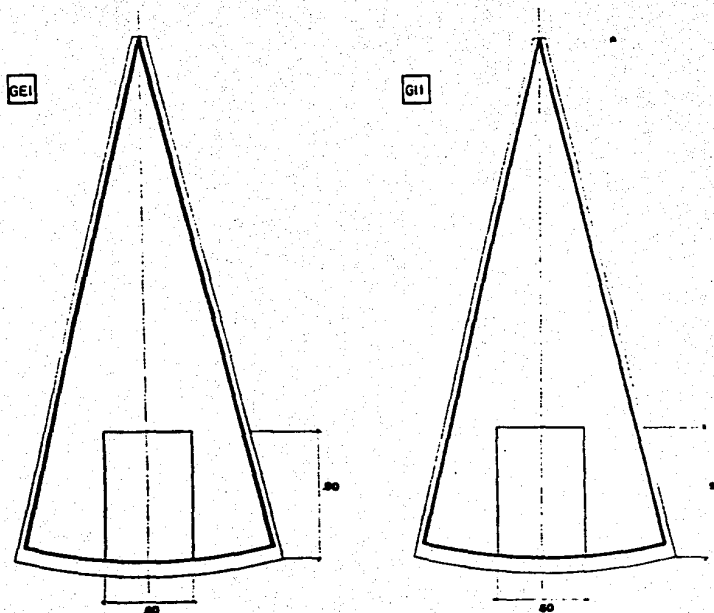
escala 1:100
 cotas metricas

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

2



MAS

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS**

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

PUERTA ENTRADA Y DESCARGA

UAG

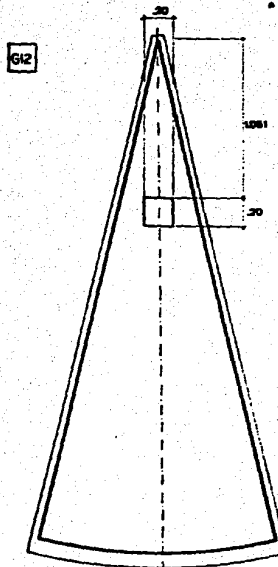
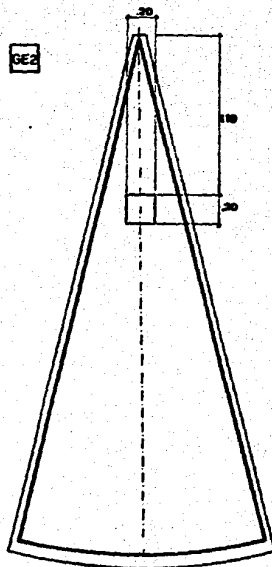
GE I trazo de corte para un giro de 45° en f. ext.
G II

lona forro f. ext. 610
escala 1/25 cotas metros

PLANO

3

PROF. ERRIQUE GUTIERREZ P.



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

COMPUERTA DE CARGA

GE2 trazo de corte un ojo cónico externo
G12 trazo de corte un ojo cónico interno

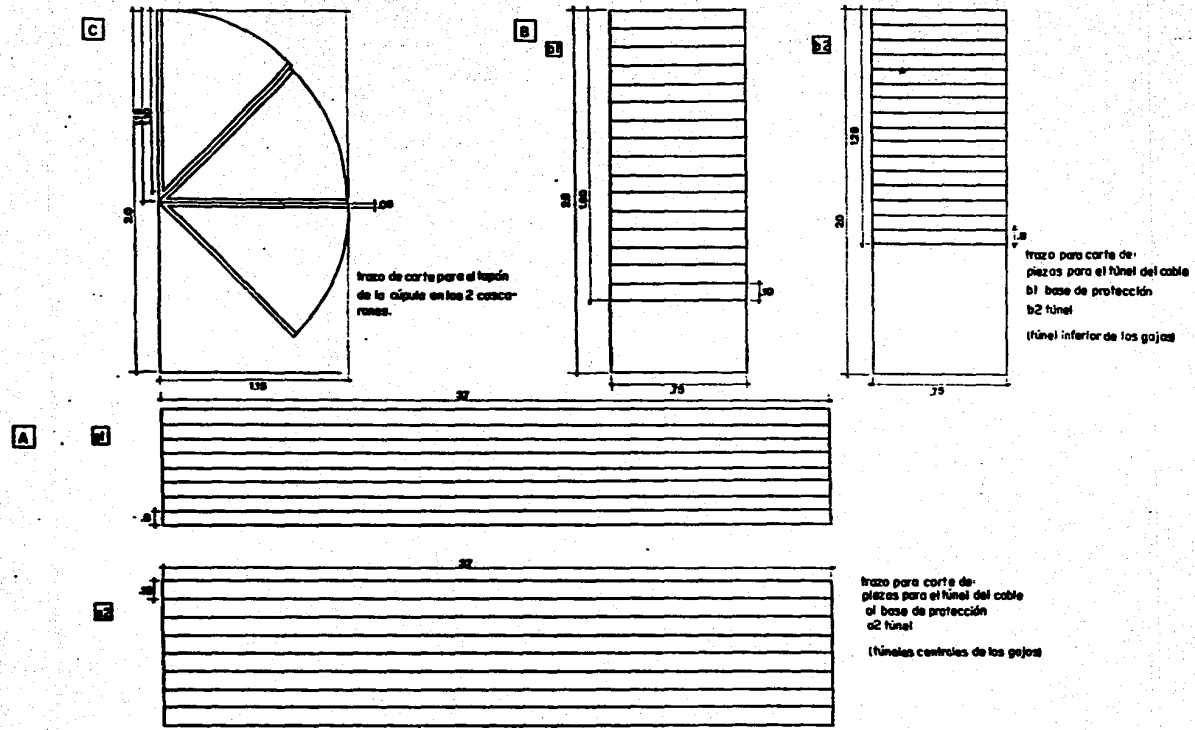
Una fortaleza G10
escala 1:25
cotas milímetros

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

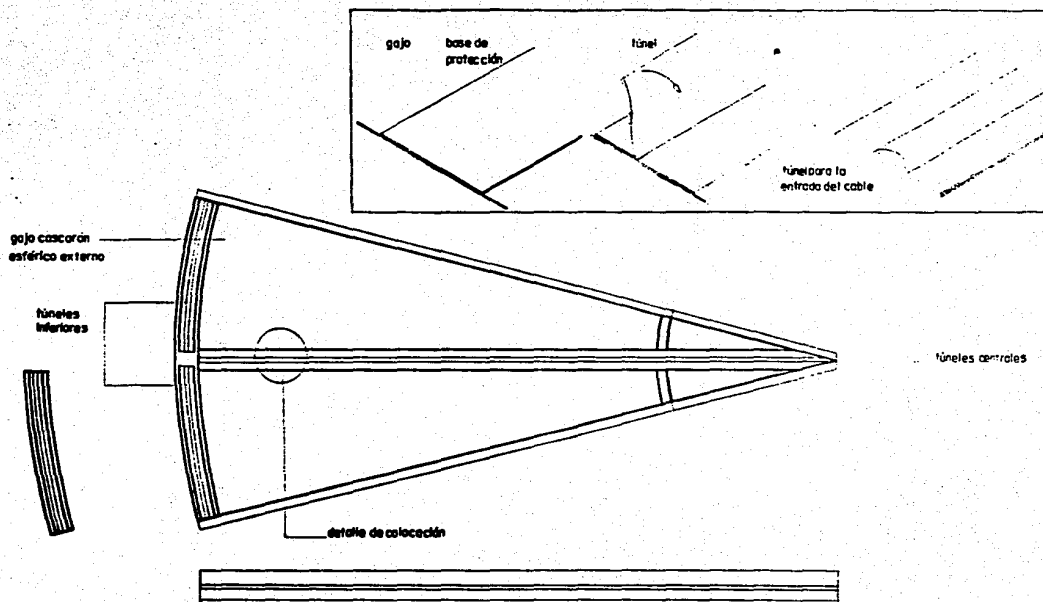
4



MAS
MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS
 DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

PIEZAS SUPERPUSTAS	
escala 1/100 cotas en metros	
a) 8 piezas b) 8 c) 8 piezas	a) 8 piezas b) 8 c) 8 piezas
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.	





MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 931427

COLOCACION DEL TUNEL

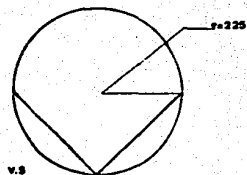


PLANO

6

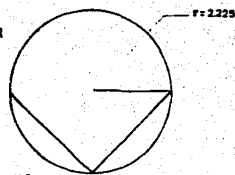
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

RAMPA SUPERIOR

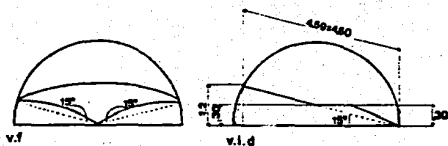


v.s

RAMPA INFERIOR

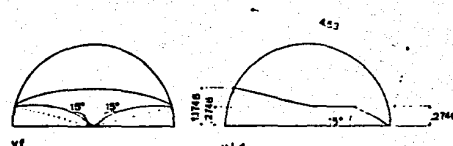


v.s



v.f

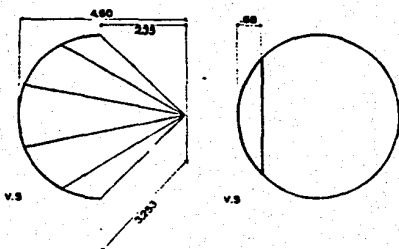
v.l.d



v.f

v.l.d

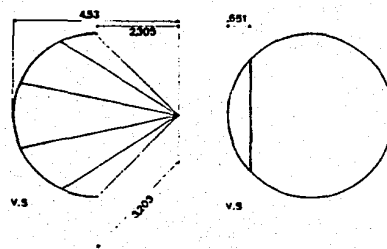
trazo para corte



v.s

v.s

trazo para corte



v.s

v.s



MAS

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS**

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

RAMPA INTERNA DESCARGA

plano de visualización y acotamiento

escala 1:500
cotas en metros

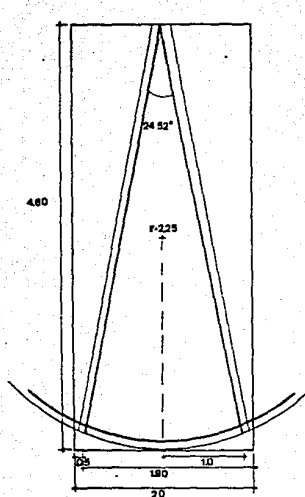
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.



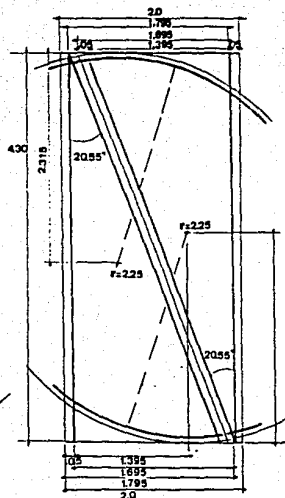
PLANO

7

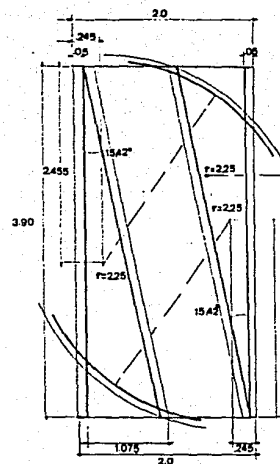
GAJO CENTRAL



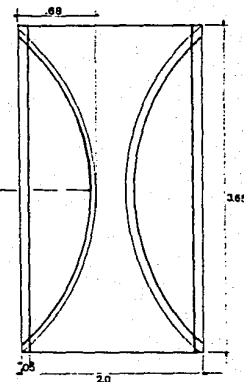
GAJOS LATERALES b-b'



GAJOS LATERALES c-c'



GAJOS LATERALES d-d'



TRAZO PARA CORTES DE GAJOS PARA LA RAMPA SUPERIOR

**MAS**

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS**

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

RAMPA SUPERIOR INTERNA

lana fortatlex 610

escala 1:200
cotas metros

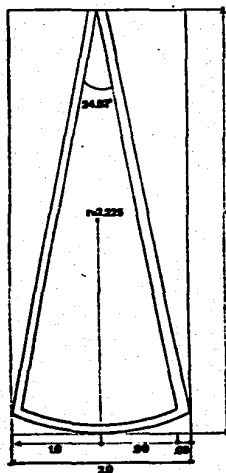
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

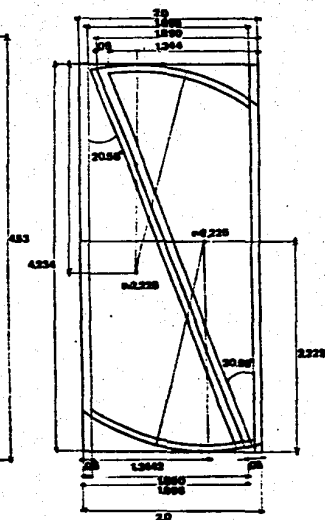
PLANO

8

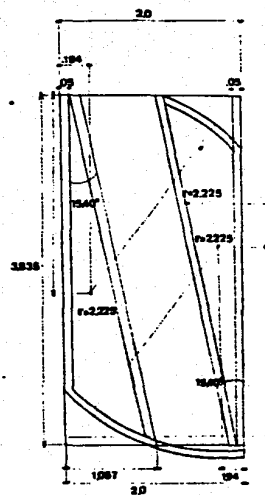
GAJO CENTRAL



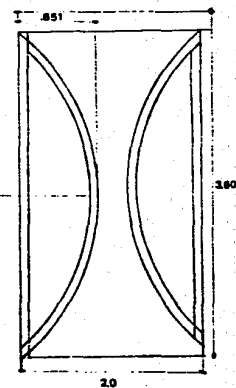
GAJOS LATERALES b-b'



GAJOS LATERALES c-c'



GAJOS LATERALES d-d'



TRAZO DE CORTES PARA GAJOS DE RAMPA INFERIOR

**MAS**

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS**

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

RAMPA INFERIOR INTERNA

lona fortiflex 610

escala 1:200
cotas metros

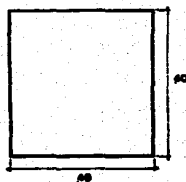
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

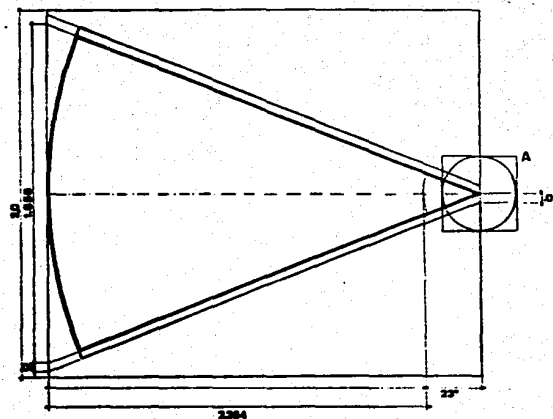
9

detalle A



placa para sello del suelo
esc. 150

TRAZO DE CORTE GAJOS DEL SUELO



8 piezas iguales

**MAS**

**MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS**

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

SUELO DEL ALMACEN

lona fortoflex 610

escala 1:100
cotas en metros

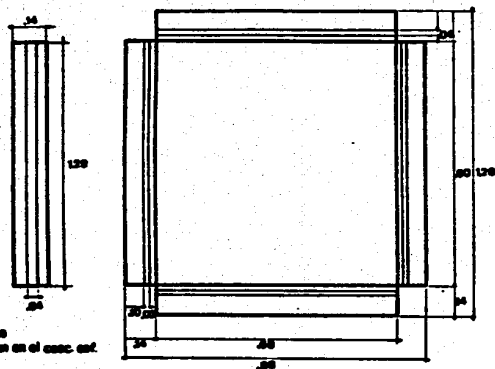
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

10

CUBIERTA DEL ESTRACTOR

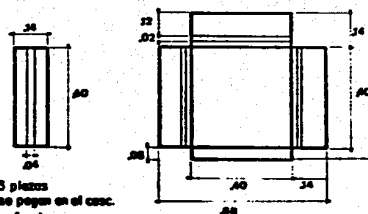


3 piezas
se pegan en el casc. est.
ext.

los trazos internos indican
la colocación interna de
láminas col.16 redondeada

sólo la parte sup. se pega al
casc. est. externo
trazos internos para colocar
láminas comerciales de barro

CUBIERTA DE LA PUERTA DE CARGA



3 piezas
se pegan en el casc.
est. ext.

trazos internos para
colocar láminas col.16
redondeada

pegar en la parte sup del
casc. est. ext.

trazos internos indican la
colocación interna de láminas
comerciales de barro



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

CUBIERTAS

lomo fortiflex 80

escala 1:75
cotas milímetros

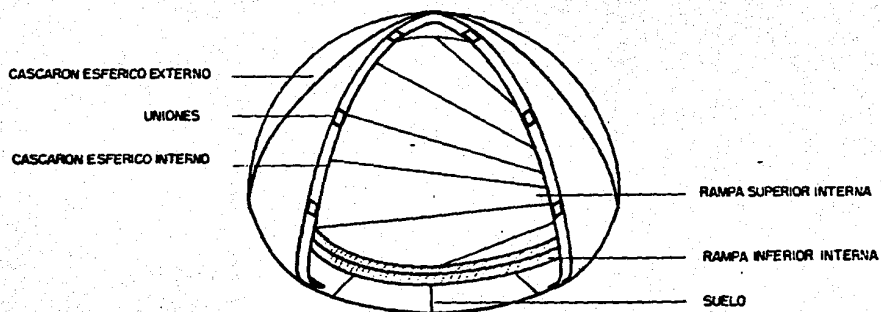
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

11

UNION SUELO - RAMPA - CUPULA



TERMOSELLADO



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

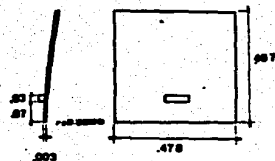
UNION DEL ALMACEN

UAG

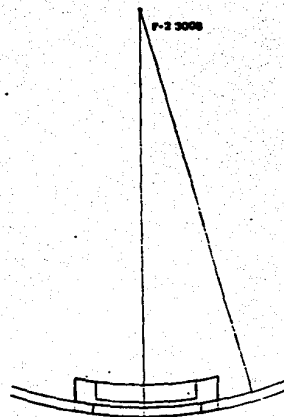
PLANO

12

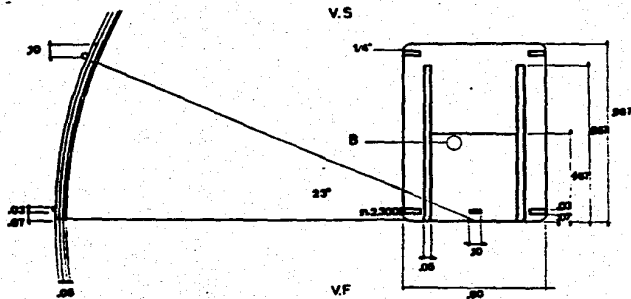
PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.



DETALLE B
puerta de descarga
escala 1:75

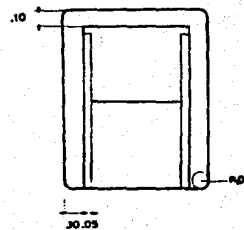


V.S



V.LI

V.F



V.P



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

PUERTA DE DESCARGA

libra de vidrio

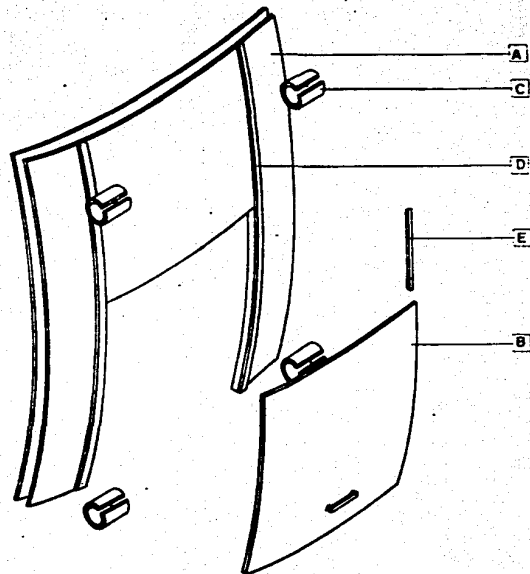
escala : 00
cotas en metros

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

13



DESPLÉGADO DE ELEMENTOS DE LA
PUERTA DE ENTRADA Y DESCARGA

- A. base soporte— embasa en la cúpula
- B. compuerta de descarga— se desliza sobre las guías
- C. túnel para el cable
- D. guías de compuerta
- E. caucho para evitar entrada de aire colocados en la compuerta



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

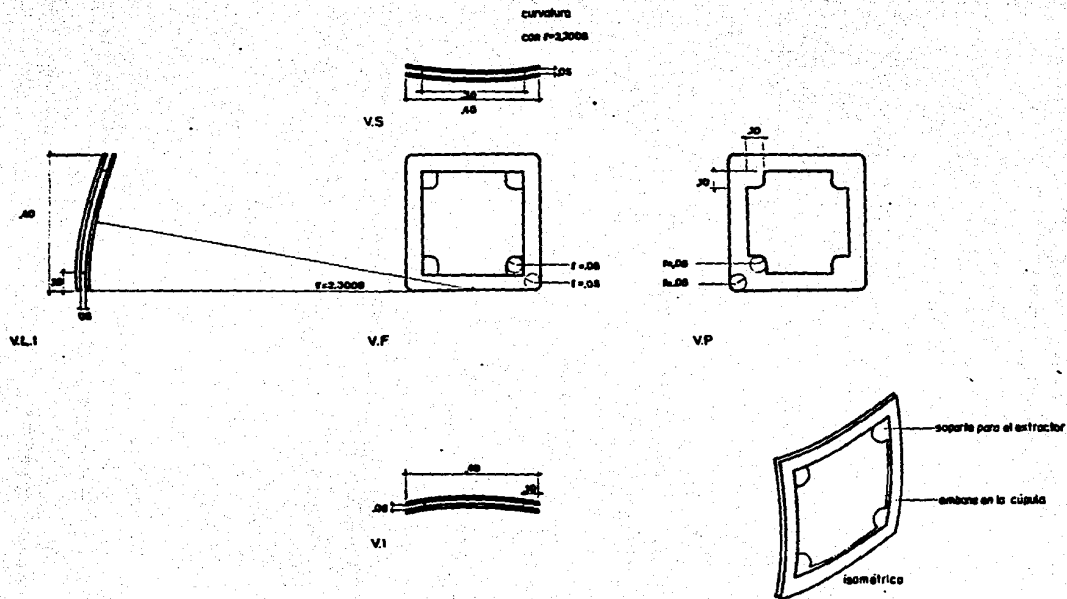
PUERTA DE ENTRADA Y DESC.

UAG

PLAHO

14

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.



MAS

MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

SOPORTE DEL EXTRACTOR

fibra de vidrio

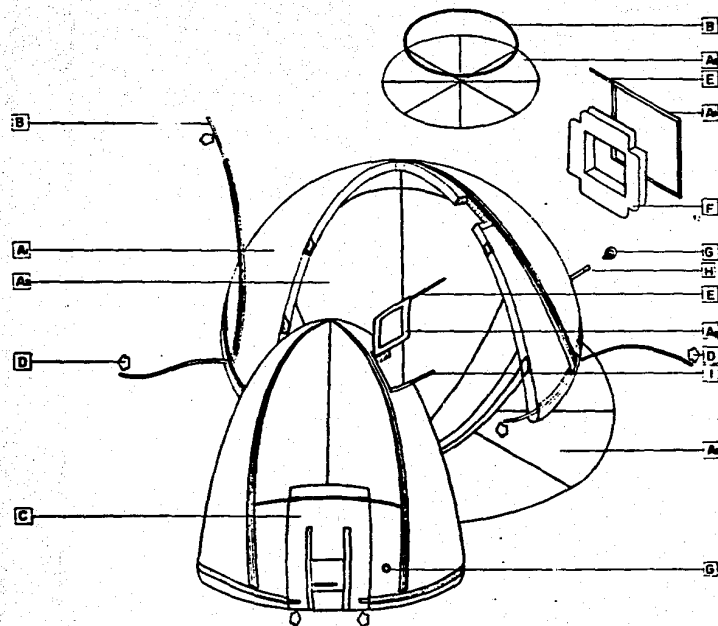
escala 1:200
cotas metros

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

UAG

PLANO

(15)



I	seguro de la puerta	lámina metálica cal 10	50 metros grosor 2mts	
H	manguera	50 metros	50 metros	unido a la válvula y sellado a la lona
G	válvula para neumático	comercial	2	sellados a la lona
F	base-soporte para el extractor	fibra de vidrio	una	3 piezas
E	mosquetón	acero	8	comercial
D	ladrón		7 mts	ladrón comercial barra de 2 cm
C	puerto de entrada y descarga	fibra de vidrio	una	3 piezas
B	cable para estructura, anclaje y anillo sup.	acero	50m	cable de acero 1/4 pul.
Aa	suelo del almacén	lana fortiflex plastizada	área aprox. 16 50 m ²	termosellado 610 g/m ²
As	puerto de carga y descarga	" ..	área aprox. 50 m ²	" ..
Ae	puerto del extractor	" ..	área aprox. 120 m ²	" ..
Af	tapón de la cúpula	" ..	área aprox. 3.5 m ²	" ..
Ag	rampa del almacén	" ..	área aprox. 6 m ²	" ..
Ah	cúpula del almacén	lana fortiflex plastizada	área aprox. 65 m ²	termosellado 610 g/m ²

PZA NOMBRE MATERIAL CANTIDAD CARACTER.



MAS
MANEJO Y ALMACENAJE SISTEMATIZADO
PARA GRANOS Y SEMILLAS

DECIMO SEMESTRE DISEÑO INDUSTRIAL JORGE SANCHEZ LARA 951427

ISOMETRICO EXPLOTADO

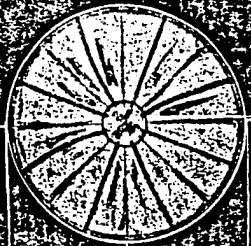
UAG

PLANO

16

PROF. ENRIQUE GUTIERREZ P.

MEMORIA GRAFICA



VS
1000

anillo tensor



VF
1000

escotilla

2.305



VI
1000

percha

sublente
extractor
terminal

capa de
aluminio



VS
1000

Perforaciones
interias



VF
1000



VI
1000

extracción
del aire

aluminio



VI
1000



1000

VI
1000

capacidad 30 l por minuto

termosellada
plastificada
aluminio

lona

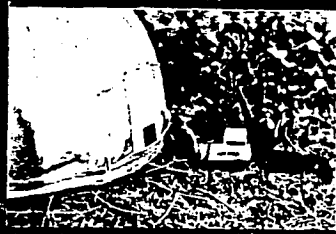
1/4 hp
1/2 hp
3/4 hp
1 hp
1.5 hp
2 hp
3 hp
4 hp
5 hp
6 hp
8 hp
10 hp
15 hp
20 hp
30 hp
40 hp
50 hp
60 hp
80 hp
100 hp
150 hp
200 hp
300 hp
400 hp
500 hp
600 hp
800 hp
1000 hp
1500 hp
2000 hp
3000 hp
4000 hp
5000 hp
6000 hp
8000 hp
10000 hp

haz de

1000

CARACTERÍSTICAS

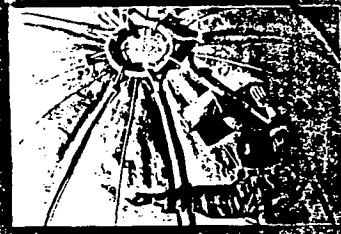
MAS

**1 MONTAJE**

1. Inicialdo y pueris
2. Infiado
3. Eoloca? ventilador

5 LIMPIEZA

5. Buññ? puññ?
6. Buññ?
6. Luññ?

**2 CARGA**

1. Buññ? escalilla
2. Carga?

3 VERIFICACION

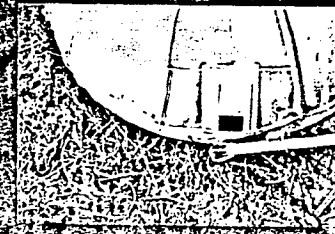
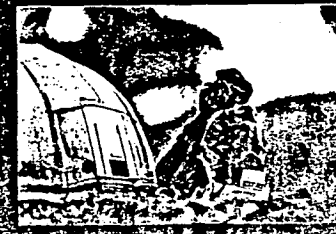
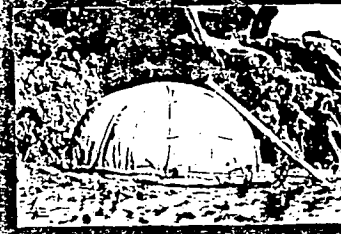
3. Buññados

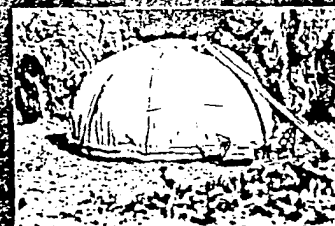
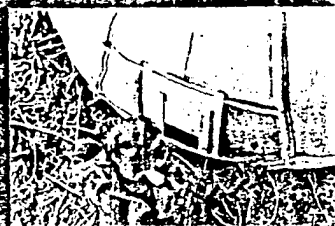
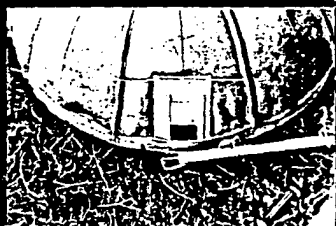
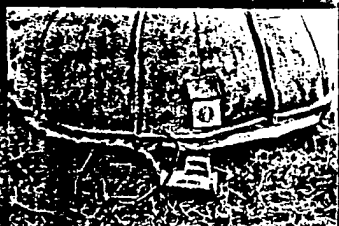
4 DESCARGA

4. Buññ? compññ?
5. Inññ? compññ?



MAS 

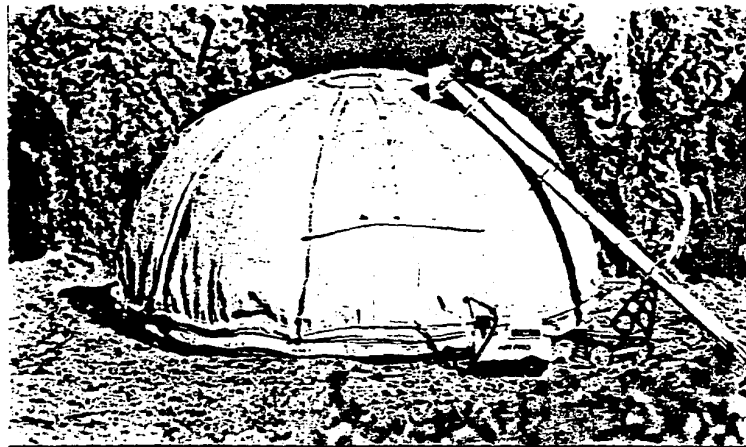
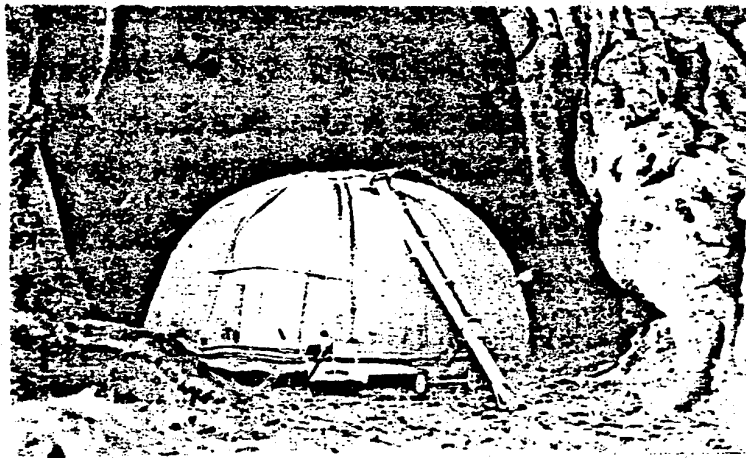




DISEÑO INDUSTRIAL
JORGE SANCHEZ PARRA

957427
DAG

MAS 



CURSOGRAMAS

DIAGRAMA DE PROCESOS

* UNION DEL ALMACEN CON IMPLEMENTOS

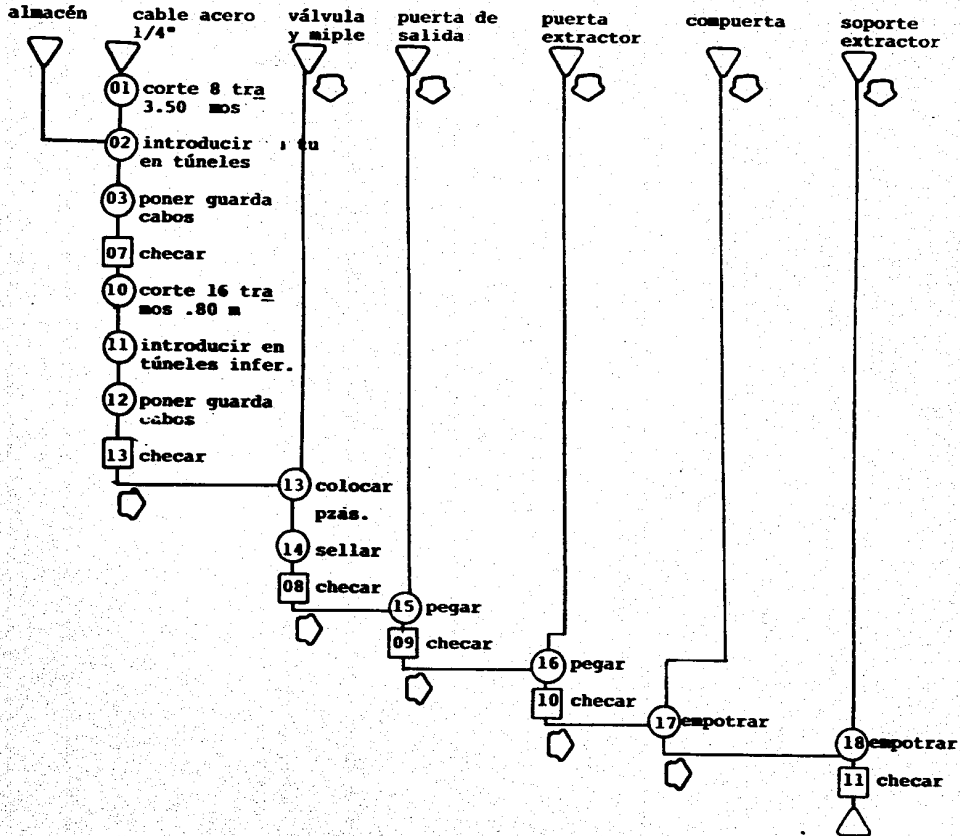


DIAGRAMA DE PROCESOS

*CUPULA CASCARON ESFERICO EXTERNO

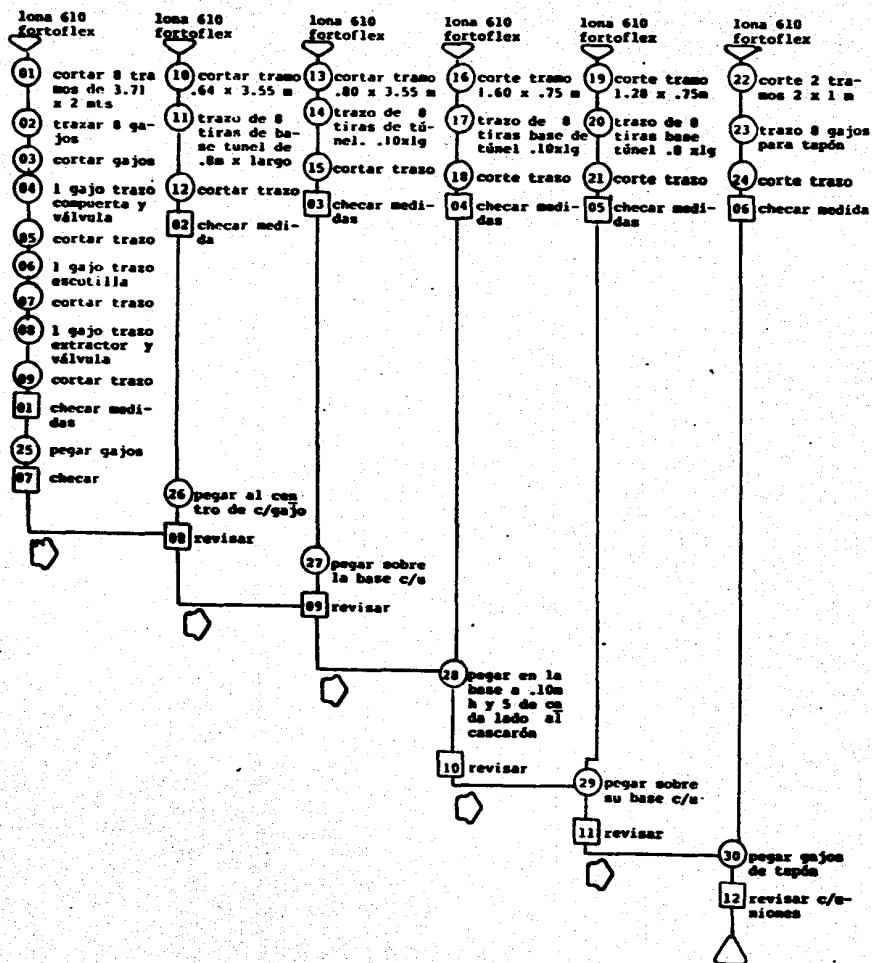


DIAGRAMA DE PROCESOS

* UNION DEL ALMACEN

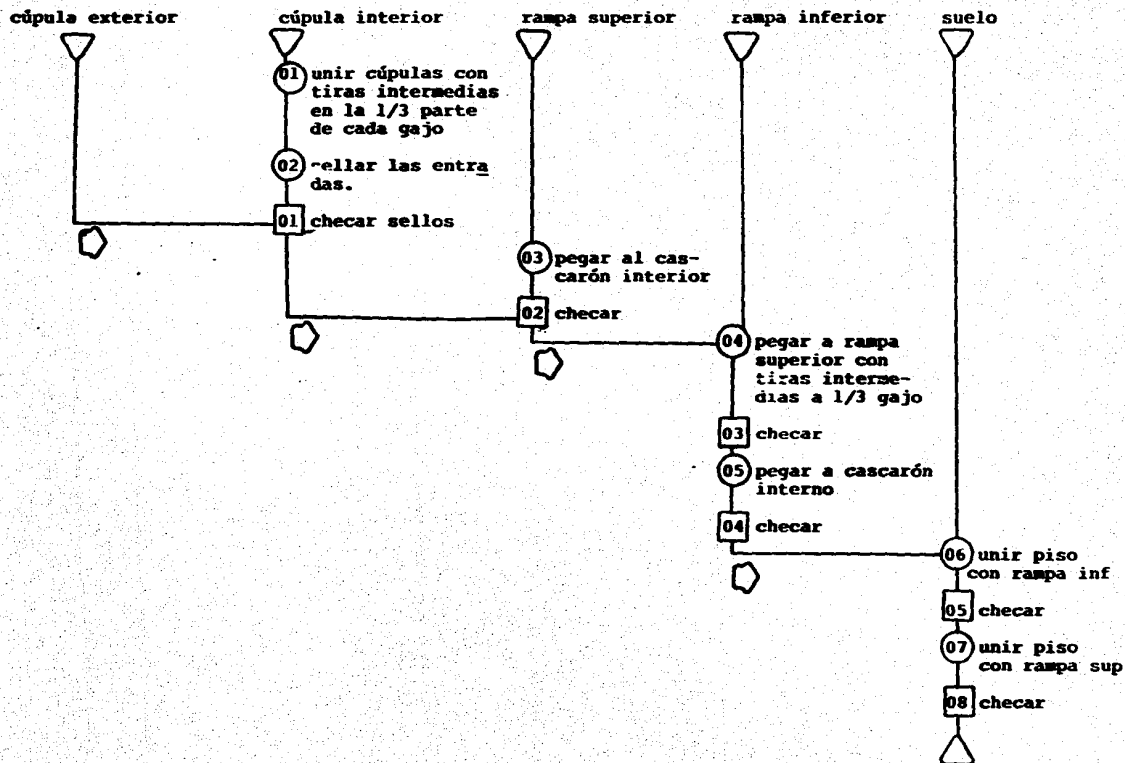


DIAGRAMA DE PROCESOS

* RAMPA INFERIOR

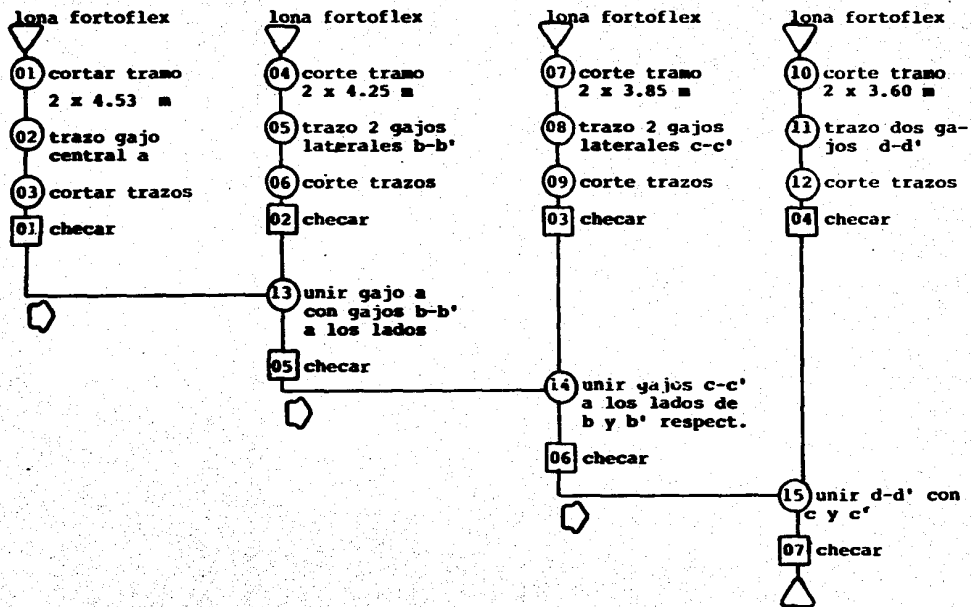


DIAGRAMA DE PROCESOS

* RAMPA SUPERIOR

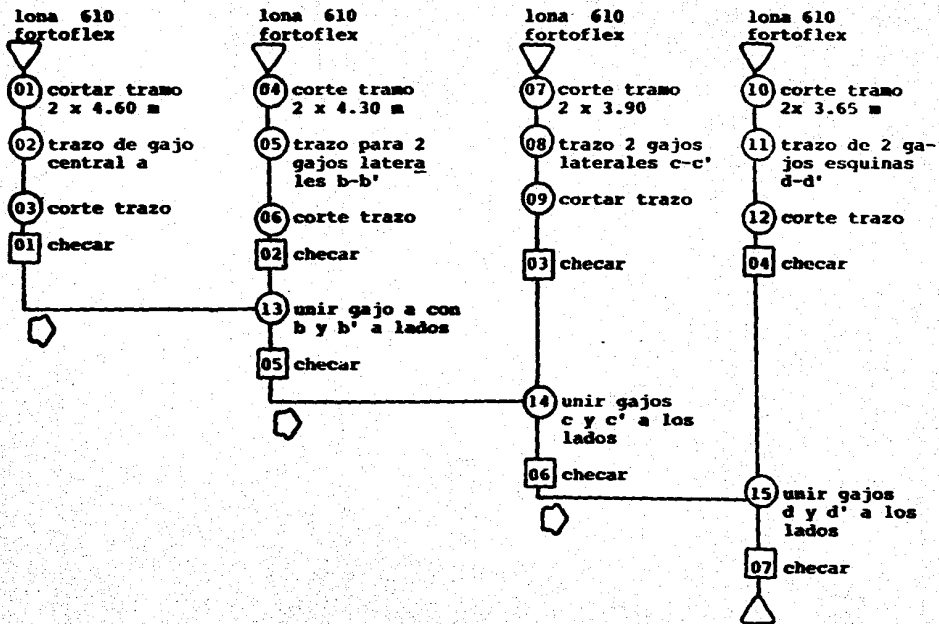


DIAGRAMA DE PROCESOS

* CUPULA CASCARON ESFERICO INTERNO

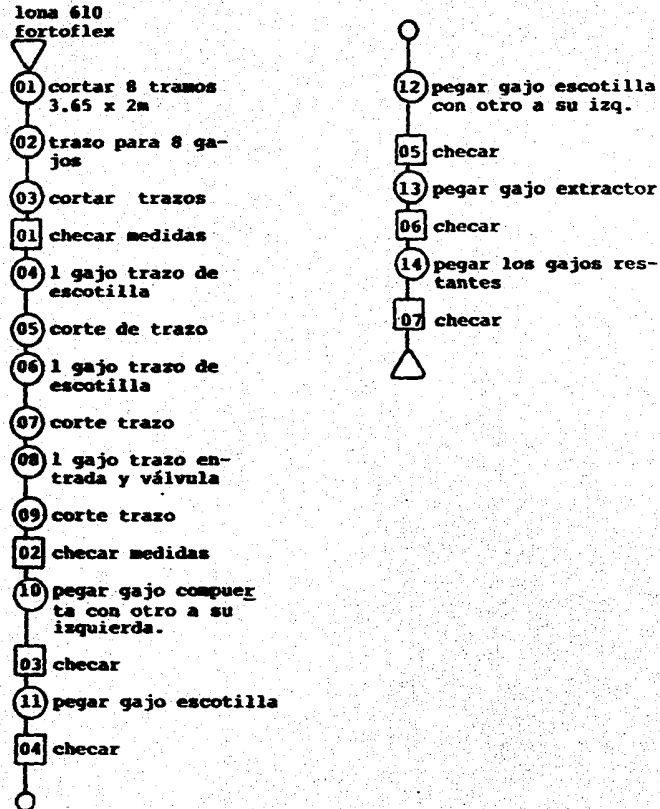


DIAGRAMA DE PROCESOS

* SUELO

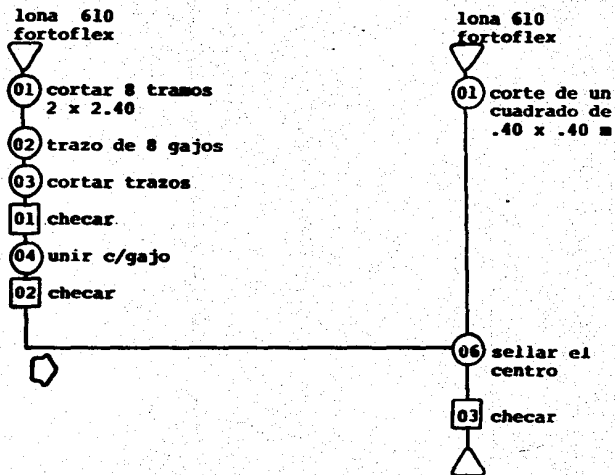
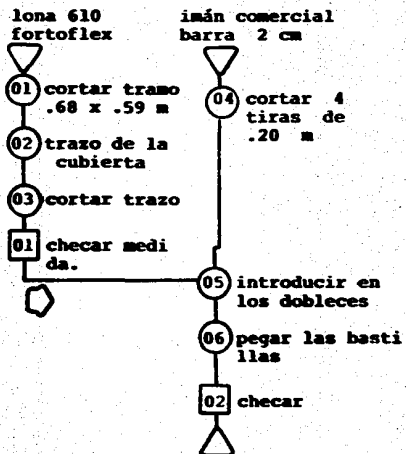


DIAGRAMA DE PROCESOS

* PUERTA DE DESCARGA



*PUERTA DE EXTRACTOR

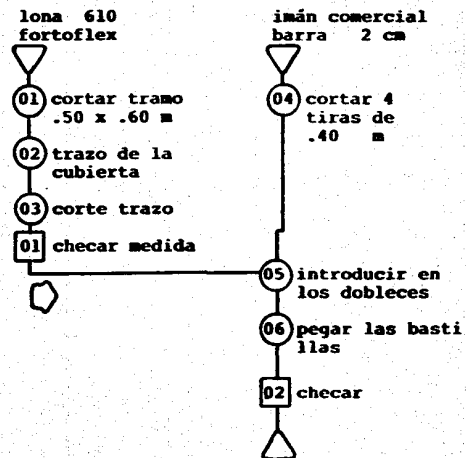


DIAGRAMA DE PROCESOS

* PUERTA DE SALIDA

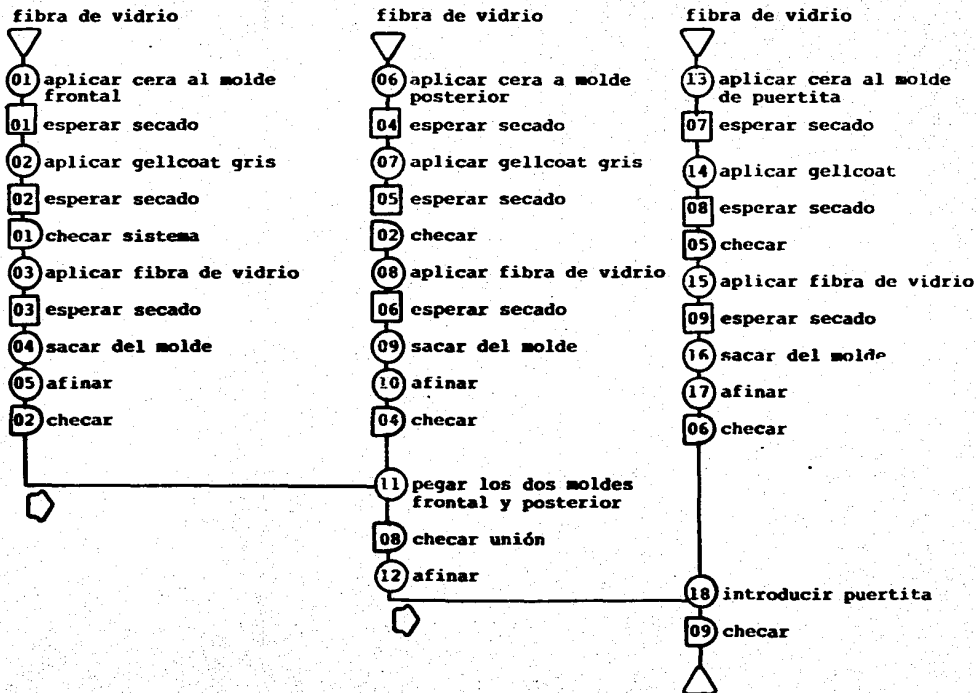
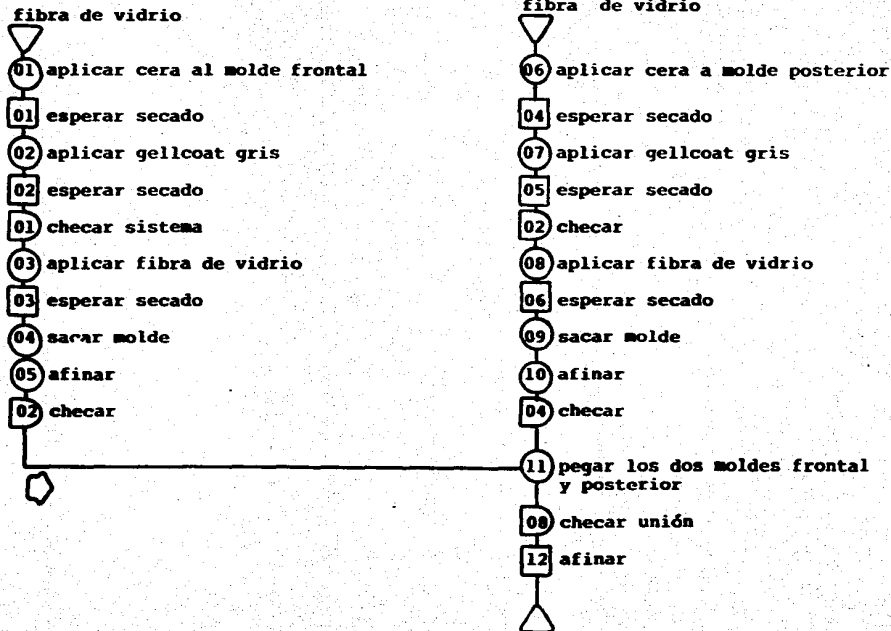


DIAGRAMA DE PROCESOS

* SOPORTE DEL EXTRACTOR



COSTOS

COSTO DE PRODUCCION Y MATERIAL

LONA PLASTICA PORTOFLEX 610 - - - - -	-\$	6 000.00	m ²	MEGAPLAST
CABLE EN ALMA DE ACERO 1/4" - - - - -		3 970.00	m	DIASA
GUARDACABOS - - - - -		378.00	c/u	"
MOSQUETONES (ACERO)- - - - -		6 500.00	c/u	
VALVULA Y NIPLE - - - - -		10 500.00	par	COMERCIAL
MOTOCOMPRESORA- - - - -		969 000.00		INGERSOL
BAZOOKA Y EQUIPO- - - - -	2	230 000.00		EQUIPO AGRICOLA DE QUERETARO
PIEZAS EN FIBRA DE VIDRIO - - - - -		80 000.00		TALLER AMOROS
(MOLDES Y TRES PIEZAS)				
VENTILADOR EXTRACTOR - - - - -		319 000.00		S&P

MAT. NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA

60 m ² para la cúpula - - - - -	-60 x 6 000 = \$	36 000.00
45 m ² para el suelo y rampa- - - - -	-45 x 6 000 =	27 000.00
55 m cable- - - - -	-55 x 3 970	218 350.00
40 guardacabos - - - - -	-40 x 378 =	15 120.00
8 mosquetones - - - - -	- 8 x 6 500	52 000.00
2 pares de válvula y niple - - - - -	- 2 x10 500 =	21 000.00
1 bazooka con equipo - - - - -	=	2 230 000.00
1 motocompresor- - - - -	=	969 000.00
1 extractor- - - - -	=	319 000.00
3 piezas en fibra de vidrio- - - - -	=	80 000.00
4 metros de imán ind.y lámina cal 16 - - - - -	-	30 000.00

 3 997 470.00

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE GRANOS Y SEMILLAS
RAMIREZ GENEL MARCOS

SEMILLAS
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS E.U.A

SEMILLAS
ANTONIO MARINO Y PANFILO RODRIGUEZ
EDIT. CONTINENTAL

PROGRESO AGRICOLA
BROWN LESTER RUSELL

ELABORACION Y ALMANENAMIENTO DE GRANOS PARA LAS FAMILIAS RURALES
F.A.O
ONU 1983

CONSERVACION DE FORRAJES
R.J WIKKINS

LA MODERNIZACION DE LA AGRICULTURA MEXICANA
CYNTHIA HEWIT DE ALCANTARA

REPORTES ANUALES DE LA S.A.R.H

CASCARONES PARABOLICOS HIPERBOLICOS
J. JEONSTON

ESTRUCTURAS COLGANTES
MANUEL GROSSO Y B. GARZA

KENT MECHANICAL ENGINEERS HAND BOOK
DESIGN AND PROCUCTION VOLUME

MARKS
MANUAL DEL INGENIERO MECANICO

REXNORD
MANUAL REXNORD PARA INGENIEROS