

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLAN**



**TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**

**GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE**  
**FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ**

**1 9 8 4**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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

I.	INTRODUCCION .....	1	IV.	DIAGNOSTICO DIFINITIVO .....	65
	A.- LAS EMERGENCIAS URBANAS			A.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y	
II.	OBJETIVO .....	3		FUNCIONAMIENTO .....	65
III.	INVESTIGACION .....	4		B.- PLANOS ARQUITECTONICOS .....	70
	A.- FENOMENOS GEOLOGICOS			a). Perspectiva	
	a). Sismos			b). Plantas	
	b). Erupciones Volcánicas			c). Cortes	
	B.- FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS .....	15		d). Fachadas	
	a). Huracanes			e). Proposiciones de Conjunto	
	b). Tsunamis			C.- INSTALACIONES .....	80
	C.- RIESGOS DE LA POBLACION Y VIVIENDA ..	29		a). La Basura	
	D.- CONSECUENCIAS GRAFICAS DE DESASTRES .	32		b). Fosa Séptica	
	E.- CONCLUSIONES DE ENTREVISTAS REALIZA-			c). Pozo de Absorción	
	DAS EN LAS ZONAS QUE HAN SIDO AFECTA			d). El Agua	
	DAS POR DESASTRES NATURALES .....	54		1. Instalaciones Hidráulicas	
	F.- ESTRATEGIAS Y LEGISLACION .....	56		2. Instalaciones Sanitarias	
	a). Marco de Referencia Interna-			e). Electricidad	
	cional.			1. Cálculo de Inst. Eléctrica	
	b). Marco de Referencia Nacional			f). Combustible	
	c). Aspectos Legislativos			D.- PLANOS DE INSTALACIONES .....	92
				a). Plantas	
				b). Cortes	
				c). Detalles de Instalaciones	

**E.- MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE  
CONSTRUCCION ..... 99**

- a). Material Propuesto para la Industrialización y Construcción de los elementos del Proyecto Arquitectónico.
- b). Fibra de Vidrio
- c). Moldes de Yeso
- d). Moldes de Plástico
- e). Agentes de Separación
- f). Panel "Sandwich"
- g). Cálculo de Espesores de Plástico Reforzado
- h). Planos Constructivos
- i). Especificaciones de Fabricación y Costo

**V. DIFUSION Y EJECUCION DEL PLAN ..... 159**

- A. LOS PUNTOS ESTRATEGICOS DE LOCALIZACION DE MODULOS EN LA REPUBLICA MEXICANA .. 160

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

## I. INTRODUCCION

México se enfrenta a diversas situaciones que afectan a los asentamientos humanos. En primer lugar, tenemos que en nuestro país existe una gran dispersión de la población dentro del territorio nacional. Esto se debe principalmente al desarrollo natural de los asentamientos urbanos, lo cual ha originado que el 25% de la población se concentre en las grandes ciudades mientras que el 75% de los habitantes se encuentran dispersos en diferentes regiones formando así pequeñas ciudades y numerosas zonas rurales.

Por otro lado, tenemos los fenómenos destructivos, tanto los provocados por la naturaleza como los que origina el hombre. La incidencia de estos fenómenos (sismos, huracanes, inundaciones, sequías, epidemias, etc.), dá lugar a desastres con la pérdida de vidas humanas y destrucción de bienes materiales, principalmente en las comunidades rurales del país.

Basándose en los planes establecidos por los organismos federales (Sector Público, Estatal y Municipal) y privados (Iglesia, Cruz Roja y Sector Industrial), se establece la necesidad de proponer un proyecto para apoyo de estos planes en el auxilio de damnificados, enfocándonos a las zonas rurales del país ya que como mencionamos anteriormente, éstas son las más afectadas.

### A. DEFINICION DE EMERGENCIAS URBANAS.

Los desastres crean una transformación en la vida normal de la sociedad, por lo que debe ser considerada en la planeación, tanto de los nuevos asentamientos como del ordenamiento y regulación del crecimiento de los existentes. Durante la emergencia se requiere ayuda extraordinaria para mitigar los efectos del fenómeno y restablecer la normalidad.

**Seguridad:** es el conjunto de normas, acciones, obras e instrumentos legislativos y técnicos elaborados para proteger a los asentamientos humanos de la acción de -- los fenómenos destructivos, tanto de los provocados por la naturaleza como de los originados por el hombre.

Durante una emergencia actúan tres sistemas:

#### 1° El Perturbador.

Es el que está compuesto por fenómenos destructivos ocasionados por procesos físicos naturales o por actividades humanas.

Los fenómenos de origen natural se agrupan en: Hidrometeorológicos y geológicos, los primeros pueden ser: ciclones, huracanes, inundaciones y tornados.

Los geológicos son: sismos, erupciones volcánicas, suelos inestables y tsunamis.

Los desastres o riesgos ocasionados por actividades humanas son:

Químicos, como los incendios, explosiones, radiaciones y fugas tóxicas.

Sanitarios, que incluyen contaminación ambiental, (aire, agua, suelo, alimentos) y las epidemias.

Sociales, aquellos causados por movimientos súbitos de grandes masas y aglomeraciones, accidentes, delitos, etc.

#### 2° Sistema Afectable.

Es aquel formado por los componentes del asentamiento humano, como son: suelo, vivienda, equipamiento, infraestructura y servicios.

La resistencia de este sistema, a los efectos de los fenómenos destructivos, estriba en su composición, ubicación e integración, lo que define su grado de vulnerabilidad ya que cada uno de los fenómenos afecta en distinta forma y magnitud.

#### 3° El Sistema Regulador.

Está constituido por las acciones, normas y obras destinadas a proteger al sistema afectable y controlar los efectos y procesos destructivos que integran al sistema perturbador.

## II. O B J E T I V O

Diseñar la constructibilidad de estructuras modulares para ser utilizadas en la formación de un campamento de emergencia para damnificados de fenómenos naturales tomando como base el promedio de habitantes de las zonas rurales (2,500) del país, y con la posibilidad de ser utilizado con un mínimo de 208 -- hasta 2,500 habitantes mientras es regenerada la zona afectada, definiendo las estrategias y criterios generales de montaje y funcionamiento.

Teniendo como meta, resolver el problema de habitación temporal y los servicios emergentes que requieren los damnificados, mientras rehabilitan la zona afectada.

Para lograr este proyecto, se analizará el estudio de la siguiente forma:

Conoceremos los fenómenos naturales, así como sus consecuencias sobre la población, obteniendo un diagnóstico inicial; haremos una prognosis, conociendo -

las legislaciones y estrategias utilizadas actualmente en el marco de referencia internacional y nacional; interpretaremos la investigación realizada anteriormente, para así hacer un diagnóstico definitivo de los requerimientos necesarios para la formación del campamento de emergencia para damnificados de fenómenos naturales que podrían verse afectados.

Concluiremos así, con una alternativa para la solución de este problema temporal de habitación - por medio de un Proyecto Arquitectónico.

### III. INVESTIGACION

#### A. FENOMENOS GEOLOGICOS.

##### a). SISMOS

Los sismos se manifiestan como oscilaciones del suelo, tanto horizontal como verticalmente, que se originan en un foco ó hipocentro en el interior de la corteza terrestre cuya proyección sobre la superficie que se denomina epicentro, del cual irradian ondas longitudinales y transversales que se desplazan en la corteza a velocidades entre 5 a 6 y 3 a 4 Km/seg \*.

La gravedad de un sismo se determina fundamentalmente por su magnitud, profundidad focal e intensidad.

La magnitud se mide en una escala logarítmica establecida por Richter, a través de la amplitud máxima -- que alcanza la onda sísmica a una distancia standard de 100 Km., desde su origen. Por medio de esta se mide la energía liberada en un sismo y es objetiva, única y universal.

Mientras menor sea la profundidad focal al acercarse a la superficie terrestre, se reduce el cono afecta

do y en consecuencia el área de percepción en esta superficie.

La magnitud y profundidad de un sismo en su origen no define los efectos del fenómeno. La destructividad de un sismo varía de un sitio a otro, dependiendo de la calidad local del suelo y de las construcciones; -- por esto los sismos pueden ser de igual magnitud en su origen, pero con diferentes áreas de percepción y destructividad.

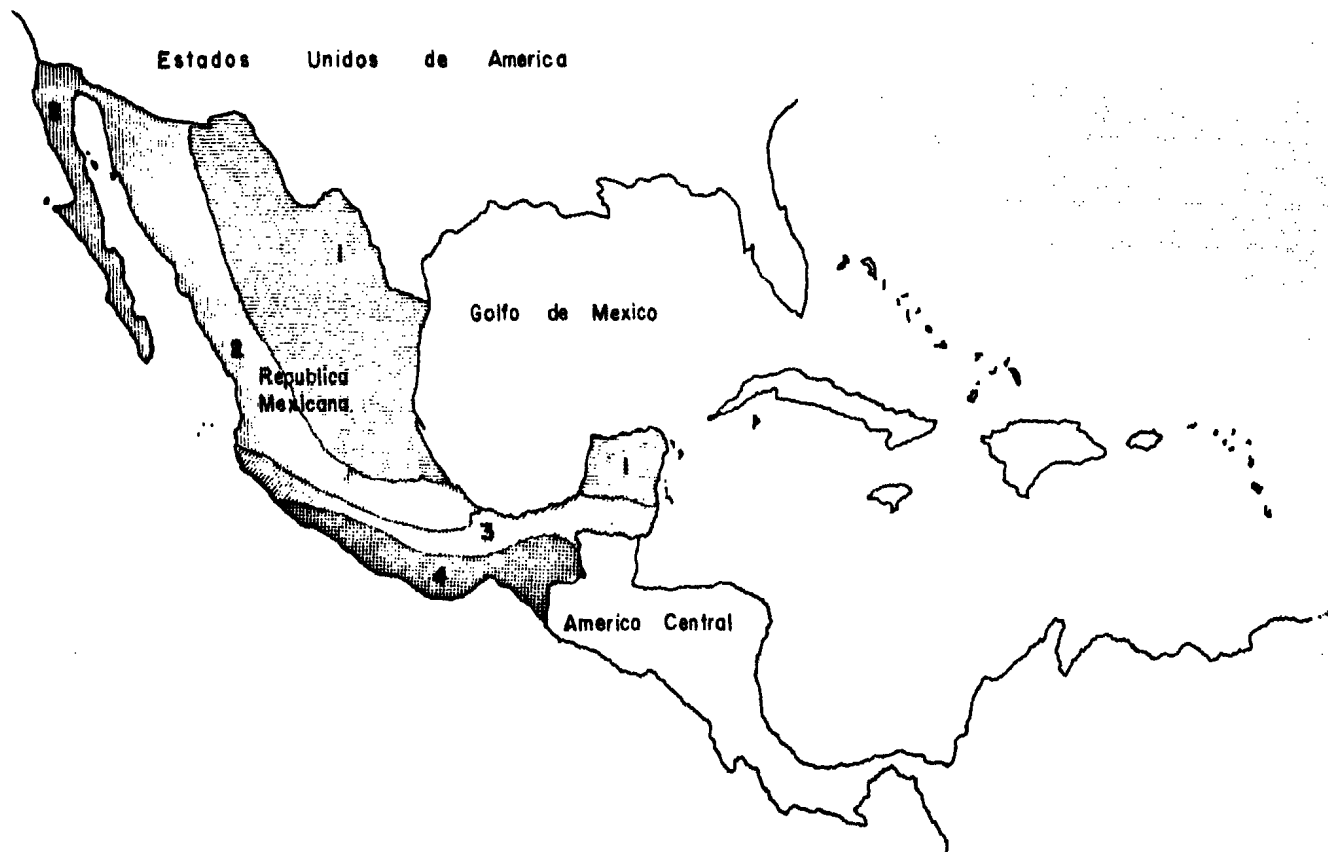
La intensidad de un sismo se mide por su efectos -- y daños, ésto significa que un terremoto, a diferencia de su magnitud, no tiene una intensidad única, si no que ésta varía de acuerdo a los diferentes sitios en que se ha sentido

#### INCIDENCIA DE SISMOS EN LA REPUBLICA MEXICANA.

Las intensidades sísmicas que se han percibido en las diferentes regiones del país permiten obtener -- elementos de juicio para calificar sus riesgos.

\* Fuente: S.A.H.O.P. (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología S.E.D.U.E.)





REGIONALIZACION



1 BAJO

SISMICA DE



2 MEDIO

MEXICO, DR. LUIS ESTEVA.



3 ALTO



4 CRITICO

\* ESCALA DE MERCALLI

Se han elaborado diferentes escalas para medir la intensidad sísmica, siendo la más conocida la de Mercalli, que consta de 12 grados de intensidad y que en sus lineamientos más generales se define de la siguiente manera:

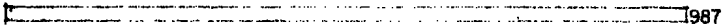


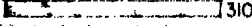
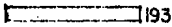
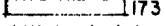
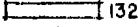
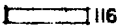
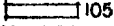






GRADO MERCALLI	DEFINICION
I	Imperceptible
II	Apenas perceptible
III	Débil, observado solo parcialmente.
IV	Sentido por muchas personas
V	Las personas despiertan
VI	Las personas se asustan
VII	Daños en algunos edificios.
VIII	Destrucción de algunos edificios
IX	Daños generales en edificios
X	Destrucción general de edificios
XI	Catástrofe
XII	Cambio del paisaje.

\* ESCALA GRAFICA PROPUESTA POR RICHTER

I	Detectado solo por instrumentos
II	Sentido por personas en reposo
III	Sentido dentro de un edificio
IV	Sentido en el exterior
V	Casi todos lo sienten
VI	Sentido por todos
VII	Daño moderado
VIII	Daño considerable
IX	Pánico general (grave daño)
X	Destrucción seria en edificios bien construídos.
XI	Casi nada queda en pie
XII	Destrucción total, catástrofe.

\* Fuente: S.A.H.O.P. (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología S.E.D.U.E.)

## CLASIFICACION POR ESTADOS DE ACUERDO A SU PROMEDIO ANUAL DE ACTIVIDAD SISMICA

LUGAR	ESTADO	GRAFICAMENTE, EL NUMERO DE SISMOS EN PROMEDIO ANUAL	PERIODO DE RECURRENCIA
1°	Oaxaca.	 987	26.36 Días.
2°	Chiapas.	 946	28.55 Días.
3°	Guerrero.	 848	31.85 Días.
4°	Baja California Norte.	 310	87.12 Días.
5°	Michoacan.	 193	139.94 Días.
6°	Jalisco.	 173	156.12 Días.
7°	Veracruz.	 132	204.62 Días.
8°	Baja California Sur.	 116	232.90 Días.
9°	Colima.	 105	257.23 Días.
10°	Sonora.	 32	2.31 Años.
11°	Sinaloa.	 28	2.64 Años.
12°	Puebla.	 27	2.74 Años.
13°	Distrito Federal.	 21	3.52 Años.
14°	Estado de Mexico.	 21	3.52 Años.
15°	Nayarit.	 21	8.22 Años.

Resumiendo: En la grafica se observa que en los estados de Oaxaca (con 987 sismos al año), Chiapas (con 946 sismos anuales) y Guerrero (con 848 movimientos telúricos anuales), se podrian ver afectados en sus asentamientos humanos.

Número de poblaciones y habitantes en riesgo por la respuesta del suelo a la onda sísmica.

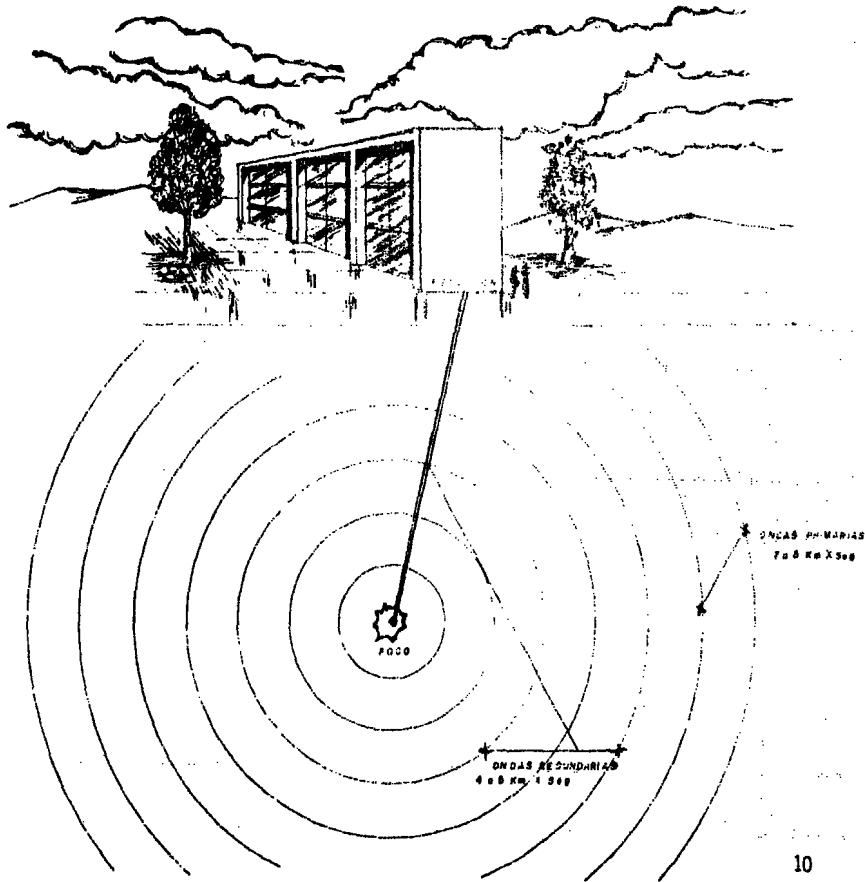
ESTADO		SUELO DE RIESGO CRITICO		SUELO DE RIESGO ALTO		SUELO DE RIESGO MEDIO		SUELO DE RIESGO BAJO	
		HABITANTES	POBLACIONES	HABITANTES	POBLACIONES	HABITANTES	POBLACIONES	HABITANTES	POBLACIONES
SISMO CRITICO	Oaxaca	330,295	39	43,855	10	10,904	4	139,491	40
	Guerrero	262,229	20	181,440	22	32,466	10	59,858	19
	Chiapas	188,202	23	133,701	15	9,791	3	120,585	22
	Jalisco	247,360	28	202,323	23	214,934	38	64,863	5
	Veracruz	478,261	21	465,551	22	278,617	13	113,472	7
	Colima	74,977	—	—	—	76,272	6	11,837	3
	Michoacan	240,795	20	1,388	1	584,063	31	30,878	6
	México	935,606	57	52,627	11	135,815	26	7,537	6
	Sonora	549,596	27	19,316	7	143,998	7	6,732	7
	Puebla	585,907	17	53,344	2	54,996	6	41,378	4
Chihuahua	192,139	33	407,370	1	380,170	25	83,894	4	
TOTAL		4,083,367	285	1,560,915	114	1,922,016	169	680,525	123
SISMO ALTO	Distrito Fed.	—	—	—	—	—	—	—	—
	Baja California N	357,176	27	283,951	3	—	—	14,738	1
	Guanajuato	940,908	34	—	—	152,691	11	—	—
	Hidalgo	35,429	24	67,709	27	159,469	27	26,041	11
	Tabasco	208,919	26	13,459	4	—	—	6,534	1
	Morelos	12,950	5	19,961	3	310,863	39	20,611	2
	Campeche	50,872	8	—	—	—	—	120,645	15
	Tlaxcala	50,617	7	—	—	121,645	20	—	—
	Queretaro	37,281	10	—	—	140,294	19	10,436	12
	TOTAL	1,694,152	141	335,080	40	884,962	116	199,005	42
SISMO MEDIO	Tamaulipas	452,562	21	471,70	17	3,033	1	95,528	15
	Aguascalientes	205,113	12	10,066	3	19,551	7	1,655	1
	Zacatecas	167,385	23	—	—	100,591	10	14,097	3
	San Luis Potosi	352,225	—	46,675	9	20,130	5	79,801	7
	Durango	359,557	33	9,979	5	—	—	19,029	8
	Nuevo León	934,454	25	9,114	3	—	—	77,688	15
TOTAL	2,471,296	114	537,534	37	143,305	23	287,798	49	
SISMO BAJO	Coahuila	981,715	48	—	—	—	—	—	—
	Baja California S.	69,252	13	4,470	6	4,183	5	8,858	7
	Nayarit	63,238	12	103,920	11	90,653	2	3,068	1
TOTAL	1,113,672	73	108,690	17	94,836	10	11,926	8	

**RESUMEN DE LOS ESTADOS CON MAXIMA INCIDENCIA SISMICA CON RIESGOS DE VIVIENDA Y POBLACION EXPUESTA.**

Lugar	ESTADO	Nº de sismos	Periodo de recurrencia (días)	RIESGO ALTO				RIESGO MEDIO				RIESGO BAJO			
				MUROS		TECHOS		MUROS		TECHOS		MUROS		TECHOS	
				Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población
1º	Oaxaca	987	26.36	241,417	1,275,406	220,562	1,165,229	98,009	517,781	220,562	1,165,829	98,009	517,781	67,577	357,009
2º	Chiapas	946	28.55	123,264	635,426	120,588	621,631	96,418	497,035	120,588	621,631	96,418	497,035	26,305	135,602
3º	Guerrero	848	31.85	189,289	1,045,443	183,641	1,014,249	118,661	655,365	181,641	1,014,249	118,661	655,365	59,022	325,978
4º	Baja California Norte	310	87.12	35,298	181,078	1,977	10,142	129,079	662,175	1,977	10,142	129,079	662,175	41,511	212,952
5º	Michoacan	193	139.94	177,388	1,015,546	166,675	954,214	178,665	1,022,857	166,675	954,214	178,665	1,022,857	88,987	509,451
6º	Jalisco	173	156.12	279,485	1,603,685	115,458	662,498	414,427	2,377,982	115,458	662,498	414,427	2,377,982	530,629	3,044,749
7º	Veracruz	132	204.62	84,124	446,698	95,015	504,530	454,510	2,439,999	95,015	504,530	459,510	2,439,999	235,916	1,522,714
8º	Baja California Sur	116	232.90	1,925	10,202	320	1,702	21,998	15,816	320	1,702	21,998	15,816	9,689	51,545
9º	Colima	105	257.23	17,551	92,494	20,176	106,327	38,618	203,517	20,176	106,327	36,618	203,517	23,710	124,952
	<b>TOTAL :</b>	<b>3,810</b>	<b>7.09</b>	<b>1,149,741</b>	<b>6,305,978</b>	<b>924,412</b>	<b>5,199,012</b>	<b>1,555,375</b>	<b>8,392,527</b>	<b>924,412</b>	<b>5,199,012</b>	<b>1,555,375</b>	<b>8,392,527</b>	<b>1,083,346</b>	<b>6,014,952</b>

**CLASIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS UTILIZADAS EN LAS CONSTRUCCIONES DE LA REPUBLICA MEXICANA.**

<p>Estructuras antisismicas de hormigón armado ó acero, calculadas para resistir fuerzas horizontales, y muy bien detalladas en los planos, mano de obra y supervisión de la construcción, hechas con excelentes materiales.</p>	<p>Estructuras convencionales de hormigón armado, mampostería reforzada de acero, NO diseñadas en detalle para resistir fuerzas laterales, mano de obra, buenos materiales y supervisión.</p>	<p>Construcciones no muy debiles, con estructura interna de hormigón armado, mampostería reforzada o acero, pero no diseñadas ni construidas para resistir fuerzas horizontales, mano de obra, supervisión y materiales ordinarios.</p>	<p>Construcciones sin estructura alguna y muy debiles para resistir fuerzas horizontales, mano de obra de baja calidad, así como materiales debiles (adobe, barro, etc.).</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Se han elaborado regiones sísmicas, básicamente para fines de construcción, reglamentación y seguros; el territorio nacional se dividió en cuatro zonas (Ver mapa siguiente página), de acuerdo a su riesgo, en algunos casos las regionalizaciones usan criterios de macrozonificación y las intensidades máximas sentidas, en otros las aceleraciones y los coeficientes sísmicos.

Bajo estas condiciones, también existen zonas -- epicentrales o puntos neográficos en donde se ha lo calizado un número determinado de sismos en las que hasta la fecha se tienen detectados 375 epicentros en el territorio nacional con profundidad de menos de 60 Kms.

#### PROPAGACION DE MOVIMIENTOS SISMICOS

Los sismos se manifiestan como oscilaciones del suelo tanto horizontales como verticales y se originan en un foco ó hipocentro en el interior de la corteza terrestre, el cual -- irradia ondas longitudinales y transversales que se desplazan por ondas primarias, que -- van de cuatro a cinco y hasta siete kilóme-- tros sobre segundo; y ondas secundarias que van de cuatro a cinco kilómetros sobre segun-- do, éstas son captadas por la estación sismo-- lógica.

## b). ERUPCIONES VOLCANICAS

Las erupciones volcánicas consisten en la liberación de magma proveniente de capas profundas de la tierra, el cual aflora en la superficie a través de aberturas o fisuras de la corteza terrestre.

Los productos del magma son muy variados y pueden clasificarse por su estado físico en: gaseosos, líquidos, viscosos y sólidos.

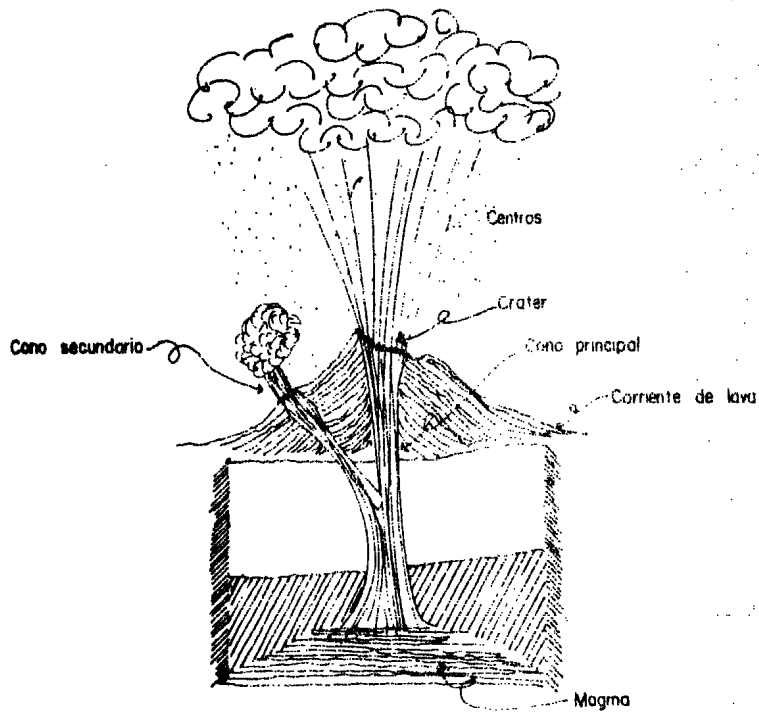
En casi todas las erupciones se presentan corrientes magmáticas que salen por un cráter principal ó por conos secundarios, ó bien por grietas al pie del cono volcánico.

Existen también erupciones que brotan a lo largo de extensas fisuras horizontales de muchos kilómetros y a las cuales se les denomina erupciones de fisura.

La República Mexicana es uno de los países con gran actividad volcánica, en virtud de localizarse en las

márgenes de las placas americana y del pacífico, las cuales forman parte del círculo de fuego, una muestra de dicha actividad es el nacimiento del volcán - Paricutin y el Chichonal.

En las márgenes occidentales de la República Mexicana se forma una cadena volcánica que recibe el nombre de Falla de San Andres, que penetra al territorio nacional a través del Golfo de California pero sufre una importante distorsión al llegar a la trinchera Mesoamericana frente a las costas de Jalisco, y Nayarit cambiando la dirección a la altura del paralelo 20 cruzando los estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, D.F., Puebla, Tlaxcala y Veracruz formando el eje neovolcánico, siendo esta zona volcánica la más importante del país.



CORTE ESQUEMATICO DEL VOLCAN

### ERUPCIONES VOLCANICAS.

Consisten en la liberación del magma que proviene de las capas profundas de la corteza terrestre.

Regularmente las corrientes magmáticas salen por un cono principal y uno secundario ó bien por grietas al pie del cono volcánico.



\* REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES VOLCANICAS EN LA  
REPUBLICA MEXICANA

VOLCAN	FECHA	VOLCAN	FECHA
Bárcena (Revillagigedo)	1952 a 1953 Continuaban las fumarolas en 1958.	Isla de Socorro, volcán en la	1896
Ceboruco	1818 - 1870 a 1872 - 1874 1875 - 1958. Continúa activo, fumaróli ca.	Jorullo	1759 a 1764 - 1958 Continúa fumarolas
Colima, volcán de	1576 - 1590 - 1606 - 1611 1623 - 1771 - 1806 a 1808 1816 - 1828 - 1869 - 1872 1873 - 1874 - 1877 - 1879 1880 - 1881 - 1882 - 1884 1885 a 1886 - 1889 - 1890 1903 - 1906 - 1909 - 1913 1957. Solfataras.	Paricutín	Del 20 de febrero de 1943 a marzo de 1952.
Chichón	Solfataras y manantiales.	Pico de Orizaba	1537 (6 calli) - 1545 - 1559 - 1566 - 1569 - 1613 a 1630 - 1687
		Pochutla, volcán de	1870
		Pochutla, volcán sub marino de	1803 - 1875

VOLCAN	FECHA
Popocatepetl	1347 - 1354 (ochtli) 1509 ( 4 calli ) 1512 - 1519 - 1530 a 1540 1542 a 1543 - 1548 - 1571 1592 - 1642 - 1663 - 1664 1665 a 1666 - 1667 - 1697 1720 - 1802 - 1804 - 1920 a 1922 - 1927 Fumarólico.
San Andrés, Mich.	Hay campos de solfataras y manantiales.
San Martín	1664 - 1793 a 1805 - 1829 1838 - 1922
Tacanã	1855 - 1878 - 1903 - 1949 1951 Actividad solfatárica.

VOLCAN	FECHA
Tezontle, Guerrero	1872
Vírgenes, volcán de las	1746 - 1857
Xitle	Hace 2,000 años - Año 76 - probablemente.

\* Fuente: S.A.H.O.P. (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología S.E.D.U.E.)

## B. FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS

### a). HURACANES

Explicación teórica.- Los huracanes son fenómenos meteorológicos de la atmosfera baja que pueden describirse como gigantescos remolinos en forma de embudos atmosféricos que llegan a alcanzar un radio de hasta 250 km., y una altura de 15 m. que giran en espiral hacia un punto de baja presión llamado ojo ó vértice, produciendo vientos que van de 65 a 550 Km/h y aún más trayendo consigo fuertes lluvias. \*

Estas perturbaciones además de su violento movimiento rotatorio, tienen un movimiento de traslación con una velocidad de 10 a 20 Km/h, recorriendo desde su origen muchos cientos de kilómetros alimentados por la energía térmica de las aguas tropicales.

Su movimiento de traslación aunque errático obedece generalmente a una dirección norte-oeste, pero al invadir aguas frías o al entrar a tierra, pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo que -

se debilita hasta desaparecer. Tienen un período de vida que fluctúa entre 3 días hasta 3 semanas.

Los huracanes se originan por el calentamiento del aire húmedo de la troposfera, al entrar en contacto con las aguas de los mares tropicales en la época de verano cuando éstas tienen una temperatura mayor de 27°.

#### Características y clasificación.

Los huracanes se caracterizan por cuatro zonas principales.

La primera es el círculo que va del centro del huracán hasta un radio de 30 Km. Se define como "ojo", aquí la presión es extremadamente baja, existe calma atmosférica total, escasa o nula nubosidad.

La segunda zona se determina entre los 30 y 50 Km. se denomina anillo del ojo y en ella se producen los vientos más violentos, con velocidades hasta de 320 km/h., y aún mayores; cuando este anillo pasa por tie

Fuente: S.A.H.O.P. (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología S.E.D.U.E.)

rra se presenta el mayor peligro.

La tercera zona está comprendida de los 50 a los 160 km/h., en ésta, la acumulación de la acción del viento sobre las aguas produce las mareas y oleajes de tempestad.

La cuarta zona, de los 160 Km. a los 250 Km., presenta vientos con velocidades menores y en esta zona las mareas producidas sobre las aguas casi son normales. Esta zona sin embargo es la que genera las lluvias más abundantes del huracán.

Con los huracanes van cuatro fenómenos a los cuales se deben los efectos destructivos y daños que producen:

1. Vientos. Cuando los vientos de un huracán alcanzan los 350 Km/h., generan una capacidad de presión hasta del orden de los 400 Km/m<sup>2</sup>, que provoca que techos y estructuras ligeras y mal ancladas se desplomen, los árboles y postes se caigan y que los

objetos no fijos y ligeros por el efecto de succión sean lanzados a manera de proyectiles.

2. Lluvias. Cuando se presenta un huracán en uno de los litorales de la República, se presipitan intensas lluvias que pueden llegar a los 300 mm, en pocas horas, originando inundaciones tanto instantáneas ó repentinas en los cuases pequeños de las partes altas, así como, inundaciones mayores mucho más lentas en los grandes causes, aún en sitios alejados del ojo del huracán, a los que se dirigen las aportaciones fluviales que llegan ahí días ó aún semanas después.

3. Oleajes y mareas de tempestad. La acción de los vientos de los huracanes sobre la superficie del mar y las diferencias de presión barométrica, origina en las aguas una onda de periodo muy largo llamada comunmente "Marea de Tempestad", que se va haciendo cada vez más apreciable en su altura, con-

forme se acerca a la costa y se reduce la profundidad batimétrica. Se produce un incremento extraordinario en el nivel del mar y se genera un tren de oleaje que es capaz de volcarse sobre las costas bajas originando inundaciones violentas que arrasan lo que encuentra a su paso llegando a alcanzar los 5 m. de altura y cubriendo áreas urbanas costeras.

La marea penetra tierras adentro hasta distancias de 12.9 Km., con un tirante de 15 m.s.n.m.; en el caso de huracanes máximos de 5 grados, llegan a alcanzar tirantes de 4.5 m.s.n.m., a una distancia de 450 m. de la costa.

#### Intensidad.

Para calificar la intensidad de los huracanes, los meteorólogos Saffir y Simpson propusieron una escala de 5 grados que lleva su nombre.

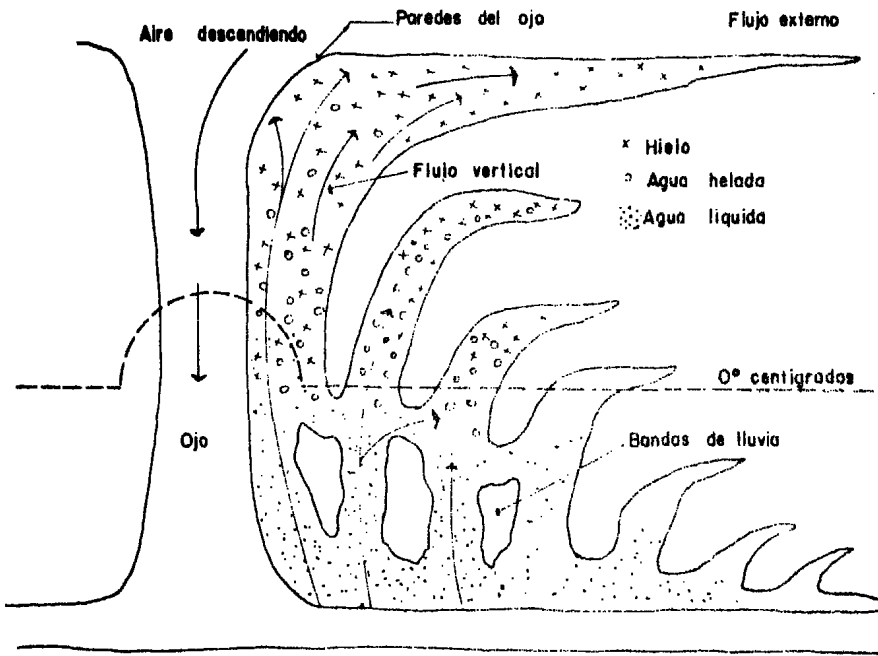
Grado 1. Vientos de 120 a 150 Km/h., con mareas de tempestad de 1.20 a 1.50 m.s.n.m. Estos huracanes producen leves daños a letreros y muelles y algunas inundaciones de carreteras costeras.

Grado 2. Vientos de 150 a 175 Km/h., con mareas de tempestad de 1.50 a 2.40 m.s.n.m., ocasionando daños considerables a la vegetación, algunos perjuicios en tejados, puertas y ventanas y la inundación de carreteras situadas en terrenos bajos.

Grado 3. Huracanes con vientos de 175 a 210 Km/h con mareas de tempestad de 2.40 a 3.60 m.s.n.m., los cuales producen que los terrenos más bajos resulten inundados hasta a 12 km., de la costera, que pequeñas residencias y construcciones sufran daños estructurales, que la vegetación sea destrozada y que las estructuras cercanas a la costa se destruyan a consecuencia de las inundaciones y escombros flotantes.

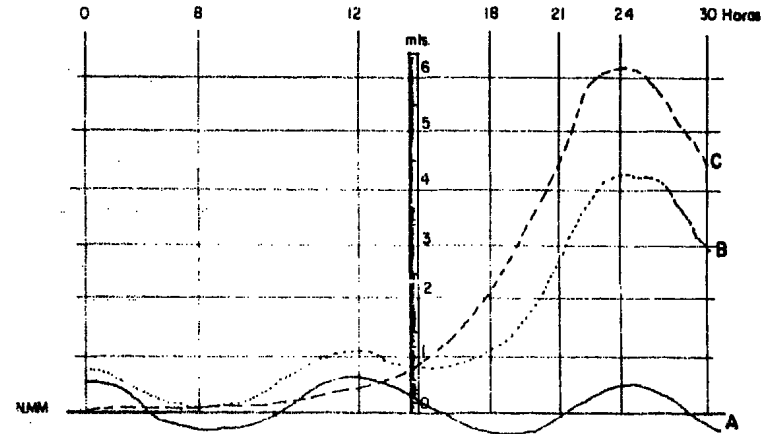
Grado 4. Vientos de 210 a 250 Km/h., con mareas de tempestad de 3.6 a 5.4. m.s.n.m. Estos huracanes -- inundan terrenos hasta una distancia de 9.6 km. Derrumbes de techos, letreros caídos, erosión en playas y daños graves a los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa.

Grado 5. Huracanes con vientos superiores a los -- 250 Km/h., con mareas de tempestad de más de 5.90 m. s.n.m. y que generan graves daños a los pisos bajos situados a menos de 4.5. m.s.n.m. y a una distancia hasta de 457 m. de la costa, destrucción total de la vegetación, derrumbe de techos en residencias y edificios industriales, edificios desmoronados y -- construcciones destrozadas por la acción del viento.



**CORTE ESQUEMATICO DE UN HURACAN**

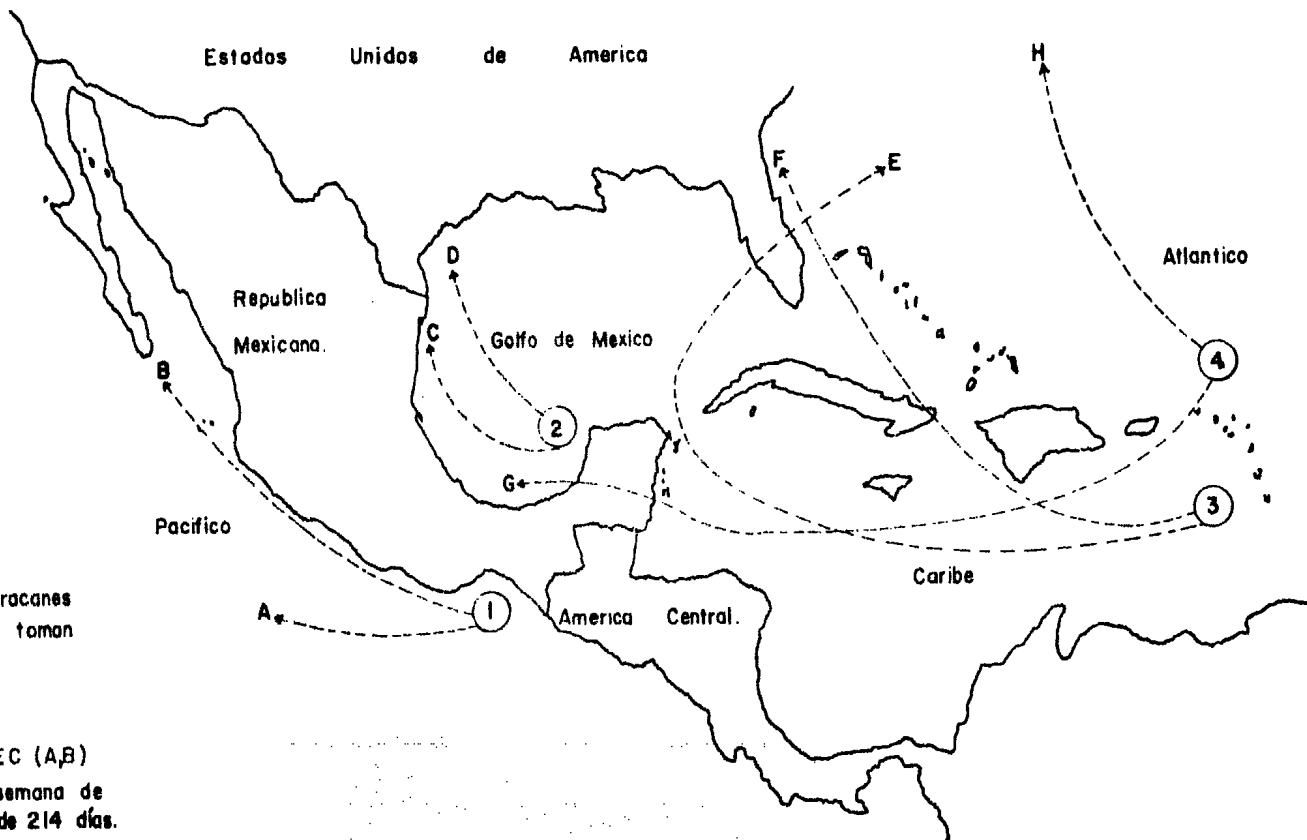
Fuente: S.A.H.O.P. (Actualmente: Secretaría de desarrollo urbano y ecología S.E.D.U.E.)



**SINTESIS GRAFICA DEL COMPORTAMIENTO DE UN HURACAN**

- A- Marca astronómica normal. Hay aviso de huracán.
- B- El huracán ya representa un peligro, debe darse alerta de huracán; ya que está a 12 hrs de distancia; el mar se agita y aumenta la altura de las olas y la velocidad del viento.
- C- El huracán se acerca a la playa, hay marea de tempestad que varía alrededor de 6mts. Esta acumulación de agua se acerca a la costa, a lo largo de una extensión entre los 60 y 120 kms., con vientos que superan los 140km/hora.

Fuente: S.A.H.O.P. (Actualmente: S.E.D.U.E.)



Regiones generatrices de huracanes y rumbos que generalmente toman los que en ellos se originan.

**1- GOLFO DE TEHUANTEPEC (A,B)**

Se inicia en la última semana de mayo, y tiene un período de 214 días.

**2-SONDA DE CAMPECHE (C,D)**

Se inicia la primera quincena de junio y dura 153 días.

**3-MAR CARIBE (E,F)**

Se inicia en junio durante 123 días.

**4-REGION ATLANTICO NORTE (G,H)**

Se inicia a fines de julio, el cual dura 92 días.

Fuente: S.A.H.O.P. (Actualmente: Secretaría de desarrollo urbano y ecología S.E.D.U.E.)



Zona Afectada	Promedio anual de huracanes	Numero de muertos	Numero de damnificados
Litoral del Pacifico	3.16	96	34,791
Litoral del Golfo y Caribe	0.83	4	9,165
Interior del País	1.85	5	3,920
Total	5.82	105	47,876

#### Promedio anual de huracanes y damnificados\*

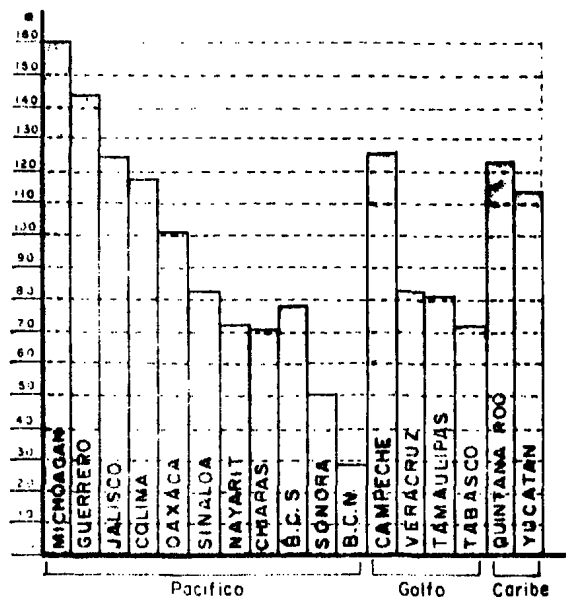
Estos promedios estan considerados entre los años de 1973 y 1978.

El litoral más afectado es el del Pacifico, debido a que la región generadora del Golfo de Tehuantepec es la más activa y, además los estados de este litoral reciben los efectos de los huracanes generados en las otras regiones.

#### Incidencia de huracanes en México

Para determinar la incidencia de huracanes en los estados de la Republica Mexicana, se analizó su trayectoria durante el periodo de 195-1978 con un frente de 500km de litoral\*.

Concluyendo la siguiente gráfica, vemos que en el litoral del Pacifico los estados más afectados son Michoacan con 160, Guerrero con 145, Jalisco con 125, Colima con 118 y Oaxaca con 111; En el litoral del Golfo de México Campeche con 121, Veracruz con 82, y Tamaulipas con 81; y en el Caribe: Quintana Roo con 124, y Yucatan con 114.



\* Fuente S.A.H.O.P. (actualmente Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología S.E.D.U.E.).

**\* VIVIENDAS Y POBLACION QUE ESTAN EXPUESTAS  
A HURACANES EN LOS ESTADOS MAS AFECTADOS.**

ESTADO	VIVIENDA	POBLACION QUE OCUPA LA VIVIENDA
Michoacan	42,000	2'400,000
Guerrero	308,000	1'700,000
Jalisco	197,000	1,130,000
Colima	39,000	207,000
Oaxaca	387,000	2'007,000
Veracruz	715,000	3'000.800
Tamaulipas	229,000	1,166,000
Yucatan	99,000	529,000
Quintana R.	24,000	121,000

El total de vivienda que está expuesta a efectos de huracanes es de 2'040,000 dentro de los nueve estados -- que se ven más afectados: en el Océano Pacífico tenemos los estados de Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima y -- Oaxaca, teniendo en este litoral un total de 973,000 viviendas; en el litoral del Golfo, los estados de Veracruz y Tamaulipas con un total de 944,000 viviendas; en el Mar Caribe, los estados de Yucatan y Quintana Roo con un total de 123,000 viviendas.

La población que habita esta vivienda es: en el litoral del Pacífico 7'444,000 habitantes; en el litoral del Golfo 4'966,000 hab. y en el litoral del Caribe 750,000. Lo cual nos da un total de 13'060,000 habitantes expuestos.

\* Fuente: Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Las tablas 1 y 2 muestran los daños anuales - promedio que causan las inundaciones fluviales en la República Mexicana.

En la primera tenemos el número y porcentaje de - eventos, considerando las causas de inundación: por avenida extraordinaria tenemos que es el 87.52% del total, y es un promedio de 53.83 eventos anuales; -- por ruptura de presas es el 19.48 % con un promedio de 5.80 eventos y por operación de presas es el 3 % y un promedio de 1.03, dándonos un total anual de - 61.49 de inundaciones por estas tres causas. Observamos también en esta tabla que los meses más críticos son junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

En la segunda tabla se hace un resumen anual de inundaciones por Estado, considerando los daños humanos y económicos. Así tenemos que en promedio -- anual hay 110.83 muertos, 82,170.70 damnificados y pérdidas económicas de 780'543,565 millones de pesos.

También vemos que los Estados más críticos en cuanto a estas situaciones son: Guanajuato con un promedio de 8.17 eventos que causan 18,679.17 damnificados; Tamaulipas con un promedio de 2.60 eventos que causan un total de 18,321.67 damnificados; en tercer lugar está Veracruz que tiene un promedio de 10 eventos anuales, provocando un total de 16,912.00 damnificados; Baja California Norte tiene anualmente un promedio de 4.83 -- eventos causando un total de 6,331.17 damnificados; -- San Luis Potosí con 3.50 eventos anuales, provocando - 5,622.33 damnificados.

Una observación que cabe mencionar es que no es el número de eventos los que causan tantos damnificados, sino la ubicación de las zonas habitadas que generalmente están cerca de los ríos.

**TABLA N° 1**  
**PROMEDIO ANUAL DE CAUSAS DE INUNDACIONES FLUVIALES POR MESES EN LA REPUBLICA MEXICANA**

Mes	Por avenida extra-ordinaria.		Retura de obras hidraulicas.		Operacion de presas.		TOTALES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Enero	0.16	0.34	0.16	2.76	0.16	8.84	0.50	0.81
Febrero	1.83	3.40	—	—	0.16	8.84	2.00	3.25
Marzo	3.05	6.50	—	—	—	—	3.50	6.69
Abril	0.16	0.31	—	—	—	—	0.16	0.26
Mayo	1.83	3.40	—	—	—	—	1.83	2.96
Junio	6.66	12.37	0.16	2.76	0.16	8.84	7.00	11.13
Julio	14.50	20.95	2.16	37.24	0.50	27.62	17.17	27.92
Agosto	8.33	15.48	0.83	14.31	0.50	27.62	9.67	15.73
Septiembre	9.83	18.27	1.33	22.93	0.33	18.24	11.50	18.70
Octubre	3.16	5.87	1.16	20.00	—	—	4.33	7.04
Noviembre	0.83	1.55	—	—	—	—	0.83	1.35
Diciembre	3.00	5.59	—	—	—	—	3.00	4.88
<b>TOTAL</b>	<b>53.83</b>	<b>100.00 %</b>	<b>5.80</b>	<b>100.00 %</b>	<b>1.81</b>	<b>100.00 %</b>	<b>61.49</b>	<b>100.00 %</b>

TABLA N° 2

DAÑOS ANUALES POR INUNDACIONES FLUVIALES EN LA REPUBLICA MEXICANA POR ESTADO

Estado	Numero de eventos		Muertos		Damnificados		Perdidas económicas	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
Guanajuato	8.17	13.28	6.83	6.16	18,679.17	22.73	199,455,158	25.55
Baja California Norte	4.83	7.86	3.16	2.86	6,331.17	7.70	144,610,218	18.53
Michoacan	3.00	4.88	2.16	1.95	225.67	0.27	91,112,521	11.67
Chihuahua	0.83	1.35	1.00	0.90	2,373.17	2.89	64,434,210	8.25
Veracruz	10.00	16.26	1.33	1.20	16,912.00	20.58	62,140,538	7.69
Sonora	4.00	6.50	3.16	2.85	3,288.33	4.00	371,349,281	4.78
Tamaulipas	2.60	4.06	2.16	1.95	18,321.67	22.30	34,208,491	4.38
Jalisco	7.33	11.92	3.33	3.00	1,363.33	1.66	32,335,445	4.14
Nayarit	3.33	5.42	0.33	0.30	110.00	—	31,425,415	4.02
Baja California Sur	0.16	0.27	83.33	75.18	3,333.33	4.06	16,666,666	2.13
Aguascalientes	0.50	0.81	—	—	842.50	1.02	16,557,965	2.12
San Luis Potosí	3.50	2.44	1.16	1.05	5,622.33	6.84	16,460,803	2.10
Durango	4.33	7.05	0.66	0.60	871.00	1.06	7,500,003	0.96
Coahuila	1.00	1.63	0.66	0.60	969.33	1.18	7,405,008	0.95
Oaxaca	2.00	2.26	—	—	223.67	0.27	3,539,783	0.45
Puebla	1.16	1.90	0.16	0.15	91.67	0.11	3,396,418	0.43
Zacatecas	0.50	0.81	—	—	901.35	1.10	2,682,916	0.34
Chiapas	0.50	0.81	0.50	0.45	618.83	0.75	1,917,311	0.24
Estado de Mexico	2.83	4.61	—	—	326.00	0.37	1,481,850	0.19
Tabasco	0.50	0.81	0.33	0.30	33.33	0.04	1,053,428	0.13
Sinaloa	0.66	1.08	—	—	628.33	0.76	624,471	0.08
Guerrero	1.00	1.63	—	—	58.17	0.07	351,075	0.04
Tlaxcala	0.33	0.34	—	—	—	—	289,268	0.04
Nuevo Leon	0.33	0.54	—	—	48.33	0.06	111,093	0.01
Morelos	0.16	0.27	0.66	0.60	—	—	—	—
<b>NACIONAL</b>	<b>61.50</b>	<b>100.00%</b>	<b>110.83</b>	<b>100.00%</b>	<b>87,170.70</b>	<b>100.00%</b>	<b>780,543,565</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Evaluación de daños causados por inundaciones y perturbaciones atmosféricas en la República Mexicana, S.A.R.H.

## b). T S U N A M I S

Los Tsunamis son perturbaciones causadas por sismos que provocan olas gigantescas, en ocasiones viajan hasta cientos de kilómetros y afectan a los asen-  
tamientos humanos establecidos en las costas conti-  
netales.

Estas perturbaciones son provocadas por sismos - que se originan en tierra y los más comunes son los que se provocan por volcanes o movimientos sísmicos bajo el mar, estos últimos son conocidos como mare-  
motos.

La cresta y la longitud de la ola depende de la profundidad y la fuerza del movimiento. Una de las principales características del acontecimiento de estos fenómenos es el retroceso del mar en la playa de hasta unos cientos de metros, volviendo éste convertido en la ola que se interna en tierra, cubriendo en ocasiones pueblos enteros.

Los Tsunamis son fenómenos que ocurren muy even-

tualmente, pero que deben tomarse muy en considera-  
ción tanto por los efectos destructivos que ocasionan, como por las poblaciones costeras que están ex-  
puestas.

La Tabla No. 3 muestra los Tsunamis que han ocurrido en México de 1732 a 1962, así como las refe-  
rencias de algunos de los daños que han ocasionado.

En la Tabla No. 4 se muestran los centros de población de mayor importancia en México que están ex-  
puestos a este tipo de fenómeno.

TABLA N° 3

FECHA	ORIGEN	LUGAR DE OBSERVACION	ALTURA	OBSERVACIONES
1732, Febrero	Sur de México	Acapulco, Guerrero	3.5 m	Flujo y reflujo de la marea. Al elevarse el mar, se cubrió la plaza con cerca de 3m de agua.
1754, Agosto	Sur de México	Acapulco, Guerrero	4.5 m	Una ola más violenta que la de 1732, cubrió la plaza totalmente.
1787, Marzo	Sur de México	Acapulco, Guerrero	9.5 m	El mar retrocedió descubriendo rocas sumergidas en Punta Manzanilla.
1820, Mayo	Sur de México	Acapulco, Guerrero	3.5 m	El mar retrocedió regresando dos horas más tarde, inundo totalmente la plaza
1833, Marzo	Sur de México	Acapulco, Guerrero	2.0 m	Hubo un temblor de magnitud considerable, retrocedió el mar varios metros.
1834, Marzo	Sur de México	Acapulco, Guerrero		

FECHA	ORIGEN	LUGAR DE OBSERVACION	ALTURA	OBSERVACIONES
1854, Diciembre	Sur de México	Acapulco, Guerrero	?	Sin datos
1868, Mayo	México	Acapulco, Guerrero	?	Se inundaron casas inmediatas a la costa
1902, Abril	México	Acapulco, Guerrero	30m	Sin datos
1925, Nov.	México	Zihuatanejo, México	100m	Sin datos
1928, Junio	México	Puerto Angel, Oaxaca	?	La ola se interno 60m destruyendo construcciones.
1950, Dic.	México	Acapulco, Guerrero	?	Sin datos
1957, Julio	México	Salina Cruz, Oaxaca	2.5m	Sin datos
1962, Mayo	México	Acapulco, Guerrero	?	Sin datos

Tsunamis registrados en México (1732-1962)

Durante el periodo mencionado, se han registrado 27 tsunamis, con un periodo de recurrencia de 8.59 años. De estos el 94% se han presentado en las costas del Pacífico, y el resto ha incidido en el Golfo de México, donde sólo se ha registrado un tsunami.

Los lugares más afectados han sido Acapulco y Zihuatanejo en el estado de Guerrero.

TABLA N°4

G O L F O  D E C O R T E S	ESTADO	CENTRO DE POBLACION	RIESGO		
			ALTO	MEDIO	BAJO
P A C I F I C O	BAJA CALIFORNIA SUR	La Paz		■	
		San Jose del Cabo		■	
		Cabo San Lucas		■	
		Santa Rosalia			■
		Santa Catalina			■
	SONORA	Guaymas		■	
		Tapolobampo		■	
	SINALOA	El Dorado		■	
		Tijuana	■		
	C A R I B E	BAJA CALIFORNIA NORTE	Ensenada		■
Sinaloa				■	
COLIMA		Manzanillo		■	
		Cuytlan		■	
MICHUACAN		Lázaro Cárdenas		■	
		Las Truchas		■	
GUERRERO		Zihuatanejo		■	
		Petatlán		■	
		Acapulco		■	
OAXACA		Puerto Escondido		■	
	Puerto Angel		■		
	Salina Cruz		■		
QUNTANA ROO	Puerto Juárez			■	
	Isla Mujeres			■	
	Cancún			■	
	Cozumel			■	

G O L F O  D E C O R T E S	ESTADO	CENTRO DE POBLACION	RIESGO		
			ALTO	MEDIO	BAJO
C A R I B E	TAMAULIPAS	Matamoros			■
		Tampico			■
		Ciudad Madero			■
	VERACRUZ	Alvarado		■	
		Tecolutla		■	
		Veracruz		■	
	CAMPECHE	Ciudad del Carmen			■
		Campêche			■
	YUCATAN	Puerto Progreso			■

Regiones y poblaciones con riesgo a Tsunamis

La region del Pacifico es la que se encuentra más expuesta a este tipo de fenómenos, y en ella se han registrado tsunamis tanto de tipo local como distantes

En la region del Golfo de Cortés el riesgo a tsunamis es medio, debido a que la falta de San Andrés se desplaza horizontalmente

La región del Caribe presenta un riesgo bajo, aunque se encuentra entre los límites de las placas del Caribe y Norte-América.

En el golfo de México la incidencia es baja y sólo se ha registrado un tsunami en el puerto de Veracruz en 1838.



## C-RIESGO DE POBLACION Y VIVIENDA EN MEXICO

Los estados de la Republica Mexicana que presentan un riesgo alto de vivienda y la población que la habitan en orden de importancia son:

Oaxaca	461,979 2,440,635	viviendas habitantes
México	436,557 2,538,141	"
Jalisco	394,943 2,266,183	"
Guerrero	372,930 2,059,692	"
Michoacan	344,063 1,969,760	"
Puebla	306,537 1,727,030	"
Guanajuato	250,906 1,567,661	"
Chihuahua	237,702 1,213,962	"
<b>Resumen total</b>	<b>2,805,617 15,783,064</b>	<b>viviendas habitantes</b>

Riesgo alto de la vivienda y población que están expuestas a desastres por fenómenos naturales.

ESTADO	MUROS DE		TOTAL	POBLACION	TECHO TEJA	POBLACION
	BAJAREQUE	ADOBE				
Aguascalientes	360	33,880	34,240	203,043	898	5,328
BCN	2,662	32,636	35,298	181,078	1,977	10,142
B.C.S.	565	1,360	1,925	10,202	320	1,702
Campeche	12,026	837	12,863	70,361	2,973	16,262
Coahuila	649	103,435	104,084	563,094	9,821	53,131
Colima	785	16,766	17,551	92,494	20,176	106,327
Chiapas	69,733	53,531	123,264	635,426	120,588	621,631
Chihuahua	341	236,317	236,658	1,208,376	1,094	5,586
Distrito Fed.	1,545	55,553	57,098	287,260	3,765	18,942
Durango	663	120,073	120,736	754,962	4,852	30,339
Guanajuato	2,449	102,484	104,933	655,622	145,973	912,039
Guerrero	50,730	138,559	189,289	1,045,443	183,641	1,014,299
Hidalgo	2,267	49,964	52,231	299,179	20,165	115,505
Jalisco	3,201	276,289	279,490	1,605,685	115,458	662,498
México	2,610	265,966	268,576	1,561,500	167,981	976,640
Michoacan	9,315	168,073	177,388	1,015,546	166,675	954,214
Morales	1,642	45,401	47,043	259,959	23,250	128,480
Nayarit	2,801	50,060	52,861	280,956	41,362	219,839
Nuevo Leon	3,009	32,834	35,843	198,749	4,459	24,725
Oaxaca	11,513	229,904	241,417	1,275,406	220,582	1,165,229
Puebla	3,909	159,715	163,624	933,126	140,913	793,904
Queretaro	1,947	1,084	12,761	75,265	7,974	47,030
Quintana Roo	5,026	—	5,026	24,783	43	213
San Luis Potosi	6,757	104,024	110,781	643,638	2,807	16,309
Sinaloa	7,809	67,568	75,377	460,252	22,470	137,202
Sonora	2,188	81,321	83,509	497,608	1,029	5,515
Tabasco	440	1,122	1,562	9,411	15,085	90,887
Tamaulipas	28,947	24,874	52,921	269,474	3,075	15,638
Tlaxcala	240	48,560	49,790	307,852	6,961	43,040
Veracruz	72,632	11,492	84,124	446,698	93,015	504,530
Yucatan	31,926	1,890	33,815	180,775	1,295	6,923
Zacatecas	416	123,980	124,396	787,924	5,059	32,044
TOTAL	342,202	2,650,267	2,992,469	16,789,471	1,557,716	8,899,551

Fuente: SAHOP (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología SEDUE)

Riesgo medio de la vivienda y población que están expuestos a desastres por fenómenos naturales.

Los estados de la República Mexicana que presentan un riesgo medio de vivienda y la población que lo habitan en orden de importancia son:

Distrito Federal	1,745,244 8,780,323	viviendas habitantes
México	1,107,511 6,439,068	"
Jalisco	529,885 3,000,480	"
Guanajuato	482,840 3,016,784	"
Guerrero	302,302 1,669,614	"
Oaxaca	318,571 1,683,010	"
Michoacán	345,340 1,977,071	"
Nuevo León	348,159 1,930,091	"
<b>Resumen total</b>	<b>5,179,852 28,496,441</b>	<b>viviendas habitantes</b>

ESTADO	MUROS DE TABIQUE	POBLACION	TECHO DE TEJA	POBLACION
Aguascalientes	48,392	286,965	898	5,325
B.C.N.	129,079	662,175	1,977	18,142
B.C.S.	21,983	15,816	320	1,702
Campeche	29,618	162,010	2,973	16,262
Coahuila	151,822	821,357	9,821	53,131
Colima	38,618	203,517	20,176	106,327
Chiapas	96,418	497,035	120,588	621,631
Chihuahua	101,403	517,764	1,094	5,586
Distrito Federal	1,741,479	8,781,381	3,765	18,942
Durango	48,457	303,002	4,852	30,339
Guanajuato	336,867	2,104,745	145,973	912,039
Guerrero	118,661	655,365	183,641	1,014,249
Hidalgo	167,174	957,573	20,165	115,505
Jalisco	414,427	2,377,982	115,458	662,498
México	939,530	5,462,427	167,981	976,841
Michoacán	178,665	1,022,857	166,675	954,214
Morelos	96,359	532,480	23,250	128,480
Nayarit	67,226	357,306	41,362	219,839
Nuevo León	343,700	1,905,816	4,459	24,725
Oaxaca	98,009	517,781	220,562	1,165,229
Puebla	291,588	1,642,807	140,913	793,904
Queretaro	90,233	532,194	7,974	47,030
Quintana Roo	19,116	94,260	43	213
San Luis Potosí	87,306	507,247	2,807	16,309
Sinaloa	162,670	993,263	22,470	137,202
Sonora	113,212	606,816	1,029	5,515
Tabasco	69,101	416,333	15,085	90,887
Tamulipas	197,551	1,005,930	3,075	15,658
Tlaxcala	34,442	212,955	6,961	43,040
Veracruz	459,510	2,439,999	95,015	504,530
Yucatán	129,624	692,970	1,295	6,923
Zacatecas	43,944	278,341	5,059	32,044
<b>T O T A L</b>	<b>6,866,180</b>	<b>37,838,469</b>	<b>1,557,716</b>	<b>8,736,751</b>

Fuente S.A.H.O.P. (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología SE.D.U.E.)

Riesgo bajo de la vivienda y población que están expuestos a desastres por fenómenos naturales.

Los estados de la República Mexicana que presentan un riesgo bajo de vivienda y la población que la habitan en orden de importancia son:

Chihuahua	309,596	viviendas
	1,580,796	habitantes
Distrito Federal	3,168,860	"
	15,942,535	"
Guanajuato	554,229	"
	3,462,823	"
Jalisco	945,056	"
	5,422,231	"
México	1,652,419	"
	9,607,163	"
Michoacán	267,652	"
	1,532,308	"
Nuevo León	580,616	"
	3,219,515	"
Veracruz	695,426	"
	3,692,713	"
Resumen total	8,073,854	viviendas
	44,460,086	habitantes

ESTADO	MUROS DE TABIQUE	POBLACION	TECHO DE TEJA	POBLACION
Aguascalientes	48,392	286,965	71,933	426,919
B.C.N.	129,079	662,175	41,511	212,952
B.C.S.	21,988	15,816	9,689	51,845
Campeche	29,618	162,010	14,251	77,953
Coahuila	151,822	821,357	174,073	941,735
Colima	38,618	203,517	23,710	124,952
Chiapas	96,418	497,035	26,305	135,602
Chihuahua	101,403	517,764	208,193	1,063,034
Distrito Federal	1,741,479	8,761,381	1,427,381	7,181,154
Durango	48,457	303,002	114,643	716,863
Guanajuato	336,867	2,104,745	217,362	1,358,078
Guerrero	118,661	655,365	59,022	325,978
Hidalgo	167,174	957,573	81,871	468,957
Jalisco	414,427	2,377,982	539,629	3,044,749
México	939,530	5,462,427	712,889	4,144,736
Michoacán	178,665	1,022,857	88,987	509,451
Morelos	96,359	532,480	72,651	401,470
Nayarit	67,226	357,306	55,888	297,044
Nuevo León	343,700	1,905,816	236,916	1,313,699
Oaxaca	98,009	517,781	67,577	357,099
Puebla	291,888	1,642,807	226,537	1,278,309
Queretaro	90,233	532,194	54,728	322,786
Quintana Roo	19,116	94,260	15,508	76,455
San Luis Potosí	87,306	507,247	117,598	683,244
Sinaloa	162,670	993,263	119,069	727,035
Sonora	113,217	606,816	114,594	614,224
Tabasco	69,101	418,333	16,208	97,853
Tampico	197,551	1,005,930	137,040	697,808
Tlaxcala	34,442	212,955	44,822	277,134
Veracruz	459,510	2,439,999	235,916	1,252,714
Yucatán	129,624	692,970	82,688	441,943
Zacatecas	43,944	278,341	110,022	696,879
T O T A L	6,866,180	37,538,469	5,510,251	30,318,064

Fuente SAH.O.P (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología SE.D.U.E)

#### D. CONSECUENCIAS GRAFICAS DE DESASTRES

##### INFORMACION GRAFICA DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR DESASTRES, PROPORCIONADA POR LA PRENSA MEXICANA.

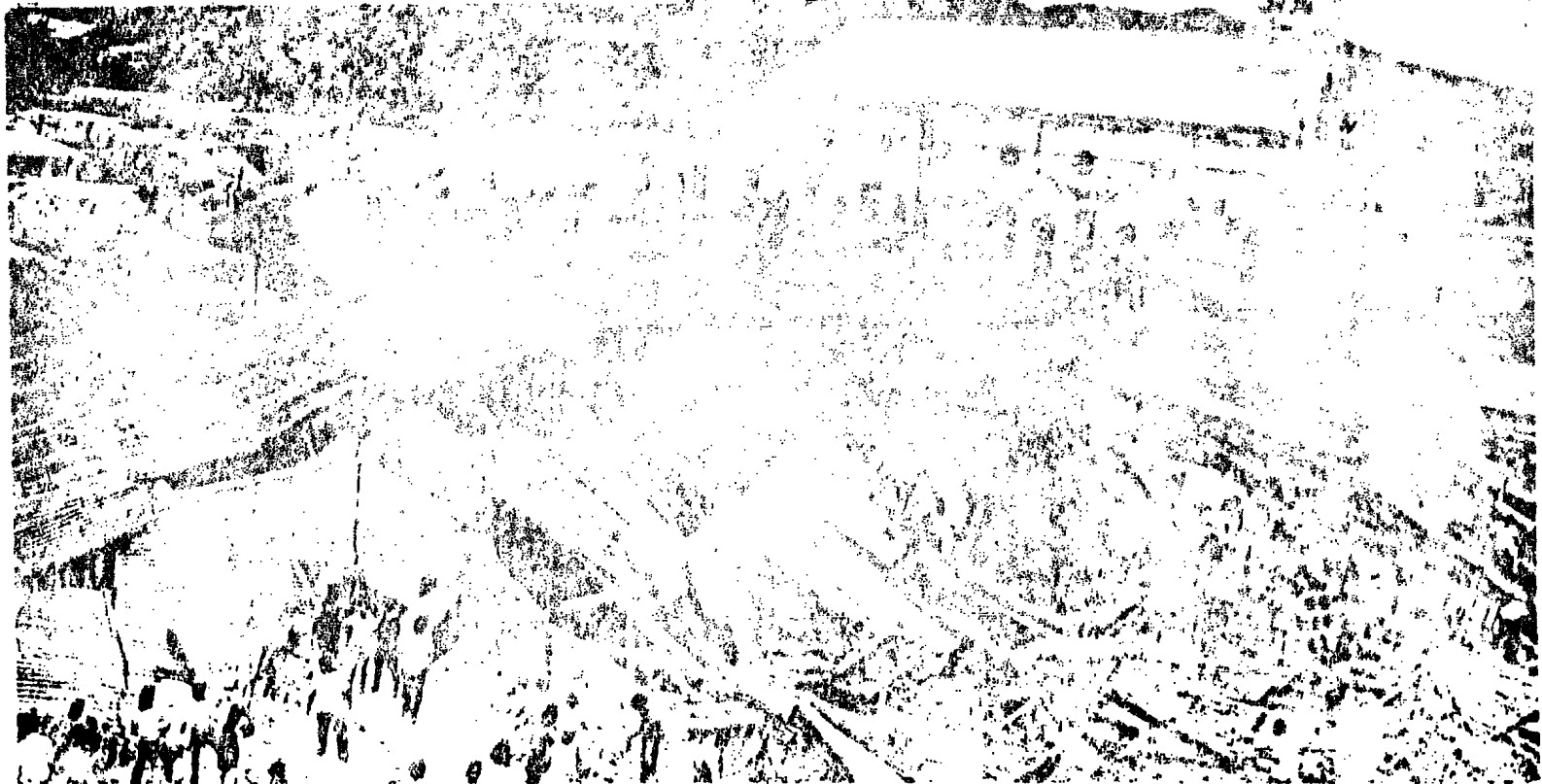
En el analisis que se hace veremos los efectos y causas por las cuales un grupo de personas o --- bien poblaciones enteras se encuentran en situaciones adversas a ellas, siendo catalogados como dañificados, éstos, son individuos que se ven afectados economica y anímicamente por algún tipo de - desastre, viendose en la necesidad de aceptar la - ayuda prestadas por diferentes organismos, ya sean privados y/o gubernamentales, encargados de solucionar estos menesteres, quedando sus viviendas inhabitables provisional o definitivamente, así como sus pertenencias, sean éstas materiales (muebles, ropa, dinero, etc) ó bien sus cultivos, siendo estos su fuente de ingresos, quedan maltrechos.

# Nada Resistió a la Terribilísima

EL SUELO DE LA ZONA

2 de Agosto de 1962

TRES Manzanas de  
casas se desplomaron  
en Rio Blanco, Ver., so-  
bre sus ocupantes; so-  
lo se salvaron 43  
de un total de 43  
que se encontraban en  
la zona.





EL HERALDO

23 de Agosto '73

# Normes Danas Dejó en Puebla en Veracruz el Terremoto

## El Presidente Sale hoy a la Zona; hay Miles de Personas que Quedaron sin Techo

Por Aurelio BUENO, Fco. SANTAMARIA, Jorge OLMEDO  
y Servicios de la O.P.G.V.

(Información Gráfica a Todo Color en las páginas 11 y 12-A)

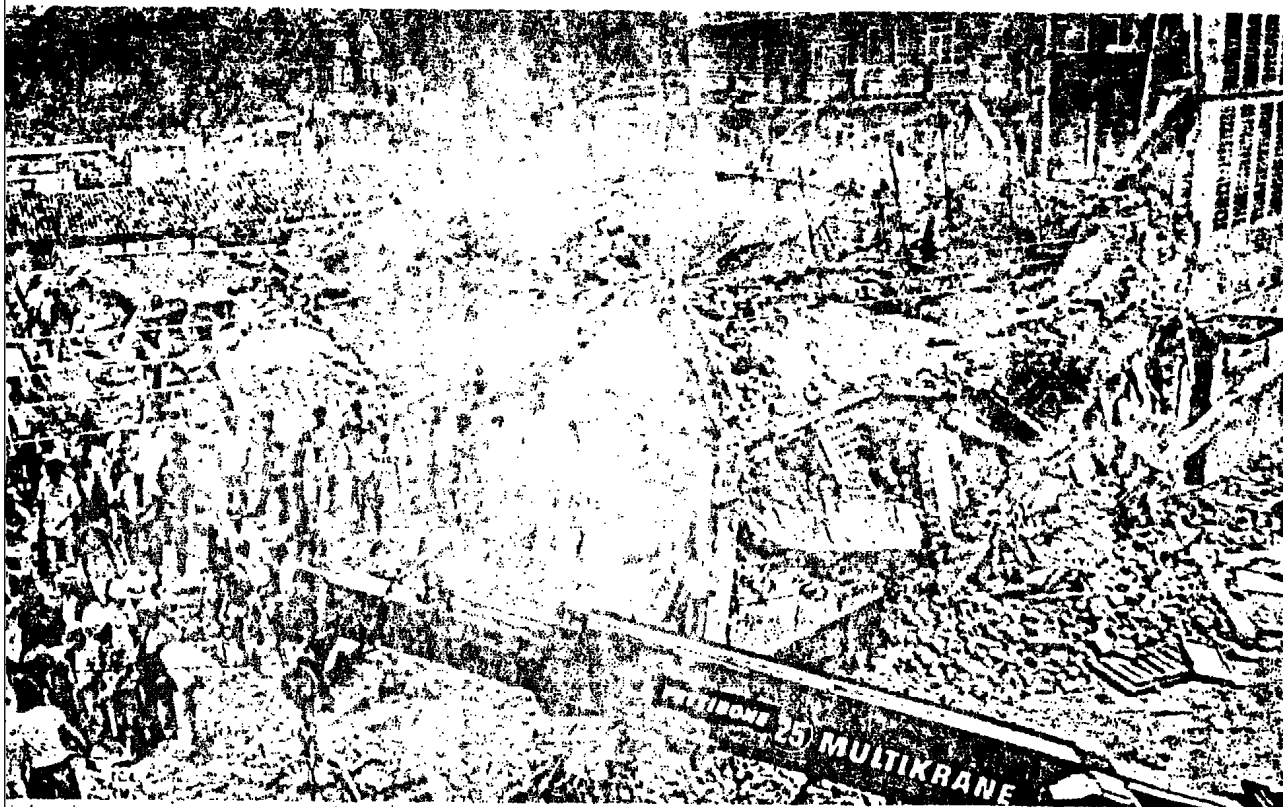
El terremoto, el peor de que se tenga memoria en México, sacudió durante casi 90 minutos una amplia zona de los estados de Puebla y Veracruz, destruyó ciudades y borró poblados del mapa. Causó la muerte de 924 personas, dejó a más de dos mil lesionados, a millares más sin techo y ocasionó pérdidas superiores a los mil millones de pesos.

El epicentro del sismo a las 3:51 de la madrugada de ayer se ubicó, según científicos de la UNAM en Ciudad Serdán, Puebla, donde hubo más de 150 muertos, y alcanzó una intensidad de 11 grados en la escala de Richter. (El terremoto que destruyó a Managua dejando 10 mil muertos el 23 de diciembre del año pasado fue menor).

Los gobiernos estatales y Federal movilizaron inmediatamente sus recursos para ayudar a las víctimas del desastre. El Srto. de la Defensa Hermenegildo Cuenca Díaz salió anoche por la vía aérea a la zona afectada.

EL HERALDO

23 de Agosto '73



Este edificio de apartamentos destruido en Orizaba, Ver., por el terremoto que afectó ayer a parte de los estados de Puebla y Veracruz. (Foto: Esteban Uribe Quintanar)

EL SOL DE MEXICO

29 de Agosto 1973



# 30 mil Damnificados

## Desesperada situación en la Sierra Zongolica

Nuestros corresponsales en Puebla y Veracruz confirman que el número de muertos en las dos entidades se eleva a 600; en Puebla hay cerca de 30 mil damnificados; 6 mil casas están seriamente dañadas. En Veracruz también se informa de grandes daños, principalmente en Río Blanco, Orizaba, Ciudad Mendoza y Nogales, en donde la situación es desesperante.

Como informamos ayer, la situación de 50 mil nativos de la Sierra de Zongolica es dramática, ya que están incomunicados. Las pérdidas materiales por el sismo se elevan a cientos de millones de pesos. Muchos pueblos están incomunicados por teléfono, telégrafo y correo, y también los caminos agravan esta falta de comunicación.

El corresponsal en Puebla, Oscar Alarcón Lorada, indicó que técnicos de la Secretaría de Obras Públicas recorren los edificios de la ciudad de Puebla que resultaron dañados, con el objeto de comprobar si será necesaria su demolición.

El doctor Luis Vázquez La puente, presidente municipal, hizo un llamado a todos los moradores de las casas dañadas para que las reporten a la comuna a efecto de tomar las medidas necesarias.

Se han formado cinco grupos, con total de siete técnicos y cuatro expertos en sismología, que trabajarán en Puebla, Orizaba, Córdoba, Veracruz, Ciudad Serdán, Tehuacán y otros lugares.

También se informó que se rá enviada maquinaria pesada de los estados de Morelos e Hidalgo a la zona de desastre y que el objeto de ello es reforzar el equipo de brigadas de la Secretaría de Obras Públicas.



Con el vestido manchado de tierra, con la misma expresión de siempre, las mujeres esperaron inútilmente a su "mamá" o a su compañera de juegos que tal vez quedé sepultada bajo su casa.

EL UNIVERSAL

29 de Agosto 1973

TEMBLOR se: Inicia-  
ron las calles se abrieron  
y el pánico se apoderó de  
los habitantes de Orizaba,  
Ver. Tiempo después,  
miembros del cuerpo de  
bomberos y del ejército  
limpiaban los rastros.



EL HERALDO

29 de Agosto '73



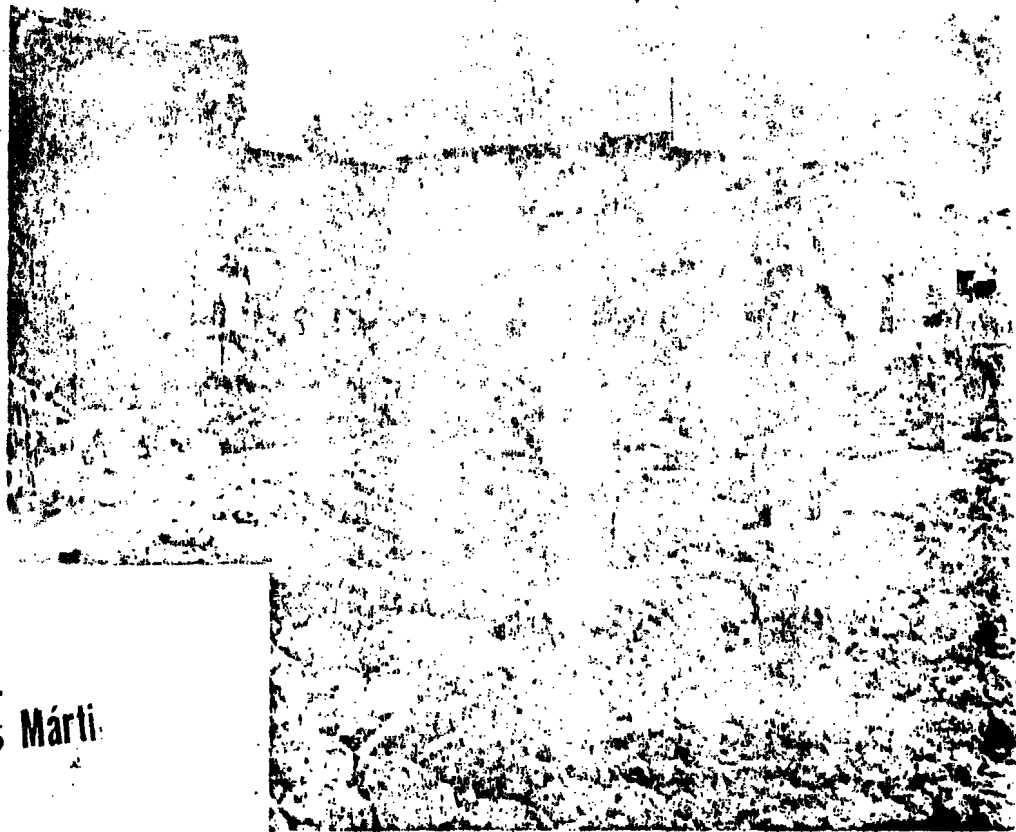
**MEDICOS Y EN-** atención de los heridos entre  
**FERMERAS,** trabajan los cuales se encuentran  
incansablemente en la muchos niños, mujeres y  
ancianos.

EL HERALDO

29 de Agosto '73



NO OBSTANTE los daños en el edificio del hospital del IMSS de Orizaba, sus actividades no se suspendieron y ahí se atendió a decenas de lesionados por el sismo.



**Ciudad Serdán y Orizaba, Ciudades Márti**

**Puebla y Veracruz los Estados más Afect**

**Miles de Damnificados en Pueblos y Ciud:**

LAS MANOS en los bolsillos y la resignación en el rostro, esa fue la respuesta que tácitamente dieron los pobladores de lo que hasta ayer era Ciudad Serdán. Ahora, sólo es sombras y cuarteaduras en las casas que aún están en pie. La culpa es de un temblor.

EL HERALDO

29 de Agosto 1973

# Tendrán que ser Construidas 6,000 Casas en la Zona Dañada de Puebla y 2,000 en Veracruz

Por JORGE COCA P.  
Estado Especial de EL UNIVERSAL

ORIZABA, Ver., 29 de agosto de 1973 (Via Telex).—Una labor eminentemente social, para reconstruir la moral de los pobladores de las zonas dañadas de Puebla y Veracruz, por el sismo del pasado martes, realizó hoy el Presidente Echeverría.

Empero, no sólo habrá de ser reconstruida la moral de los habitantes de más de 50 poblaciones afectadas, sino también su economía, la cual se ha visto seriamente dañada, dado que en muchos casos han perdido todo, quienes poco tenían.

En penosa jornada de trabajo, realizada inclusive bajo la lluvia, el Presidente Echeverría recorrió y

recibió amable información, acerca de los estragos causados por el movimiento de tierra que segó vidas y causó pérdidas materiales que, indudablemente, ascenderán a varios millones de pesos. Al momento se realiza el censo correspondiente.

Si en poblados y ciudades de Puebla la destrucción es de consideración, no es aventurado señalar que los mayores estragos se registraron en Rio Blanco, Veracruz, en donde el sismo hizo que vinieran

EL UNIVERSAL  
29 de Agosto de 1973

por tierra 200 casas—de las construcciones— y dañó 2,400 según reveló a EL UNIVERSAL el ingeniero Luis E. Braun, secretario de Obras Públicas.

La información proporcionada al Presidente Echeverría hace saber que la zona de Tezcuahuacán deja la tragedia en su totalidad a 554 casas y 2,541 habitantes, en ambas entidades.

Por lo que toca a pérdida de inmuebles, la magnitud del acontecimiento lo da el dato de que habrán

de ser construidas 6,000 casas en la zona dañada de Puebla y no menos de 2,000 en Veracruz.

Ante la magnitud del desastre, el Primer Magistrado dispuso hoy que las construcciones que amenazan venir a tierra sean demolidas de inmediato, pues ponen en peligro a los habitantes de las poblaciones dañadas, tanto de Puebla como de Veracruz. Y la política, como resultado de la coordinación que priva entre los gobiernos locales y el Gobierno Federal, en la atención de los damnificados y sus problemas, está funcionando sin tropiezos.

# Panorama General de las Zonas de Desastre

Por JORGE AVILES RANDOLPH,  
Redactor de EL UNIVERSAL

Miles de mexicanos viven a la intemperie, bajo la lluvia, escasos de alimentos y sin techo donde refugiarse, en diversas regiones del país.

Son las víctimas de la serie de tragedias naturales que se han abatido sobre la nación en el transcurso del presente mes.

En el Bajío y el Sureste padecen inundaciones y desbordamientos de ríos. En Puebla y Veracruz sienten los efectos del terremoto que devastó una área de 150 kilómetros cuadrados.



EL UNIVERSAL

29 de Agosto 1973

En tanto que los muros amenazan con desplomarse a causa del temblor que tomó muerte y destrucción en Veracruz y Puebla, en Río Blanco decenas de personas colocaron sus pertenencias que pudieron rescatar a la mitad de la calle. Se aprecian muebles de todo tipo. (Foto de Miguel Venegas).

# Resumen de los Temblores que han Azotado al País

POR ANTONIO NAVARRO ZARAZUA

Fue en la madrugada del miércoles 7 de junio de 1911, cuando un temblor de tierra sacudió en forma tremenda la ciudad de México y zonas aledañas. Ese día, casualmente, entró triunfalmente a la capital, don Francisco I. Madero, tras el derrocamiento de Porfirio Díaz.

Aquel macrosismo, marcó de hecho el inicio de este tipo de fenómenos en el presente siglo, dentro del renglón de los que han provocado grandes catástrofes.

En aquella ocasión, la tragedia ensombreció a la metrópoli al registrarse la muerte de cientos de capitalinos, así como la destrucción de casas y edificios. El cuartel de San Cosme se vino abajo, pereciendo casi todos los soldados que ahí se encontraban.

Por otra parte, en diversos rumbos de la ciudad, hubo centenares de heridos.

Nueve años después, concretamente el sábado 3 de enero de 1920, un movimiento telúrico arrasó, en el estado de Puebla, las localidades de Patlmalá y Pechohla, así como varios poblados del estado de Veracruz. Centenares de compatriotas perdieron la vida, y otros muchos resultaron gravemente heridos.

## Y SIGUIÓ LA RACHA

Catastrófico fue el sismo registrado en el año de 1931, y que no solo causó daños considerables en la ciudad de México, sino que casi destruyó la ciudad de Oaxaca, y, asimismo, causó graves daños materiales y pérdidas de vidas, en varias entidades como Veracruz, Tabasco, etc.

No menos grave fue también el temblor del lunes 26 de julio de 1937, el cual se considera inclusive, de la misma intensidad que el de ayer en la región de Orizaba.

## EL PARICUTIN

El nacimiento del volcán Parícutín, tuvo como marco otro sismo de incalculables proporciones, en cuanto los daños que provocó. Aquel sábado 20 de febrero de 1943, el movimiento se sintió en la ciudad de México, pero los sitios que resultaron afectados por el temblor fueron San Juan Parangaricutiro, San Juan de las Colchias,

que desaparecieron del mapa; y también resultaron seriamente dañadas Uruapan, Paracho, Arrio de Rosales y decenas de otras pequeñas poblaciones y rancherías.

## EN LA DÉCADA DE LOS 50'S

Tampoco se puede olvidar el temblor del 5 de febrero de 1954, que destruyó Tila, Yajalon, Petalcingo y Chilón, en el estado de Chiapas. Cinco mil personas quedaron sin hogar en un radio de 80 kilómetros.

Acapulco, sufrió tremendos sacudimientos el 8 de enero de 1956, reportándose grandes pérdidas humanas y materiales.

## EL TEMBLOR QUE TIRO EL ANGEL

En la misma década, el 28 de julio de 1957, a las 2:40 horas, se registró uno de los más fuertes movimientos telúricos de nuestra historia, y que en esta ocasión afectó gravemente a la capital, aunque también repercutió intensamente en lugares como Cuernavaca y Acapulco.

Aquí en la metrópoli, hubo muertos, heridos, histericos, derrumbes, y fue aquella ocasión cuando se vino abajo el Ángel de la Independencia.

En Acapulco, grandes hoteles y edificios fueron abatidos por el temblor, quedando sin hogar centenares de lugareños.

No menos notorios, fueron los temblores registrados el 26 de agosto de 1959 en Veracruz, y el que se sintió aquí en la ciudad de México el domingo 10 de diciembre de 1961.

En los años de 1962 y 1964, se registraron serios temblores en el estado de Guerrero, resultando gravemente afectado el puerto de Acapulco.

## EN EL PRESENTE AÑO

Fue el martes 30 de enero de este año, cuando Oaxaca, Jalisco y Michoacán, fueron víctimas de un movimiento de tierra más, cuyo epicentro fue localizado 200 kilómetros mar adentro.

En esta ocasión, hubo más de 200 muertos, y pérdidas materiales por más de 250 millones de pesos.

Y así llegamos hasta ayer, a la tragedia que hoy ensombrece a amplia región de los estados de Veracruz, Puebla y Oaxaca.

# Saldo del Terremoto más Grave de la Última Decada en México



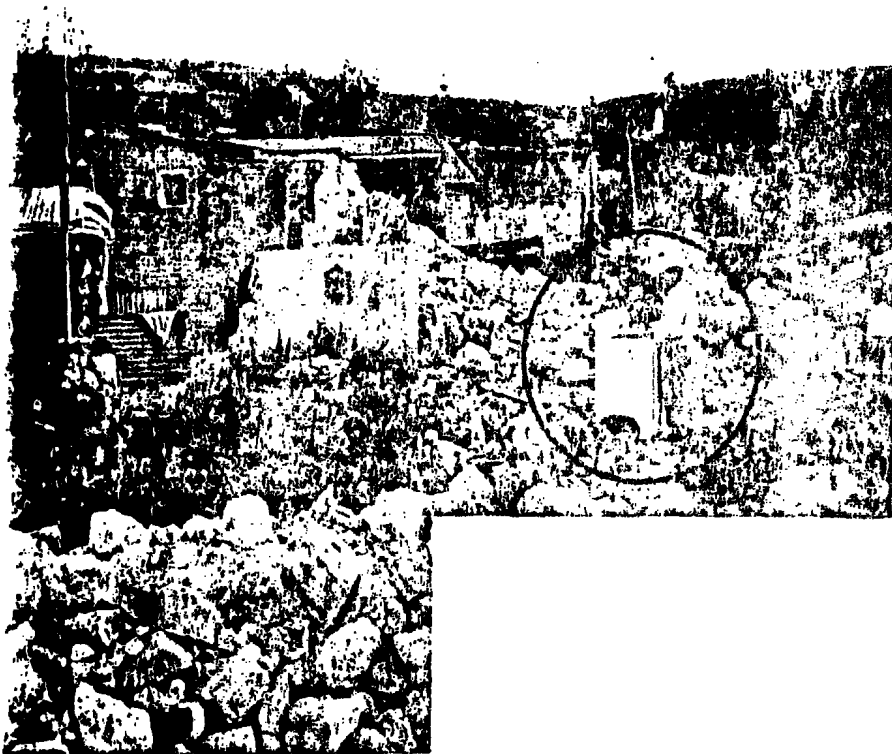
El TEMBLOR dejó en Ciudad Serdán tristeza y destrucción. Numerosas familias viven a la intemperie porque sus casas son escombros. Curiosas, estas madres de familia, aún con niños en los brazos, miran algo que fue su hogar.

Muchos fueron los muertos y no menos los heridos; y toda a causa de un temblor ocurrido ayer en la madrugada.

EL HERALDO

29 de Agosto '73





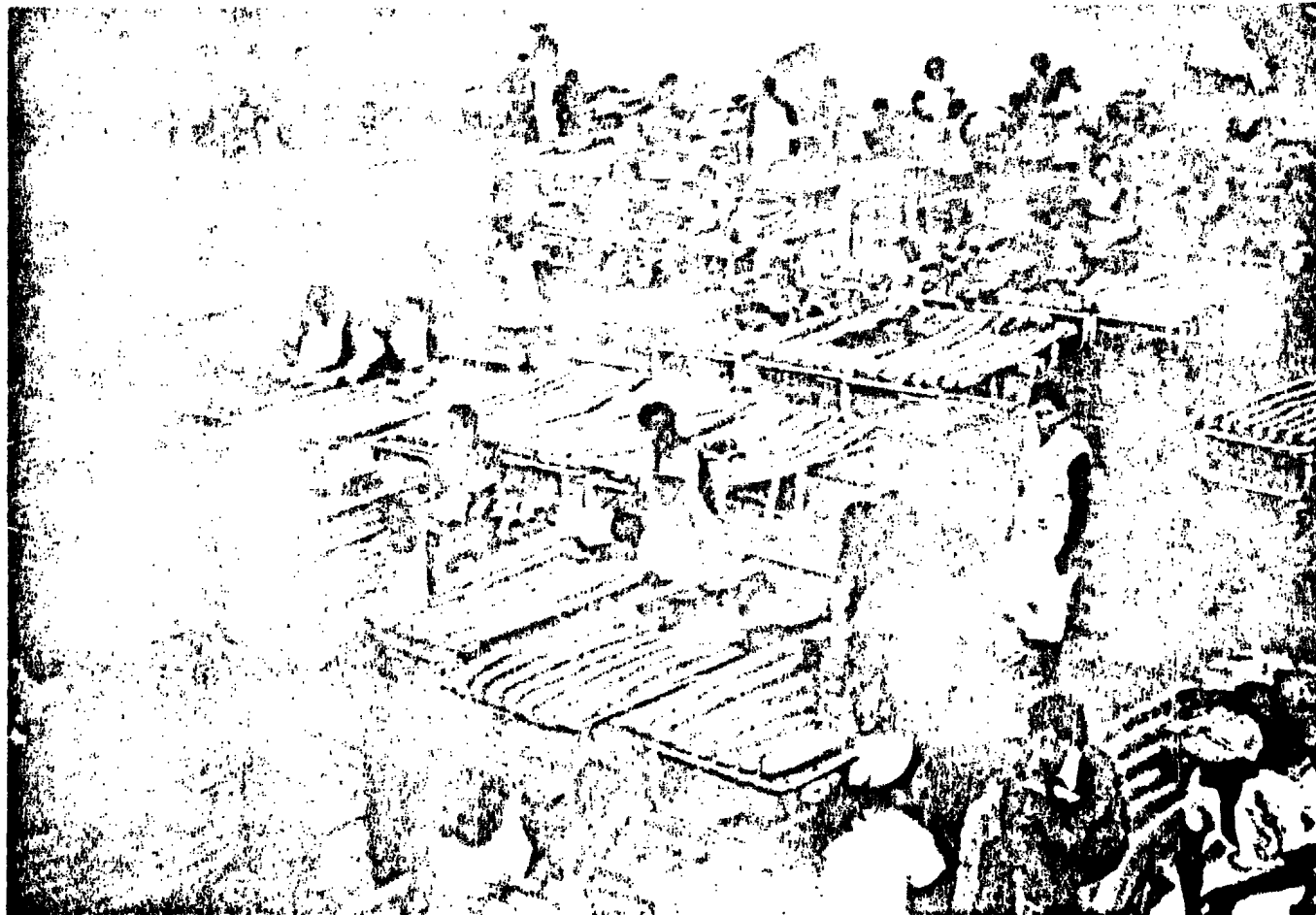
A ESTUFA, el perro y el sombrero. Lo demás había desaparecido con el temblor. Con la resignación en el rostro, el campesino mira de soslayo aquello que antes de las 3.51 de ayer era su casa. ¿Y ahora?...



LA CASA HABÍA quedado destruída casi totalmente, y el dueño de ella, con un palo, removía los escombros en busca de algo: ¿un cadáver? o ¿alimentos? La escena fue similar en otras partes de Ciudad Serdan, Puebla.

EL HERALDO

29 de Agosto 1938



*Alarma Abril 1982*

# EL CHICHONAL NO SE APAGA!



RESIDENTES de Pichucalco, Chiapas, palian ceniza de las calles de la ciudad. (AP)

Chapultenango y V. Guerrero, Metas de los Brigadas de Rescate

## Inició la Tropa el Ascenso al Chichonal

Por MARIO RUIZ REDONDO, enviado de EXCELSIOR

IXTACOMITAN, Chis., 11 de abril.—Comandos de rescate del ejército empezaron esta mañana a subir por las laderas de la sierra para auxiliar a 600 sobrevivientes que se asegura se hallan incomunicados en el ejido Vicente Guerrero, del municipio de Francisco León.

La operación, dispuesta para iniciarse mañana, fue adelantada 24 horas. Las patrullas militares llevan alimentos y medicinas. A las 7 horas iniciaron el ascenso hacia

las inmediaciones de la zona conocida como Loma Grande, donde se levanta el volcán Chichonal.

Se incluye en los planes de la tropa arribar en principio a Chapultenango, donde se afirma que hay 20 personas vivas.

Las columnas van integradas por personal médico, zapadores, de transmisiones y fusileros paramilitares.

Las Lentes avanzaron por los "caminos de mala", denominados así porque solamente pueden transitarse a pie o a lomo de bestias.

EXCELSIOR

12 de Abril 1982

## Falta por Reacomodar a 3,415 Damnificados por el Chichonal

Por PORFIRIO DIAZ, corresponsal de EXCELSIOR

TUXTLA GUTIERREZ, Chi., 10 de junio.—Todavía permanecen en los albergues improvisados aquí, ... 3,415 de los damnificados aquí con serios problemas de salud.

El general Edgar Sosa y el coronel Eleazar Gómez, responsables del suministro de alimentos a los afectados, informaron lo anterior y dijeron que ya no hay problemas en el abasto de víveres y medicamentos.

Enrique Parera, coordinador del principal albergue, señaló que del 12 de mayo pasado a la fecha murieron seis niños "que llegaron aquí con serios problemas de salud".

A las familias damnificadas, el gobierno de la entidad las reacomoda en terrenos de la zona volcánica. Asimismo, la señora Eva Sámano de López Mateos visitó el albergue y distribuyó despensa y ropa entre los afectados.

EXCELSIOR

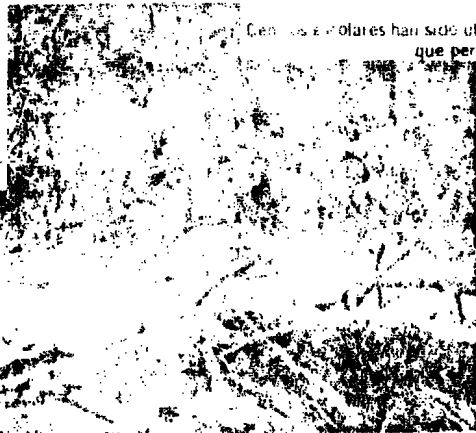
2 de Junio 1982



EL UNIVERSAL - Jorge González  
Hoyetas de gran magnitud se abrieron en el suelo como consecuencia de los movimientos telúricos que generó la erupción del volcán Chichónal



EL UNIVERSAL - Jorge González  
Desértica y sin árboles quedó la zona afectada por la erupción del volcán Chichónal, en las inmediaciones de Chiapas. Pocas son las personas que se atreven a acercarse al área afectada



DESTRUCCION TOTAL alrededor del Chichónal. Unos 40,000 kilómetros cuadrados de tierras fértiles, bosques y potreros fueron arrasados en las dos erupciones que tuvo. (Foto de José Manuel Nava)

## Sólo Promesas a 30,000 Afectados por el Chichónal

EL UNIVERSAL

17 de Abril 1982



EL UNIVERSAL - Jorge González  
Cenizas y volares han sido utilizados para resguardar de la intemperie a la gente que perdió su casa y sus pertenencias



EL UNIVERSAL - Jorge González  
En los puestos de socorro que han sido instalados por miembros del Ejército mexicano se atiende a personas de todas las edades. En la gráfica, un militar revisa a un menor que fue encontrado cerca de la zona del volcán Chichónal

## Disminuye la Actividad Telúrica en la Región

Por PORFIRIO D. LOPEZ y JUAN OCHOA VIDAL, corresponsales de EXCELSIOR

PICHUCALCO, Chis., 23 de abril.—La actividad volcánica del Chichonal tiende a disminuir, en tanto que temblores de poca intensidad ocurren frecuentemente en la región.

LOS movimientos telúri-

cos y los rumores han hecho que gran parte de los habitantes del municipio permanezcan en Teapa y otras comunidades ante el temor de que el Chichonal arroje lava.

Campeños de la región indican que por las noches se aprecian destellos en el cráter del volcán, lo

SIGUE EN LA PAG VEINTISEIS

## Desminuye la Actividad Telúrica en la Región

Sigue de la pagina cinco

que aumenta la tensión entre los lugareños que aun se niegan a abandonar sus casas por temor de que les roben sus pertenencias.

Mientras, la tropa continúa la búsqueda de más víctimas en el municipio de Francisco León. El alcalde Manuel Carballo dijo que el geólogo Salvador Soto Pineda y los doce soldados y socorristas de la Cruz Roja que están perdidos desde hace varios días en las faldas del volcán, pudieron haberse refugiado en esa región.

Las lluvias constantes han lavado tierras cubiertas por la ceniza y arena que arroja el Chichonal; la atmósfera se ha despejado y la visibilidad ya es casi normal en las inmediaciones del volcán.

Mientras el líder de la Liga de Comunidades Agrarias de Tabasco, Víctor Manuel López Cruz, denunció que los campesinos de la entidad no han recibido hasta el momento la ayuda ofrecida por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y el Banrural.

Y Remedios Reyes Zapata, líder de la Central Campesina Independiente en Tabasco, manifestó que la SARH no ha cumplido con la asesoría técnica que prometió a los campesinos para que rehabilitaran sus tierras afectadas por la arena y cenizas.

Tampoco, dijo, los afectados han recibido los créditos ofrecidos por el Banrural durante la reunión de evaluación encabezada por el Presidente López Portillo el pasado 13.

## Reubicarán a 10,000 Damnificados a 30 Kilómetros del Volcán: SARH

Más de 10,000 damnificados —unas 2,000 familias— cuyos lugares de origen resultaran seriamente afectados por las erupciones del volcán Chichonal, serán reubicados fuera de un radio de 30 kilómetros del mismo y al sur del estado de Chi-

apas, informó el ingeniero Manuel Aguirre Bravo, jefe del Centro SAHOP en esa entidad.

Dijo el funcionario que unas 200 familias ya se han instalado en la población de Tecpatán y se realizan estudios para otros adecuados

asentamientos estratégicos, apoyo para agrícola, y mejorar la infraestructura urbana.

Estos poblados, en que se proyecta reubicar a las familias son, entre otros, Ixtacomitán, Reforma, Estación Juárez, Tapilula, Rayón, Pueblo Nuevo, Solislahuacán y parte de la selva lacandona.

Aguirre Bravo informó además, que la actividad del volcán aminó notablemente y se reanudaron, desde hace 24 horas, las operaciones en los aeropuertos Llano San Juan, de Tuxtla Gutiérrez, y en la aeropista de Palenque, Chiapas, ya que las condiciones ambientales son favorables.

FLUYE LA AYUDA A LAS VICTIMAS

De entre los varios gru-

SIGUE EN LA PAGINA 26

## Reubicarán a Diez Mil Damnificados a 30 Kilómetros del Volcán: SAHOP

Sigue de la página cinco

pos que han enviado auxilios a los damnificados por la montaña en erupción, destaca la Comisión Episcopal de Pastoral Social, cuyo comité de auxilio ha logrado reunir hasta el momento

cerca de un millón de pesos en efectivo y unas diez toneladas de alimentos, ropa y medicinas que han sido enviadas a los obispos de la región, para distribuirlos entre las personas que perdieron sus pertenencias.

EXCELSIOR

24 de Abril 1982

EXCELSIOR

25 de Abril 1982

# Amenaza una represa formada por el volcán al Mezcalapa

Las aguas del río que antiguamente fue la fuente de vida del pueblo de Arriaga, León, bloqueadas por miles de toneladas de piedra y cenizas, han formado una represa que ya llega a un embalse de 3.5 kilómetros de largo y que muy probablemente de seguir floviendo hoy esta misma tarde borrará hasta el último rastro de esa población.

Las aguas de este río que han venido acumulándose desde hace aproximadamente una semana en el caudal de la represa, en el cruce que se conectan con el DN-3 pudieran amenazar a varios poblados, incluido el de Chichón, donde se haya concentrada una gran cantidad de personas que quedaron sin hogar y sin recursos además de los habitantes del sitio.

Asimismo, de no tomarse las medidas necesarias, se estimó, el caudal hará elevarse considerablemente el nivel del río Gijalpa sobre el cual concluye en las cercanías de Villahermosa.

# ¡Nace otro poblado!

Ya fue bautizado con el nombre de Naranjo-Chichón en Chiapas

Por: José Luis CORTES M.

Por otra parte el Director de Asistencia de emergencia urbana de la SAHOP Jorge Pallas Cáceres, proyecto urbanístico para 280 viviendas, indígenas Pallares, que se encuentran en las Jaldas de Chichón, continúan en marcha, subrayó.

El Plan DN-III sigue en marcha, los tropas militares, Emergencia Urbana de la SAHOP Jorge Pallas Cáceres, proyecto urbanístico para 280 viviendas, indígenas Pallares, que se encuentran en las Jaldas de Chichón, continúan en marcha, subrayó.

El funcionario explicó que el nuevo poblado, que se bautiza con el nombre de Naranjo-Chichón, se verá beneficiado, más de 50 familias, que se encuentran en las Jaldas de Chichón, continúan en marcha, subrayó.

El funcionario explicó que el nuevo poblado, que se bautiza con el nombre de Naranjo-Chichón, se verá beneficiado, más de 50 familias, que se encuentran en las Jaldas de Chichón, continúan en marcha, subrayó.

AVANCE

27 de Abril '82

## Construye la SAHOP en Chiapas 569 viviendas para reubicar a 3 mil 300 afectados por el Chichón

En el estado de Chiapas, la SAHOP construye 569 viviendas para reubicar a cerca de 3 mil 300 habitantes afectados por la erupción del volcán Chichón.

También, según informó el subsecretario de Bienes Inmuebles y Obras Urbanas, Manuel Velázquez Carmona, se reponen 47 equipos para el bombeo de agua potable en igual número de localidades dañadas por las cenizas volcánicas en el estado de Tabasco. De esos equipos 32 ya están instalados y el resto tienen un avance del 85 por ciento.

Estos trabajos son parte del Programa Global de Emergencia-Chichón que aplican la SAHOP y otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Indicó el funcionario que en once hectáreas de la localidad de Rayón, municipio del mismo nombre, se reubicará a mil 600 habitantes en 276 viviendas, y en

17 hectáreas de El Naranjo, municipio de Tecpatán, se reacomodará a otros mil 700 habitantes en 280 viviendas.

En la construcción de las viviendas y en la urbanización de aquellas localidades se invierten 96 millones de pesos, de los que 47 millones se aplican en Rayón y 49 millones en El Naranjo.

Velázquez Carmona indicó que los trabajos de urbanización consisten en la construcción de caminos de acceso, conformación y revestimiento de calles, instalación de redes de agua potable, electrificación, alumbrado público y lotificación.

También comentó que está totalmente restablecido el servicio de agua potable en los 24 municipios más afectados de Chiapas, y se continúa la rehabilitación, captación y mejoramiento de sistemas y

las ampliaciones de las redes de distribución.

Estas obras aúnan un avance del 70 por ciento y aumentarán el cuadrilla 60 hectáreas por segundo, beneficiando a 67 mil 900 habitantes.

Añadió el funcionario que en Fichucalvo, Chiapas, ya está rehabilitando el drenaje y se construyen obras de protección con un avance del 70 por ciento, y en Tabasco continúan los trabajos en las localidades de Villahermosa, Cárdenas, Macuzpana, Emiliano Zapata, Cintuarán y Comalcalco, con un avance global del 85 por ciento.

Finalmente, dijo que prosiguen los trabajos de reconstrucción de seis templos dañados en Chiapas, a los que se dotarán de techos de madera y repararán las muros afectados. (IP)

UNO MAS UNO

11 de Agosto '82



Cerca de cinco mil indígenas zoques, refugiados en los albergues de Tuxtla Gutiérrez, aún resienten los daños causados por el volcán el Chichón. (Foto de Eliano Cassarola)

UNO MAS UNO

14 de Mayo 1982

Fue entregado a la Cruz Roja Mexicana

## DONATIVO DE LA COMUNIDAD DE LA ENEP ACATLAN PARA LOS DAMNIFICADOS POR EL VOLCAN CHICHONAL

★ Contribuyeron estudiantes y personal administrativo y docente del plantel

La licenciada Lilia Weber de Rivero, coordinadora de Técnicas Académicas del Centro de Investigación y Servicios Museológicos, recibió de la comunidad de la ENEP Acatlán un donativo para los afectados por el volcán Chichonal, que de inmediato se canalizó a la Cruz Roja Mexicana, como una muestra de solidaridad.

En el Salón del Consejo de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Acatlán, el licenciado Francisco Casanova Álvarez, director del plantel, entregó a la licenciada Weber de Rivero la cantidad de 38 mil 464 pesos con 70 centavos, resultado de la colecta que se realizó en ese centro de estudios y en la cual contribuyeron estudiantes y personal administrativo y docente.

La esposa del doctor Octavio Rivero Serrano, rector de la UNAM, puso en manos de la licen-

ciada Gloria Elena Candia, subdirectora nacional de Delegaciones de la Cruz Roja Mexicana, el comprobante de depósito por la cantidad que se hizo en contención en una sucursal bancaria.

La señora Weber de Rivero elogió el gesto de solidaridad humana de la comunidad de Acatlán: "Es un ejemplo a seguir en todas las dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México".

Por su parte, el Director de la ENEP Acatlán informó que éste ha sido un esfuerzo más de los miembros de un centro de estudios que se solidariza con los compatriotas en desgracia; la colecta económica se inició el 29 de abril y concluyó hasta el mediodía del 6 de mayo.

A su vez, la licenciada Gloria Elena Candia agradeció la muestra de confianza en la institución y



La licenciada Lilia Weber de Rivero, acompañada del licenciado Francisco Casanova Álvarez, entregó el donativo que efectuó la comunidad de la ENEP Acatlán para los afectados por el volcán Chichonal, estuvieron presentes en el acto los licenciados Carmen Cano de Béjar y Víctor Flores Montoy, el arquitecto Ramón Vargas Salgreiro, el doctor José Luis Campos, y los licenciados Luis Manjarez Gil y Gloria Elena Candia de González.

declaró que el Gobierno Federal está especialmente empeñado en ayudar a los afectados por el fenómeno natural, a fin de normalizar lo más pronto posible sus actividades y su vida cotidiana, para lo cual, dijo, se han tomado las medidas necesarias.

Durante la ceremonia también estuvieron presentes la licenciada

Carmen Cano de Béjar, asesora de la Coordinación de Extensión Universitaria de la ENEP Acatlán; el doctor José Luis Campos Cervantes, secretario de la dirección del mismo plantel, así como los licenciados Víctor Flores Montoy, coordinador general del Programa de Estudios Profesionales, y Luis Manjarez Gil, secretario administrativo.

GACETA UNAM Vol. 1 N° 35 Mayo 17/82

GACETA UNAM

17 de Mayo 1982



## Denuncia el Consejo Zoque que están abandonados quince mil indígenas afectados por el Chichón

Cincuenta por ciento de los 30 mil indígenas zoques afectados por el volcán Chichón están abandonados por las autoridades gubernamentales y "viven de milagro" en albergues instalados en algunos municipios o al aire libre, denunció ayer el presidente del Consejo Supremo Zoque, Isabelino Guzmán Velázquez, quien reseñó un desolador panorama de la zona.

"Lo que hay es hambre, casas quemadas, enfermedades de la panza, calenturas y algunos niños ya se están muriendo porque no hay atención médica", afirmó, y aseguró que la SAHOP, el Pider y el gobierno estatal "nos han olvidado a nuestra suerte", sin acordarse que "sólo somos mexicanos a los que se nos ha explotado y que en este momento tenemos el grave problema de sobrevivir".

El presidente del consejo Supremo Zoque, presente en esta ciudad en ocasión de la reunión de la comisión permanente del Consejo Nacional de Pueblos Indígenas (CNPI), indicó que ahí expuso los problemas y las trabas que ponen las autoridades en Chiapas, para proporcionar ayuda a los afectados y que la res puesta del coordinador del CNPI, Apoli

Gonzalo Alvarez del Villar

nar de la Cruz, al igual que a otras demandas fue "pedirles perdón a los indígenas por no poderlos ayudar", pero que para el año entrante "si vamos a hacer bien las cosas".

A esta reunión, donde según un boletín enviado por la Confederación Nacional Campesina se iba a profundizar sobre los problemas de los indígenas y dar a conocer los avances logrados durante un año", hubo un ausentismo aproximado de 40 por ciento de los representantes de las 82 diferentes etnias y además se descubrió un desfalte de 20 mil pesos por parte de los integrantes de la comisión permanente, quienes no pudieron justificar algunos gastos, además de que los presentados incluían "desayunos, banquetes y gastos de representación, pero ninguna ayuda social a las diversas tribus indígenas del país".

Máximo Bautista Hernández, del Consejo Popolucá-Náhuatl, informó que "para esta reunión, la CNC envió 2 mil 850 pesos como viáticos a los dirigentes de las tribus para que vinieran a la ciudad de México.

Asimismo, el tzeltal Juan Hernández Moreno, presidente del Consejo Supremo, indicó que en muchas ocasiones "los indígenas vienen por miedo a la represión, a que les quemem sus casas, a que los golpeen, a que les roben. Sólo por eso vienen y no por una decisión propia".

Paulino López Velasco y Domingo Solís, representantes de los chinantecos y los choles, respectivamente, repudieron la actitud "manipuladora" de la CNC, a la cual acusaron de "electoreta" y de preocuparse de los indígenas sólo cuando necesita gente "para llenar poblados".

La reunión del CNPI estuvo "vigilada" por personas pertenecientes a la CNC en el Distrito Federal —ninguno de ellos indígenas—, quienes impidieron el acceso al local, aduciendo que "estos asuntos se resuelven entre puros indígenas, no con mestros ahí metidos".

Guzmán Velázquez, presidente del Consejo Supremo Zoque —"más de mil zoques desaparecieron por lo del Chichón"— acusó también al gobernador de la entidad, Juan Sabines, de "ignorar nuestros problemas".

UNO MAS UNO

9 de Agosto '82

E. CONCLUSIONES DE ENTREVISTAS REALIZADAS EN ZONAS QUE HAN SIDO AFECTADAS POR DESASTRES NATURALES.

Los Estados de los cuales obtuvimos estas conclusiones fueron: en El Caribe, Quintana Roo y en la región -- del Pacífico: Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Nayarit.

En vista de que los resultados de los desastres ocurridos en esos lugares fueron similares en la mayoría de sus aspectos, resumimos lo siguiente:

Uno de los principales problemas afectivos en estos Estados es la vivienda, debido al tipo de material utilizado, puesto que éstos están bien adaptados a la región, pero su adaptación no incluye algún fenómeno destructivo que pueda afectarlas en su construcción, aunque también la utilización de estos materiales se debe al bajo nivel económico existente en la mayoría de la población y principalmente en las zonas no urbanas; también los reglamentos de construcción existentes no son tomados en cuenta, donde los niveles de seguridad de las construcciones que dan muy abajo de los considerados por éstos.

Por las observaciones hechas en cada lugar visitado, nos percatamos que en su inmensa mayoría los materiales utilizados en la vivienda son: madera, adobe, techos de lámina, palma, etc.

En estos Estados, la ayuda prestada a los damnificados fue organizada y coordinada por diferentes organismos, principalmente la Secretaría de la Defensa Nacional, la Cruz Roja Mexicana, la Comisión de Estudios del territorio Nacional, la Secretaría de Gobernación, con el apoyo del Sector Público, - Federal, Estatal y Municipal y el de los organismos privados, todos estos, cuentan con planes de - auxilio, los que debido a las experiencias obtenidas por la población afectada no incluyen un lugar adecuado de refugio para vivir mientras es rehabilitada la zona afectada, puesto que en los lugares donde fueron recibidos solo se pudieron utilizar - por muy corto tiempo.

Los locales utilizados la mayoría de la veces que han ocurrido desastres fueron: Palacios Municipales, Clínicas, parques, bodegas y en general lugares inadecuados para el refugio de los damnificados; de aquí la necesidad de contar como prevención con un espacio arquitectónico prefabricado que cuente con los servicios indispensables para poder brindar el apoyo casi de inmediato a los damnificados mientras es rehabilitado su habitat sin que sea perturbada la vida normal de otros lugares.

## F. ESTRATEGIAS Y LEGISLACION

### a). MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL

El sistema actual de ayuda Internacional en los -  
desastres se compone de cuatro elementos importantes:

a) Las Naciones Unidas, muchos de cuyos centros -  
técnicos y de programación proporcionan fondos,  
bienes de ayuda, equipos y asistencia técnica.  
Los centros de la O.N.U., intervienen en casi  
todos los desastres que requieren asistencia -  
internacional, pero sólo pueden proporcionar -  
una pequeña parte del auxilio en cada operación  
de ayuda que se presenta.

b) Organizaciones Privadas, las cuales tanto apor-  
tan sus propios fondos en las operaciones de -  
emergencia como actúan de vehículo para las --  
contribuciones gubernamentales y (ocasionalmen-  
te), las de la O.N.U.

A diferencia de la O.N.U., y otros gobiernos,-  
los centros privados pueden disponer de una --  
"Franquicia" (Organización Dependiente) compues-  
ta por ciudades del mismo país afligido por el

desastre. Tal es el caso de la Cruz Roja y de las muchas  
organizaciones eclesiásticas.

c) Gobiernos Donantes, que proporcionan a menudo la  
mayor parte de la asistencia total, aunque otra se  
canaliza a través de la O.N.U. ó de los Centros -  
Privados.

d) Los Medios Internacionales de Comunicación, que so-  
portan buena parte de la responsabilidad en la mo-  
vilización del interes mundial por las organizacio-  
nes que intervienen en los desastres. La prensa es  
a menudo la primera en dar testimonio de una situa-  
ción de desastre y proporciona frecuentemente la -  
única evaluación de las operaciones de ayuda duran-  
te y después del hecho.

## LAS NACIONES UNIDAS.

\* En Diciembre de 1971, la Asamblea General de la ONU, adoptó la resolución 2816 creando la Oficina -- Coordinadora de Ayuda en los Desastres de las Naciones Unidas "UNDRO". Esta oficina iba a ser "un centro focal para los asuntos que atañen al sistema de ayuda en los desastres en la ONU". La resolución atribuía a la UNDRO dos funciones primarias:

1) Movilizar, dirigir y coordinar la ayuda exterior proporcionada, (por el sistema de la ONU) en -- respuesta a un requerimiento de Estado afectado por un desastre;

2) Promover el estudio, prevención, control y -- pronóstico de los desastres naturales, incluyendo la recopilación y distribución de información concerniente a los procesos tecnológicos, y como parte de ésta última función colaborar en proporcionar a los gobiernos sobre el planeamiento pre-desastre.

\* Tomado del libro Cooperación Internacional en Casos de Emergencia por Stephen Grenn. Ed. Nuevomar México 1978, Pag. 48.

La Organización de Alimentos y Agricultura (FAO), que aprueba la contribución alimentaria en una emergencia, - proporcionada a través de su organización subsidiaria, - El Programa Mundial de Alimentos (WFP), cuando ocurre el desastre, el representante del país de la FAO y el personal de la nación afectada que actúa en el mismo terreno, notifican a la representación residente de la U.N.D.P. - (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas) acerca de los temas de operaciones de emergencia relacionados con - la alimentación y la nutrición, y sobre la fase de reconstrucción y rehabilitación agrícola de una emergencia.

PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS (WFP), que además de proporcionar alimentos de emergencia puede también asistir - a un gobierno, recibiendo y distribuyéndolos.

LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (WHO), informa al representante residente de U.N.D.P. y al gobierno local - acerca de como se afecta la salud pública en el desastre,

aprueba la provisión asistencial y (ocasionalmente), adquiere y embarca equipos médicos y suministros para las operaciones de ayuda realizadas por la ONU.

#### ORGANIZACIONES PRIVADAS.

Los centros privados proporcionan por lo general una parte relativamente pequeña de la asistencia durante un desastre, pero por diversas razones forman un conjunto importante dentro del cuadro internacional de ayuda en los desastres. En primer lugar, --- tienden a actuar antes que los centros de la ONU ó - los Gobiernos. La Iglesia, en especial, dispone ya - de gente y recursos en un país cuando hay un desas-- tre. natural repentino; pueden estar con su ayuda en el terreno mientras los ministerios de relaciones ex-- teriores y las organizaciones de la ONU se hallan -- aún intercambiando mensajes para saber que sucedió - realmente.

En segundo lugar, los grupos privados pueden a me-- nudo proporcionar asistencia en los lugares y ocasio--

nes en que no pueden hacerlo, por razones políticas, las organizaciones oficiales.

La Cruz Roja, movimiento integrado por tres elementos distintos:

1) \* "La Comisión Internacional de la Cruz Roja (ICRC), es la organización paterna, fundada en Ginebra en 1863". Su principal propósito es el de brindar "protección" a -- los heridos de guerra, de los prisioneros de guerra y de los civiles, tanto en luchas internacionales como intesti-- nas; en los últimos años la ICRC se ha ocupado de los pre-- sos políticos.

2) Poco después de fundada la ICRC, los gobiernos for-- maron las organizaciones nacionales de la Cruz Roja. En - lugar de la protección se encarga de la ayuda, de la sa-- lud pública y del bienestar.

3) Luego se formó la Liga de Sociedades de la Cruz Ro-- ja Internacional, que es el tercer elemento del la Cruz -

\* Tomado del libro Cooperación Internacional en Casos de Emergencia por Stephen Green. Ed. Nuevomar México 1978, Pag. 56.

Roja Internacional, funciona por sí mismo con las sociedades Nacionales e individuales de la Cruz Roja, - aunque no necesariamente independiente de ellas.

#### GOBIERNOS DONANTES.

En los países industrializados, como Gran Bretaña, Francia, Suecia, Australia, Nueva Zelanda, y Estados Unidos, han formado recientemente departamentos especiales, que se ocupan de la ayuda en los desastres.

#### LOS MEDIOS INTERNACIONALES DE COMUNICACION.

Este cuarto elemento, es fundamental en el sistema de ayuda internacional en casos de desastre, y está - constituido por la prensa Internacional, y las cadenas radioemisoras. Los niveles de las contribuciones son ampliamente necesarias, por el "despliegue", que - se da en el sistema de comunicaciones internacionales a un desastre particular. La diplomacia tradicional, ha probado repentinamente ser incapaz de eliminar las

barreras políticas, en los comienzos o la ejecución eficiente de los programas de ayuda.

Las estadísticas que a continuación proporcionamos son un resumen de la ayuda en los desastres ocurridos del año de 1965 a 1975 en el mundo, tabla que fué proporcionada - por la oficina de Asistencia Exterior al Desastre, US.AID, Washington D.C. y tomada del libro Cooperación Internacional en Casos de Emergencia del autor Stephen Green. Pag. - 109.

ESTADISTICAS GLOBALES SOBRE DESASTRES Y AYUDA EN LOS  
DESASTRES , DE 1965-1970.

Año fiscal	Número total de nuevos desastres	Numero de muertos	Numero de afectados	Asistencia de la comunidad internacional. (millones ds.)	Ayuda propia en el país. (millones ds.)
1965	50	47 000	6 000 000	3,6	—
1966	48	7 000	4 000 000	9,6	—
1967	62	1 422 000	2 000 000	173,2	2,964,7
1968	55	4 000	5 000 000	16,5	607,7
1969	36	1 019 000	32 000 000	95,5	131
1970	51	73 000	12 000 000	69,5	96,6
1971	51	522 000	69 000 000	266,6	744,8
1972	30	115 000	37 000 000	582,82	81
1973	25	112 000	215 000 000	158,9	658,1
1974	19	101 000	12 000 000	32,3	4
1975	27	41 000	45 000 000	197,8	64,6
<b>Total</b>	<b>454</b>	<b>3463 000</b>	<b>4 39 000 000</b>	<b>1,605,7</b>	<b>5,351,9</b>

Procedencia: Oficina de asistencia exterior al desastre U.S.AID., Washington, D.C.



## b). MARCO DE REFERENCIA NACIONAL.

La Comisión de estudios del territorio nacional - (CETENAL), dependencia de la Secretaría de Programación y Presupuesto, tiene un estudio de las operaciones de auxilio a damnificados en las zonas de desastres regionales, las cuales divide en cuatro puntos importantes, los que resumiremos a continuación:

1) Delimitación de la zona afectada por medio de reconocimientos aéreos.

Con el conocimiento previo del lugar, en que se presenta el fenómeno, se inicia un plan de acción para delimitar la zona afectada. Los reconocimientos aéreos, toman como base la información cartográfica recopilada para el estudio de la zona afectada.

La volar la zona según el plan general, se tomarán las fotografías necesarias, en las que determinarán los puntos sobresalientes, donde se deberá poner especial interés, la panorámica de la región afectada, como parte de la información de los elementos necesarios para la evaluación de los daños ocasionados por el fenómeno natural.

2) Antecedentes de la Zona de Desastre.

En México, los huracanes e inundaciones se presentan en forma periódica, por lo cual se hace necesario dedicar una atención especial al auxilio y rehabilitación de los lugares que se ven afectados, cuando estos fenómenos se producen. \* "El CETENAL por medio de un plan sistemático y aéreo ha fotografiado al país en un 80% de su territorio", la interpretación de estas fotografías la ha representado por medio de cartas, las cuales forman la base para hacer un inventario de recursos naturales y humanos, así como de las obras de infraestructura del país.

Quando se presentan fenómenos naturales destructivos, toda la información que se logre recabar, como cartas geográficas, fotografías aéreas, estadísticas, censos de población y publicaciones referentes al lugar, son muy importantes y útiles para analizar los recursos anteriores y posteriores al siniestro y así lograr una evaluación de pérdidas materiales y humanas.

\* Tomado del folleto "Información CETENAL en el auxilio de damnificados, evaluación de daños y planes de reconstrucción en zonas de desastres". Pag. 7.

### 3) Análisis de la fotografías aéreas.

Dentro de las fotografías aéreas determinarán - los puntos conflictivos, los cuales guardan ciertas - características especiales de importancia, tanto por la gravedad de los daños como por el valor relativo - que tengan en desarrollo ó movimiento económico de la región, así mismo, los problemas que podrían presentarse en el auxilio de los damnificados y la problemática que representa la rehabilitación de la zona para volver a su estado original.

### 4) Determinación de zonas de verificación según el resultado del análisis fotográfico.

Esto es, la fijación de puntos de conflicto, la determinación de las áreas afectadas y la identificación de los daños aparentes en las zonas habitadas, - zonas agrícolas, infraestructura de la región afectada por el fenómeno, determinan las zonas que requieren una verificación de campo, para la cual es necesario jerarquizar la magnitud de daños señalados, los - que se han detectado mediante las aereofotos.

### LAS OPERACIONES DE AUXILIO A DAMNIFICADOS.

También es conveniente puntualizar que las operaciones de rescate y protección civil se efectúan de acuerdo al \* Plan DN-III-E, de la Secretaría de la Defensa - Nacional (S.D.N.) y bajo la coordinación de la Secretaría de Gobernación (Ley General de Población, Art. 3º , Fracción XII, Cap. I, Diario Oficial, México, D.F., Ene ro 7, 1974) con el apoyo del Sector Público, Federal, - Estatal, Municipal y el de los organismos privados.

Cuando huracanes, inundaciones, terremotos, plagas ó epidemias, sequías prolongadas, etc., provocan un desastre regional, intervienen de inmediato las autoridades locales, tanto civiles, como militares y entra en - operación el Plan \*\* DN-III-E, con tres objetivos fun damentales:

- a) Reducir pérdidas de vida.
- b) Disminuir penalidades.
- c) Conservar el orden público.

\*, \*\* El Plan DN-III-E fué creado en 1965 por instrucciones del C. Presidente de la República.  
"Plan DN-III-E , el Ejército Mexicano y la Fuerza Aerea en el auxilio a la población civil en casos de desastre, S.D.N.

## DEFINICION DEL AREA AFECTADA.

Cuando se dispone de mapas topográficos, el área - afectada puede definirse trazando en ellos las obser- vaciones directas hechas desde un vehículo adecuado - que de preferencia sea una aeronave, ó bien trazando ellos la interpretación de fotografías aéreas tomadas anteriormente ó las observaciones obtenidas por los - dos métodos.

En el primer caso, es decir, cuando se dispone de mapas topográficos, ya trazada la información de inme- diato se visualizan:

1° Las poblaciones y rancherías afectadas y el gra- do del daño.

2° El estado de las obras de infraestructura (Cami- nos, ferrocarriles, aeropuertos, líneas de conducción eléctrica y de telegrafos, etc).

## LAS ZONAS QUE OFRECEN SEGURIDAD.

Conocer la(s) población(es) afectada(s) y el grado que están dañadas permite, consultando otras fuentes

como el Censo de la Población (porporcionado por el \* CETENAL), estimando un posible número de damnifi- cados, dato básico para la elaboración del plan de acción, para determinar los requerimientos de briga- das de salvamento, de prestación de servicios médi- cos , control de sanidad y abastecimiento de alimen- to, ropa, etc.

La información relativa al estado de las obras de infraestructura permitirá establecer la rutas de briga- das de auxilio, las obras y las partes de ellas que - requieren un reconstrucción o su destrucción total, si con ello se evita un daño mayor.

\*\* DETERMINAR LAS OBRAS QUE OFRECEN SEGURIDAD PER- MITE ESTABLECER EN ELLAS, CONSTRUIDOS O ADAPTADOS:

- Centros de comunicación, control de operacio- nes, centros de atención médica y control de sanidad.
- Albergues, bodegas y depósitos, abastecimien- to de agua y sitios para el depósito de des- echos para dar la ayuda necesaria.

\*, \*\* Tomado folleto información CETENAL, la cual pro- porciona la carta del uso del suelo, No. de ha- bitantes, equipamiento urbano y poblados próxi- mos a la zona de desastre.

### c). ASPECTOS LEGISLATIVOS.

Los planes realizados para la atención de emergencias urbanas y ayuda a damnificados, están establecidos en un marco legal que fundamentan su creación:

1) El Plan DN-III-E fue creado en 1965 por orden C. Presidente de la República, por instrucciones del C. Secretario de la Secretaría de la Defensa Nacional, es actualizado anualmente por los mandos territoriales. Las estrategias que utiliza dicho plan, son de acuerdo a la zona, al tipo de desastre, donde su forma de actuar es:

- a) Antes que pueda suceder una catástrofe.
- b) Durante la catástrofe.
- c) Después de la catástrofe.

Para reforzar el Plan DN-III-E, se publicó el 7 de Enero de 1974 en el Diario Oficial y en la Ciudad de México; la Ley General de Población, contiene: en el Art. 3º, Fracción XII, Cap. I.

2) La Ley General de Asentamientos Humanos emana da en la Reforma de los Artículos Constitucionales - 27, 73 y 115, la cual considera la participación de

los gobiernos Federal, Estatal y Municipal en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos.

3) La Ley Organica de la Administración Publica Federal, publicada en el Diario Oficial del 29 de Dic. de -- 1976, que da cumplimiento a los ordenamientos legales anteriores, formando y orientando la política de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (actualmente, Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología), dentro de la S.A.H.O.P., la Dirección General de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas (actualmente Política de Vivienda), a partir del 1º de Enero de 1977 la dirección general de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas (S.A.H.O.P.) establece los siguientes objetivos:

- Mitigar y reducir los riesgos ante la presencia de fenómenos destructivos.
- Organización, educación y participación de la población en las acciones y planes de Prevención, Rehabilitación y Atención.
- Realización de estudios, programas, proyectos de obras de defensa.
- Proponer recomendaciones de seguridad humana.
- Organizar los planes antes mencionados para optimizar los recursos disponibles.

#### IV. DIAGNOSTICO DEFINITIVO

##### A. PROGRAMA DE NECESIDADES Y AREAS DE FUNCIONAMIENTO.

Después de haber realizado el estudio que presentamos en el Capítulo de Investigación, determinamos lo siguiente:

Si tenemos que el promedio de habitantes en comunidades rurales que pueden ser afectadas por algún fenómeno destructivo es de 2,500 pobladores, será conveniente por lo tanto reunirlos en una misma área en donde se les proporcionen los servicios emergentes necesarios para resolver temporalmente su problema, formando así un campamento de emergencia para damnificados, el cual será un prototipo para usarse en caso de una catástrofe, en donde si el Comité Organizador se ve en la necesidad de modificarlo con respecto a la forma y tamaño del desastre tendrá la posibilidad de hacerlo según sea el caso.

Para la formación del campamento haremos el siguiente análisis:

2,500 Damnificados

6 Integrantes promedio  
por familia.

= 417 Familias

Por lo que tendremos que proveer la zona con 417 módulos habitacionales, los que servirán para la protección de la intemperie, donde además tendrán un espacio para almacenar algo de lo que lograron rescatar durante el fenómeno que causó el desastre, éstos a su vez los subdividiremos en grupos no mayores de 100 módulos por zona lo que nos daría cuatro zonas.

Para poder coordinar adecuadamente el campamento formado por un promedio de 240 elementos (médicos, enfermeras, personal voluntario y de apoyo, etc), también se les tendrá que proporcionar módulos habitacionales, cocina, comedor, oficinas y servicios necesarios. Si tomamos en cuenta que nuestro módulo

habitacional puede albergar a seis personas, tendremos que tener cuarenta módulos para estos fines, los que reuniremos en una zona cercana al hospital.

Para mantener una buena higiene y como prevención de epidemias y/o enfermedades el campamento se dotará de servicios (sanitarios y regaderas), éstos serán -- proporcionados en contenedores ya que simplemente serán transportados al sitio donde esté predispuesto el montaje del campamento, se propone de esta forma ya -- que en una manera casi inmediata se tendrán estos ser-- vicios que son muy necesarios y a su vez sería muy -- compleja y tardada su construcción, donde lo único -- que se tiene que hacer a su llegada es perforar los -- huecos en el terreno para las fosas sépticas y pozos de absorción y sean conectadas al trailer o contene-- dor mediante mangueras. El agua para los contenedores se almacenará en tanques elevados prefabricados por -- lo que se estarán recargando continuamente mediante -- pipas con agua que también serán conectadas con man-- gueras de hule a los tanques y de estos a los contene-- dores.

Estos servicios serán instalados en cada una de nuestras zonas (cuatro para damnificados, una para organizadores y otra para los servicios de organización anexa al módulo de Servicios Médicos).

A cada zona se le designará un contenedor de cocina que contará con las instalaciones necesarias para el preparado de alimentos, refrigeración, des-- pensa y una zona para el lavado de trastes y cha-- rolas, anexo a este se montará un módulo de servi-- cios que servirá como comedor con capacidad sufi-- ciente para solventar los requerimientos de los -- damnificados y organizadores, calculándolo como si que:

Si tenemos que 417 familias formarán el campa-- mento; divididas en cuatro zonas, nos resultarán -- 104 familias con 6 integrantes cada una, por lo -- que serán 625 personas las que se alimentarán en -- dos turnos, teniendo así 312 personas por partida.

El comedor también podrá ser usado como salón --

de usos múltiples donde se les proporcionará los datos necesarios del funcionamiento del campamento, planes - para la regeneración de la zona afectada, formas de organización, etc.

Debido a la necesidad de recibir tanto víveres, como material médico, asignaremos otra zona con el fin - de almacenar estos mismos, se montarán ocho módulos de servicios, los que designaremos con el nombre de "bodega", esta zona se arreglará para hacer un patio de -- maniobras donde puedan estar descargando ocho trailers o camiones y el espacio para el movimiento de los mismos.

Cuando se presenta un fenómeno natural y causa un - desastre, arroja un gran número de heridos, por lo que el campamento se verá dotado de una zona donde se puedan montar cinco módulos de servicios los que se utilizarán con "servicios médicos", funcionando de la siguiente manera:

Cuatro módulos para camas, de los cuales dos serán para mujeres y dos para hombres con una capacidad de - 150 camas en total y en el módulo central habrá los siguientes servicios:

Dos consultorios médicos, una bodega de blancos, otra para material médico, una zona de control y archivo. Exteriormente se harán los caminos de acceso y salida de ambulancias, pegado al módulo central - deberá haber un espacio donde puedan estacionar los camiones de la S.D.N. y/o Cruz Roja llamados quirófanos móviles.

Para los organizadores del campamento se les montarán dos módulos de servicios, uno será para instalar las oficinas de apoyo que comprenden varias zonas que son:

Zona de coordinación, de comunicaciones, sala de espera, mesa de informes, director y bodega de papelería y archivo; anexo a este módulo estará otro -- igual el cual dará servicio de comedor, salón de -- usos múltiples (juntas, informes a prensa, etc.), - contando con un contenedor de cocina.

Exteriormente se arreglará un área para el estacionamiento vehicular haciendo espacios para los -- vehículos pequeños y en la parte posterior de esta zona ó de las bodegas se adecuarán los círculos que funcionarán como Helipuerto y a un costado de las -

bodegas habrá estacionamiento para vehículos pesados.

Además de los servicios antes mencionados habrá - otra zona para depósitos de basura\* (\*Ver capítulo - de Instalaciones, Sub-índice La Basura).

Características de los módulos Habitacional y de Servicios:

El Módulo Habitacional:

Es un espacio arquitectónico el cual funcionará - para albergar a los damnificados, aquí se les propor- cionarán un promedio de 6 catres con cobijas para su resguardo, donde habrá un espacio para almacenar algo de lo que lograron rescatar durante el siniestro, de- berá ser ligero para que el montaje se facilite, ten- drá suficiente iluminación, ventilación y un acceso - único.

El módulo habitacional se proyectará modularmente debido a que se tiene la limitante del transporte, - habrá que desarmarse, por lo que estará dividido geo- métricamente en paneles, que son:

Panel de cubierta.

Panel superior

Panel inferior

panel de acceso, los que trabajarán estructu- ralmente en conjunto, unidos por un seguro de ajus- te.

La estructura inferior estará compuesta por pie- zas que tendrán la función de soportar el módulo y el piso (compuesto por un panel central de piso y uno perimetral) apoyadas en un soporte que tendrá la flexibilidad de nivelar toda la estructura en - un terreno con 10% máximo de pendiente.

EL Módulo de Servios:

Como su nombre lo dice, funcionará para brindar apoyo al campamento, como servicios médicos, come- dores, bodegas, salones de usos múltiples, oficinas de organización y coordinación y bodegas.

El módulo será también ligero para maniobrarlo y montarlo rápidamente, estará ventilado e iluminado zenitalmente y electricamente.



Para poder transportarlo, éste se seccionó geométricamente a base de paneles:

- Inferior
- Superior
- Intermedio
- Lateral de la cubierta
- Intermedio de la cubierta
- Lateral de acceso y
- De Acceso.

En donde el conjunto de estos se ocupará de hacer rígida la estructura.

La zona de piso está compuesta por paneles:

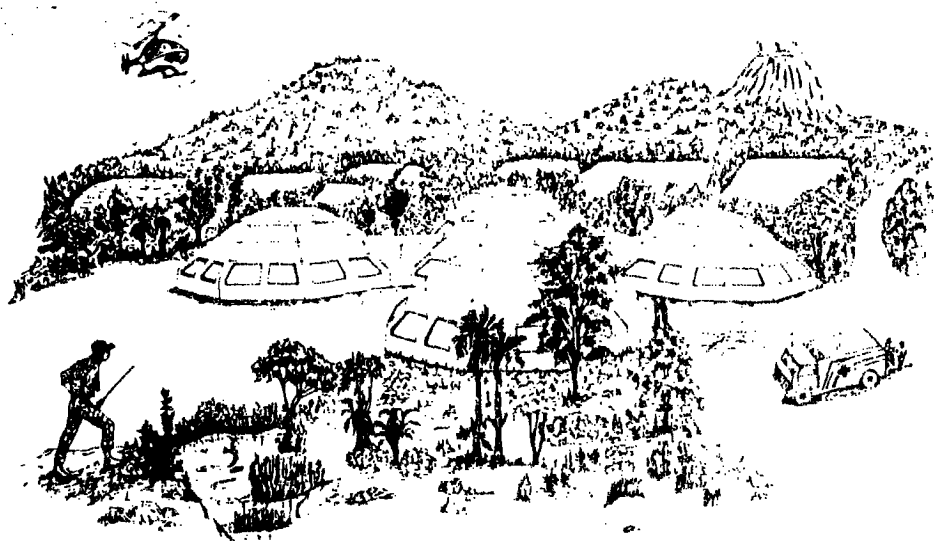
- Central
- Intermedio
- Perimetral.

Unidas a la estructura inferior con seguros de ajuste, dicha zona se instalará con piezas unidas con conectores y apoyadas en el soporte nivelador que podrán ser montados en terrenos no mayores de un 10% de pendiente.

**B. PLANOS ARQUITECTONICOS.**

- a). Perspectivas
- b). Plantas
- c). Cortes
- d). Fachadas
- e). Proposiciones de Conjunto

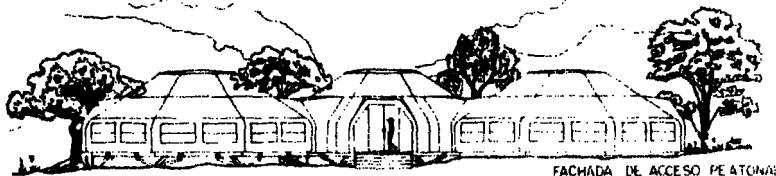
.....



**ENEP**  
ACATLAN

TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE  
FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **P 1**  
PERSPECTIVA



FACHADA DE ACCESO PEATONAL

ESC. 1/20  
1967-1976



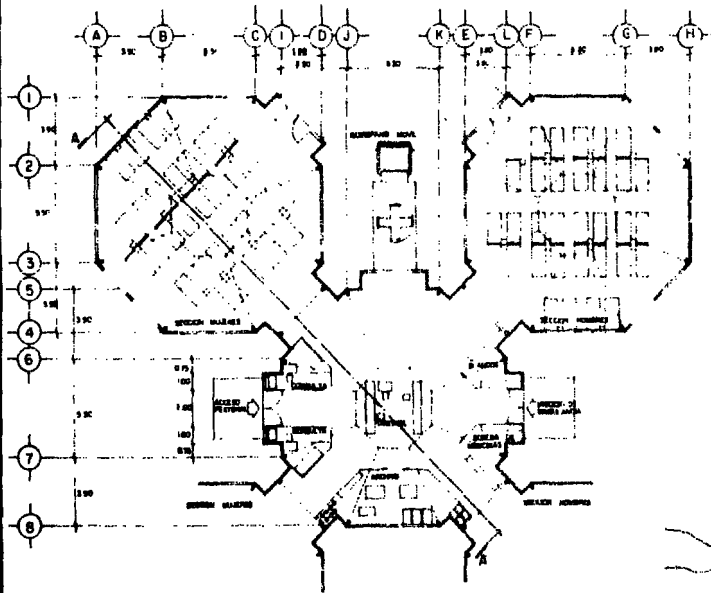
CORTE A-A

ESC. 1/200

"ZONA DE SERVICIOS MEDICOS"

AMPLIA UNA ZONA CUENTA DE LOS SERVICIOS MEDICOS EN PUNTO DE PARTIDA DE LA DISTRIBUCION MANEJO CUATRO PABILLONES PARA SERVICIOS EN CUATRO MODULOS DE SERVICIOS, CON UNA CAPACIDAD DE 100 CAMAS, UN HOSPITAL DE SERVICIOS CON CUATRO CONSULTORIOS MEDICOS UNA SECCION DE GINECOLOGIA MEDICA DOS SECCIONES DE LABORATORIO Y UNA SALA DE CONTROL.

TEMPORALMENTE SE ADECUARA LA AREA PARA EL MOVIMIENTO DE AMBULANCIAS Y SE DEJARA UN ACCESO PARA UN SERVICIO NORMAL.



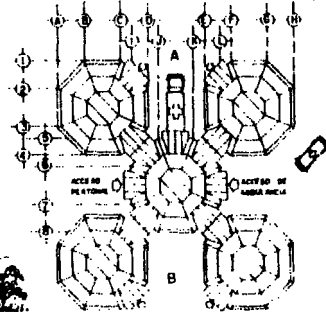
PLANTA ARQUITECTONICA

ESC. 1/200

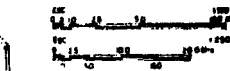


FACHADA LATERAL "B"

ESC. 1/200



PLANTA DE CONJUNTO



FACHADA LATERAL "B"

ESC. 1/200

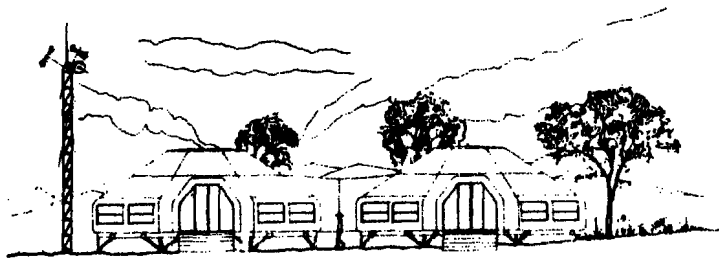


TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ





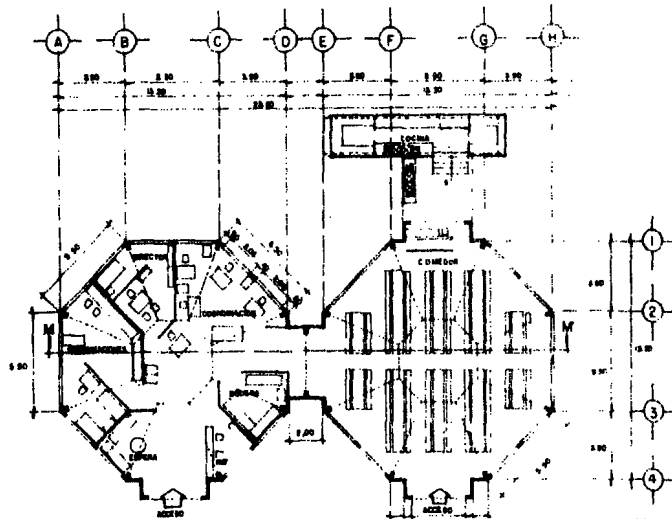
FACHADA DE ACCESOS  
ESC. 1:100



CORTE M-M  
ESC. 1:100

"ZONA DE ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DE SERVICIOS"

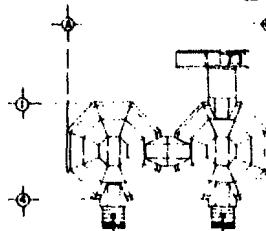
PARA COORDINAR ADECUADAMENTE EL CAMPAMENTO CONTAMOS CON DOS ELEMENTOS BÁSICOS: SUPLENTES PERSONAL DE SERVIDO QUE SON EL 10% DE LOS DAMNIFICADOS (15000) DE LAS PROPORCIONES HABITA MÍNIMAS PARTICIPACIONES (MUL) LAS UNIDADES QUE COORDINAN CON NECESARIO NECESARIAN PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE ESTA ZONA HAYAN TAMBIEN UN SERVIDO DE COMEDOR Y UNA ESCUELA DONDE LOS NIÑOS ESTARAN CERRA DE SERVICIOS MEDICOS Y HELICÓPTEROS TAMBIEN HAYAN UN ESTABLECIMIENTO PARA VEHICULOS



PLANTA ARQUITECTÓNICA  
ESC. 1:100



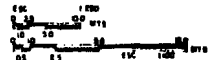
FACHADA POSTERIOR  
ESC. 1:100



PLANTA DE CONJUNTO  
ESC. 1:200



FACHADA LATERAL  
ESC. 1:100



**ENEP**  
ACATLÁN

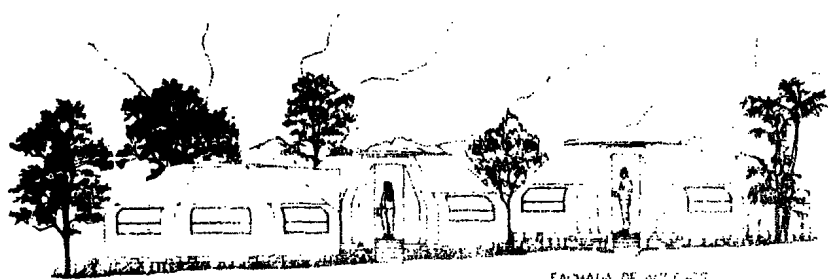
TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM**

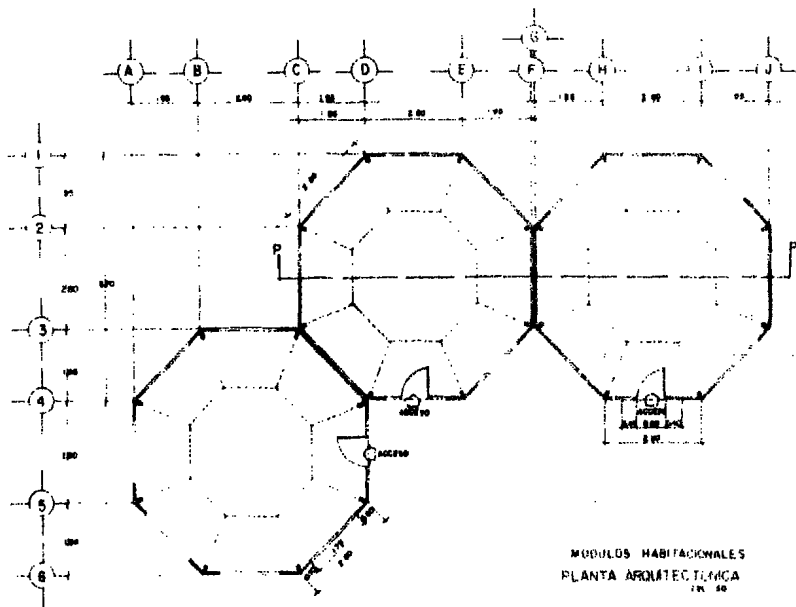
**A2**  
ARQUITECTÓNICO



FACHADA DE ASISTENTE  
ESC. 1/30



VISTA LATERAL  
ESC. 1/30

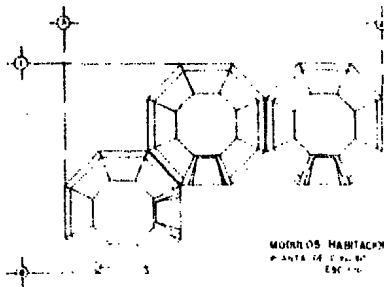


CORTE P.P.  
ESC. 1/30

NOTA

1. SE TIENE QUE EL PROBLEMA DE HABITANTES POR FAMILIA SON 6 EN UNA COMUNIDAD SURTA DE 2500 P.O. O MÁS QUE SE PUEDE VER AFECTADO POR ALGUN FENOMENO DESASTROSO SERIA CONVENIENTE, POR LO TANTO RESOLVER EN UNA MISMA AREA DONDE SE LES PROPORCIONA UN MODULO LO POR FAMILIA PARA SER DABLES LOS SERVICIOS EN LOS CUANTOS NECESITA RESOLVER EN UN MOMENTO SU PROBLEMA.

2. CADA UNIDAD CONTIENE CINCO CUARTOS Y CON UN ESPACIO PARA ALMACENAR ALGO DE LO QUE LUGAR EN RESERVA DELANTE EL FENOMENO QUE CAUSE EL DEMA'RE



MODULOS HABITACIONALES  
PLANTA DE C.P.P.  
ESC. 1/30



**ENEP**  
ACATLÁN

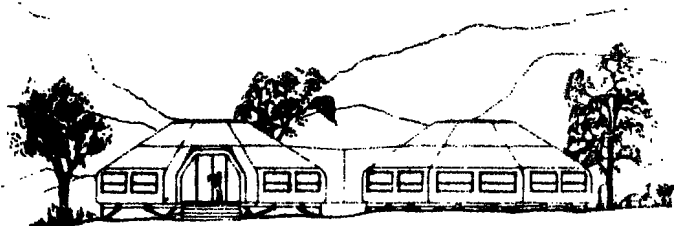
TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO

CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

GABRIEL RODRIGUEZ DELANIE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **A3**  
ARQUITECTO JUNCO



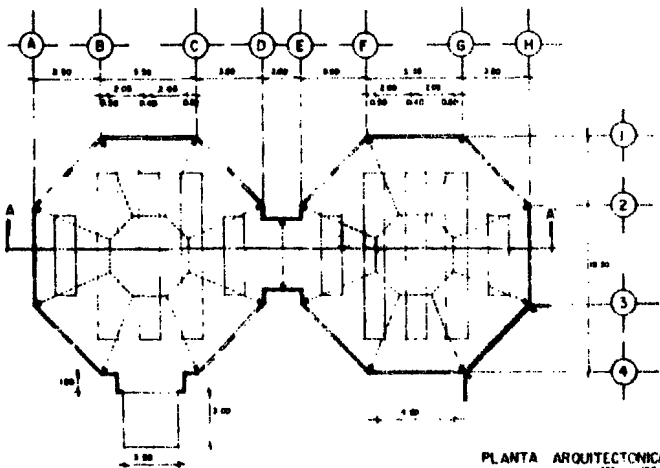
FACHADA  
ESC. 1:200

**\*ZONA DE BODEGAS\***

DEBIDO A LA NECESIDAD DE RECIBIR "ANTIO VIVIERES" COMO MATERIAL MEDICILABORATORIOS OTRAS ZONAS CON EL FIN DE ASISTENCIA POR LO QUE LEJOS DE ALMACENAMIENTO Y DE ALBA OBTIENEN MAS CONVENIENTE, APROPIAMOS UNA ZONA PARA EL SERVICIO DE VEHICULOS PESADOS Y EN CASO NECESARIO ESTA ZONA DEBERIA SER CONECTADA.



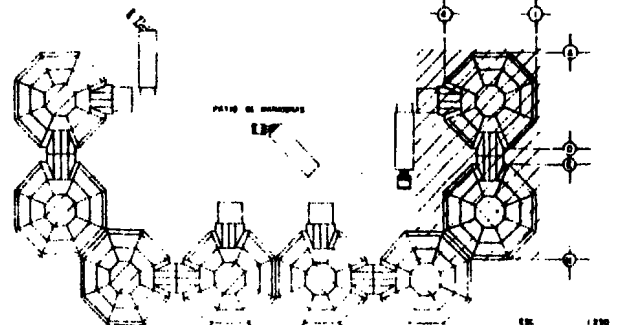
CORTE A-A  
ESC. 1:400



PLANTA ARQUITECTONICA  
ESC. 1:200



FACHADA DE CONJUNTO  
ESC. 1:200



PLANTA DE CONJUNTO  
ESC. 1:250

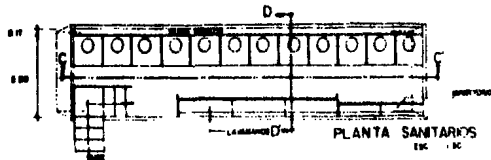
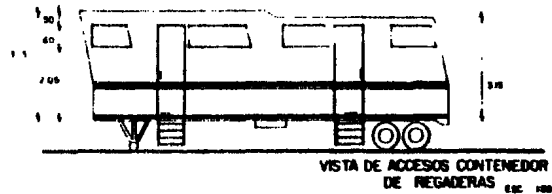
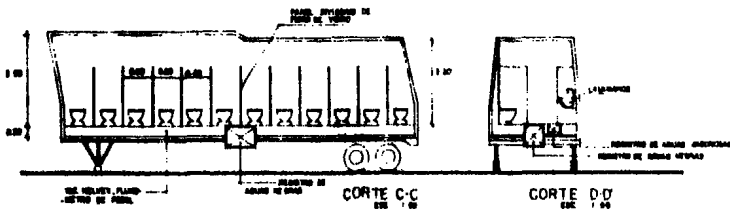
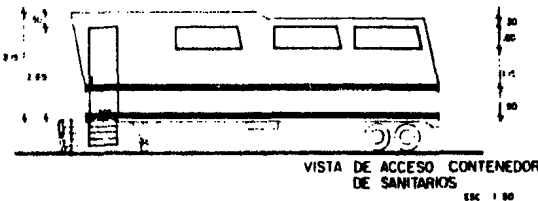
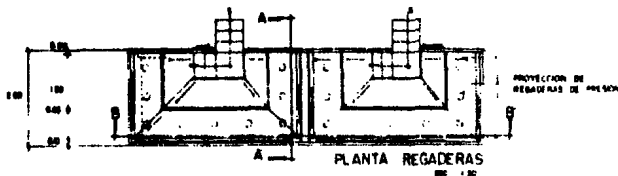
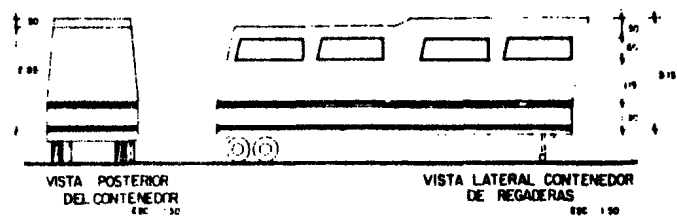
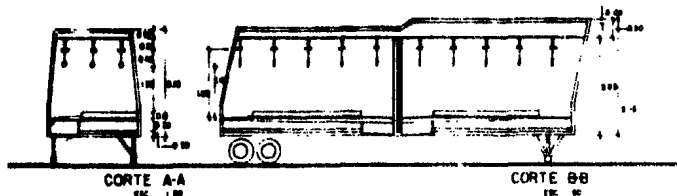


TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

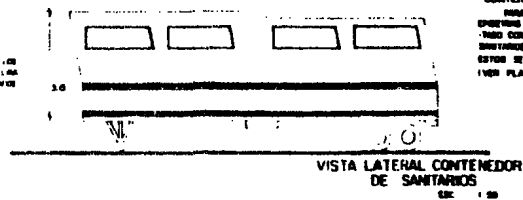
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ





NOTA  
EN LOS SANTARIOS DE INGRESO LOS  
SANTARIOS DEBEN INSTALARSE POR UN  
MOMENTO EN QUE ESTE SEAN MUY ALTO  
DE SU TRAZADO A UN LADO.



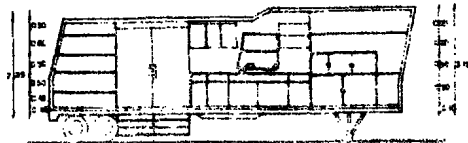
"CONTENEDORES DE SETN SANTARIOS Y REGADERAS"  
PARA MANTENER UNA BUENA MEDIDA Y COMO PREVENIR EL  
OPERARIO Y/O EMPLEADOS, EL CUBRIMIENTO DE VEDA EL  
TRABAJO CON GOBIERNO, LOS CARGOS CUMPLIRAN LOS CARGOS  
SANTARIOS Y OTROS CON REGADERAS, PARA EL DISEÑO DE  
ESTOS SE HAN DE PONER SEÑALES Y POCOS DE RESERVA  
VER PLANO DE INSTALACIONES 21, 221



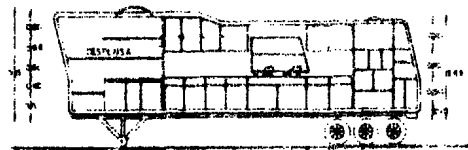
TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
DAB'E: RODRIGUEZ DELARUE FERNANDO VALQUEZ MARTINEZ



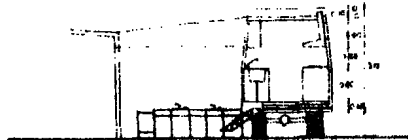




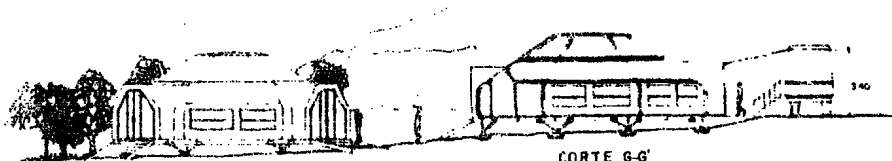
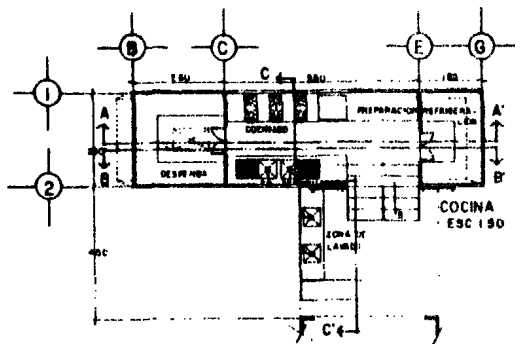
CORTE A-A  
ESC 1/50



CORTE B-B  
ESC 1/50



CORTE C-C  
ESC 1/50

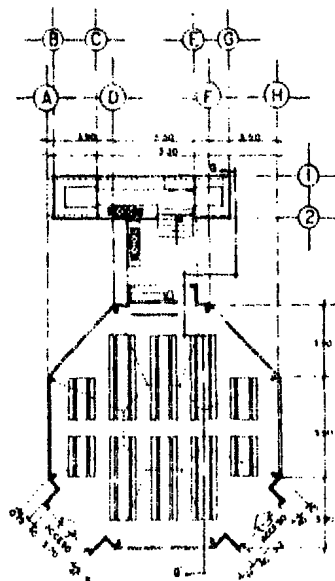


FACHADA DE ACCESOS  
ESC 1/100

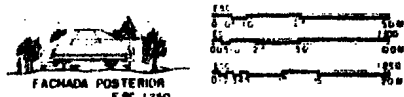
CORTE G-G'  
ESC 1/100

"ZONA DE COCINA Y COMEDOR"

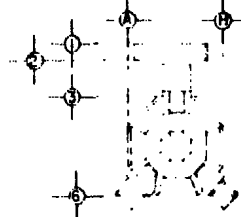
POR CADA ZONA HABITACIONAL DE 150 FAMILIAS, QUE EQUIVALE A 630 PERSONAS, QUE SERAN ALIMENTADAS EN DOS TURNOS, SE LES ASIGNARA UN MODULO PARA EL SERVICIO DE COMEDOR, EN DONDE LAS MESAS Y BANCAS LAS HARAN LOS DAMNIFICADOS CON MAQUERIA DONADA O DE LA REGION. CADA MODULO TIENE ESPACIO PARA 160 PERSONAS SENTADAS.



PLANTA ARQUITECTONICA  
ESC 1/100



FACHADA POSTERIOR  
ESC 1/250



PLANTA DE CONJUNTO  
ESC 1/250

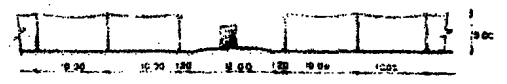
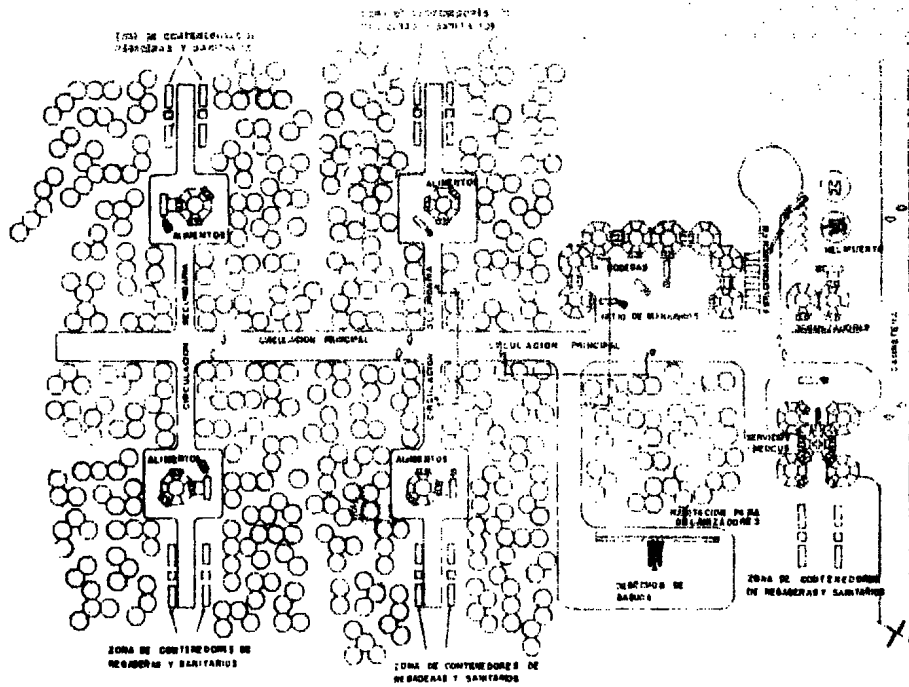


TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

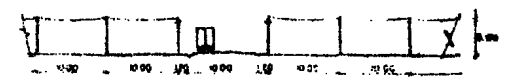
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

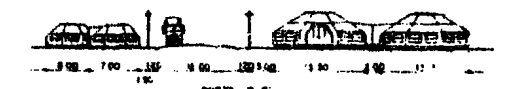




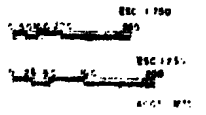
CORTE A-A



CORTE B-B

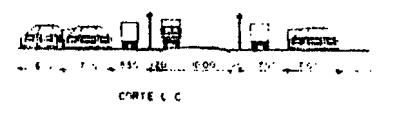
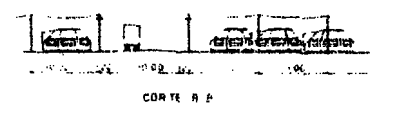
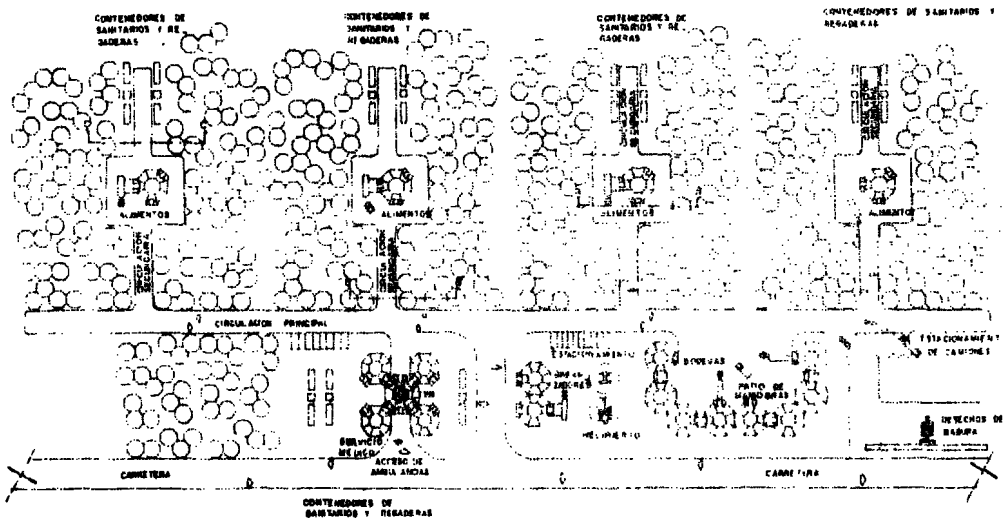


CORTE C-C



TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
 CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
 GABRIEL RODRIGUEZ LELARUE FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ





ESC. 1/75  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 ESC. 1/250  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 ACCT. 84.477

**ENEP**  
ACATLAN

**TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELANUE      FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **A10**  
ARQUITECTONICO

## C. I N S T A L A C I O N E S

### a). LA BASURA

\* La basura es una molestia por crear olores desagradables, ofender el buen aspecto y constituir un medio apropiado para la multiplicación de moscas, cucarachas y roedores que además de ser molestias y peligros para la economía, son vectores potenciales de diversas enfermedades.

El problema creado por la basura aumenta al crecer los conglomerados humanos.

Pueden utilizarse muchos métodos para disponer las basuras, que se basan en lo general, en uno o varios de los siguientes procesos: incineración, enterramiento, rescate de materiales y transformación en fertilizantes. El método más utilizado y a la vez el menos recomendable es el llamado, tiradero o cielo abierto.

El relleno sanitario es un método de disposición económica y satisfactorio para la salud pública, mediante el cual, los desechos sólidos recolectados en un día son vaciados, compactados y enterrados.

Los principios básicos de operación en los rellenos sanitarios son: 1) la basura debe estar compactada

en capas de 15 a 30 cms., 2) la profundidad del relleno no debe exceder de 1.80 a 2.40 m. de profundidad y 3) cada acumulación diaria de basura debe cubrirse con 15 cms. de tierra y la capa superior sellarse con 60 cms. de tierra.

### b). FOSA SEPTICA.

\*\* Descripción de su funcionamiento.

En lugares donde no existe alcantarillado público y por lo tanto no es posible alejar los desechos líquidos de una casa con la facilidad y sencillez que permiten esas instalaciones, se hace necesario usar sistemas individuales de disposición de aguas negras, siendo el más conveniente el dispositivo conocido como FOSA SEPTICA, que es una instalación que resuelve en forma satisfactoria el problema de eliminación de pequeñas cantidades de agua residuales, provenientes de casas aisladas o en pequeños grupos, escuelas, campos deportivos, etc.,

\* Fuente: Cartilla de Saneamiento  
Cap. III, Desechos  
S.S.A. Pags. 10 y 90 Año 1963.

\*\* Fuente: Cartilla de Saneamiento  
Cap. III, Desechos  
S.S.A, Pags. 11, 15 y 44 Año 1963

cuando se dispone de terreno suficiente de calidad adecuada para ejecutar las obras.

La fosa séptica consta de dos partes: 1) un depósito impermeable, que se designa con el nombre de Tanque Séptico, generalmente subterráneo, construído atendiendo ciertos requisitos y donde se efectúa: la sedimentación de la materia en suspensión, la formación de natas en la superficie del agua debido a los sólidos flotantes y la descomposición de la materia orgánica por la acción de microorganismos llamados bacterias anaerobias, que proliferan en ausencia de oxígeno libre, lo que constituye un "proceso séptico"; 2) una instalación para oxidar el efluente -- del tanque séptico, ya que dichas aguas no contienen oxígeno disuelto, pero si se ponen en contacto con este elemento, rápidamente lo difunden en su seno, oxidando la materia orgánica y mineralizándola, con lo que dichas aguas se vuelven inofensivas. Las bacterias aerobias ayudan efectivamente en este proceso.

La instalación para oxidar el afluente séptico -- más usada, conocida con el nombre de Campo de Oxidación, requiere un área de terreno poroso con una red

de tuberías colocadas en el subsuelo, por las cuales se distribuye el mencionado efluente y se oxida al entrar en contacto con el aire contenido en los huecos del terreno y con las bacterias aerobias que existen en él, infiltrándose el agua resultante a mayores profundidades o desalojándose por medio de drenes para su eliminación final.

#### Localización.

1. Se localizará en terrenos secos y en zonas libres de inundaciones.
2. En terrenos con pendiente, la fosa séptica se localizará en las partes bajas.
3. La distancia mínima horizontal entre la fosa séptica y cualquier fuente de abastecimiento de agua dentro del predio o en predios vecinos, será de 15 mts.
4. La distancia mínima vertical entre el fondo del foso de la fosa séptica y el nivel del manto de aguas freáticas será de 1.50 mts.
5. La distancia mínima entre la fosa séptica y la vivienda será de 5 mts.

### Conservación y Mantenimiento.

1. Conservarla bien limpia y libre de otros desechos.
2. No utilizarla como granero o bodega, evitar que los animales domésticos entren o duerman dentro de la caseta.
3. Cuando no esté en uso, mantenerla tapada.
4. Arrojar dentro del foso los papeles sucios.
5. No arrojar dentro del foso las aguas de lluvia, cocina o de lavado, ni basuras o cenizas.
6. No poner dentro del foso ningún desinfectante.
7. Si la tapa o el asiento se deterioran o descomponen, arreglense de inmediato para evitar la entrada de moscos al interior del foso.

### c). POZO DE ABSORCIÓN

\* Localizado el sitio para la construcción del pozo de absorción, se excavará un foso con dimensiones menores de 0.20 m. que las correspondientes a la tapa por colocar, con una profundidad de 1.80 m., ésta se reducirá cuando exista peligro de llegar a una

distancia menor de 1.50 m. del nivel freático, para evitar la contaminación del agua que puede servir para bebida en otros lugares.

En terrenos flojos o blandos, se presenta el problema de constantes derrumbes; como medida de seguridad las paredes del foso deben adomarse utilizando materiales existentes en la región (madera).

### d). EL AGUA

El abastecimiento de agua en el Campamento de Emergencia para Damnificados será a base de pipas con este líquido, surtiendo a los tanques respectivos que habrá en cada zona habitacional y de acuerdo al siguiente Cálculo Hidráulico:

Para el cálculo hidráulico consideraremos primero la cantidad de agua que se consumirá diariamente en el campamento, para esto tomamos en cuenta el standard de consumo en la provincia y también la situación de emergencia. Será un total de 87 litros de consumo por habitan-

\* Fuente: Cartilla de Saneamiento  
Cap. III, Desechos  
S.S.A. Pag. 15 Año 1963

te diarios. Con esto tendremos que, si son 2,500 habitantes más 240 de personal de apoyo tendremos un total de consumo de 238,380 litros por día. Si distribuimos este total entre las cinco zonas a abastecer tendremos 47,676 litros por zona diariamente.

$$2,740 \text{ Hab.} \times 87 \text{ Lts.} = 238,380 \text{ lts.}$$

$$238,380 \text{ lts.} \div 5 \text{ zonas} = 47,676 \text{ lts.}$$

Teniendo este último dato, se determinará el cálculo de zona que será igual para las demás, ya que la distribución será de la misma forma y de manera independiente.

Cada zona tendrá 4 contenedores de Servicios Sanitarios de los cuales serán 2 de regaderas y dos de sanitarios (2 para hombres y dos para mujeres respectivamente).

Para determinar el consumo de agua, nos basaremos en la siguiente tabla que muestra las unidades de consumo por aparato.

La cantidad de agua que requiere un mueble - en litros por minuto equivale a :

25 litros por minuto.

UNIDADES DE CONSUMO POR APARATO

Inodoro con fluxometro	10 Unidades de consumo
Mingitorio de pedestal y con fluxometro.	10 Unidades de consumo
Mingitorio de pared con fluxometro.	5 Unidades de consumo
Mingitorio de pared con tanque.	5 Unidades de consumo
Lavabo público.	2 Unidades de consumo
Lavabo doméstico.	1 Unidad de consumo
Regadera pública.	3 Unidades de consumo
Regadera doméstica.	2 Unidades de consumo
Fregadero cocina pública	4 Unidades de consumo
Fregadero doméstico	3 Unidades de consumo
Bebedero	1 Unidad de consumo
Tina de baño	20 Unidades de consumo
Lavadora de platos	3 Unidades de consumo
Lavadero	3 Unidades de consumo
Sanitario	6 Unidades de consumo

TABLA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS (I-1)

Por lo tanto, tenemos lo siguiente:

### Mujeres

- 1 sanitario -- 6 unidades de consumo X 12 sanitarios =  
72 unidades de consumo por contenedor.
- 1 ducha -- 3 unidades de consumo X 18 duchas =  
54 unidades de consumo por contenedor.
- 1 lavabo -- 2 unidades de consumo X 4 lavabos =  
8 unidades de consumo por contenedor.

### Hombres

- 1 sanitario -- 6 unidades de consumo X 4 sanitarios =  
24 unidades de consumo por contenedor.
- 1 mingitorio -- 5 unidades de consumo X 4 mingitorios =  
20 unidades de consumo por contenedor.
- 1 lavabo -- 2 unidades de consumo X 4 lavabos =  
8 unidades de consumo por contenedor.
- 1 regadera -- 3 unidades de consumo X 18 regaderas =  
24 unidades de consumo por contenedor.

Si tenemos que cada zona albergará 625 habitantes y - consideramos la distribución de 50% para sanitarios y regaderas de mujeres y el otro 50% para hombres, tendremos que:

$$312 \text{ Hab.} \times 87 \text{ lts.} = 27 \text{ m}^3 \text{ diarios por cada dos contenedores.}$$

El tanque de abastecimiento tendrá  $27.18 \text{ m}^3$  de volumen, este tanque se colocará sobre una base a nivel de tierra, y de éste se bombeará a tinacos elevados (2) que se distribuirán a cada contenedor.

Para contenedor de regaderas:

Consideramos el baño por persona cada dos días y distribuiremos en estos, 156 personas diarias por contenedor de regaderas.

$$312 \div 2 = 156$$

Si dividimos las 156 personas por el número de regaderas tendremos el número de turnos:

$$156 \div 18 = 8.6 \quad 9 \text{ turnos de 18 personas.}$$



Ahora, si consideramos el número de turnos y el gasto de agua por persona tendremos la capacidad del tanque -- elevado:

2 turnos de servicio X 45 lts. por persona.

36 personas X 45 lts. = 1,600 lts.

Calcularemos la bomba y la tubería para subir el -- agua al tinaco.

Utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{V}{T} = \frac{1,600}{5' \cdot 300"} = 5.33 \text{ lt/seg.}$$

Q = Gasto

V = Volumen

T = Tiempo (segundos)

Q = 5.33 lt/seg (es la velocidad para subir - el agua).

La bomba que se utilizará será:

$$hp = \frac{ht \cdot Q}{60} \quad (ht = \text{Altura total})$$

$$hp = \frac{4.50 \cdot 5.33}{60} = 0.39 = 1/3 \text{ hp.}$$

Diámetro de la tubería que se utilizará par subir - el agua.

$$d = \frac{Q}{V} = \frac{0.00533}{3} = 0.0017$$

$$r^2 = 0.0017$$

$$r = \frac{0.0017}{3.1416} = 0.023 = 2.3 \text{ cm.}$$

Tubería de 25 mm. en P.V.C.

CALCULO APROXIMADO DE DIAMETROS DE TUBERIAS PARA  
EDIFICIOS DE 1 a 5 PISOS.

Diámetro de la toma	Diámetro de la red Int. mm.	Long. Max. de la red mts.	Cantidad Min. de U. de Consumo
19	19	15	25
19	19	30	16
19	19	50	15
19	25	15	40
19	25	30	33
19	25	50	28
25	25	15	50
25	25	30	40
25	25	50	30
25	32	15	96
25	32	30	65
25	32	50	33
32	32	15	150
32	32	30	100
32	32	50	65
32	38	15	250
32	38	30	160
32	38	50	130

TABLA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS (I-2)

1. INSTALACIONES HIDRAULICAS INTERIORES.

Los diámetros de la red por unidades de consumo están especificados en la tablas No. I-1 e I-2 .

- Para el contenedor de regaderas:

18 regaderas -- 3 unidades de consumo por regadera =  
54 unidades de consumo.

El diámetro de distribución de la red será de 32 mm.

- Por contenedor de sanitarios:

12 wc. -- 5 unidades de consumo por w.c. +  
6 lavabos -- 2 unidades de consumo por lavabo =  
72 unidades de consumo.

El diámetro interior de la red será de 32 mm con reducciones Bushing de 32 X 13 para cada mueble.

- Contenedores de cocina:

2 fregaderos -- 4 unidades de consumo por fregadero =  
8 unidades de consumo.

El diámetro interior de la red será de 19 mm con reducción Bushing de 19 X 13 para cada mueble.

- Servicios Médicos:

3 lavabos -- 2 unidades de consumo por lavabo =  
6 unidades de consumo +  
2 fregaderos -- 4 unidades de consumo por fregadero =  
8 unidades de consumo =  
Total 14 unidades de consumo

El diámetro interior de la red será de 19 mm con reducción Bushing de 19 X 13 para cada mueble.

2. CALCULO DE INSTALACIONES SANITARIAS.

Los diámetros de desagüe por unidades de descarga están especificados en la Tabla No. IS-1.

- Contenedores de regaderas:

18 regaderas.

Cada regadera tendrá 3 unidades de descarga y un diámetro de 51 mm. Se conectarán a la línea general de salida que tendrá un diámetro de 100 mm. en P.V.C.

- Contenedor de sanitarios:

12 w.c. y 6 lavabos

Los w.c. tendrán cuatro unidades de descarga y un diámetro de 100 mm. en P.V.C.

Los lavabos tendrán una unidad de descarga y un diámetro de 32 mm. Todos se conectarán a la línea general de descarga que tendrá 15 cm de diámetro. en P.V.C.

- Contenedor de cocina:

2 fregaderos

Cada fregadero tendrá 1 1/2 unidades de descarga y un diámetro de 38 mm. en P.V.C.

- Servicios Médicos:

3 lavabos y 2 fregaderos

Cada lavabo tendrá 1 unidad de descarga y un diámetro de 32 mm. en P.V.C.

Los fregaderos tendrán 1 1/2 unidades de descarga y un diámetro de 38 mm. en P.V.C.

Para la descarga la línea general tendrá 51 mm de diámetro.

## DESAGÜE DE LOS MUEBLES EN UNIDADES DE DESCARGA

Mueble	U. de Descarga	Diámetro Mínimo mm
Lavabo	1	32
Lavadero	2	38
Fregadero cocina	1 1/2	38
Fregadero con triturador de desperdicio	3	38
Lavadora platos doméstica	2	38
Bebedero	1/2	25
Tina baño	2	38
Bidet	3	38
Regadera doméstica	2	51
Regadera pública	3	51
Coladera de piso	1	51
Mingitorio con pedestal	8	76
Mingitorio de pared	4	38
w.c. tanque	4	76-100
w.c. fluxometro	6	100
Vertederos	4	51

Como unidad de descarga tomamos el lavabo con un tubo de alimentación de 1" a 1/4" el cual descarga 28 litros de agua por minuto.

TABLA DE INSTALACIONES SANITARIAS (IS-1)

## e) ELECTRICIDAD

La electricidad será proporcionada por medio de un camión que trae integrada una planta de luz propiedad de la Comisión Federal de Electricidad.

El alumbrado del campamento se hará por medio de cables aéreos y los conductores de corriente eléctrica para los módulos de servicios y contenedores serán conectados a los contactos de intemperie respectivos de cada uno.

(Ver planos de Instalación Eléctrica y los planos de -- Conjunto A-7 y A-8).

### 1. CALCULO DE INSTALACION ELECTRICA.

Para referencia de los siguientes resultados, ver las tablas No. 301, 302, 303 y 304 de "Instalaciones para los Edificios" de Charles De Van Fawcet.

- Módulo de Servicios:

1° Se detarminan las dimensiones del local:

Altura de las lámparas	--- 2.50 m.
Ancho del local	--- 14.50 m.
Largo del local	--- 14.50 m.

2° Se obtiene el índice de reflexión del color del techo y las paredes en la tabla respectiva.

Techo color beige --- 70%  
Paredes color beige --- 70%

3° La cantidad de lux para el local será:  
100 lux.

4° Se determina el tipo de lámpara y su factor de conservación f.c.

Lámpara fluorescente F = 20  
f.c. = 0.070

5° Se obtiene el índice del local de acuerdo a las dimensiones.

Altura -- 2.40 - 2.50 m.  
Ancho -- 13.50 - 16.50 m. (A)  
Largo -- 12.60 - 18.00 M

6° El coeficiente de utilización será: (A)

Techo 75% 0.54  
Pared 50%

7° Se calculará la cantidad de lúmenes y el número de focos.

$L = \frac{\text{cantidad de lux} \times \text{area total}}{\text{Factor de utilización} \times \text{Factor de conservación}}$

$$L = \frac{100 \times 161}{0.54 \times 0.70} = 42,592.5$$

$$150 \text{ w} = 1950 \text{ lum.} \quad \frac{42,592.5}{1,950} = 21.84$$

22 focos de 150 w.

Dividiremos 2 circuitos.

El circuito 1 será el perímetro exterior con 16 focos de 150 w. que nos darán un total de 2,400 watts, con cable del No. 10.

El circuito 2 será el perímetro interior de lámparas con 8 focos de 150 w que nos dan 1,200 w; 8 contactos con 800 w. en total, siendo la carga total en el circuito de 2,000 w., con cable del No. 10.

Circuito	Watts	Cable
C 1	2,400	10
C 2	2,000	10

- Contenedores.

1° Dimensiones del local.

Altura -- 2.40 m.  
 Ancho -- 2.50 m.  
 Largo -- 10.00 m.

2° Índice de reflexión.

Techo color beige -- 71%  
 Paredes color beige -- 71%

3° Cantidad de lux.

50 lux.

4° Tipo de lámpara y factor de conservación.

Fluorecente F = 20  
 f.c. = 0.70

5° Índice del local.

Altura --- 2.40 - 2.50 m.

Ancho --- 2.50 - 2.70 m.

Largo 9.00 - 12.60 m.

6° Coeficiente de utilización.

Techo 75%  
 Pared 50%  
 0.44

7° Lúmenes.

$$L = \frac{50 \times 25}{0.44 \times 0.70} = 4,058.4$$

8° Cantidad de focos.

$$100 \text{ w.} = 1,565 \text{ lum.} \quad \frac{4,058.4}{1,565} = 2.59$$

3 focos de 100 w.

3 focos de 100 w = 300 w.

3 contactos de 100 w. = 300 w.

Total 600 watts.

Tendremos un circuito con alambre del No. 12.

f). COMBUSTIBLE DIESEL Y/O GASOLINA

Debido a que los motores que se utilizarán en el campamento de emergencia para damnificados funcionan con combustible diesel y/o gasolina habrá necesidad de almacenarlo para poder distribuirlo por todo el campamento cuando y en donde se requiera. Estos motores son para las plantas generadoras de luz, las bombas para dotar de agua al campamento y los vehículos automotores, para este fin se utilizará un carro tanque con capacidad de 50,000 litros el cual estará parado en el estacionamiento para trailers y camiones que se encuentra a un costado de la zona de bodegas y se distribuirá en tambos de 200 litros debidamente cerrados y protegidos transportados en una camioneta, esto es para mayor control y para evitar cualquier accidente.

**D. PLANOS DE INSTALCIONES**

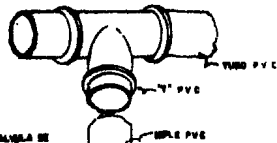
**a). Plantas**

**b). Cortes**

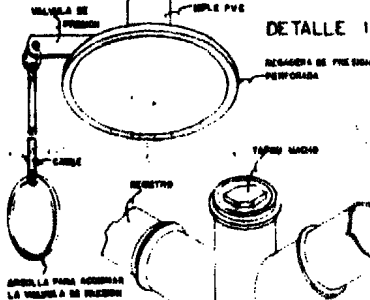
**c). Detalles de instalación**





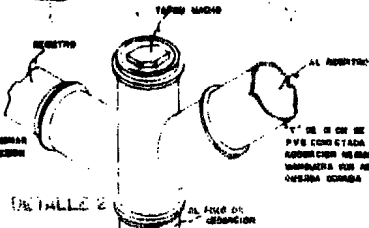


**NOTA 1**  
 PARA LA TUBERIA DE REGADERAS SE HAN DE USAR CHAVILLAS CON UN DIAMETRO DE 6 CM DE ALTURA POR 6 CM DE ANCHO PERFORANDO EN LOS ESTRECHOS PARA PERMITIR EL PASO DEL AGUA, QUE CADA APUNTA DE LAS CHAVILLAS

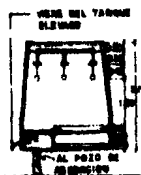


**DETALLE 1**

**DETALLE 2**



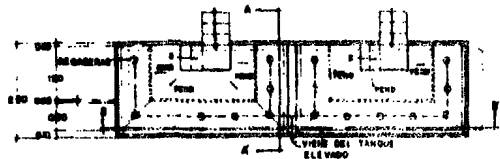
DE 6 CM DE DIAMETRO EN PVC CON TUBA AL PISO DE ADECUAR CON UN MANTO DE 10 CM DE ANCHO CON ARRANQUE EN OTRA CORONA



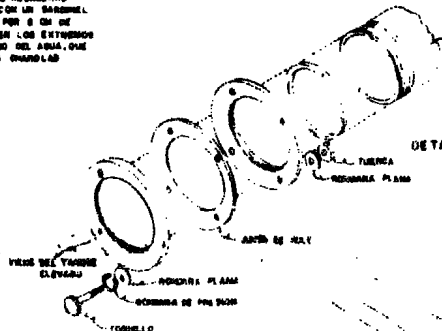
**CORTE A-A**  
 ESC 1:50



**CORTE B-B**  
 ESC 1:50

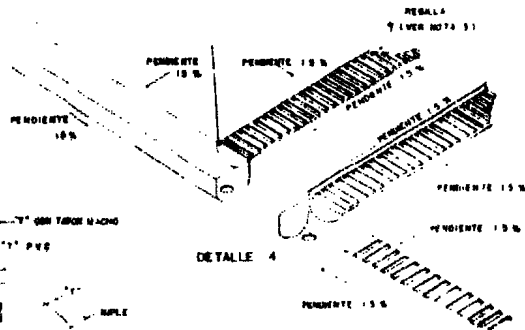


**PLANTA, CONTENEDOR DE REGADERAS**  
 ESC 1:50



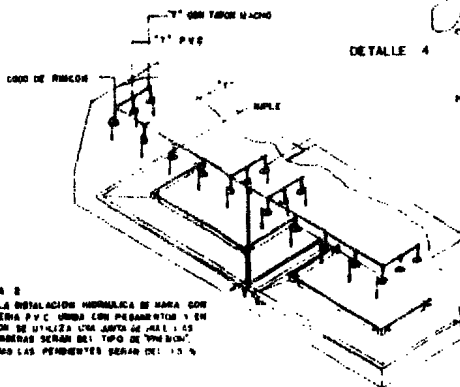
**DETALLE 3**

HACIA LA DISTRIBUCION INTERNA DEL CONTENEDOR



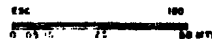
**DETALLE 4**

**NOTA 3**  
 LAS REJILLAS SE HAN DE 6 CM DE ANCHO CON BARRAS EN LOS ESTRECHOS, Y SE ATORNILLAN CON PISA DIRECTO A LOS MADEROS, ESTO SERA PARA PODER AJUSTARLAS Y LIBRAR EL EXTERIOR DE LOS CANALES QUE VAN HACIA LOS REGISTROS



**ISOMETRICO DE LA INTALACION HIDRAULICA**  
 ESC 1:50

**NOTA 2**  
 EN LA INSTALACION HIDRAULICA SE HARA CON TUBERIA PVC COMO LOS PERFORADORES Y EN UNION SE UTILIZARA UNA JUNTA DE HALL Y LOS REGADERAS SERAN DEL TIPO DE 1/2" DE PVC. TODOS LAS PENDIENTES SERAN DE 1:5



**TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**

GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

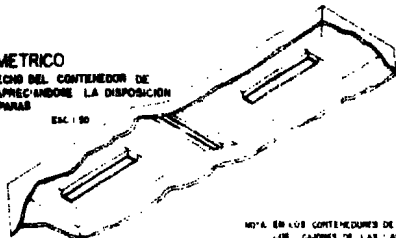
FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



**ISOMETRICO**

VISTA AL TECHO DEL CONTENEDOR DE SANTARIOS, APRECIANDOSE LA DISPOSICION DE LAS LAMPARAS

ESC. 1:30

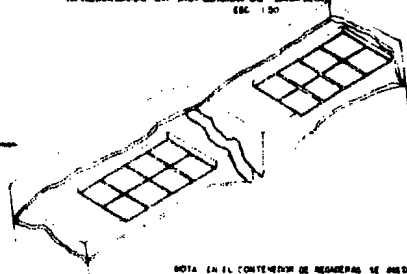


NOTA: EN LOS CONTENEDORES DE SANTARIOS, TODOS LOS CAJONES DE LAS LAMPARAS SE HARAN DOBLANDO LA PARRA DE VIDRIO Hacia ABAJO DE MANERA QUE PERMITA EL PASO DEL AGUA PARA QUE LA LAMPARA NO SE CALIENTE. EN ESTO SON SE UTILIZARAN TUBOS DE LITZ PLUVIOCENTRO 7/8" X 1/2".

**ISOMETRICO**

VISTA AL TECHO DEL CONTENEDOR DE REGADERAS, APRECIANDOSE LA DISPOSICION DE LAMPARAS

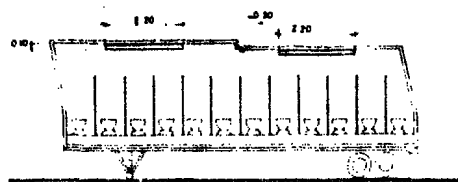
ESC. 1:30



NOTA: EN EL CONTENEDOR DE REGADERAS SE INSTALARAN LAMPARAS COLGANTES AL TECHO DE ESTE Y SE HARAN CON 2 TUBOS DE LITZ PLUVIOCENTRO CADA UNO LA PARTE SUPERIOR DE LOS TUBOS SE UNIRAN A LOS RAJONES DOBLANDO LA PARRA DE VIDRIO Hacia ABAJO UNA PARRA DE 3/4" PARA APUNTA LAS LAMPARAS HACIA LAS TUBERIAS EN LA ZONA CENTRAL DEL CAJON SE HARAN DOS PARRAS DE 1/2" DE DIAMETRO PARA APUNTA EL ATRONCO

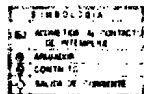
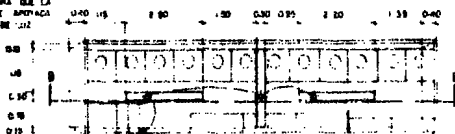
**CORTE B-B'**  
SANTARIOS

ESC. 1:30



**PLANTA DE INSTALACION ELECTRICA DEL CONTENEDOR DE SANTARIOS**

ESC. 1:30

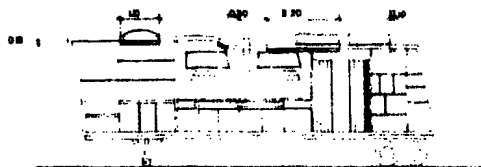


NOTA: LA CORRIENTE ELECTRICA PROCEDERA DE LAS PLANTAS DE LAS COCINA SE OTORGA TAMA AL CONTACTO DE INTERMEDIOS DE CADA CONTENEDOR

ESC. 1:30

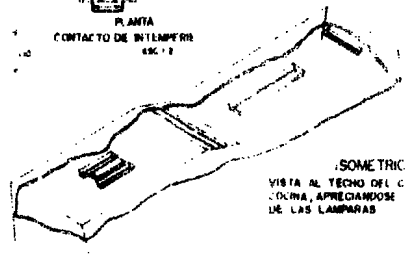
**CORTE A-A'**  
COCINA

ESC. 1:30



**PLANTA CONTACTO DE INTERMEDIOS**

ESC. 1:2



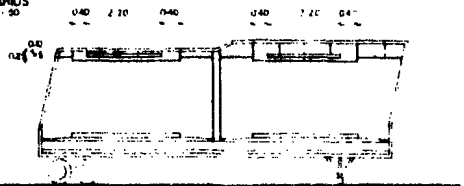
**ISOMETRICO**

VISTA AL TECHO DEL CONTENEDOR DE COCINA, APRECIANDOSE LA DISPOSICION DE LAS LAMPARAS

ESC. 1:30

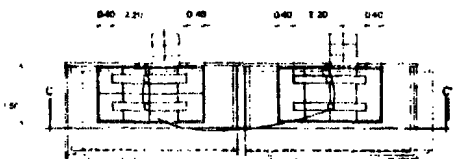
**CORTE C-C'**  
REGADERAS

ESC. 1:30



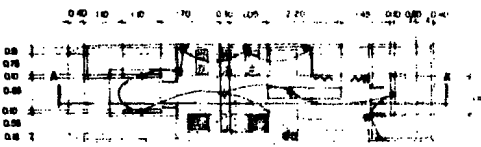
**PLANTA DE INSTALACION ELECTRICA DEL CONTENEDOR DE REGADERAS**

ESC. 1:30



**PLANTA DE INSTALACION ELECTRICA DEL CONTENEDOR DE COCINA**

ESC. 1:30

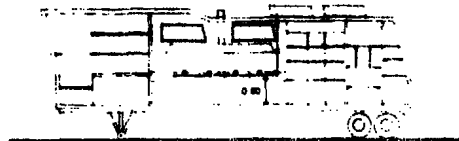


**TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**

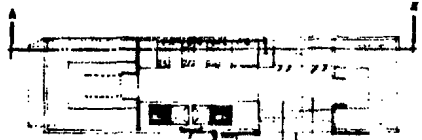
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



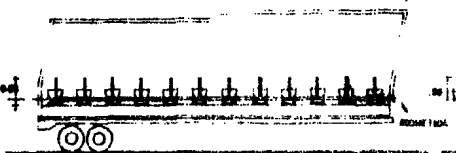


CORTE A-A  
ESC. 1:30



INSTALACIONES DE GAS  
E HIDRAULICA

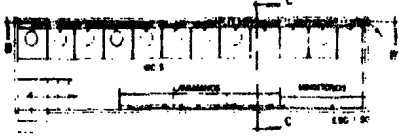
PLANTA CONTENEDOR  
DE COCINA



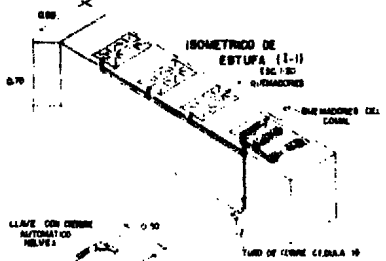
CORTE B-B  
ESC. 1:30



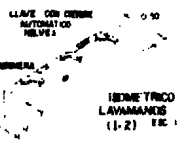
CORTE C-C  
ESC. 1:30



PLANTA INSTALACION HIDRAULICA DEL  
CONTENEDOR DE SANTARIOS



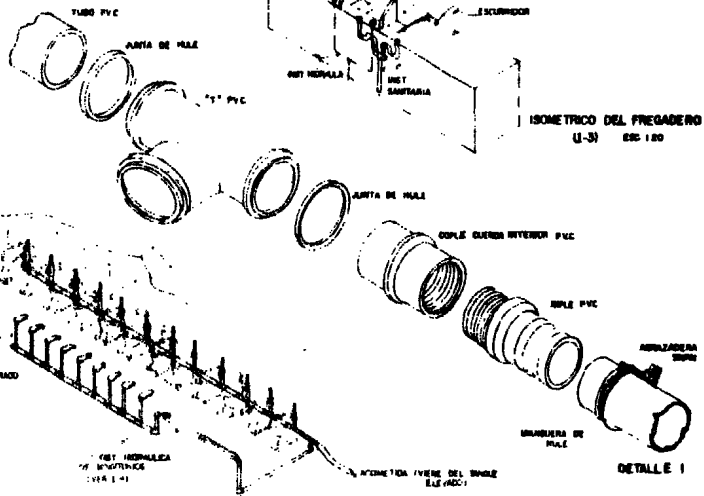
ISOMETRICO DE  
ESTUFA (1-1)  
ESC. 1:30



ISOMETRICO DEL  
LAVAMANOS  
(1-2) ESC. 1:30



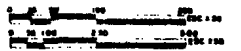
ISOMETRICO DE LAS INSTALACIONES DEL  
CONTENEDOR DE COCINA  
ESC. 1:30



ISOMETRICO  
DEL WINKTORIO  
(1-4) ESC. 1:30

ISOMETRICO DEL CONTENEDOR DE SANTARIOS  
ESC. 1:30

DETALLE 1

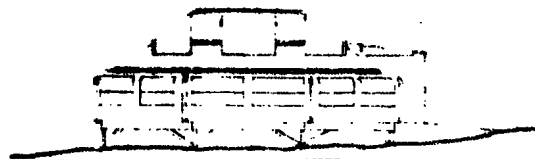


TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

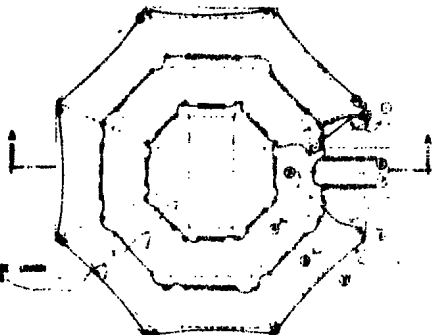
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



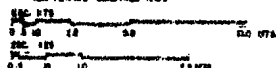


CORTE A-A  
ESC. 1/20

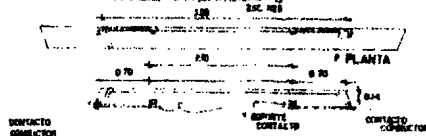


PLANTA MODULO DE SERVIDOR  
INSTALACION ELECTRICA  
ESC. 1/20

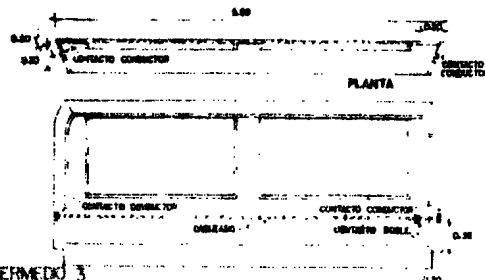
NOTA  
VER DETALLES EN EL PLANO 1-5, 7  
PARA APLICACION DE LOS PANELES  
VER PLANOS CONSTRUCTIVOS



PANEL INTERMEDIO 3  
ESC. 1/20



PANEL INFERIOR 2  
ESC. 1/20



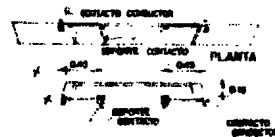
VISTA INTERIOR FRONTAL

SIMBOLOGIA

- 1. CONTACTO DE INTERMEDIO
- 2. CONTACTO
- 3. APILADORES MULTIPLES
- 4. CONTACTO CONDUCTOR
- 5. SOPORTE CONTACTO
- 6. CABLEADO
- 7. SOPORTE CONTACTO
- 8. PANEL SERVIDOR

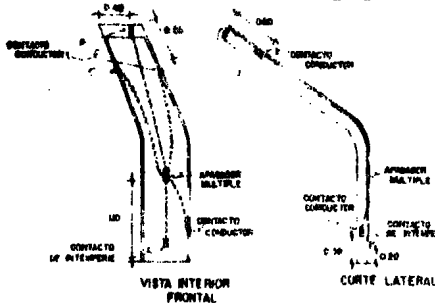
VISTA INTERIOR FRONTAL

PANEL SUPERIOR 4 y 5  
ESC. 1/20



VISTA INTERIOR FRONTAL

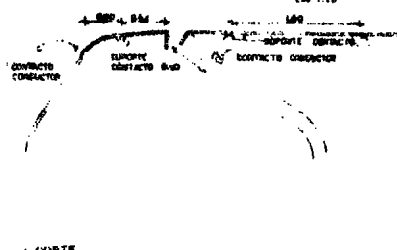
PANEL LATERAL DE ACCESO 1 y 6  
ESC. 1/20



VISTA INTERIOR FRONTAL

CORTE LATERAL

PANEL DE ACCESO  
ESC. 1/20



VISTA INTERIOR FRONTAL



TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS

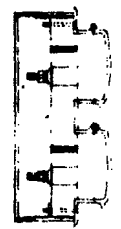
GABRIEL RODRIGUEZ DELARIE

FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

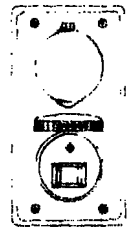


**CONTACTO DOBLE DE INTERRUPCIÓN (ACOMETIDA)**  
 E.C. 11

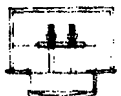
VER ISOMETRICO 1



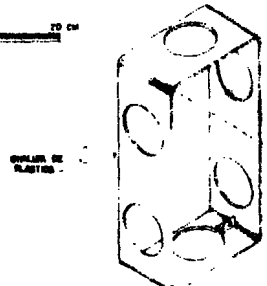
VISTA LATERAL



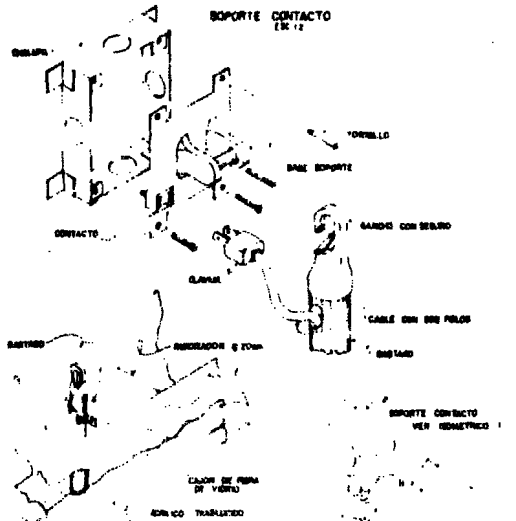
ALZADO



PLANTA

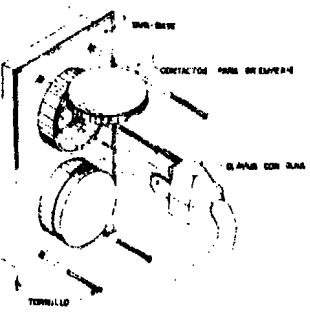


ISOMETRICO 2 CONTACTO DOBLE DE INTERRUPCIÓN E.C. 11

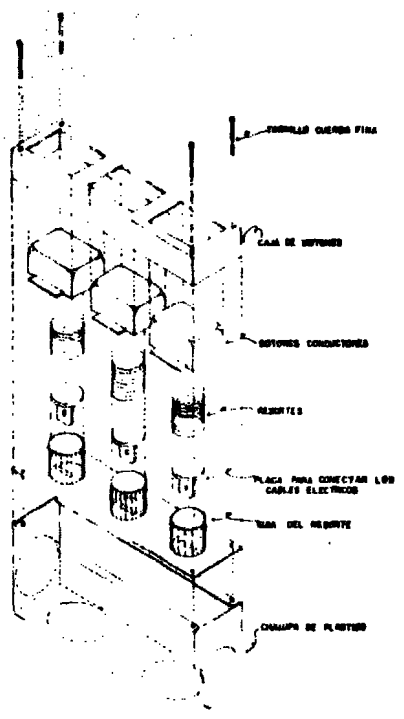


SOORTE CONTACTO E.C. 12

ISOMETRICO DE INSTALACION LAMPARA E.C. 13



LAMPARA E.C. 13



CONTACTO CONDUCTOR DE CORRIENTE E.C. 12

DETALLES DE LA INSTALACION ELCTRICA DEL MODULO DE SERVICIOS  
 NOTAS PARA MAYOR REFERENCIA VER PLANO 1.



TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
 CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE FERNANDO MIZQUEZ MARTINEZ.



## E. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.

Para comprender porque es el plástico el material que hemos escogido, es necesario adentrarnos en su conocimiento para darnos cuenta de su versatilidad dentro de la construcción.

Los plásticos son productos obtenidos artificialmente por medio de materias primas no resinosas y que por medio de reacciones químicas obtienen cualidades de las que las resinas comunes carecen.

A los plásticos se les ha denominado como resinas sintéticas, debido al proceso químico llamado síntesis. Este proceso resulta de una serie de reacciones que operan sobre las moléculas componentes, para que logren alcanzar un alto peso molecular, ya que tal estado es imprescindible para que se presenten las propiedades plásticas.

En la construcción la característica común de los plásticos, es su contenido en compuestos químicos del carbono con moléculas muy grandes llamadas macromoléculas.

Las diferentes cadenas que forman estas moléculas es la diferencia entre uno y otro material plástico. Dentro de este grupo, se llaman "monómeros" -- las sustancias compuestas por moléculas simples que al unirse crean los "polímeros". A su vez al unirse dos o más monómeros (polimerización), resultan los llamados "copolímeros".

La característica de formar cadenas de átomos, ha sido base para poder clasificar a los plásticos en 3 grandes grupos:

### 1. Plásticos termoestables.

Son resinas sintéticas reticuladas, durante cuya transformación se forman, por reacciones químicas, las macromoléculas definitivas. Una vez reticulada su estructura interna, ya no puede cambiarse su estado. Es decir, los plásticos termoestables son aquellos que durante o después del proceso de su moldeado, en caliente o por agentes químicos se solidifican en una masa formando una es-

estructura estable que ya no podrá reblandecerse de nuevo. Por lo que no podrá recuperarse para volver a ser transformado. Dentro de este grupo los más -- utilizados son: resinas fenólicas, ureica, melamíni ca, poliester, epoxi, alquídicas y siliconas.

2. Los Elastómeros, que al contrario de los ter moestables sólo están ligeramente reticulados, por lo que se deforman fácilmente bajo los efectos de una fuerza externa. Sin embargo, y gracias precisamente a su estructura molecular, recuperan por ente ro a su forma primitiva tan pronto como cesa esta fuerza. Dentro de este grupo están: cauchos artificiales, poli-isopreno, buna, neupreno, butil caucho, thikol, etileno-propileno, koroseal y caucho silás tico.

3. Los Termoplásticos, que están constituidos por moléculas monodimensionales y filiformes separa das entre sí. Se obtienen preferentemente por poli meración, uniéndose mucho monómeros iguales o dife rentes, sin separación de productos secundarios para formar una macromolécula. La activación se realiza

por aportación de calor o radiación, por aumento de presión o, como la mayoría de los casos, por medio de catalizador.

Es característico de los mismos que al aumentar la temperatura y sobrepasar el punto de reblandeci miento que tiene cada uno de ellos, pueden moldearse plásticamente para volver al estado sólido cuando se enfríen.

Dentro de los termoplásticos están las resinas celulósicas, polietileno, polietireno, cloruro de propileno y poliamida.



## TECNOLOGIA DE FABRICACION.

Para un uso adecuado de los plásticos, es necesario tener conocimiento de las diferentes formas de tratamiento para su fabricación:

- Extrusión de termoplásticos. Se hace mediante una máquina llamada extrusor, que consiste en un cilindro calentado dentro del cual gira un tornillo sin fin. El material granulado se introduce mediante una tolva a través del tornillo y es calentado por la fricción que produce éste y el calor del cilindro.

El grado de fluidez del material aumenta a medida que avanza a lo largo del cilindro, hasta que finalmente es expulsado al exterior a través de un troquel que determina la forma del producto.

El material extruido se enfria cuando sale del troquel, aunque también puede pasar a una sección idéntica, pero más pequeña, mediante una correa de transmisión de alta velocidad. De este modo, y demostrando el enfriamiento, se obtienen diferentes tamaños de un mismo perfil con un mismo troquel.

El extrusor es una máquina muy versátil en la que es fácil cambiar los troqueles de salida, y no resulta excesivamente cara, por lo que es posible fabricar con una misma máquina gran variedad de productos (tubos, hojas, películas, etc.).

- Extrusión de Plásticos Termoestables.

Consiste en un sistema similar al del termoplástico, con la diferencia que la resina llega fría hasta el troquel, en el cual se calienta hasta unos 180 grados centígrados y sólo se endurece plenamente cuando sale. Este procedimiento es usado en la fabricación de marcos de ventanas, arquitrabes y zócalos.

(Ver Fig. 1)

## MOLDEO DE TERMOPLASTICOS POR INYECCION.

Es un proceso para producción rápida de objetos individuales. Los granulos contenidos en una tolva pasan al interior de un cilindro calentado; un pistón empuja el material reblandecido y caliente a través de una tobera a muy alta presión, de ésta se vierte en el molde. La presión sobre el material se mantiene hasta que éste se enfria y endurece, - tras de lo cual se abre el molde y la pieza es retirada manualmente o expulsada por medio mecánicos.

(Ver Fig. 2)

## MOLDEO POR INYECCION DE TERMOESTABLES.

Consiste en una combinación del moldeo por compresión y por inyección. Se coloca cierta cantidad de polvo de resina termoendurecible en la hembra -- del molde; se introduce después el macho y se calienta todo el molde hasta que el plástico se ablanda, fluye y rellena todas las cavidades. Cuando el endurecimiento es completo se abre el molde y se retira la pieza. Es un proceso muy lento por las presiones que se alcanzan sobre el molde, que llegan a

los 100 kg/m<sup>2</sup>.

## CONFORMACION AL VACIO.

Es una técnica empleada para moldear láminas termoplásticas, en producciones cuantitativamente pequeñas. En su forma más sencilla consiste en una caja abierta por arriba y cuyas paredes interiores se revisten con una lámina de material reblandecido. A continuación se extrae el aire de la caja y la lámina es absorbida hacia abajo adoptando la forma de un burbuja, forma - que conserva al enfriarse dando lugar a objetos como pantallas de apliques cenitales.

## COLADA CENTRIFUGA

Es una técnica que se usa extensamente en la producción de grandes objetos huecos con moldes de dos - piezas, generalmente a partir de pasta de P.V.C. ó polvo de polietileno.

El molde metálico caldeado se carga con la cantidad exacta de material y luego se le hace girar simultánea

mente alrededor de dos ejes perpendiculares entre sí. Esto garantiza la distribución homogénea del material por toda la curva interior del molde; tras el enfriamiento se abre el molde y se retira la pieza.

#### LAMINACION A BAJA PRESION.

Es una técnica sencilla y económica que se emplea en la fabricación de laminados de poliéster reforzado con vidrio, el material compuesto más usado en la construcción de estructuras plásticas. Normalmente se designa con las siglas G.r.p., pero también suele llamarse fidreglas, fibra de vidrio ó vitrofibra.

Los poliésteres pueden moldearse sin necesidad de someterlos a alta presión, pues no segregan materiales de desecho que obstaculicen el moldeado sino están firmemente sujetos. Su laminación con fibras de gran resistencia a la tracción da lugar a un material cuya transparencia oscila entre el translucido y el opaco, que muestra una relación resistencia-peso mayor que el aluminio ó el acero de ba-

jo contenido de carbono, una resistencia al choque superior que la mayoría de los metales y una excelente resistencia contra la intemperie y los agentes químicos.

Es posible formular resinas de poliéster que endurezcan a temperatura ambiente sin ayuda exterior alguna, aunque el endurecimiento puede acelerarse mediante la aplicación de calor ó presión. Cabe usar una gama amplia de materiales de refuerzo del poliéster, pero el más utilizado con mucho es la fibra de vidrio.

En condiciones de laboratorio, la resistencia a la tracción de la fibra de vidrio puede superar los 70,000 Kg/m<sup>2</sup>, y en la práctica soporta perfectamente los 17,500 Km/m<sup>2</sup> en condiciones normales de trabajo. Estos materiales no son plástodeformables, presentan buena resistencia química y tienen un módulo de young de 738,220 Kg/m<sup>2</sup>. Son dimensionalmente estables y resisten temperaturas hasta de 600°C.

Este material se ofrece en 3 formas: haz de filamentos troceados (fibras de 2 pulgadas distribuidas aleatoriamente y muy mal unidas entre sí); hilos de vitro-fibra (filamentos continuos de enorme resisten-

cia unidireccional); y tejido (para resistencia bi direccional muy alta).

El molde para la laminación simple a baja presión puede ser macho ó hembra (Dependiendo del aca bado superficial) y solo a de ser lo suficientemen te fuerte para soportar el peso de laminación. Pue den fabricarse de yeso, madera o metal ligero.

El molde se baña con un producto químico que fa cilita la extracción ulterior, y después se aplica la primera capa de resina líquida con pulverizador o pincel. En esa capa se introduce una mata de fi bras de vidrio y se pasa a continuación un rodillo manual. La operación se repite alternando capas de resinas con estratos de vidrio hasta que se alcan za el grosor requerido.

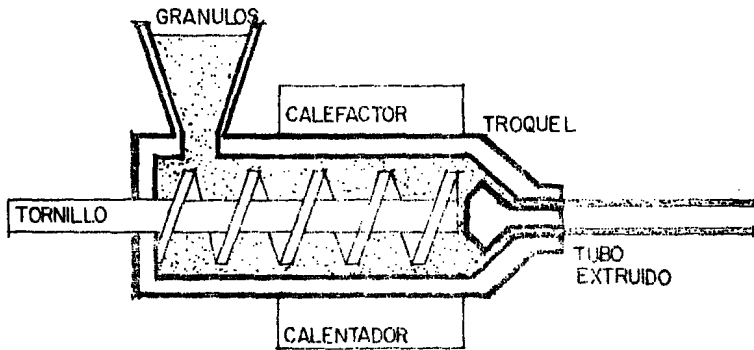
El laminado será tanto más fuerte cuanto mejor sea la compactación, lo cual se logra a veces in troduciendo mediante vacío una lámina de celofán en el moldeado, con lo que se eliminan las burbu jas de aire que pueden haber quedado atrapadas en perjuicio de un rendimiento uniforme del material.

Las propiedades anti-intemperie del laminado dismi nuyen considerablemente cuando las fibras de vidrio a traviesan la superficie exterior, creando así un cami no capilar de penetración de la humedad. Para elimi-- nar esta posibilidad se emplean tejidos de fibra de - vidrio junto con un revestimiento final a base de re- sinas gelificadas.

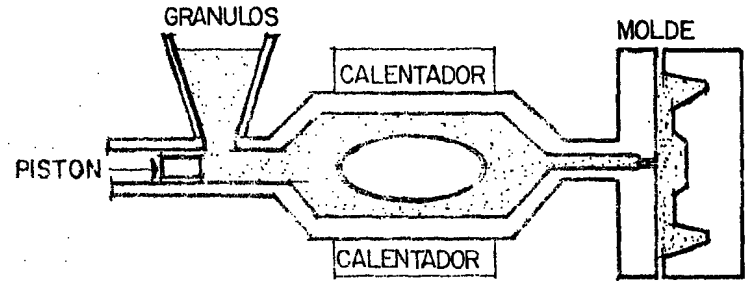
#### BOBINADO DE FILAMENTOS.

Se trata de una técnica empleada en la fabricación de piezas grandes ó pequeñas que han de soportar gran des esfuerzos. Se hace girar un molde desmontable al- rededor de un eje, de modo que un hilo continuo de fi bra de vidrio pase por un baño de resina y se enrolle tenso en el molde. El bobinado puede retroceder y -- avanzar la longitud del molde a fin de alinear las fi bras en la dirección de máximo esfuerzo. Con este pro cedimiento se fabrican tanques y tuberías de alta pre sión, así como unidades de habitación y cascos de em- barcaciones de hasta 22 m. de eslora.

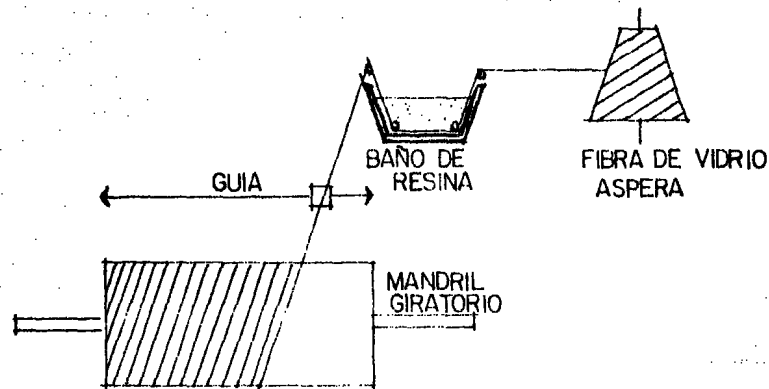
(Ver Fig. 3)



Extrusion de termoplásticos  
FIG. 1



Moldeo de termoplásticos por inyección  
FIG. 2



Bobinado de filamentos  
FIG. 3

a). MATERIAL PROPUESTO PARA LA INDUSTRIALIZACION Y -  
CONSTRUCCION DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO ARQUI  
TECTONICO.

Son muy variadas las características de los materi  
les y sistemas constructivos que pueden ser utiliza--  
dos para la industrialización y construcción de los -  
elementos del proyecto, las más importantes son: la -  
fácil prefabricación y la existencia de mano de obra  
en el país; la resistencia del material, considerando  
la reutilización de los módulos en un gran número de  
ocasiones; las características del material que permi  
ten el fácil y rápido montaje (para lo cual se deberá  
considerar que los mismos damnificados proporcionarán  
ayuda para dicho montaje).

Considerando principalmente la rapidez del montaje  
que deben tener los módulos habitacionales y los módu  
los de servicios, debemos desechar los sistemas cons-  
tructivos tradicionales con sus materiales, ya que po  
seen características de mano de obra y utilización es  
pecializada, que nos provocan un montaje demasiado --  
tardado y complicado para la situación que se está es  
tudiando (desastres).

El material que proponemos es la FIBRA DE VIDRIO  
la cual nos proporciona una enorme versatilidad de  
fabricación, manejo y montaje.

Esta será utilizada en forma de paneles del tipo  
sandwich, que consiste en una capa intermedia de es  
puma estructural de poliuretano y dos capas exterior  
es recubriéndola con fibra de vidrio. Este mate---  
rial posee la ventaja de poder ser moldeado según -  
el gusto y forma que se requiera, con las caracterís  
ticas deseadas, se harán módulos a un costo muy bajo  
mediante la técnica de baja presión, la cual es muy  
sencilla en la elaboración de este tipo de paneles -  
debido a la producción a granel.

## b). FIBRA DE VIDRIO

El tejido (para revestimiento) será de clase normal pero de fuerte urdimbre y trama. Con tejidos de 204 a 306 g/m<sup>2</sup>, apreciándose menos irregularidades y con poco peso.

El fieltro de filamentos cortados de fibra de vidrio serán del tipo E 75 ó 137 aprestados con silanos y formando un fieltro con un contenido máximo del 4% en peso, deberá estar libre de polvo, grasa u otros materiales extraños.

El fieltro podrá utilizarse como único elemento reforzante ó en combinación con otros para estructuras laminadas a mano.

Son apropiados pesos de 225 a 900 g/m<sup>2</sup>, puede estar adyacente al revestimiento o cubrirlo con una capa de tejido para eliminar la reproducción de irregularidades.

El refuerzo de mecha corta tejida preferiblemente aprestado con silano proporciona máxima y completa -

velocidad de humectación y elevada retención de resistencia a la humedad del laminado.

En la siguiente tabla vemos la composición de laminados junto con los datos de espesor, contenido en fibra de vidrio, resistencia a la flexión y módulo.

L A M I N A C I O N   A   M A N O

No.	Elab. del laminado	Espesor, cm.	Contenido Fibra de Vidrio, %	Resist. a la flexión ; -- kg/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad a la flexión Kg/cm <sup>2</sup> X 10 <sup>-6</sup>
1	Recubrimiento: Feltro de 42 g/yar- da <sup>2</sup> , tejido de 224 g/ yarda <sup>2</sup>	0,175	30,0	2.324	0,098
2	Recub. feltro de 56 g/yarda <sup>2</sup> , 672 g tejido de mecha de 672/g yar- da <sup>2</sup>	0,312	27,5	3,255	0,074
3	Recub. tejido de 168 g/ yarda <sup>2</sup> , feltro de 28 g/yarda <sup>2</sup> , mecha de te- jido de 672 g/yarda <sup>2</sup>	0,312	27,4	3.101	0,105
4	Recub. tejido de 168 g/ yarda <sup>2</sup> , de feltro de - 42 g/yarda <sup>2</sup> , tejido de 672 g/yarda <sup>2</sup>	0,312	30,2	3.185	0,105
5	Recub. tejido de 280 g/ yarda <sup>2</sup> , feltro de 56- g/yarda <sup>2</sup> , tejido de 280 g/yarda <sup>2</sup>	0,372	22,6	1.932	0,086



6	Recub. tejido de 280 g/yarda <sup>2</sup> , mecha tejida de 56 -672 g/yarda <sup>2</sup> , - tejido de 280 g/yarda <sup>2</sup>	0,260	43,6	1.659	0,116
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------	-------	-------

7	Recub. fieltro - del 21g/yarda <sup>2</sup> , mecha tejida de 672 g/yarda <sup>2</sup> , -- fieltro 84 g/yarda <sup>2</sup> , mecha tejida de 504 g/yarda <sup>2</sup>	0,312	39,6	3,913	0,117
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------	-------	-------

\* Mostrando la posición del revestimiento, aunque la capa de recubrimiento no se incluye en el espesor, en el contenido de la fibra de vidrio o en las determinaciones de las resistencias.

La resistencia se determinó cargando sobre la cara superior, o sea, en la superficie revestida con gel.

Espesor del laminado cm.	Contenido Fibra de Vidrio %	Resistencia a la flexión kg/cm <sup>2</sup>	Fuerza de rotura, Kg.
0,180	39,1	3920	44
0,392	22,4	2485	131

## REGLAS PARA EL DISEÑO.

Las columnas de la tabla siguiente resumen en la práctica lo referente a diseños de piezas que se van a fabricar por método de laminado.

Radio interior mínimo,  
6 mm

Orificios moldeados:  
Grandes

Recortado en el molde:  
No

Núcleos integrados: Si

Resaltes: Si

Salidas mínimas recomendadas, grados: 0

Espesor mínimo práctico:  
1,5 mm

Espesor máximo práctico:  
12 mm

Variación normal del espesor:  $\pm 0.5$  mm

Máximo espesor:  
Como se desee

Secciones onduladas:  
Si

Inserciones metálicas:  
Si

Filtro de superficie:  
Si

Máximo tamaño de la pieza hasta la fecha:  
280 m<sup>2</sup>

Factor limitativo del tamaño:  
El tamaño del molde

Con cantoneras metálicas reforzantes:  
Si

Relieves: Si

Salientes: Si

Rótulos moldeados:  
Si

Superficie revestida con gel:  
Si

Números resaltados:  
Si

Limitaciones de forma:  
Ninguna

Translúcido:  
Si

Superficies acabadas:  
Una (posibles dos)

Orientación de la resistencia:  
Casual

Carga de fibra de vidrio, % en peso:  
20-30

## COMPORTAMIENTO

A continuación se presenta una lista de las características representativas medias de laminados a mano para consideración y como referencia:

### FACTORES ESPECIFICOS DE DISEÑO

P r o p i e d a d e s	Laminados a mano	
	Fieltro	Tejido
Peso específico	1,4-1,7	1,6 - 2,0
Resistencia a la tracción, Kg/cm <sup>2</sup>	700-1400	2100 - 3500
Módulo de tracción, Kg/cm <sup>2</sup>	56 X 10 <sup>3</sup> -126 X 10 <sup>3</sup>	10 X 10 <sup>4</sup> - 31 X 10 <sup>4</sup>
Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup>	1050-1750	2100 - 3920
Resistencia a la flexión, kg/cm <sup>2</sup>	1400-2800	3150 - 5250
Módulo de flexión, kg/cm <sup>2</sup>	8 X 10 <sup>4</sup> -12 X 10 <sup>4</sup>	14 X 10 <sup>4</sup> - 28 X 10 <sup>4</sup>
Resistencia al impacto,ft-lb/pul	5 -25	20 - 30
Dureza Barcol	40 -80	45 - 85
Absorción de humedad, %	0,05-1,0	0,05 - 1,0
Velocidad de combustión, cm/min	Lenta a autoextinción	
Resistencia al calor continuo, °C	66-177	
Resistencia a ácidos y álcalis	Regular a Excelente	
Resistencia a disolventes	Bueno a Excelente	
Cualidades de mezanizado	Regular a bueno, con útiles diamantados o carburados	
Contenido de resina, %	60-70	45 - 55

## PULVERIZACION

### Formulaciones:

A y B - Revestimientos de gel y resinas de poliéster. Igual que para laminación a mano.

### Material Necesario:

A. Revestimientos de gel. Igual que para laminación a mano.

B. Resinas. Las resinas para pulverizado serán de viscosidad ligeramente más baja que las empleadas para laminación a mano, considerándose normal una viscosidad de 3 poises. Otros requisitos de las resinas de laminado a mano, son aplicables al de pulverizado, con excepción de algunos tipos que se indican a continuación.

C. Sistemas para catalizar las resinas de pulverizado. El éxito de una operación de pulverizado depende en gran parte del sistema de distribución escogido.

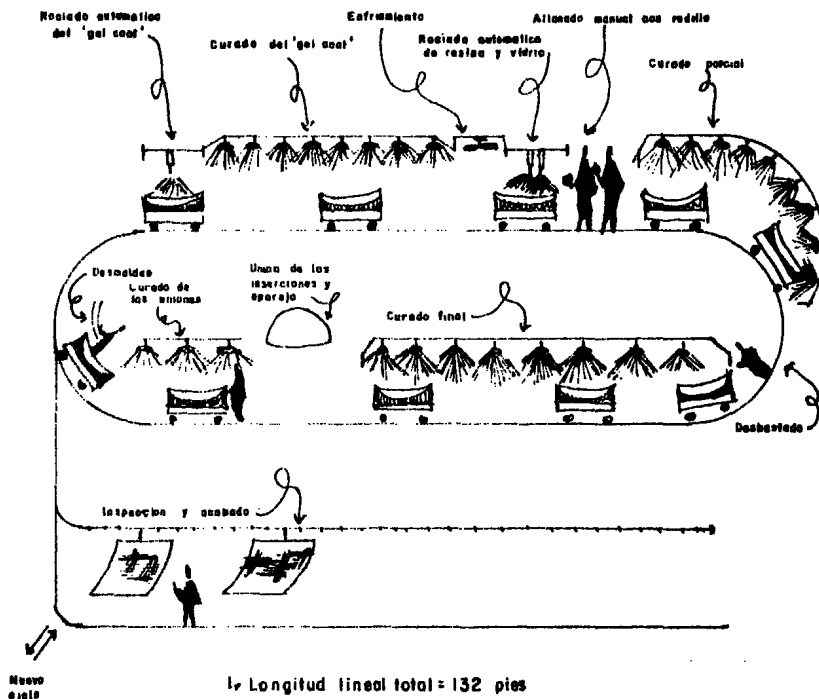
### Hay varios sistemas:

1) Sistema de dos cavidades. Requiere resina sin iniciador. Cavidad uno: resina más el doble de la cantidad de catalizador necesario. Cavidad dos: resina más

el doble de la cantidad necesaria de iniciador; la mezcla se forma inmediatamente a la salida de las dos cavidades independientes de la pistola de pulverizado. Con este sistema algunas veces se encuentran dificultades para mantener uniformidad de la cantidad de resina que sale de cada cavidad. Esto causa fluctuaciones en las cantidades finales de catalizador e iniciador en la resina pulverizada sobre el molde o sobre cualquier otra pieza. Por esta razón la resina está sometida a un grado de curado no uniforme y las piezas afectadas contendrán áreas incompletamente curadas.

2) Sistema de una cavidad. Se puede utilizar la resina con iniciadores y se expulsa de la pistola a través de la correspondiente cabeza de pulverizado. El catalizador sale, bien directamente a la corriente de la resina (inmediatamente delante de la salida de la boquilla), o puede inyectarse como vapor en la corriente de aire vaporizada. El catalizador en ambos casos para el sistema de una cavidad se puede mezclar en un flúido monométrico

como vehículo tal como DAP. Esta mezcla sirve para elevar el punto de inflamación del catalizador, rebajar su volatilidad, disminuir el olor y generalmente mejorar su manejabilidad.



Representación esquemática de una operación de pulverizado automático para producir una pieza tamaño medio.

### c). MOLDES DE YESO

Los moldes que se utilizarán para la producción masiva serán de plástico reforzado, pero estos a su vez se obtendrán de un molde de argamasa de yeso.

Los métodos para construir estos moldes se pueden clasificar en: colada por vertida y colada por rociado. Al combinar éstos se obtienen las siguientes ventajas:

1. Precisión. Los diseños originales, modelos y moldes, pueden realizarse con tolerancias mínimas y gran precisión.

2. Estabilidad dimensional. Los modelos de yeso y los moldes no sufren modificaciones con los cambios normales de temperatura y humedad y por lo tanto no se contraen ni alabean.

3. Economía. Los moldes de argamasa de yeso se caracterizan por una reducción considerable del tiempo, debido a su sencillez. Respecto a los procedimientos tradicionales se economiza de 1/3 a 1/2 del tiempo.

4. Adaptabilidad. Las argamasas de yeso se adaptan por completo a formas complejas y a las intersecciones de los modelos y diseños originales. Se emplea para reproducir moldes que tienen formas irregulares y complicadas.

Para obtener buenos resultados es necesario tener conocimiento y hacer buen uso de los métodos de fabricación.

Las variables que deben controlarse son:

1. Consistencia (Relación agua/yeso)
2. Mezclado (Tiempo y método)
3. Factores de taller, tales como limpieza del agua y de las vasijas de mezclado, almacenaje seco para librar a los yesos de suciedad y contaminación.

#### CONSISTENCIA

La propiedad fundamental de algunos yesos es su consistencia normal o cantidad de agua necesaria pa-

ra mezclar con 100 partes de yeso (en peso) hasta conseguir una fluidez standard. Por cambios en la consistencia normal solamente, la resistencia a la compresión -- puede variar de (70 a 1,050 Kg/cm<sup>2</sup>). La resistencia a la compresión de los moldes de yeso fraguado es de la mayor importancia, debido a su correlación con la resistencia a la abrasión y consiguiente tiempo de vida en uso. En algunos yesos la acción de fraguado consiste en la hidratación del yeso. Químicamente, sólo 8.4 Kg de agua convierten 45 Kg de yeso en 53.4 Kg. de yeso.

La resistencia del yeso fraguado se debe a la formación durante el mismo, de numerosos cristales en forma de aguja. Cuánto más agua se utiliza en la mezcla, más débil es la masa fraguada.

#### MEZCLADO DE LOS MORTEROS DE YESO

Para obtener buenos resultados, el agua y el yeso deben pesarse en la proporción correcta, después se mezclan adicionando el yeso al agua (nunca se debe hacer lo contrario).

Para el mezclado de formulaciones mayores a 22 Kg. - se obtienen buenos resultados con motores de 1/3 de ca-

ballo, la agitación en el mezclador debe ser tal - que el impulsor fuerce a la mezcla hacia abajo, y debe estar separado del fondo de la vasija unos -- 3-5.8 cm. Los mejores resultados se obtienen cuando la paleta del impulsor tiene un ángulo de 15° - respecto a la vertical y actúa un poco excéntrica- mente respecto al centro de la vasija. Con un mezclador de 1/3 de caballo se debe utilizar un impulsor de tres palas de 7.62 cm. y con una inclinación de 25° cuando el motor sea mayor, el impulsor debe tener 10.16-12.7 cm. de diametro.

Para que el yeso tenga una consistencia adecuada se requieren de 2 a 5 minutos, y puede llegarse a incrementar la resistencia de la colada hasta poco más de un 20%.

Los fallos en la consistencia de la mezcla pueden aparecer por existencia de partículas extrañas en el yeso, que producen numerosos agujerillos.

El tiempo de fraguado depende de la consistencia y puede separarse el modelado entre 25 y 30 minutos.

**Expansión.** Cuando la colada de yeso fragua, la masa empieza a calentarse y expandirse, esto puede controlarse, asegurando una configuración consistente.

La argamasa que da mejor rendimiento y una expansión mínima es la que se hace con Hydrocal (0.016 cm/m de expansión). Es muy importante que se conozcan todas las características de este tipo de yeso.

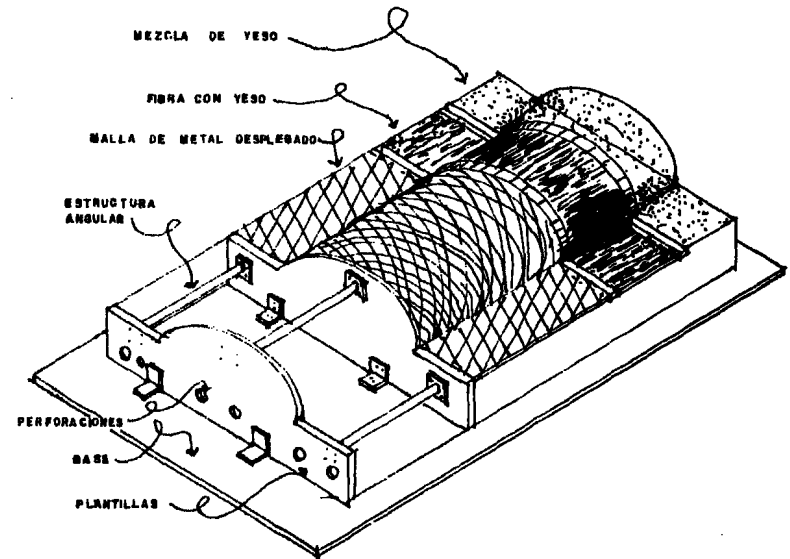
**Fabricación del modelo original y patrones.**

**Método de las plantillas en forma de cámara.** Este método es particularmente adaptado al desarrollo y producción de formas irregulares no-simétricas.

El procedimiento para la construcción de plantillas en forma de cámara es como sigue:

Se utiliza como base un material dimensionalmente estable y resistente a la humedad. Esta base puede hacerse con yeso reforzado, acero, aluminio o planchas duras templadas. La base se cortará de acuerdo al contorno de la pieza que se hace, obteniéndose varias plantillas que se refuerzan con una estructura de hierro angular y se atornilla a la base donde se

trabaja el molde. Las plantillas se perforan para facilitar el secado interior del yeso. Después se cubren los espacios entre las plantillas con una malla de metal expandido, que servirá como base para la masa con fibra de yeso que se aplicará posteriormente, y finalmente se añade otra mezcla de yeso y se pule para darle el acabado final.





El secado de los moldes antes de su uso es muy recomendado, pues se puede conseguir resistencia y dureza de superficie. El período de secado varía con el espesor del molde como se muestra en la siguiente tabla:

Espesor	Tiempo de sacado
De 2.5. a 3.7 cm.	20 a 30 hrs.
De 3.7 a 6.25 cm.	30 a 48 hrs.
De 6.25 a 10 cm.	48 a 72 hrs.

Las temperaturas de sacado no deben pasar de 51 °C si es posible los moldes deben enfriarse a temperatura ambiente antes de sacarlos del horno.

Cuando se emplean moldes húmedos no se puede utilizar PAV como agente de separación. La humedad en el yeso frecuentemente evita que seque el PAV, y por ello el plástico se pegará al yeso, pueden utilizarse --- otros agentes de separación resistentes a la humedad.

Se utiliza mucho un medidor de humedad para controlar la misma. Este medidor indica el grado de humedad por medidor de conductividad eléctrica.

Los electrodos se fijan contra la superficie del molde para determinar la sequedad, los moldes con 5 cm. de espesor deben verificarse en la sección -- más gruesa del mismo. La medida se realiza introduciendo los electrodos en pequeños agujeros con la profundidad deseada. También se utilizan rodillos o clavos colocados como parte integrante del molde, y entonces la lectura se realiza colocando las terminales de los electrodos sobre los rodillos ó cabezas del clavo.

#### d). MOLDES DE PLASTICO

Los plásticos reforzados pueden utilizarse en la fabricación de moldes para producciones medias y en serie y a menudo se utilizan cuando se desea más de un molde. Los moldes se deben obtener rápidamente con un costo económico. Virtualmente todos los moldes de plástico se hacen por moldeo a mano por capas sucesivas o por moldeo con saco sobre un modelo o molde. Los moldes se obtienen por la técnica de plantillas en forma de cámara, mientras los moldes se obtienen por vertido o por el método de colada.

En la mayoría de las aplicaciones de moldeo se emplean solamente dos ingredientes: la resina y otro material que reacciona con ella para producir su polimerización. Las resinas que más se emplean son las fenólicas y las epoxi. Las primeras se suministran generalmente en forma líquida, con un acelerador ácido -- que ocasiona su endurecimiento. Debido a que éstas no son tan versátiles su uso es limitado.

En el campo de las resinas epoxi, existen muchas formulaciones, casi todas ellas preparadas especialmente

para aplicaciones muy específicas. Estas proporcionan moldes que son muy duros, tenaces, duraderos y resistentes a la degradación térmica y química.

Las resinas epoxi se suministran en tres tipos: para recubrimientos de superficies (gel coat), laminados (como impregnantes y coladas).

Las resinas empleadas en recubrimientos de superficies deben poseer la siguientes propiedades:

1. Cuando se aplican sobre la superficie de un molde no deben escurrir, aun cuando se trate de superficies verticales.
2. Deben formularse de tal manera que lleguen a ser pegajosas en corto tiempo aún en secciones delgadas.
3. Una vez curadas deben ser duras, tener pequeña contracción y superficies pulidas.

Las resinas por colada son muy variadas a causa de que las propiedades que se les exigen son muy diferentes y tienen las siguientes características:

1. Fluyen bien de manera que el aire ocluido escape durante la colada.
2. Su contracción debe ser mínima.
3. El coeficiente de expansión térmica debe ser lo más bajo posible.
4. El poder adhesivo debe ser superior al de las resinas para laminados, ya que frecuentemente se emplean para unir partes metálicas de moldes.
5. Las propiedades físicas deben de estar de acuerdo con las necesidades requeridas en sus aplicaciones.
6. Una vez curada la resina de colada debe tener superficies lisas e intactas.

Una consideración importante en el empleo de resinas para moldes es la aplicación de agentes de desmoldeo adecuados a los moldes o boquillas que están hechos de plástico.

e). AGENTES DE SEPARACION O DESMOLDEO

El uso de agentes de desmoldeo es necesario para que el material moldeado y el molde no formen un solo cuerpo por lo cual consideramos lo siguiente:

1. Cualquier porosidad incipiente o presente en la superficie del molde debe eliminarse lo mejor posible - si se utiliza un agente cerrador de poros, la acción de cerrado no deber ser inhibida por el material del molde.

2. La superficie del molde debe acabarse y limpiarse lo mejor posible.

3. La superficie del molde debe pulirse o bruñirse hasta obtener el mejor lustre. Cuando se intenta reproducir superficies irregulares, este pulido debe incluir cada micro-elemento de la superficie.

4. Debe hacerse uso de un agente de desmoldeo que no reaccione ni con el material del molde ni con el material de cerrado de poros.

5. El agente de desmoldeo debe ser incompatible con el material de moldeo, en las condiciones de temperatura y presión utilizadas.

6. La contacción de la pieza durante el curado tiene lugar en la dirección perpendicular a la superficie del molde y paralelamente a la superficie de la pieza.

Estos agentes podemos clasificarlos en cuatro tipos generales:

1. Películas, (incluyendo agentes que forman películas), celofán, películas y soluciones de PAV.

2. Materiales resinosos o aceites (incluyendo lubricantes), ceras ó siliconas en solución ó emulsiones acuosas frotadas ó rociadas sobre el molde.

3. Materiales compatibles con la resina líquida pero incompatibles con la resina curada. Agen--

tes de separación interna, tales como esteafatos y organofosfatos.

4. Diversos tipos, materiales pulverulentos.

Moldeado a mano por capas sucesivas.

Los desmoldeantes de silicona para moldeo por capas sucesivas a temperatura ambiente, han mejorado -- considerablemente y constituyen los materiales de desmoldeo más satisfactorios. Se aconseja el uso de siliconas flúidas (100% de sólidos), emulsiones, caras, - grasas sólidas ó en aerosol.

Las ventajas de las siliconas como desmoldeantes son:

a. Son químicamente inertes, por lo que no producen corrosión o daño químico en los moldes o piezas moldeadas.

b. Tienen elevada estabilidad térmica y resistencia a la oxidación, no formando residuos carbonosos sobre la superficie del molde.

c. Se desarrolla poca tensión superficial en el rápido y completo recubrimiento del molde.

d. Poca volatilidad, por lo que duran más tiempo.

e. Son incompatibles (elevado ángulo de mojado) con las resinas curadas, dando lugar a superficies acabadas, limpias y de fácil separación.

f. Pueden utilizarse a concentraciones mucho -- más bajas que los agentes de separación orgánicos. Las cantidades mínimas requeridas dan lugar a una mayor economía, apesar de su elevado precio.

En caso que quieran eliminarse los desmoldeantes de silicona de pieza moldeada, puede hacerse por -- lavado con hidróxido potásico alcohólico, fosfato trisódico, gasolina, tolueno, percloroetileno, xileno, alcohol amílico, acetato de etilo, benceno y -- naftas de elevado punto de inflamación.

Dentro de las películas más utilizadas está el PAV soluble. En algunas ocasiones al usar estas películas se provoca ahuecamiento o separación de la misma película al molde; esto puede evitarse de varias formas: adicionando un 5% de etilenglicol al PAV sólido, como plastificante, antes de la dilución en etanol, al 50%. Esta mezcla forma una película -

más adherente a los moldes encerados. La flexibilidad proporcionada ayuda a reducir el ahuecamiento. La --contracción y el punteamiento de las películas también se reduce adicionando 3 ó 4 recubrimientos siendo el --primero muy fino. Este procedimiento es mucho mejor --que aplicar un solo recubrimiento.

Si se utiliza PAV, es necesario aplicarlo cada vez que se moldea una pieza. La separación de la película de PAV del molde se consigue aplicando previamente cera al molde. Si no se utiliza cera, puede adherirse --parte de la película al molde, eliminándose con dificultad.

El PAV tiene las ventajas de ser fácil de aplicar --por rociado o con brocha, fácil lavado de la pieza y --del molde utilizando agua, no inhiben al poliéster ní a la resina apoxi y éstas se separan limpiamente.

Los agentes formadores de película del tipo celulosa, se pueden también plastificar para reducir o eliminar el ahuecamiento. Los productos celulósicos también

son solubles en agua fría y se pueden separar con facilidad por lavado del molde y de las piezas moldeadas.

La mayor dificultad en el curado de resinas de poliésteres es su tendencia, después del curado, a permanecer pegajosas en las superficies expuestas directamente al aire. La adición a la resina, antes de catalizarla, de 0.5 g. de cera parafina por kilo de resina evitará esta situación sin la pérdida se las propiedades del laminado curado.

En las resinas epoxi, no se necesita ningun aditivo para que después de curadas queden libres de pegajosidad, aunque están expuestas al aire.

#### f). ESTRUCTURAS "SANDWICH"

La asombrosa y rápida expansión de las estructuras "sandwich" ha reclamado un conocimiento más preciso de los métodos de diseño, procedimiento de ensayo y técnica de fabricación de estos valiosos conformados. La mejor fuente de información publicada es la distribuída por Hexcel Products, Inc., of Berkeley, California. Se ha editado la información adecuada en forma de libretos, ediciones y folletos y se expone aquí como parte de los referente a diseños\*.

Alvéolos como material núcleo del "sandwich".

La primera aplicación a gran escala de una estructura construída bajo el principio "sandwich" data de la Segunda Guerra Mundial cuando se utilizó material laminado de abedul como núcleo con madera de balsa para el bombardero "Mosquito" de la Havilland. Desde este periodo inicial de la Segunda Guerra Mundial a la mitad de los años cuarenta se han utilizado muchos tipos de material de relleno de baja densidad, como corcho, ebonita celular, plásticos espumados, -

etc., con el suficiente éxito para contribuir al aumento del empleo de este tipo de estructuras. Aunque muchos de estos materiales tienen hoy todavía - limitado uso, el material de relleno más aceptado desde los últimos años de la década de los cuarenta ha sido el de configuración celular tipo colmena o panal. Las principales razones de su aceptación han sido:

1. Estructura celular orientada adecuadamente, como en una colmena, ofreciendo la mayor resistencia en relación al peso, es decir: más resistencia con menos peso.

2. Casi cualquier estructura corriente se puede fabricar con esta configuración de panal. Esto permite seleccionar los materiales adecuados que resisten prácticamente toda clase de condiciones atmosféricas de cualquier naturaleza que estas sean.

3. Las células se producen en estrechos límites de tolerancia, independientemente de su tamaño, espesor, densidad y calidad.

\* Tomado del libro Tratado de Plásticos reforzados SS. Oleesky y J.G. Morh Pag. 567.

4. La mayoría de los tipos se producen a gran velocidad y están disponibles.

5. El mecanizado y técnica de contorneado se ha desarrollado de tal manera que permite utilizar este tipo de estructura en la mayoría de los casos independientemente de la complejidad de la pieza.

De lo anterior no quiere decir que este tipo de estructura "sandwich" sea un curallotodo\* en cada explicación específica haremos un análisis para mostrar las ventajas y desventajas de los tipos de estructuras disponibles. Por ejemplo, si se estudiaran diferentes tipos posibles para la construcción de pisos en edificios para oficinas, las ventajas de un piso "sandwich" sobre un laminado de madera convencional o de cemento son:

1. Menos peso lo cual reduce la carga de la superestructura, aumentando el factor de seguridad.

2. Utilidad, que significa facilidad de separar el piso para reemplazar o reparar sistemas eléctricos y de

conducción.

3. Menos tiempo de colocación.

4. Probable ahorro de volumen, puesto que el piso se puede diseñar con una sección más delgada.

5. Más duración y menor gasto de conservación.

Las desventajas de la estructura sandwich son:

1. Costo inicial.

2. Posible relación de los problemas de las paredes con los pisos.

Las aplicaciones actuales de las estructuras "sandwich" son muchas y muy variadas. Casi cada una de las aeronaves o misiles que vuelan hoy y que volarán en el futuro utilizan estructuras "sandwich" en las unidades de vuelo y sus equipos de tierra. Las aplicaciones específicas en las unidades de vuelo son:

\* Tomado del libro Tratado de Plásticos Reforzados SS. Oleesky y J.G. Morh Pag. 568.



Aspas, alerones, aletas de compensación, paletas - del rotor, bordes posteriores de las alas, puertas de acceso, pisos, muros divisorios, estabilizadores, cubiertas de mesas, cúpulas, soportes de los depósitos de combustible, secciones de fuselaje, puertas de compartimientos de las bombas, elevadores, timones, bordes de ataque, etc.

Las razones por las cuales los diseñadores de aeronaves escogen los "sandwich" con núcleo de espuma con preferencia a las estructuras convencionales son:

1. Su gran resistencia en proporción al peso.
2. Resistencia acústica ampliamente mejorada; resistencia al impacto; mejor resistencia en servicio.
3. Elevada rigidez por unidad de peso.
4. Superior uniformidad de superficie.
5. Aislamiento.
6. Resistencia al fuego.
7. Economía.

Aunque las estructuras "sandwich" han probado su valía y continúan haciéndolo en el campo de las aeronaves y de los misiles, hasta la fecha solamente se -

han realizado limitadas aplicaciones en proyectos comerciales. En ésta área se incluye: paneles de paredes para edificios, pisos para casas remolque pequeños cascos de embarcaciones, puertas, cubiertas de mesas, bandejas, etc. Entre otras aplicaciones abordadas por los diseñadores figuran: unidades para carga de aeronaves y buques, paneles y puertas de tanques remolque, revestimiento con refuerzos metálicos para edificios, etc.

Se da por supuesto que la utilización de estas estructuras aumentará grandemente en los próximos años. La mayor posibilidad del mercado indudablemente se encontrará en la industria de la construcción.

#### FUNCIONES DE LAS PARTES COMPONENTES DEL "SANDWICH" Y TEORIA.

La teoría sobre el "sandwich" y las funciones de los componentes individuales pueden describirse por analogía a una viga en forma de I. La elevada densidad de las caras exteriores del "sandwich" corresponden a las aletas de la viga en I. El objeto es colocar la mayor densidad y la mayor resistencia -- del material tan alejadas del eje neutro como sea -

posible aumentando así el módulo de resistencia de la sección. La estructura del panel se puede comparar al cuerpo de la viga en I, que soporta las aletas y las permite actuar como una unidad. El cuerpo de la viga y los alvéolos del panel soportan los esfuerzos. El núcleo del "sandwich" difiere del cuerpo de la viga en que soporta los esfuerzos continuamente por las caras, permitiendo a éstas resistir hasta por encima de su límite sin flambearse ni deformarse. El adhesivo que une el panel a las caras laterales que lo contienen en su núcleo debe ser capaz de transmitir la carga entre estos dos componentes.

Cuando se carga un "sandwich" como una viga, el panel y la unión resisten la carga al corte, mientras que las caras laterales resisten los momentos debido a las fuerzas de pandeo y de aquí que soporten a las cargas de flexión, tracción y compresión.

Cuando se carga como una columna las cargas exteriores resisten solamente las fuerzas de apoyo, mientras que el núcleo estabiliza dichas caras y evita la deformación.

## CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PANEL -

### " SANDWICH "

El éxito de la producción comercial de este tipo de panel depende de la combinación de precios competitivos con el volumen de la producción. Para lograr esto podemos considerar como base las siguientes condiciones:

1. El panel será tan simple como sea posible, utilizando materiales laminados normalmente, si es posible.

2. El "sandwich" se curará de una sola vez, los ciclos de curado múltiples repagan la velocidad de producción y elevan el costo.

3. Las inserciones y refuerzos se podrán colocar durante el curado inicial.

4. Los refuerzos durante el curado inicial no necesitarán acabado.

5. En caso que se requiera adhesivo entre el núcleo y las paredes de las láminas exteriores, éste será de fácil manejo y bajo costo.

6. Vigilar el proceso de producción para ver como con cambios mínimos se diseño se puede bajar el cost.

#### Inspección y control de calidad.

Hay diferentes maneras de probar un panel "sandwich", estos van en relación del esfuerzo y tiempo consumido.

Uno de los métodos más sencillos para asegurar la unión entre las paredes y el núcleo es probar terrajándolos, es decir, agujerándolos con una moneda. Una zona no unida se hace completamente evidente cuando se hace esta prueba y se compara a las zonas bien unidas. Este ensayo determina solamente si la pieza está o no unida.

Otro método es la medida llamada de sondeo. Esta prueba indica aparte de la unión de las piezas, la calidad de ésta comparada a una unión nor

mal. Consiste en utilizar un osciloscopio y su correspondiente equipo. La sonda toca la superficie del panel y vibra a una frecuencia determinada. La respuesta del panel a esta vibración determina la calidad de unión.

Hay métodos destructivos que se utilizan corrientemente para determinar la calidad del "sandwich". Algunos fabricantes a estos ensayos una de cada diez o veinte paneles. Algunos hacen cortes en el panel generalmente más grandes que el necesario.

#### Métodos de ensayo.

En los ensayos destructivos de estas estructuras es importante considerar la forma del fallo, éste puede ocurrir en cualquiera de los elementos básicos que lo componen.

Densidad. Las propiedades mecánicas de los compuestos celulares son aproximadamente proporcionales a su densidad. Esto se expresa en unidades de peso por

unidades de volumen y se determina dividiendo el peso por el volumen. Para determinar el volumen se miden las dimensiones largo y ancho con aproximación de 0.025 mm.

Medida de espesor. Se obtienen medidas seguras de los plásticos reforzados con fibra de vidrio, mediante un medidor con dial aplicando la fuerza de 4.5 Kg. a través de un pistón de 2.5 cm de diámetro. El soporte situado debajo del núcleo será también de 2.5 cm de diámetro.

Compresión al descubierto. El resultado de este ensayo, estadísticamente analizado da una indicación de las demás características. El ensayo se lleva a cabo aplicando una carga de compresión paralela a la dirección del espesor de una muestra del núcleo sin revestir. La carga se transmite a través de un bloque de carga específico suspendido y alineado por sí mismo a una velocidad uniforme de la cabeza móvil de aproximadamente 0.050 mm por minuto. La resistencia a la compresión

sión se calcula dividiendo la carga límite por el área.

Compresión perpendicular al plano de laminación.

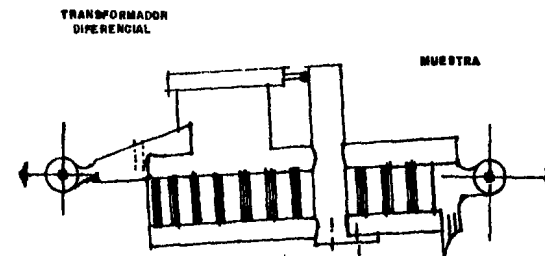
El procedimiento es el mismo al anteriormente citado pero la muestra es el "sandwich" en lugar del núcleo sin revestir.

Ensayo de Flexión. Las muestras de panel "sandwich" cargadas para el ensayo de flexión como una viga soportada en los extremos, son útiles para proporcionar los diferentes datos sobre resistencia. La resistencia a la cizalla del núcleo, módulo y a la resistencia a la cizalla de la unión y la flexión axial de las cargas exteriores se determinan ajustando y analizando las dimensiones de la muestra y el sistema de carga. La unión núcleo-caras debe ser lo suficientemente resistente cuando se ensaya el núcleo.

Las caras de un "sandwich" pueden ser probadas hasta fallar en el ensayo de flexión aumentando la distancia entre soportes.

El ensayo de flexión es preferible al ensayo de compresión sobre un borde para determinar la resistencia de las caras, debido a que la carga y la alineación de las muestras no son tan críticas. El fallo ocurre generalmente en la cara de la parte superior; la cual se deforma sobre el núcleo cuando se excede su resistencia límite de compresión.

Ensayo de cizalla en plato. Se considera que este ensayo de mejores resultados que el anterior. El ensayo se lleva a cabo sobre núcleos sin revestir o sobre el "sandwich" acabado. Los platos de acero de 5 cm. de ancho, 20 de longitud y 12.5 mm de espesor se unen a la muestra como se indica a continuación.



ENSAYO DE CIZALLA EN PLATO Ó PLACA.

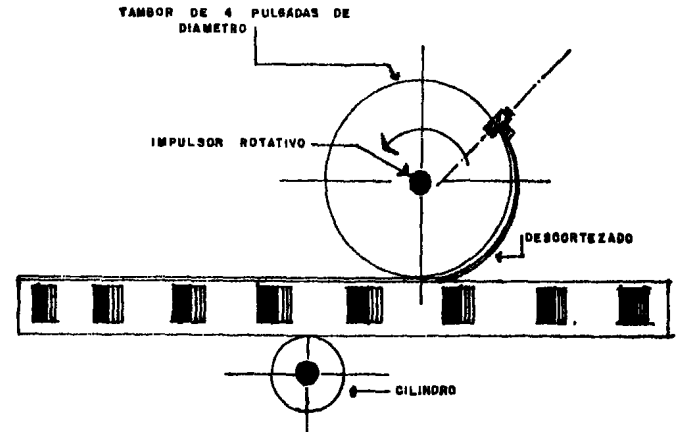
La probeta se coloca de tal manera que la línea de carga pase a través de los bordes opuestos diagonalmente a la probeta. La velocidad de carga es aproximadamente de 0.37 mm de la cabeza movable por minuto. La deflexión por cizalla se mide mediante un transformador diferencial que presenta automáticamente y gráficamente la curva carga deflexión.

La resistencia a la cizalla se obtiene dividiendo la carga límite por el área plana del laminado. La pendiente de la parte elástica de la curva tensión-deformación registra el espesor del núcleo dividido por el área de la superficie y da el módulo de cizalla en unidades de peso por unidades de superficie.

Ensayo de arranque. Este ensayo proporciona una indicación de la resistencia al impacto y de la tenacidad de la unión del núcleo-caras laterales.

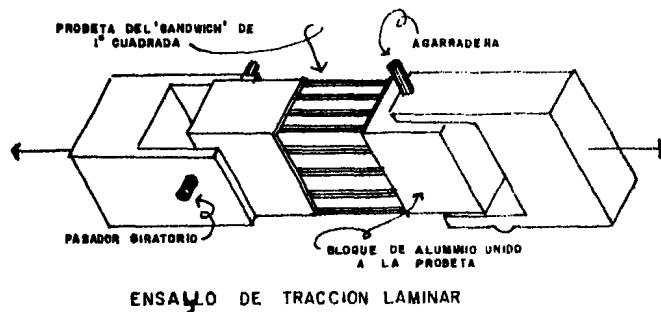
El sistema al descortezado más empleado es a base de un rodillo de 10.16 cm. de diámetro que se sujeta a una cara del "sandwich" girando el rodillo, la cara es separada del núcleo. La fuerza de rotación se aplica al rodillo por varios procedimientos, que varían desde el

empleo de un sistema de torsión hasta el uso de una máquina de ensayo de tipo universal (con registro gráfico). Normalmente las probetas son de 7.62 cm de ancho y por lo menos 20.32 cm de longitud. A menudo se utiliza una velocidad de separación de 10.16 cm por minuto.



ENSAYO DE DESCORTEZADO

Ensayo de tracción laminar. Se utiliza con frecuencia a fin de valorar la resistencia de unión. Cuando se ensaya un sistema de unión determinado, la resistencia a la tracción nos indica la resistencia de cizalla del mismo. El ensayo se realiza aplicando una carga a la cara de un "sandwich" como se muestra:



La resistencia a la tracción se obtiene dividiendo la carga final por el área de la sección transversal, pueden aparecer fallos en el sistema de unión o en el núcleo.

Ensayo de visco-elasticidad. El comportamiento de un "sandwich" sometido a la acción de una carga puede valorarse aplicando cargas constantes durante perio-

dos largos de tiempo. La pendiente de la curva - deformación-tiempo, obtenida a partir de este ensayo nos da la velocidad de fluencia viscosa. La viscoelasticidad aparece normalmente en la unión del núcleo con la superficie de las láminas.

g). CALCULO DE ESPESORES DE PLASTICO REFORZADO.

Proceso Manual y Espreado.

El diseño de espesores de plástico reforzado se obtiene por:

1. Método comparativo: Cuando se conoce el espesor necesario en otro material de construcción.

Conociendo el espesor de pared de otro material de construcción y empleando la tabla de comparación de materiales (Tabla A) se puede calcular el espesor de pared equivalente en plástico reforzado.

\* Ejemplo:

Una pieza fabricada con Aluminio 6061 tiene un espesor de 0.050 pulg. ¿Cuál debe ser el espesor de pared en plástico reforzado (espreado) para igualar la rigidez?

De la Tabla A

Factor para el Aluminio = .126

Factor para Espreado = .292

Fórmula necesaria:

Espesor de Plástico Reforzado =

Espesor de material competidor X Factor para P.R.

Factor para Mat. Comp.

Sustituyendo valores:

$$\text{Plástico Reforzado} = 0.05 \times \frac{.292}{.126} = 0.116$$

Un laminado de 0.116 pulg. tendrá la misma rigidez que una lámina de Aluminio de 0.050 espesor.

Con el método de Espreado: ¿Cuál será el espesor necesario en lámina de fibra de vidrio para obtener la misma rigidez de una lámina de acero inoxidable de 0.002 pulg. de espesor?

Factor para el Acero Inoxidable: .089

Factor para Espreado: .292

$$\text{Plástico Reforzado} = 0.002 \times \frac{.292}{.089} = .006$$

Una pared de .006 pulg. de plástico reforzado proporciona la misma rigidez que una lámina de acero inoxidable con 0.002 pulg. de espesor.



T A B L A (A)  
PROPIEDADES FISICAS DE MATERIALES ( Base para Diseño)

Forma de Aplicación y Material	% Refuerzo	DENSI-	RESISTENCIA		RIGIDEZ		RESISTENCIA		MOD.	ESPESOR
		DAD	AL	COMBADO		A		TENSION	TENSION	
		Kgs/mt <sup>3</sup> (lbs/pulg <sup>3</sup> )	Kgs/cm <sup>2</sup> (lbs/pulg <sup>2</sup> X 10 <sup>3</sup> )	Espesor mm (pulg)	Módulo Flexión Kgs/cm <sup>2</sup> (lbs/pulg <sup>2</sup> X 10 <sup>6</sup> )	Espesor mm (pulg)	Kgs/cm <sup>2</sup> (lbs/pulg <sup>2</sup> X 10 <sup>3</sup> )	Espesor	Módulo Tensión Kgs/cm <sup>2</sup> (lbs/pulg <sup>2</sup> X 10 <sup>6</sup> )	
Manual Colchoneta	35%	1.45 (.053)	1.750 (25)	3.0 (0.110)	7.2 (1.0)	6.0 (0.272)	18.0 (14)	1.6 (0.072)	(1.0)	(0.1)
	25%	1.45 (0.052)	1260 (18)	3.2 (0.129)	5.6 (0.8)	7.5 (0.292)	840 (12)	2.0 (0.084)	49 (0.7)	3.5 (0.143)
	40%	1.52 (0.055)	2450 (35)	2.4 (0.093)	126 (1.8)	5.5 (0.223)	1960 (28)	0.8 (0.036)	105 (1.5)	1.6 (0.067)
Manual Tela	45%	1.60 (0.057)	260 (37)	2.4 (0.000)	119 (1.7)	5.7 (0.228)	1960 (28)	0.8 (0.036)	119 (1.7)	1.5 (0.059)
Aspersión Robing	25%	1.45 (0.0526)	1260 (18)	3.2 (0.129)	61 (0.8)	7.5 (0.292)	840 (12)	2.0 (0.084)	49 (0.7)	3.5 (0.143)
Manual Petatillo	50%	1.63 (0.059)	2800 (40)	2.0 (0.087)	140 (2.0)	5.5 (0.216)	2800 (40)	0.6 (0.025)	140 (2.0)	1.2 (0.05)
Aluminio Aleación 6061		2.75 (0.098)	840 (12)	4.6 (0.158)	70 (10.0)	3.2 (0.126)	840 (12)	2.0 (0.083)	70 (10)	0.2 (0.01)
Acero Inoxidable 302		8.1 (0.290)	24.50 (35)	2.3 (0.092)	196 (28.0)	2.0 (0.089)	210 (30)	0.8 (0.033)	196 (28.0)	0.09 (0.004)

\* Tomado del libro Aplicación de Plástico en la Construcción de Juan De Cusa.

2. Método empírico: Basado en los diseños efectuados con anterioridad.

Basado, como su nombre lo indica, en la experiencia previa, existen sin embargo ciertos datos que pueden ser empleados para la fabricación de piezas de plástico reforzado, por ejemplo:

Salpicaderas para automóvil o camión.	0.150-0.200 pulg.
Frente para autobús de pasajeros.	0.125-0.200 pulg.
Coraza protectora para motos.	0.100-0.125 pulg.
Lancha 12 pies	0.150-0.200 pulg.
Lancha 24 pies	0.312-0.390 pulg.

Estos espesores pueden ser obtenidos con colchoneta, (Proceso manual), y/o esreado, pero en ciertos casos se sugiere emplear además Petatillo -- (Woven Roving) como refuerzo. La tabla que se encuentra a continuación contiene los espesores promedio obtenidos con distintos materiales de refuerzo.

ESPESOR DE LAMINADOS CON FIBRA DE VIDRIO					
RESINA POLIESTER					
PROCESO MANUAL					
Colchoneta 2 oz/pie <sup>2</sup>			Petatillo 24 oz/pie <sup>2</sup>		
Núm. de capas	ESPESOR		Núm. de capas	ESPESOR	
	mm.	pulg.		mm.	pulg.
1	1.2	.058	1	0.8	.036
2	3.0	.116	2	1.8	.071
3	4.4	.175	3	2.8	.109
4	5.7	.237	4	3.6	.147
5	7.7	.299	5	4.7	.185
6	9.2	.361	6	5.8	.223
7	10.8	.423	7	6.7	.262
8	12.3	.485	8	7.7	.300
9	13.8	.546	9	8.5	.338
10	15.5	.609	10	9.5	.376
11	17.0	.671	11	10.4	.414
12	18.6	.733	12	11.2	.452
13	20.2	.795	13	12.4	.490
14	21.8	.857	14	13.4	.528
15	23.0	.919	15	14.3	.566

ESPESOR DE LAMINADO  
RESINA POLIESTER / FIBRA DE VIDRIO  
PROCESO DE ASPERSION

Fibra de Vidrio depositada:		Espesor:	
Kgrs/mt <sup>2</sup>	Oz/pie <sup>2*</sup>	mm.	pulg.
0.610	2	1.5	.058
1.220	4	3.0	.116
1.830	6	4.4	.175
2.440	8	6.0	.237
3.050	10	7.6	.299
3.660	12	9.2	.361
4.270	14	10.7	.423
4.880	16	12.3	.485
5.490	18	13.9	.546
6.100	20	15.5	.609
6.710	22	17.0	.671
7.320	24	18.6	.733
7.930	26	20.2	.795
8.540	28	21.7	.857
9.150	30	23.4	.919

\* 1 oz/ft<sup>2</sup> = 305 grs/mt<sup>2</sup>.

3. Método teórico: Cuando se conocen las características mecánicas requeridas.

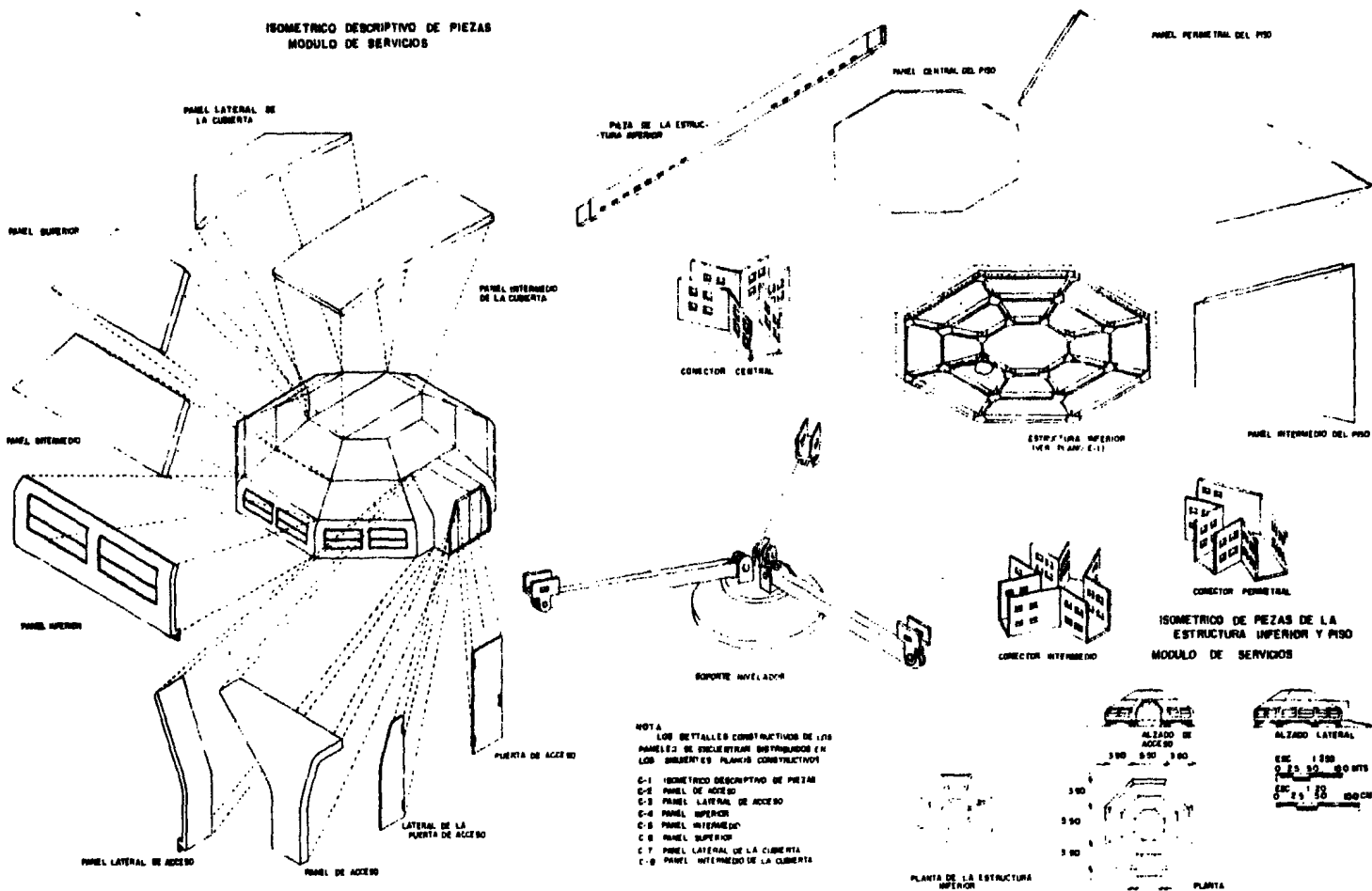
El diseño teórico respecto al espesor del material de plástico reforzado, depende básicamente de la exactitud y disponibilidad de condiciones de trabajo para el laminado y los cálculos se efectúan tomando como base cualquiera de los métodos existentes para el cálculo de la resistencia de materiales, sustituyendo únicamente los valores por aquellos para el plástico reforzado, y tomando en consideración los factores de seguridad anotados en la tabla.

ESPESORES DE FIBRA DE VIDRIO POR METODO DE PRESION Y  
TEMPERATURA ( MATCHED DIE MOLDING )

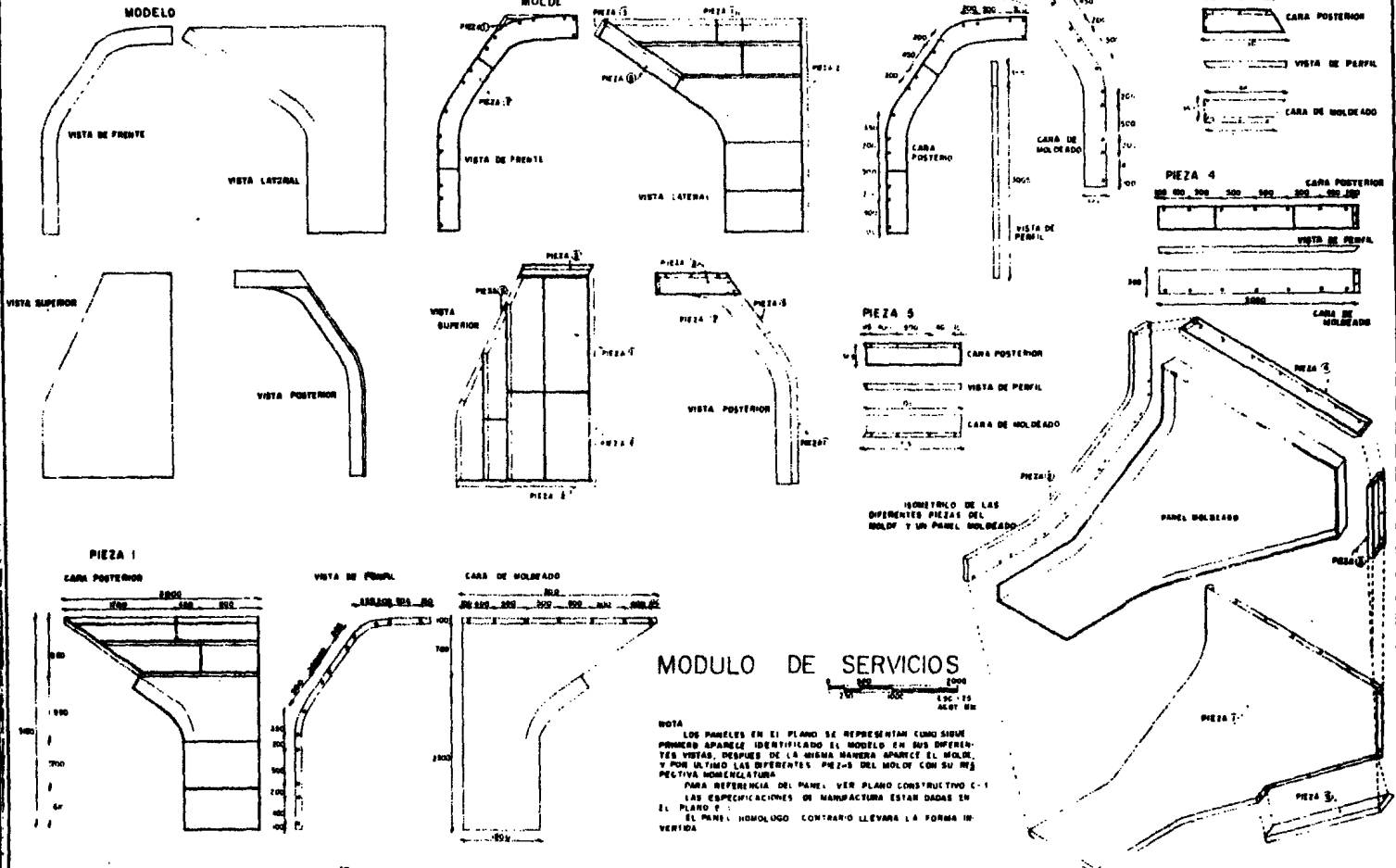
Igual que en los métodos anteriores, existen 3 formas para calcular los espesores de pared necesarios para un artículo determinado y siendo las formas de cálculo similares, a continuación se encuentran los espesores más comúnmente empleados en distintas piezas de plástico reforzado obtenidas con estos métodos, (empleo de preforma y colchoneta).

Artículo	Espesor de pared (pulg.)
Sillas	0.100-0.150
Bases para silla	0.175-0.180
Bostes, 16 pies	0.150-0.160
Caretas soldador	0.060-0.080
Gabinete T.V.	0.075-0.080
Cubierta motor	0.070-0.110
Casco de seguridad	0.050-0.060
Gabinete para reloj	0.080-0.090
Partes carrocería	0.100-0.110
Tableros automotrices	0.090-0.110
Respaldo para auto	0.075-0.090
Piezas obtenidas por medio de premezcla (Premix)	
Lavabos	0.090-0.110
Patas escritorio	0.100-0.125
Cubierta motor	0.100-0.150
Ductos aire	0.120-0.130
Cubierta ventilador	0.080-0.150
Componentes eléctricos	0.100-1.0 o más

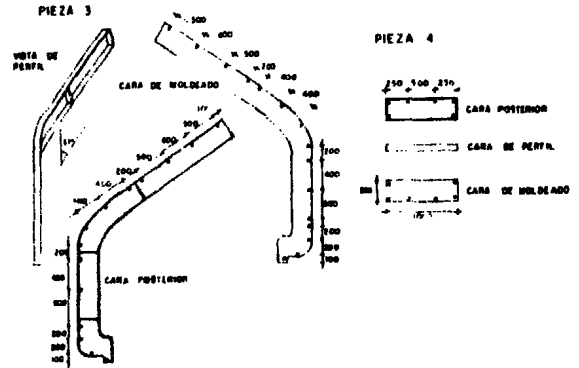
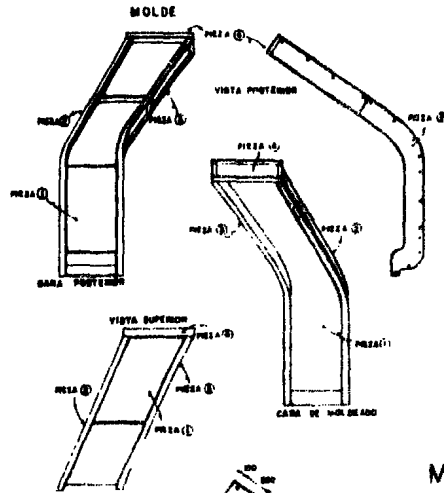
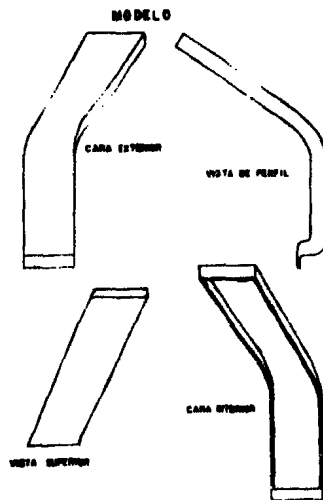
ISOMETRICO DESCRIPTIVO DE PIEZAS  
MODULO DE SERVICIOS



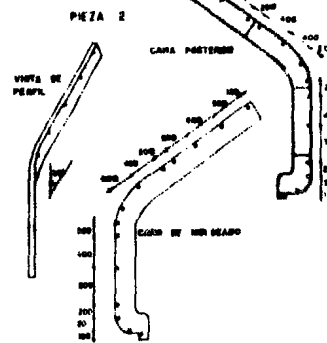
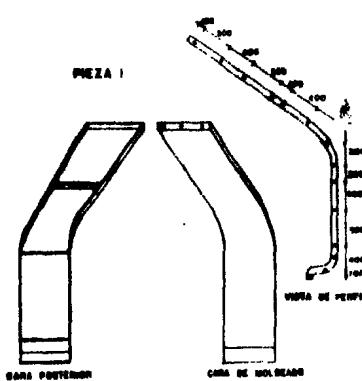
# PANEL PARA ACCESO



## PANEL LATERAL DE ACCESO

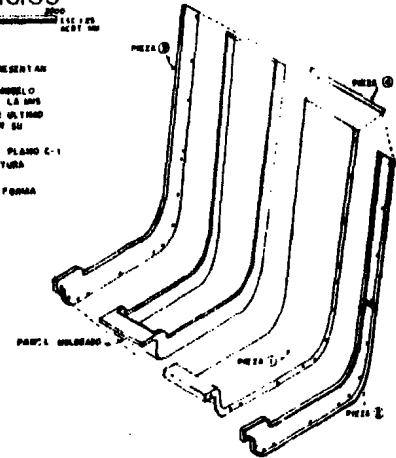


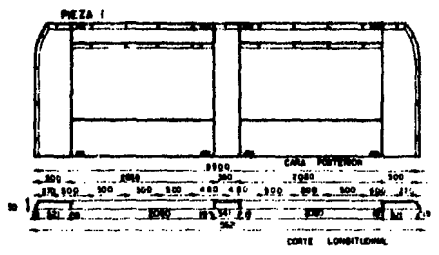
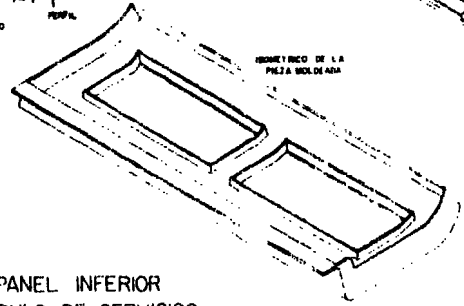
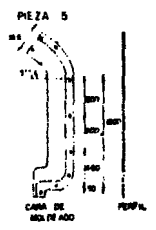
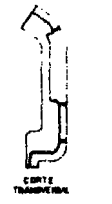
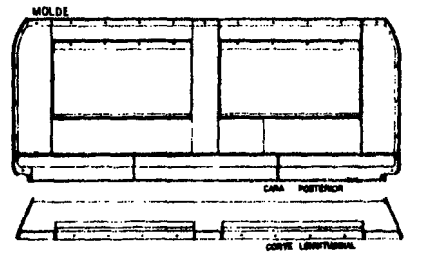
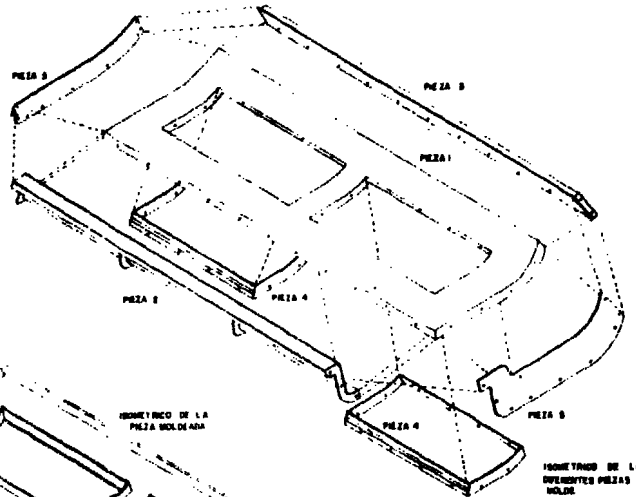
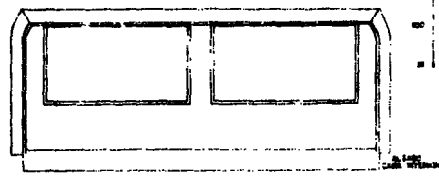
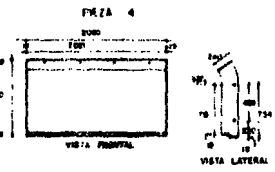
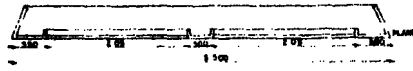
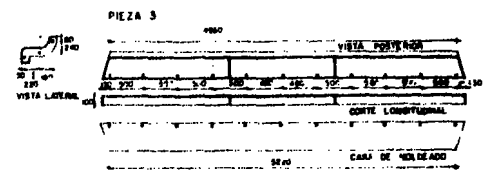
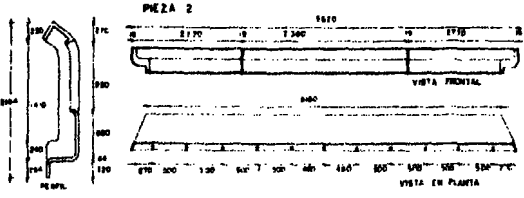
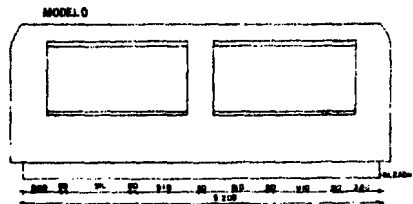
TIENE TANTO DE LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE Y UN PANEL MOLDEADO



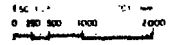
## MODULO DE SERVICIOS

**NOTA**  
 LOS PAQUELES EN EL PLANO SE REPRESENTAN COMO SIGUE  
 PRIMERAMENTE IDENTIFICADO EL MODELO EN SUS DIFERENTES VISTAS; DESPUES DE LA MISMA MANERA APARECE EL MOLDE, Y POR ULTIMO LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.  
 PARA REFERENCIA DEL PANEL VER PLANO C-1  
 LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO C-1  
 EL PANEL HOMOLOGO TIENE LA FORMA INVERTIDA.





PANEL INFERIOR  
MÓDULO DE SERVICIOS



NOTA  
LOS PANELES EN EL PLANO DE REPRESENTAN COMO BARRA: PRIMERO APARECE IDENTIFICADO EL MOLDEO CON SUS CORTES Y VISTAS; DESPUES DE LA SIGUIENTE MUESTRA EL MOLDE; Y POR ULTIMO LAS IDENTIFICADAS PIEZAS CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.

PARA REFERENCIA DEL PANEL VER PLANO C-6 Y LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO C-1

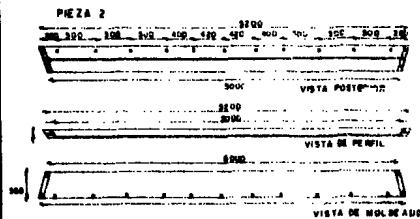
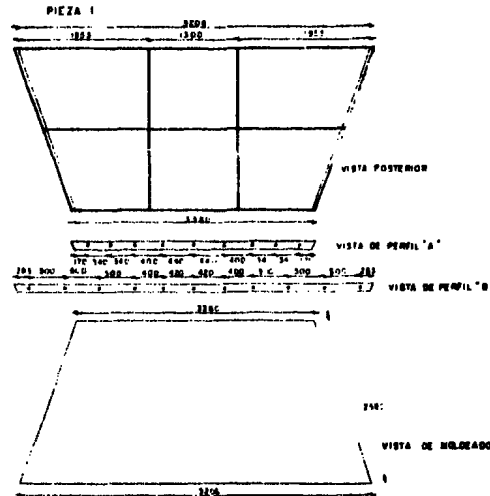
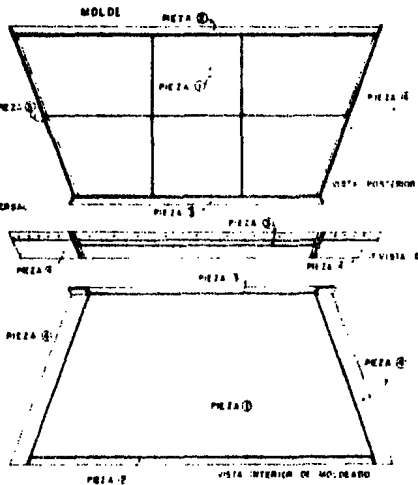
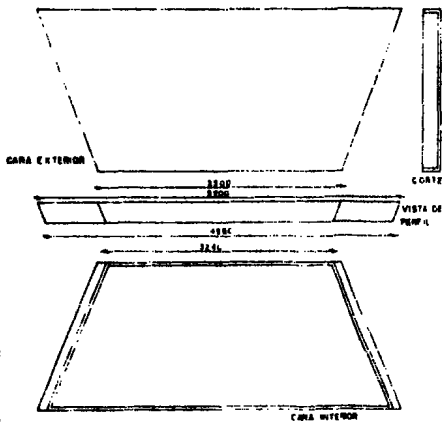


TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE  
FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



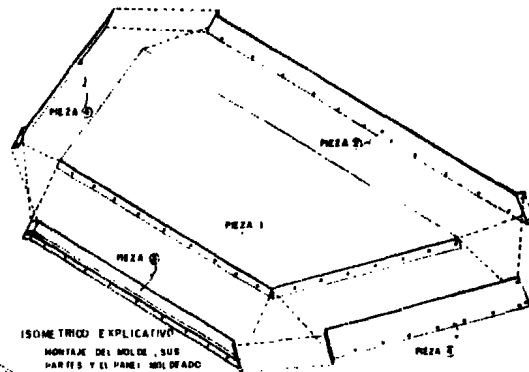
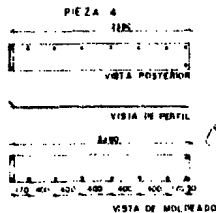
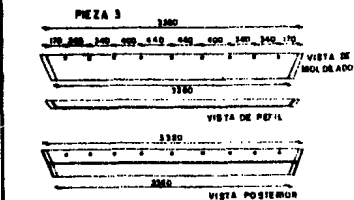


## MODELO PANEL INTERMEDIO



## MODULO DE SERVICIOS

NOTA:  
 LOS PANELES EN EL PLANO SE REPRESENTAN COMO SIGUE  
 PRIMERO APARECE IDENTIFICADO EL MODELO CON SUS CORRESPONDIENTES  
 VISTAS, DESPUES DE LA SIGUIENTE MANERA APARECE EL MOLDE  
 DE Y POSTERIORMENTE LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE CON  
 SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.  
 PARA REFERENCIA DEL PANEL, VER PLAN C-1.  
 LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN  
 EL PLANO E-1.



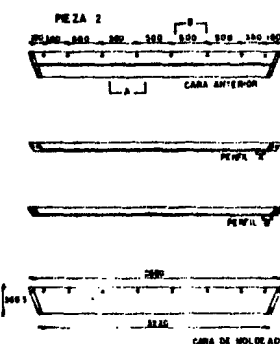
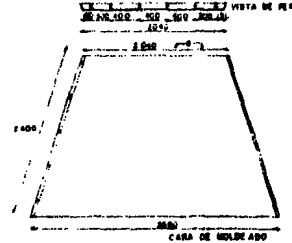
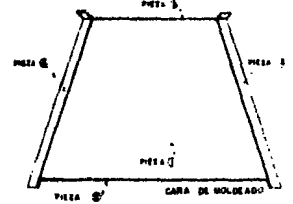
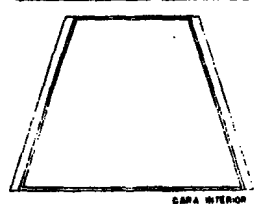
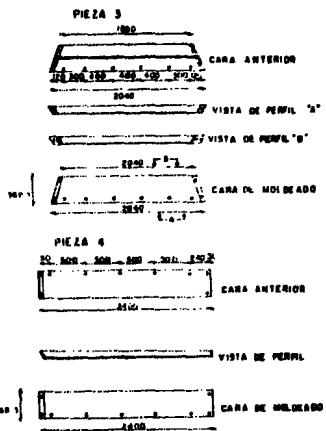
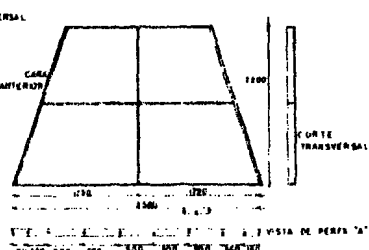
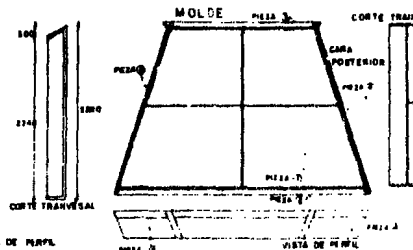
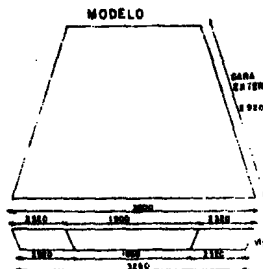
**ENEP**  
ACATLAN

TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
 CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE  
 FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM**

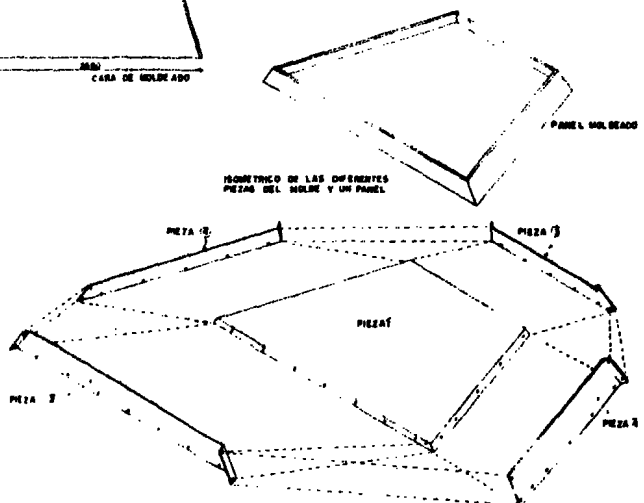
**C S**  
CONSTRUCTIVO

## PANEL SUPERIOR



## MODULO DE SERVICIOS

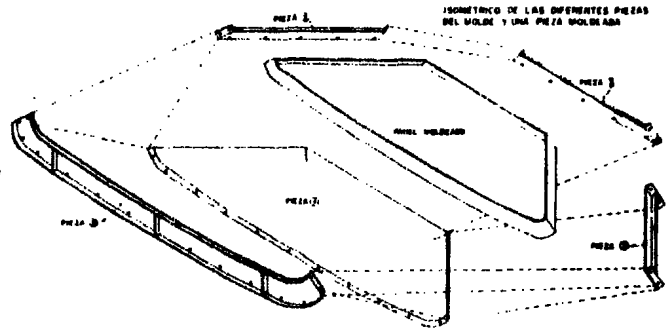
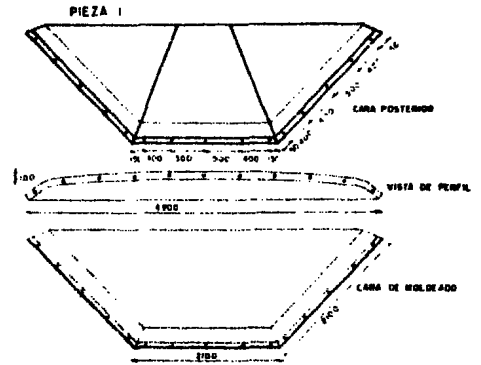
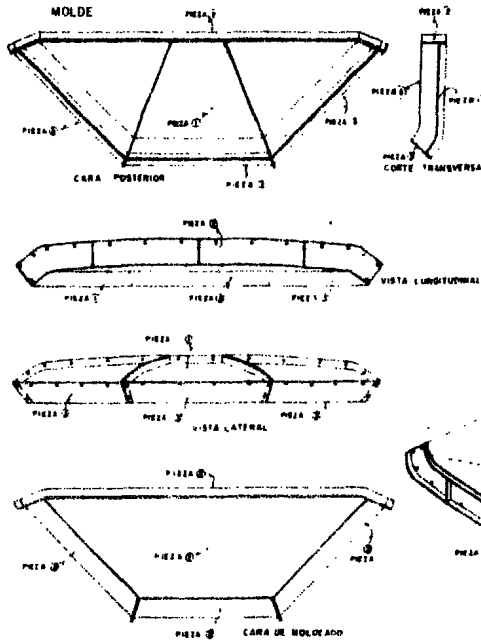
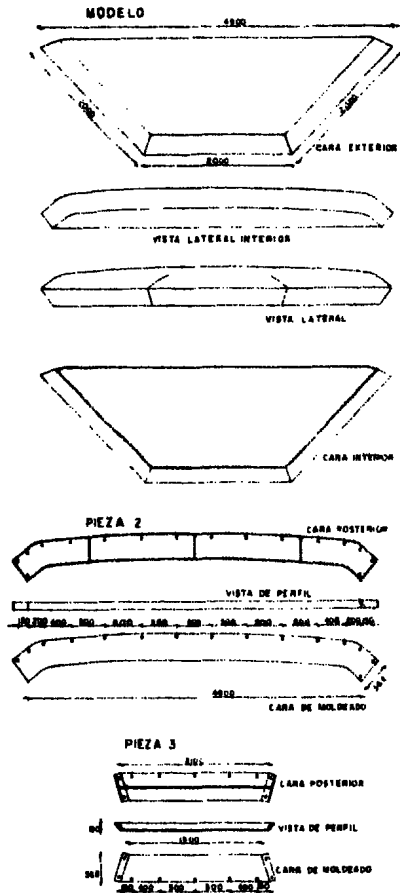
NOTA  
 LOS PANELES EN EL PLANO DE REPRESENTACION COMO SE VE EN EL MODELO IDENTIFICADO CON SUS CORTES Y VISTAS. DE MANERA DE LA MISMA MANERA APARECE EL MOLDE Y POR EL FIN LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA PARA REFERENCIA DEL PANEL VER PLANO CONSTRUCTIVO C-1.  
 LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO C-1.



TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
 CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



# .PANEL LATERAL DE LA CUBIERTA



NOTA  
 LOS PANELES EN EL PLANO DE REPRESENTACION COMO SIEMPRE PRIMERO APARECE IDENTIFICADO EL NUMERO EN TODAS SUS VISTAS; DESPUES DE LA MISMA MANERA APARECE EL MOLDE Y POR ULTIMO LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.  
 PARA REFERENCIA DEL PANEL VER PLANO CONSTRUCTIVO C-1.  
 LAS DIMENSIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO E-1.

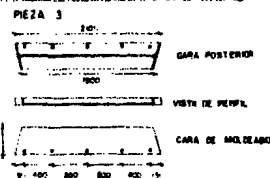
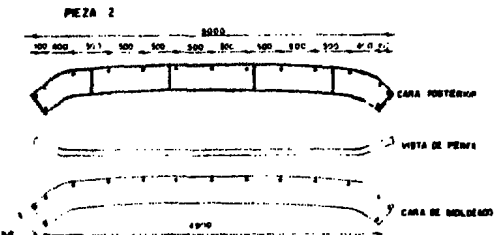
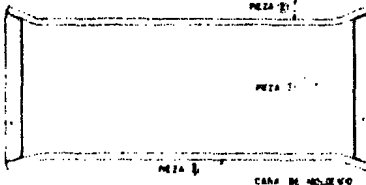
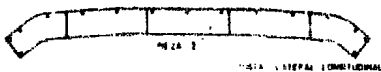
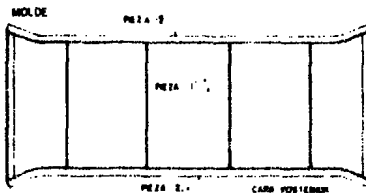
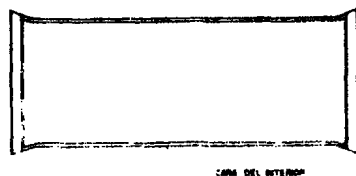
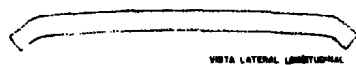
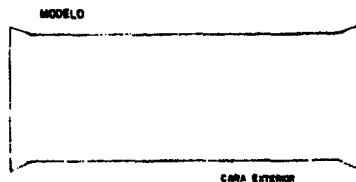
## MODULO DE SERVICIOS



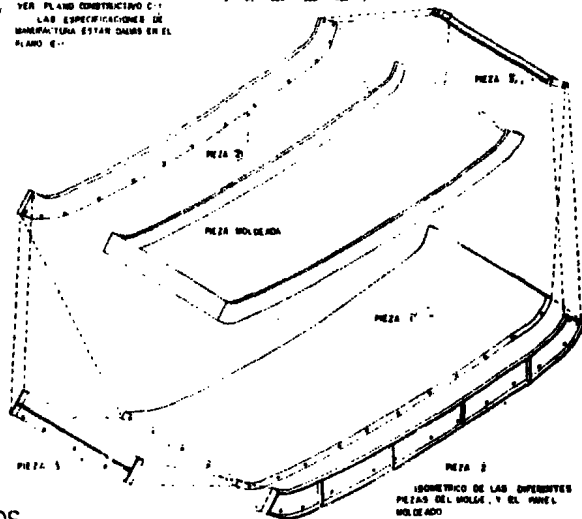
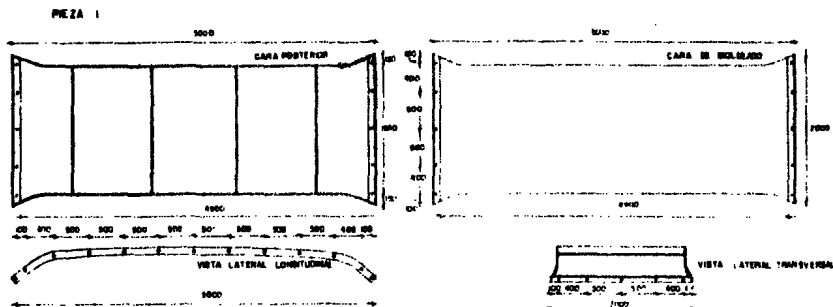
**YESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE      FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ



# PANEL INTERMEDIO DE LA CUBIERTA



NOTA  
 LOS PANUELOS EN EL PLANO SE REPRESENTAN COMO SIEMPRE UNO UNO PANUELO IDENTIFICADO EL MODELO CON SUS CORTES Y VISTAS, REEMPLAZAR DE LA SIGUIENTE MANERA: AÑADIR EL MOLDE Y POR ULTIMO LAS OPERACIONES DE PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.  
 PARA REFERENCIA DEL PANEL VER PLANO CONSTRUCTIVO C-1 LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO C-1.



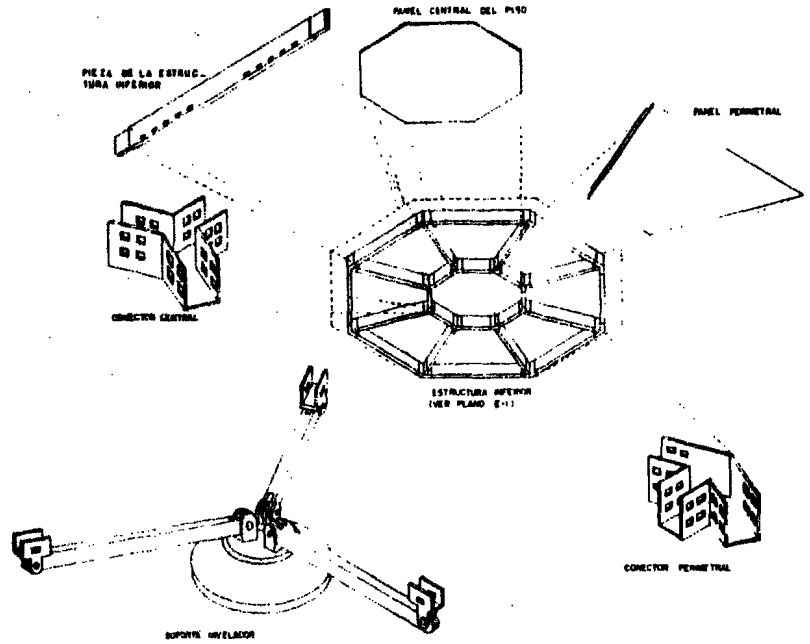
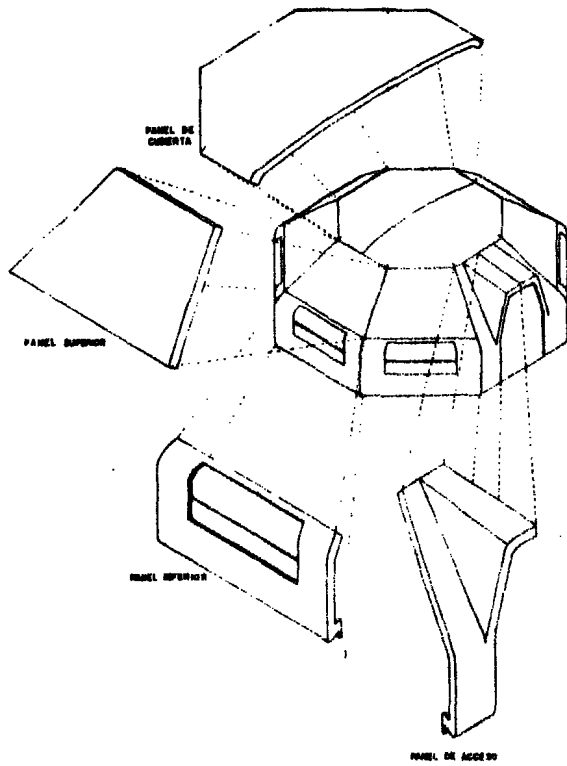
## MODULO DE SERVICIOS

ESCALA 1:75  
 0 250 500 1000 2000

**ENEP**  
 ACATLAN

**TEBIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **C8**  
 CONSTRUCTIVO



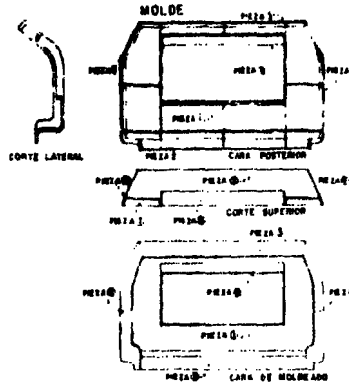
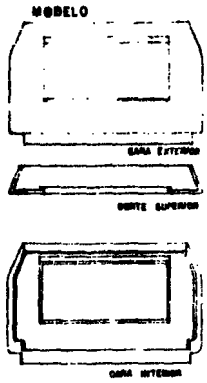
ISOMETRICOS DESCRIPTIVOS DE PIEZAS  
MÓDULO HABITACIONAL

NOTA  
LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS  
MÓDULOS SE ORIENTARÁN DE ACUERDO A  
LOS SIGUIENTES PLANOS

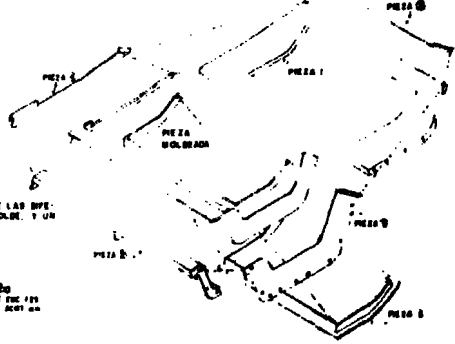
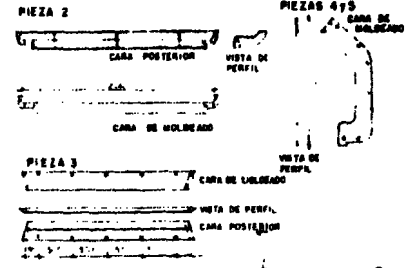
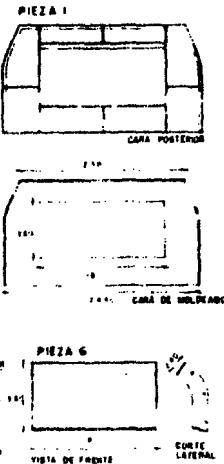
- C-8 TRAMO PISO DESCENDIENTE DE LAS
- C-10 PANEL SUPERIOR Y SUPERIOR
- C-11 PANEL DE CUBIERTA Y ACCESO



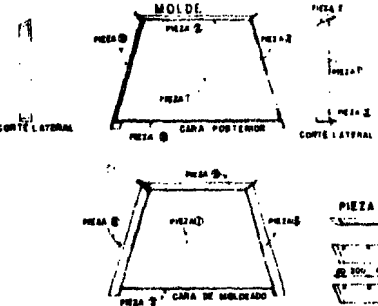
# PANEL INFERIOR



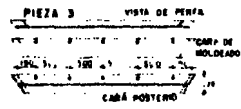
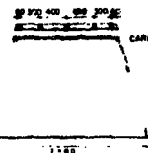
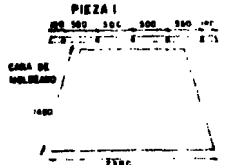
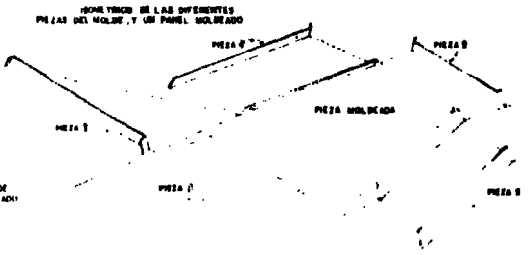
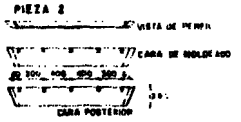
NOTA  
LAS PARTES EN EL PLANO DE REPRESENTACIÓN COMO SIQUE PUDIERO APARECER IDENTIFICANDO EL MOLDE CON SUS CORTES Y VISTAS, DESPUÉS DE LA MISMA MANERA APARECE EL MOLDE Y POR ÚLTIMO, LAS DIFERENTES PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA DENOMINACIÓN.  
PARA REFERENCIA DEL PANEL QUE SE REPRESENTA, EL PLANO CONSTRUCTIVO C 9



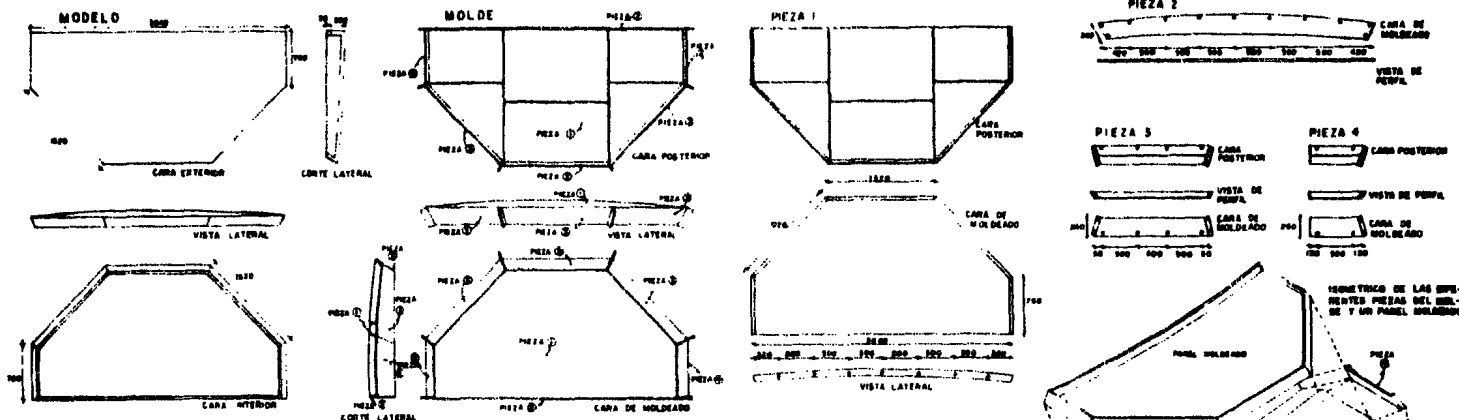
# PANEL SUPERIOR



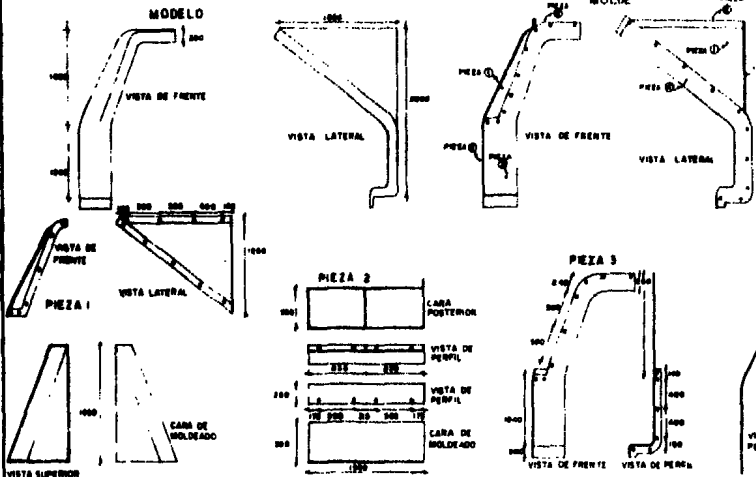
# MODULO HABITACIONAL



## PANEL DE LA CUBIERTA



## PANEL DE ACCESO

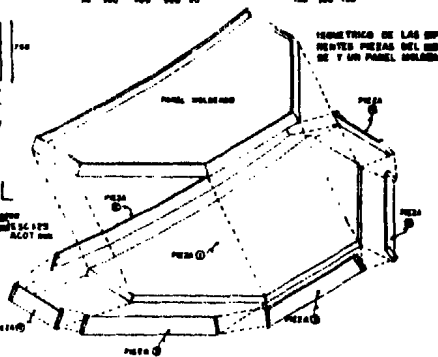


## MODULO HABITACIONAL

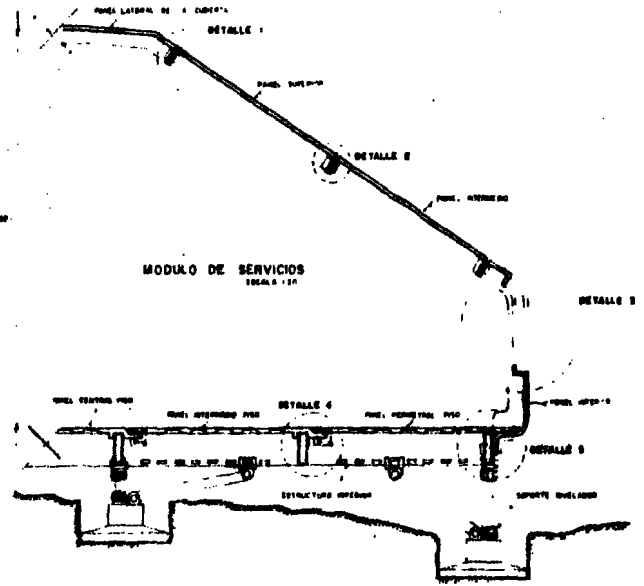
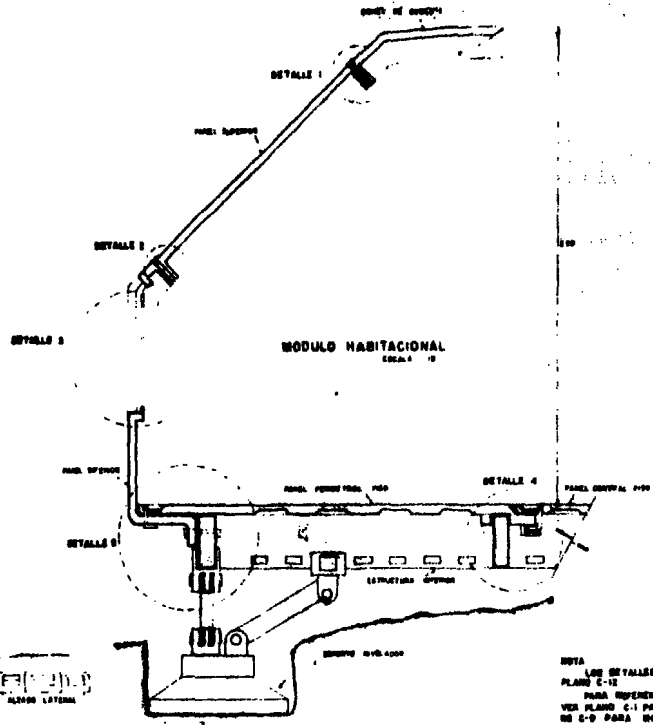
NOTA  
LOS PANELES EN EL PLANO SE REPRESENTAN COMO SIGUE PRIMERO APOYAR EL MOLDEO CON SU IDENTIFICACION Y DIFERENTES VISTAS DESPUES DE LA MISMA MANERA APARECE EL MOLDE Y POR ULTIMO LAS PIEZAS DEL MOLDE CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA.

PARA REFERENCIA DEL PANEL QUE SE REPRESENTA VER PLANO CONSTRUCTIVO C-0

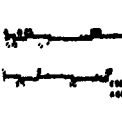
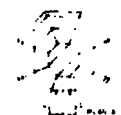
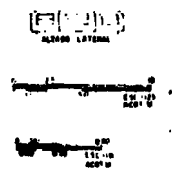
PARA ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA VER PLANO E-1



# CORTES CONSTRUCTIVOS



NOTA  
 LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS APARECEN EN EL PLANO C-12  
 PARA REFERENCIA DE LAS DIFERENTES PIEZAS  
 VER PLANO C-1 PARA MODULO DE SERVICIOS, Y PLANO C-9 PARA MODULO HABITACIONAL.



**ENEP**  
 ACATLAN

**YESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO**  
**CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS**  
 GABRIEL RODRIGUEZ DELAUNE      FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **C12**  
 CONSTRUCTIVO



## DETALLES CONSTRUCTIVOS



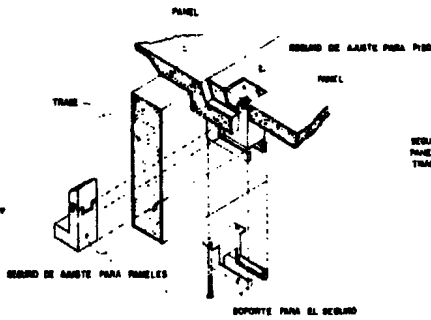
DETALLE 1



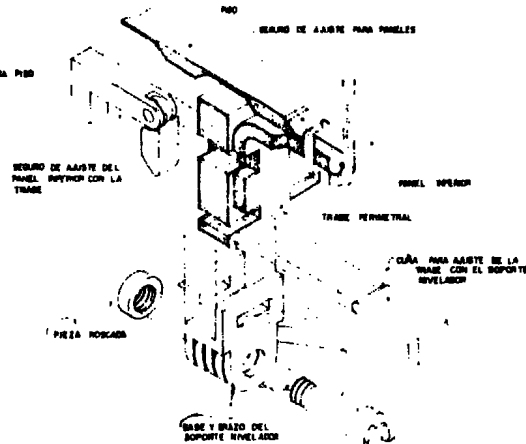
DETALLE 2



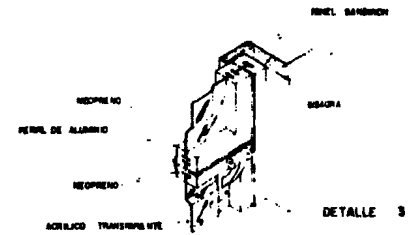
DETALLE 3



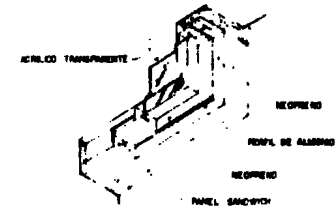
DETALLE 4



DETALLE 5



DETALLE 6



DETALLE 7

NOTA PARA REFERENCIA DE ESTOS  
 DETALLES VER PLANO C 12

ESC 1:5

0 24 48 96 144 192 240 288 336 384 432 480 528 576 624 672 720 768 816 864 912 960 1008 1056 1104 1152 1200 1248 1296 1344 1392 1440 1488 1536 1584 1632 1680 1728 1776 1824 1872 1920

1:1

# CONTENEDORES

MODELO Y MOLDES

**NOTA**

EL MOLDE DE LOS CONTENEDORES, ESTARA FORMADO DE 10 PIEZAS DE LAS CUALES EN EL LADO "A" SE PODRAN COMO SIGUE

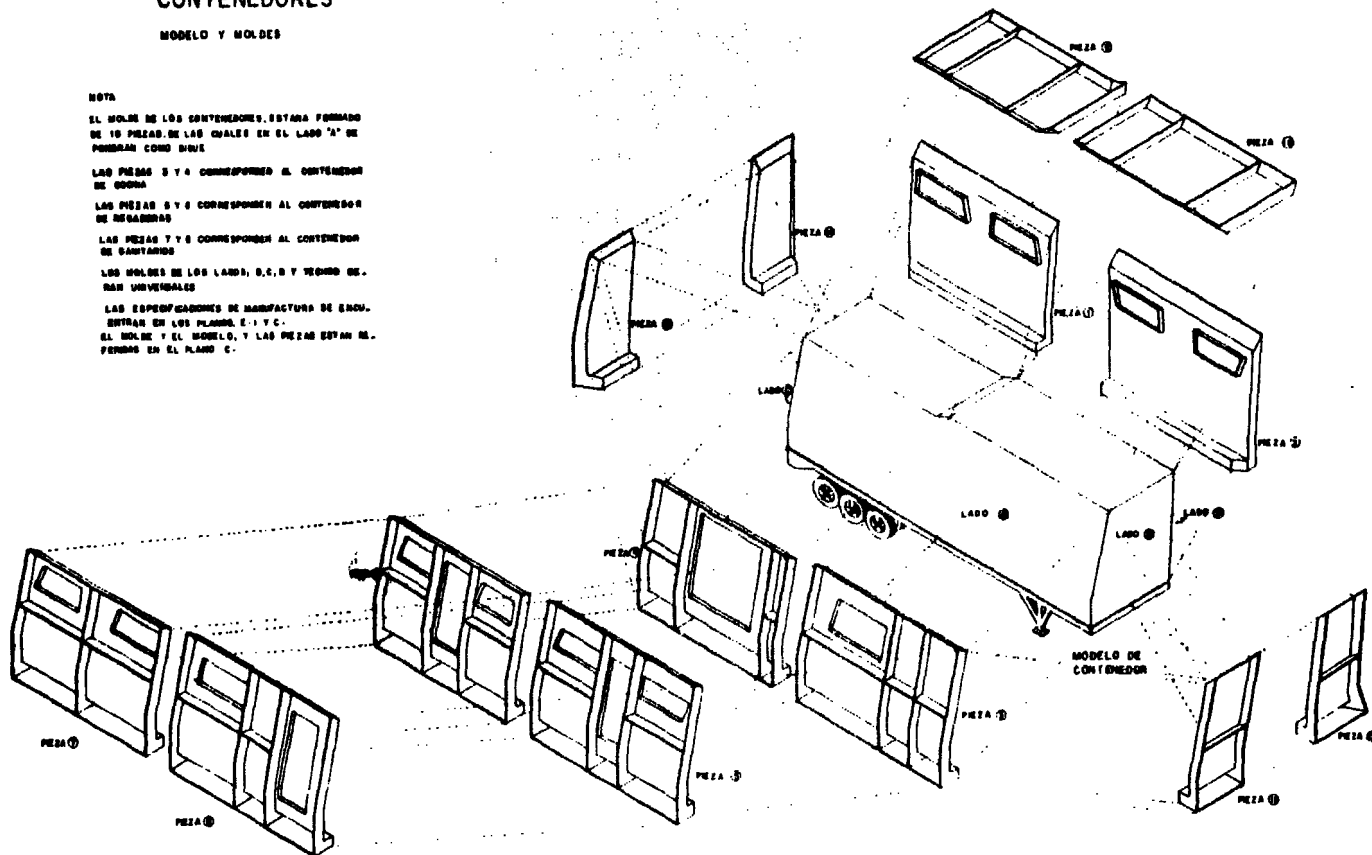
LAS PIEZAS 3 Y 4 CORRESPONDEN AL CONTENEDOR DE OCOMA

LAS PIEZAS 5 Y 6 CORRESPONDEN AL CONTENEDOR DE REGADERAS

LAS PIEZAS 7 Y 8 CORRESPONDEN AL CONTENEDOR DE SANTIAGO

LOS MOLDES DE LOS LADOS, D, E, F Y TENDRAN DOS UNIVERSALES

LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA DE SMOU, ESTAN EN LOS PLANOS E-1 Y C.  
EL MOLDE Y EL MODELO, Y LAS PIEZAS ESTAN REPRESENTADAS EN EL PLANO C.

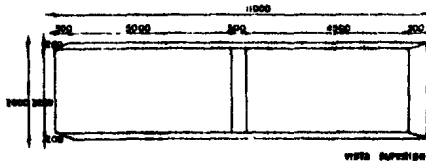
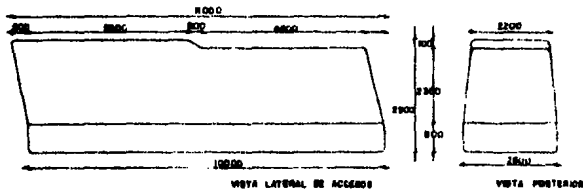
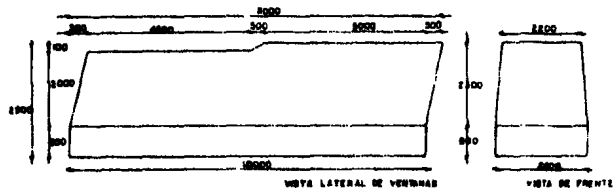


**ENEP**  
ACATLAN

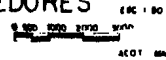
TESIS PROFESIONAL DE ARQUITECTO  
CAMPAMENTO DE EMERGENCIA PARA DAMNIFICADOS  
GABRIEL RODRIGUEZ DELARUE FERNANDO VAZQUEZ MARTINEZ

**UNAM** **C14**  
CONSTRUCTIVO

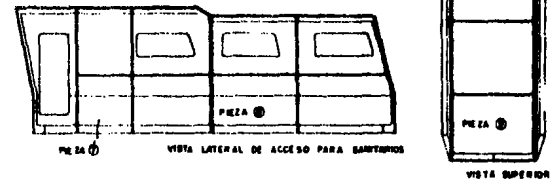
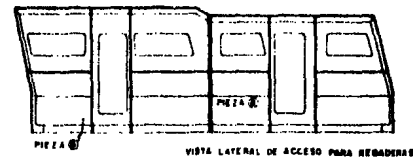
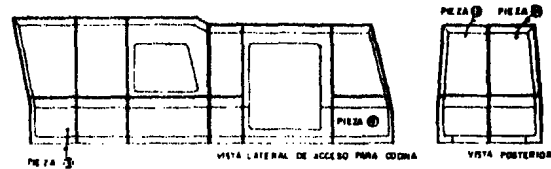
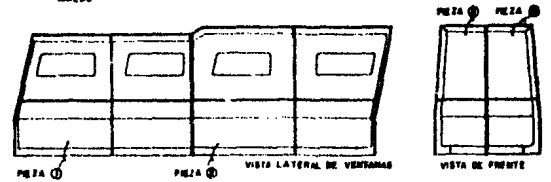
MODELO

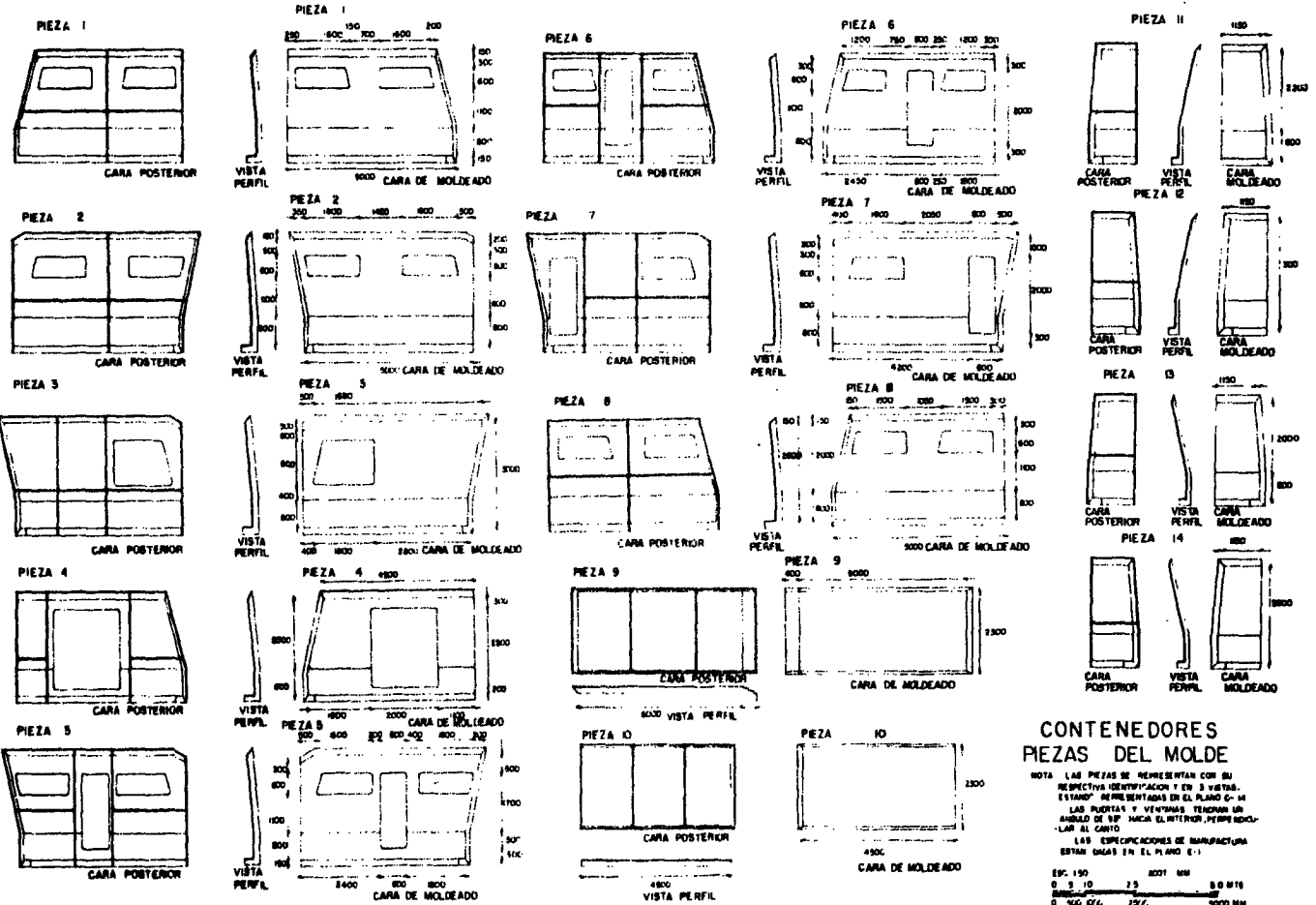


CONTENEDORES



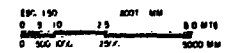
MOULDE





**CONTENEDORES  
PIEZAS DEL MOLDE**

NOTA: LAS PIEZAS SE REPRESENTAN CON SU RESPECTIVA IDENTIFICACION Y EN 3 VISTAS. ESTANDAR REPRESENTADAS EN EL PLANO C-14. LAS PUERTAS Y VENTANAS TENDRAN UN ANGULO DE 5°P HACIA EL INTERIOR, PERO REDUCIR AL CERO. LAS ESPECIFICACIONES DE MANUFACTURA ESTAN DADAS EN EL PLANO C-1.



## 1) ESPECIFICACIONES DE FABRICACION Y COSTO.

### Modelos.

#### 1. Módulo Habitacional y de Servicios.

Para fabricar estos modelos se utilizará el método de plantillas en forma de cámara.

Primero se determinarán las plantillas mediante el perfil de las piezas, considerando el espesor para el acabado final. Una vez obtenidas las plantillas se cortarán en placas de madera de 1" de espesor y se reforzará con hierro estructural a base de ángulo de 1/4 " , esto es para evitar alguna alteración posteriores de la forma.

Se perforarán los perfiles de madera para permitir el secado de la argamasa de yeso desde el interior y se atornillarán a la base donde quedará el modelo definitivamente. Los perfiles de madera serán atornillados unos a otros con ángulo estructural de 3/4" , quedando así formada la estructura base del modelo.

Inmediatamente se procederá a cubrir la estructura base con metal desplegado, usando como base los perfiles de madera. Finalmente se aplicará el yeso emparejándolo y nivelando con un raspador de dientes de

sierra. Para controlar el espesor final y como electrodos para el control de humedad se dejarán clavos de 2" a cada 80 cm, y teniendo como relación de la mezcla de yeso y agua será de un kilogramo de agua por tres de yeso; el tiempo de mezclado será de dos a cinco minutos en una mezcladora con un motor de 1/3 hp., verificándose la consistencia una vez en ese intervalo de tiempo tomando como tiempo máximo de fraguado entre 30 y 40 horas; finalmente se aplicará un agente sellador de poros.

#### 2. Contenedores.

Se utilizará también el método de plantillas en forma de cámara, pero considerando en el modelo su tamaño debido a que las especificaciones varían como sigue:

El armazón para sostener la malla de metal desplegado se hará con estructura de acero A-36 con perfiles -- C.P.S. del No. 7 (17.78cm), el cual será soldado con electrodos del No. E-6010 y con un espesor de 5/32" de soldadura.

### Moldes

Los moldes de los modelos antes mencionados se construirán de la misma manera, o sea:

Se harán de plástico reforzado con fibra de vidrio, aplicándose la resina y el catalizador de manera conjunta con un pulverizador uniformemente sobre la superficie del modelo hasta obtener un espesor de 1.5 mm; inmediatamente se colocarán refuerzos de madera de pino de 1 1/2" por 4" continuando la aplicación de las resinas hasta conseguir el espesor final de 3 mm. Los refuerzos de madera quedarán ahogados formando una sola pieza con la resina.

Después se aplicará yeso entre los espacios de los refuerzos hasta formar un espesor de tres centímetros, esto se hace con el fin de darle una mayor rigidez al molde, separándose finalmente el molde del modelo.

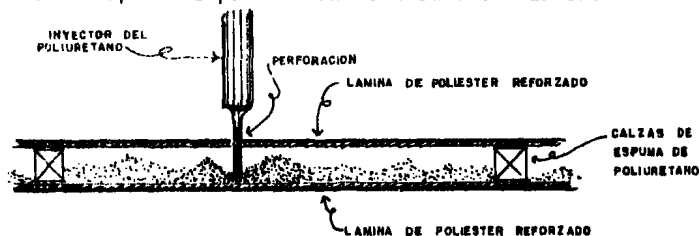
Como agente de separación se utilizará barniz de silicona el cual será aplicado cada treinta piezas, verificando su calidad cada 15 o 25 piezas.

Para la unión de las diferentes piezas del molde se utilizarán tornillos A-36 de 1/2" y se colocarán a la distancia que se indica en los planos constructivos.

### Piezas. (Panel Sandwich)

Tanto los contenedores como los paneles de los módulos habitacional y de servicios se construirán con el sistema de Panel tipo "Sandwich". Los paneles tendrán un espesor total de 4.5 cm. con un núcleo de espuma de poliuretano y los laminados exteriores se poliester reforzado con fibra de vidrio.

Primeramente se laminarán las caras de poliester aplicando a este un catalizador y el refuerzo de fibra de vidrio por aspersion sobre el molde, teniendo las dos caras se unirán con pequeñas calzas de espuma de poliuretano -- previamente laminado de 4 X 4 X 4cm. lo que permitirá tener un espesor final de la pieza. A continuación se perforará en varias zonas de la lámina para proceder al vaciado de la espuma de poliuretano con su catalizador.

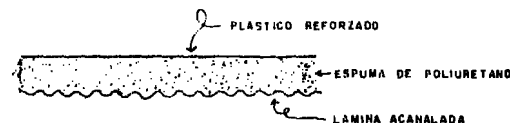


Módulo de Servicios	Módulo Habitacional	Contenedores
Panel de acceso	Panel de acceso	Chasis cocina
Panel lateral - de acceso.	Panel inferior	Chasis regaderas
Panel inferior	Panel superior	Chasis sanitarios
Panel intermedio	Panel de la cubierta.	
Panel superior		
Panel lateral de la cubierta.		
Panel intermedio de la cubierta.		

En los paneles del piso de los módulos de servicio y habitacional se moldearán con nervaduras en ambos sentidos como se indica en los planos constructivos, dichas nervaduras deberán de estar en la zona donde están las tensiones del material.

Módulo de Servicios	Módulo Habitacional
Panel perimetral	Panel (exterior) perimetral
Panel intermedio	Panel central
Panel central	

El piso de los contenedores se construirá con el mismo sistema "sandwich", con la variante de que la pieza inferior será de lámina acanalada del No. 16.



#### Estructura Inferior para el Módulo Habitacional y de Servicios.

Esta estructura será fabricada a base de traveses de poliester reforzado con fibra de vidrio y un núcleo de espuma de poliuretano con un espesor de 4 mm. en las caras superior, inferior y laterales del poliester reforzado.

Los conectores y los seguros de ajuste serán de poliester extruido como se indica en los planos constructivos.

Los trípodes se compondrán con sigue: Las bases de apoyo de las traveses y la base del trípode serán de plástico inyectado, los brazos y los goznes de acero, el ciemiento se colará en concreto con un  $f'c = 250 \text{ Kgs/cm}^2$ .

La estructura de los contenedores será standard para un chasis de 10 m. de longitud por 2.50 m. de ancho.

## Costo

Se calculará tomando en cuenta un promedio del costo de fabricación en la industria, considerando los precios prevalecientes en el mes de Enero de 1984.

### Módulo Habitacional

El panel Sandwich lo cuantificaremos por metro cuadrado como sigue:

Plástico reforzado con fibra de vidrio a \$ 700.00 m<sup>2</sup>  
Espuma de Poliuretano 500.00 m<sup>2</sup>

Las dos capas exteriores de plástico reforzado y el núcleo de poliuretano tendrá un costo de:

$$\$ 700.00 \times 2 = \$ 1,400.00$$

$$500.00 \times 1 = \underline{500.00}$$

$$\text{Total } \$ 1,900.00 \text{ m}^2$$

de Panel Sandwich.

El total de metros cuadrados de panel Sandwich del módulo habitacional es de 64 m<sup>2</sup>; por lo que tendremos un costo de:  $\$ 1,900.00 \times 64 \text{ m}^2 = \$ 121,600.00$

Perimetralmente habrá siete ventanas con un costo de \$ 4,500.00 cada una;

$$\$ 4,500.00 \times 7 \text{ ventanas} = \$ 31,500.00$$

La estructura inferior que soporta al módulo tendrá un costo de:

$$83 \text{ piezas de ajuste a } \$ 200.00 \text{ c/u} = \$ 16,600.00$$

$$32.20 \text{ ml de trabe a } \$ 500.00 \text{ ml} = \$ 19,600.00$$

$$8 \text{ piezas "trípodes" niveladores a} \\ \$ 4,200.00 \text{ pieza} = \underline{\$ 33,600.00}$$

$$\text{Suma} \quad \$ 69,800.00$$

De esta manera tenemos que el costo total de un Módulo Habitacional será de:

Panel Sandwich	\$ 121,600.00
Ventanas	31,500.00
Estructura Inferior	<u>69,800.00</u>
TOTAL	\$ 222,900.00



Los 640 Módulos Habitacionales que componen un Campamento de Emergencia para Damnificados tendrán un costo de:

$$\$ 222,900.00 \quad \times \quad 640 \quad = \quad * \quad \$ 142'656,000.00$$

Nota: \* Debido a la cantidad de Módulos Habitacionales, los costos de producción se podrán reducir hasta un 25% .

#### Módulo de Servicios

El total de metros cuadrados de panel Sandwich en este módulo es de 312 m<sup>2</sup>; para fabricarse con dos capas - de fibra de vidrio y una de poliuretano con un costo de \$ 1,900.00 m<sup>2</sup> tendremos:

$$\$ 1,900.00 \text{ m}^2 \quad \times \quad 312 \text{ m}^2 \quad = \quad \$ 592,800.00$$

En los paneles perimetrales habrá 14 ventanas que -- tendrán un costo de \$ 7,200.00 cada una.

$$\$ 7,200.00 \quad \times \quad 14 \text{ ventanas} \quad = \quad \$ 100,800.00$$

La estructura inferior como sigue:

$$131 \text{ piezas de ajuste a } \$ 200.00 \text{ c/u} \quad = \quad \$26,200.00$$

$$68 \text{ ml. de traveses a } \$ 500.00 \text{ ml.} \quad = \quad 34,000.00$$

$$12 \text{ piezas "trípodes niveladores a } \\ \$ 4,200.00 \text{ pieza} \quad = \quad \underline{50,400.00}$$

$$\text{S u m a} \quad \$ 110,600.00$$

El costo total del Módulo de Servicios será de:

$$\text{Panel Sadwich} \quad \$ 592,800.00$$

$$\text{Ventanas} \quad 100,800.00$$

$$\text{Estructura Inferior} \quad \underline{110,600.00}$$

$$\text{T O T A L} \quad \$ 804,200.00$$

Los 19 módulos de servicio de un Campamento de Emergencia para Damnificados costarán:

$$\$ 804,200.00 \quad \times \quad 19 \text{ módulos} \quad = \quad \$ 15'279,800.00$$

### Contenedores

La estructura Sandwich utilizada en los contenedores tendrá un área de  $87.5 \text{ m}^2 \times \$1,900.00 = \$166,250.00$

La plataforma en que se montará la estructura Sandwich tiene un precio de \$ 3'200,000.00 y está hecha con acero estructural.

Las instalaciones de los contenedores se calcularán considerando un promedio entre los tres diferentes tipos de contenedor (Sanitario, Regaderas y Cocina), que será de \$ 135,000.00 su costo.

Un contenedor tendrá un costo total de:

Estructura	\$ 166,250.00
Plataforma	3'200,000.00
Instalaciones	<u>135,000.00</u>

T O T A L 3'501,250.00

Los 20 contenedores que se incluyen en un Campamento de Emergencias para Damnificados tendrán un costo de:

\$ 3'501,250.00 X 20 = 70'025,000.00

Obteniendo el Gran Total aproximado que tendrá la fabricación de módulos Habitacional y de Servicios, Contenedores se desprende de la siguiente manera:

Módulos Habitacionales	\$ 142'656,000.00
Módulos de Servicios	15'279,800.00
Contenedores	<u>70'025,000.00</u>

T O T A L \$ 227'960,800.00  
=====

## V. DIFUSION Y EJECUCION DEL PLAN.

Los puntos estratégicos de localización de módulos en la República Mexicana son para dar un rápido apoyo en caso de presentarse algún desastre; se está proponiendo en esta tesis que en varias zonas del país se almacene un Campamento de Emergencia para Damnificados y en el supuesto caso de que se llegue a necesitar más ayuda, los Estados más cercanos al desastre brindarán el apoyo necesario, dichos campamentos estarán situados en los centros de la Secretaría de Desarrollo Urbano y - Ecología el cual consta de 455 módulos habitacionales, 19 módulos de servicios (bodegas, servicios médicos, organizadores y comedores), 27 contenedores (sanitarios, cocinas, regaderas), que podrán ser embodegados en los mismos módulos de servicios, y a los contenedores se les destinará un área para estacionarlos (Ver pag. siguiente).

PUNTOS ESTRATEGICOS DE LOCALIZACION DE MODULOS EN LA REPUBLICA MEXICANA



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

- S.E.D.U.E. (Antes S.A.H.O.P.)

Plan Nacional de Atención de Emergencias Urbanas  
1978, México.

- CETENAL

La información Cetenal en el Auxilio de Damnificados.

Evaluación de daños y planes de reconstrucción -  
en zonas de desastre.

1976, México.

- IAN DAVIS

Arquitectura de Emergencia.

- STEPHEN GREEN

Cooperación Internacional en casos de Emergencia.  
1977, México Ed. Nuevomar.

- JUAN DE CUSA

Aplicación de Plástico en la Construcción.  
1979, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- ARTHUR QUARMBY

Materiales Plásticos y Arquitectura Experimental.  
1976, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- HANSJURGEN SAECTTLING

1978, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- E.G. WAGNER

Evacuación de excretas en las zonas rurales y en  
las pequeñas comunidades.

1960, Ginebra Ed. Org. Mundial de la Salud.

- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION

Agua, su calidad y tratamiento.

1968, México EUTEHA

- CARTILLA DE SANEAMIENTO

Secretaría de Salubridad y Asistencia.

1963

- GUY BRIGAUX Y MAURICE GARRI GOU

Fontanería e Instalaciones Sanitarias.

1976, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- KINRAD SAGE

Instalaciones Técnicas en Edificios.

Vol. I y II

1980, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- ALFREDO PLAZOLA CISNEROS

ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO

Arquitectura Habitacional.

1978, México Ed. Limusa

- ALFREDO PLAZOLA CISNEROS

ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO

Normas y Costos de Construcción.

Vol. I y II

1977, México Ed. Limusa

- CHARLES DE VAN FAWCET

Instalaciones en Edificios.

1979, Barcelona Ed. Gustavo Gili, S.A.

- ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A.

Manual A.H.M.S.A.

1977, México Ed. A.H.M.S.A. Ingeniería, S.A.