

300617
6
2er



Universidad La Salle

ESCUELA DE INGENIERIA
Incorporada a la U. N. A. M.

MANUAL DE PROCESOS PARA LA
FABRICACION DE PISO FLOTANTE

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

p r e s e n t a

BONEQUI OLVERA DIANA GUADALUPE
DEL CASTILLO VALLEJO ARMANDO ALEJANDRO

Asesor de Tesis: Ing. Enrique García Delgado

México, D. F. 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PRELIMINARES

El crecimiento sin control de las ciudades ha puesto de manifiesto la necesidad de un mejor aprovechamiento de los espacios; la experiencia de lo vivido, ha llevado al hombre a desarrollar proyectos tendientes a aprovechar mas eficientemente las pocas areas que existen actualmente en las grandes ciudades, ya que de no ser así, los espacios del campo que se deben de destinar entre otras cosas a siembra tienden a desaparecer o minimizarse. Esta realidad trae consigo no solo problemas ecológicos sino económicos, los cuales pueden ocasionar graves trastornos en la administración de cualquier empresa, es por lo mismo imperativo el desarrollo de proyectos que reduzcan considerablemente los costos de operación de las mismas.

Cualquier tipo de empresa ya sea pequeña, mediana o grande, requiere un complemento que garantice con el paso del tiempo, la seguridad de sus inversiones en los sistemas y/o equipos que adquieran, sistemas que, optimizando su funcionamiento reducen sus costos de operación.

Y como hacerlo ? Muchos ingenieros contemplaron la posibilidad de colocar sus equipos o sistemas de cómputo sobre tarimas movibles y así, generar una mayor versatilidad,

eliminando la necesidad de realizar nuevas instalaciones o preparaciones en lugares requeridos para la conexión de dichos equipos; sin embargo no fue de gran éxito debido a que muchas de las veces este diseño requería de amplios espacios para desplazarlos de un lugar a otro, con una difícil maniobrabilidad. Fue entonces cuando se pensó en un mecanismo que permitiera realizar instalaciones sin que necesariamente quedaran a la vista (por estética) y que además de un fácil manejo no tuviera que ser trasladado de un lado a otro, sino que por el contrario fuera un pivote para la ubicación y reubicación de equipos.

Este sistema o mecanismo se le conoce como PISO FLOTANTE

¿ Que es el PISO FLOTANTE ?

La forma más sencilla de interpretarlo es imaginando un cuadro de 61 cm x 61 cm con una persona u objeto encima soportados, incluyendo el cuadro, por una base con un larguero donde se apoya directamente esta sección.

En forma técnica podemos decir que es una proyección del piso real en secciones modulares de 61 cm X 61 cm apoyadas por estructura metálica modulada para soportar una carga determinada.

La creación del piso flotante brinda nuevas y diversas posibilidades de desarrollo y expansión, amortizando la inversión en equipos con una consecuente reducción de costos al evitar la realización adicional de obras especiales para ubicar gente y equipo.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I PRINCIPIOS BASICOS	
I.1 Composición del Piso Flotante	6
I.1.1.El Módulo	
I.1.1.1 Clasificación y Nomenclatura	8
I.1.1.2 Características Generales	11
I.1.1.3 Diseño	23
I.1.1.4 Especificaciones	29
I.1.1.5 Factores de conversión	32
I.1.1.6 Ajustes	34
I.1.1.7 Variaciones en el diseño	40
I.1.2 La estructura	
I.1.2.1 Características Generales	40
I.1.2.2 Diseño	44
I.1.2.3 Especificaciones	51
I.1.2.4 Factores de conversión.	52
I.2 Adquisición de básicos	
I.2.1 Materia Prima	56
I.2.1.1 Normatividad y Especificaciones	58
I.2.2 Proveedores básicos	
I.2.2.1 Clasificación	66
I.2.2.2 Tiempos de entrega	66
I.2.2.3 Transporte	69
CAPITULO II EL PROCESO DE FABRICACION: Módulo	
Generalidades	71
II.1. El proceso de Fabricación del módulo	73
II.1.1 Diagrama de Proceso de fabricación del panel.	80
II.2. Maquinaria y Equipo Necesarios	83
II.3. Distribución de las maquinas y el personal.	86
II.4. Flujo de materiales.	94

CAPITULO III	EL PROCESO DE FABRICACION: Estructura	
	Generalidades	96
	III.1. El proceso de Fabricación de la estructura.	98
	III.1.1 Diagrama de Proceso de fabricación de la estructura.	103
	III.2. Maquinaria y Equipo Necesarios.	105
	III.3. Distribución de las maquinas y el personal.	109
	III.4. Flujo de materiales.	111
CAPITULO IV.	DIRECTRICES DE INSTALACION	
	IV.1 Preparación de piso real	113
	IV.2 Altura	114
	IV.3 Instalación	115
	IV.4 Herrramientas necesarias	127
	IV.5 Cuidados y Mantenimiento del Sistema de Piso Flotante	
	IV.5.1. Pisos con acabado Wilson Floor (HPL)	129
	IV.5.2. Pisos con acabado Alfombra	
	IV.5.2.1. Mantenimiento preventivo	132
	IV.5.2.2. Mantenimiento regular	133
	IV.5.2.3. Remoción de manchas	134

CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Una de las corporaciones que ha tenido más auge a lo largo del tiempo en los Estados Unidos y a nivel mundial por sus equipos y sistemas de cómputo es "International Bussiness Machine."

El avance que esta compañía iba marcando, a principios de los 60's, llevó a su departamento de Ingeniería a crear el complemento para la caracterización de los centros de cómputo; fué entonces cuando se introdujo al mercado el SISTEMA DE PISO FLOTANTE.

Todas las especificaciones obtenidas hasta entonces se basaban en ensayos con diversos materiales, los cuales soportaban fácilmente sus equipos de cómputo más pesados, sin embargo, a través de los años con base a una minuciosa selección de materiales disponibles, se determinaron aquellos que, bajo condiciones de servicio resultaron ser los más seguros y económicos para la fabricación del piso flotante.

Para la instalación del piso flotante se hizo evidente la

necesidad de contar con gente capacitada que, además de saber instalar el piso, tuviera conocimientos de la gran diversificación de cableado y de las diferentes preparaciones físicas que las máquinas y equipos necesitaban para su buen funcionamiento, características que permitieron la capacitación adecuada de técnicos para la instalación del sistema de piso flotante.

El sistema de piso flotante diseñado para los centros de cómputo, ha sufrido modificaciones para lograr un uso generalizado en todo tipo de oficinas incrementando así la gama de servicios para el que fue destinado.

Este sistema es capaz de alojar y proteger todo tipo de instalaciones como son las hidráulicas, eléctricas, sanitarias, de aire acondicionado, de comunicaciones, teleproceso y sistemas de control.

Representa un apoyo completo en laboratorios por especiales que estos sean, clínicas dentales, hospitales, video-bares y restaurantes, aunados a los mencionados con anterioridad.

El piso flotante esta constituido de dos secciones: estructura y placas; ambos modulados a 61 cm x 61 cm., las placas son removibles e intercambiables, la soportería o estructura esta conformada por pedestales ajustables para dar una altura deseada y travesaños que se conectan entre pedestal y pedestal para soportar la extensión del módulo; es decir entre cada una de sus 4 aristas.

Del diseño original que utilizaba alma de madera en forma de "triply" como una de sus materias primas mas importantes, se hizo una sustitución por madera "aglomerada". Esta sustitución trajo consigo beneficios importantes como la reducción en los costos de producción; sin embargo esto no repercutió en el sistema, ya que al aumentar los niveles de calidad durante el proceso de fabricación, se mantuvo un balance entre el costo y la calidad, sin afectar las características funcionales y de resistencia del sistema.

Los acabados de las placas que funcionan directamente con el tráfico de personal y equipo son el WILSON FLOOR (HPL por sus siglas en Ingles High Pressure Laminated, ANTIESTATICO) y ALFOMBRA (ANTIESTATICA); los mantenimientos de cada acabado son muy distintos y es importante seguir los procedimientos adecuados que se mencionan más adelante.

Este sistema sigue brindando facilidades por lo que difícilmente podrá ser sustituido o modificado en forma y dimensiones.

CAPITULO I

PRINCIPIOS BASICOS

Objetivo:

Conocer y comprender los conceptos principales con base a los cuales se elabora el Piso Flotante; conocer las partes del sistema así como el desarrollo de criterios a seguir para su clasificación.

CAPITULO I

PRINCIPIOS BASICOS

1.1 COMPOSICION DEL PISO FLOTANTE

a) Esta compuesto por placas de 37.21 cm² y cada una contiene:

- + Alma de aglomerado como relleno
- + Lámina adherida a la cara superior e inferior del aglomerado
- + Cubierta de acabado adherida en una de las caras de la placa (sobre la lámina)
- + Perfil de PVC en todo el perimetral de la placa

b) Su apoyo es metálico modulado a 61 x 61 cm y esta compuesto por :

- + Pedestales en forma de torres que sujetan otra parte que compone a la estructura : los travesaños

Estos pedestales tienen la misma función que tiene un gato de automóvil y es muy similar a los de tipo cilíndricos aunque en lugar de un perno hidráulico o manual, lleva una tuerca que regula el nivel hasta un determinado rango; es por eso que a estos pedestales se les denomina comunmente "gatos".

El piso flotante, por la aplicación que tiene exige ser lo suficientemente maniobrable, de tal forma que, cualquier persona pueda intercambiar placas y remover secciones de estructura, por este respecto los materiales que se han seleccionado para su elaboración tienen características especiales que además complementan su diseño.

Todas las materias primas están dispuestas a trabajar en diferentes condiciones antes de ser procesadas; sin embargo los fabricantes de cada materia prima recomiendan las condiciones más adecuadas para sus productos, no obstante, es necesario la revisión periódica de los mismos en el almacén para evitar desperfectos en la calidad y mejorar los tiempos en los procesos, reduciendo al mínimo el inventario de material .

I.1.1 El módulo

I.1.1.1. Clasificación y Nomenclatura

El panel o módulo o placa determinado para cubrir las distintas necesidades con que actualmente se cuentan, se clasifican de acuerdo al material de su cara superior: material que le da el acabado a este sistema de piso flotante.

Básicamente existen 2 tipos de módulo según su acabado:

MODULO WILSON FLOOR *

MODULO ALFOMBRA

* Si se desea se puede sustituir el acabado propuesto por otro con el mismo espesor.

Estos acabados están pensados de tal forma que cumpla con algunas condiciones que son de gran importancia como:

1. Los materiales seleccionados no pueden ser vidriados o completamente rígidos ya que se

desprenderían fácilmente y/o los procesos de corte resultarían muy complicados, difíciles de realizar o demasiado pesados.

2. Las propiedades de los acabados son más funcionales si tienen características especiales como:

- Que sean antiestáticos
- Extrusion adecuada al corte
- Resistencia al desgaste (por uso)
- De buena apariencia
- Textura adecuada para transitarlo (Antiderrapante)
- Composición química resistente a ciertos solventes que se utilizan para su limpieza (Thinner, Tolueno)
- Adherencia con otros materiales
- Diseño estético y combinable
- Espesor adecuado
- Dimensiones que se ajusten al tamaño del diseño de la placa.

Además de la clasificación anterior existe una consideración para Aire Acondicionado:

Panel Sólido

Panel Perforado para Aire

El panel sólido es el que corresponde para cualquier parte de la instalación, no tiene ningún orificio a excepción de los que se realizan para permitir el paso de los cables de algún equipo a la * cámara plena.

El panel perforado para aire, como su nombre lo dice tiene una perforación la cual sirve para alojar una rejilla que permitirá la circulación de Aire de la cámara Plena * al Cuarto.

* Cámara Plena se denomina al espacio comprendido entre el piso real y el piso flotante.

I.1.1.2 Características Generales

PANEL SOLIDO :

A.-ALMA:

Fibra de resina de 25.4 mm de espesor. La fabricación de este aglomerado es especial ya que es de una sola pieza por lo que se adquiere sobre pedido.

B.-CARA SUPERIOR, INFERIOR Y ARISTAS :

Lámina lisa galvanizada calibre 24, adherida al alma del panel con pegamento de contacto en spray precalentado

C.-RUGOSIDAD DEL PANEL : + -.0762 mm.

Este valor determinado por el fabricante de la cubierta de tipo laminado protege ampliamente al transitar. Esto significa que una persona puede caminar con

zapatos de suela normal (dura) sin sufrir percances; sin embargo, es más recomendable transitar con zapatos de suela de goma y tener así mayor tracción.

D.-TOLERANCIA DEL PANEL: $-.02 +.000$ cm. para módulos de 61 x 61 cm.

La tolerancia del panel se refiere al máximo error de modulación que puede ser absorbido en la instalación.

La modulación no debe exceder los 61 cm, ya que durante la instalación, el total de las placas quedarían defasadas; sin embargo con una mínima modulación de hasta 60.98 cm x 60.98 cm la instalación no se ve afectada ya que se puede cubrir esta deficiencia con el Perfil de PVC rígido.

E.-CUADRATURA DEL PANEL: La diferencia entre la longitud de los lados del panel no deben exceder de 0.0127 cm que es el máximo error tolerado para módulos de 61 x 61 cm.

Este punto hace hincapié en que debe existir una igualdad en la longitud de los lados del panel que, al diferir en un valor mayor al mencionado anteriormente no puede ser utilizado en la instalación.

F.-INTERCONEXION:

Esta debe ser mecánicamente asegurada para evitar que la distancia de panel a panel sea demasiado amplia, y que estos se encuentren totalmente juntos ya que al realizar algún mantenimiento y tratar de quitar algún panel estos podrían dañarse.

G.- El alma del panel debe estar encapsulada con lámina de acero calibre 24

H.-PERFILES:

El perímetro de la placa está protegido por este perfil que contrasta con el acabado del panel. Es de PVC de alta resistencia al impacto en diferentes colores (negro, azul, café) que varían de acuerdo al color del acabado con el que se haga contraste o el solicitado en algún pedido.

I.-RESISTENCIA ELECTRICA: No mayor de 1 ohm (antes de colocar la cubierta del panel)
Este es un indicador del porcentaje de humedad, ya que entre más seca se encuentre la placa aún con el adhesivo y las condiciones ambientales (alto porcentaje de humedad) en que se haya procesado, esta tendrá mayor resistencia

eléctrica y por lo tanto su comportamiento de trabajo será mas adecuado y efectivo; esto es al actuar con cualquier carga de trabajo.

J.-DIMENSIONES:

La placa esta prácticamente estandarizada a 61 x 61 cm.

Esto debido a que la materia prima desde tiempo atrás se ha conformado por sus características y componentes en dimensiones estandares; que para cambiarlas necesariamente se requeriría que la maquinaria y los procesos de conformado de dichos materiales se modificaran, lo cual significaría una inversión fuerte de recursos.

El mejor aprovechamiento del material y dimensiones que se ha encontrado según los tamaños estandar de la materia

prima, es el de 61 x 61 cm con el cual se verifica un desperdicio mínimo y un tiempo de fabricación menor.

K.-CUBIERTA:

1.- Laminado plástico: (WF)

El laminado plástico de alta presión es extruido en forma estandar de manufactura con una resistencia eléctrica entre $5.0 \times E5$ y $2.0 \times E10 \Omega$. según NEMA LD3-1985.

Los intervalos de resistencia mencionados dependen con gran frecuencia del mantenimiento y/o cuidados en la aplicación de sustancias o agentes de limpieza que modifiquen irreversiblemente sus propiedades eléctricas.

Existen actualmente colores estéticos y estandarizados para ser utilizados con cualquier combinación por sofisticada que esta sea.

Este laminado por su composición, unicamente se suministra en volúmenes superiores a las 300 hojas, y los colores más comunes son: BLANCO VETEADO, ARENA Y BLANCO ANTIGÜO. Clasificados por su origen de manufactura.

2.- Acabado en lámina:

Este tipo de módulo carece de acabado con el propósito de poder colocar cualquier otro material: la loseta vinílica, formaica o alfombra con características diferentes a las propuestas; con el consecuente cambio de propiedades del sistema.

3.- Con alfombra:

- * Los paneles deben cubrirse de alfombra con control estático de manufactura.
- * La alfombra se debe cortar a la medida exacta del panel, doblada contra el, eliminando el material sobrante de las orillas para evitar abultamientos sobre la superficie del panel.
- * El perfil rígido de PVC debe quedar a nivel de la alfombra para mantener una superficie uniforme.
- * Electricidad estática:
3.0 KV.
- * Grosor =28 oz como mínimo para áreas de tráfico intenso.

- * Peso de la cara : 1.134 kg

- * Color: según sea la selección estandar de los colores de manufactura.

- * Características de la alfombra:

Esta debe ser asegurada por polipropileno mediante la aplicación de un copolímero adhesivo diseñado para producir un mínimo porcentaje de ribete de 20 libras; el bajo alfombra de yute es inaceptable.

PANEL SOLIDO

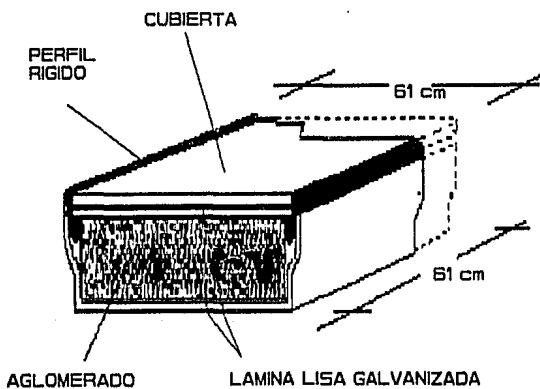
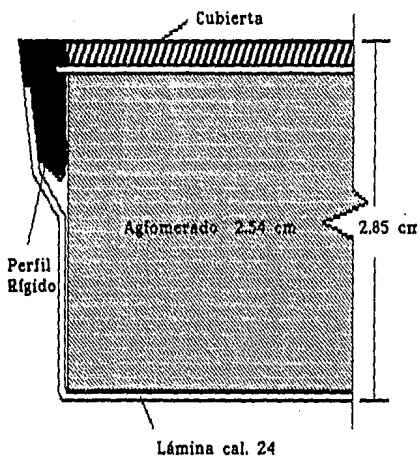


FIGURA 1.1. (a)



CORTE

FIGURA 1.1 (b)

PANELES PERFORADOS PARA AIRE:

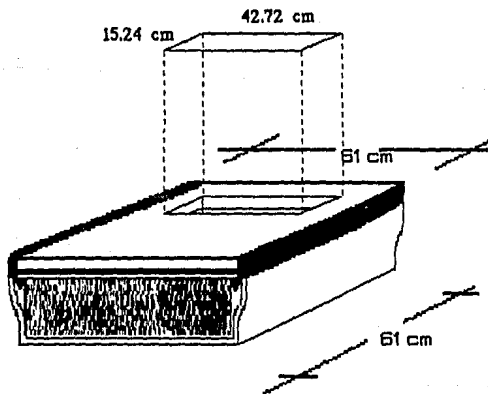
A.- Estos paneles deben ser calculados para una perfecta interconexion con los paneles adyacentes.

B.- Debe tener un área abierta con perforación de 15.24 cm por 42.72 cm a una distancia de la orilla de la placa de 7 cm; estas dimensiones corresponden a una rejilla para paso de aire.

C.- Tiene las mismas características que el panel sólido.

PANEL PERFORADO

FIGURA 1.2.



I.1.1.3 DISEÑO

El primer criterio para seleccionar un tipo de panel es la carga rodante. Se recomienda que todos los sistemas de piso flotante sean diseñados para resistir un mínimo de 272 kg, con carga rodante la cual es inducida durante un movimiento de reubicación de equipo y/o estantes, etc. Hay dos categorías típicas:

1.- Aquellas causadas por la reubicación de equipo; movimiento no constante.

2.- Aquellos que su movimiento es constante; vibración de los equipos, la circulación normal del personal, etc.

DISEÑO DEL PANEL ADECUADO

1.- Calcular la máxima carga cortante, determinando el máximo peso para cada tipo de carga cortante, la cual será con cualquier tipo de rueda. Multiplicar esos valores por el número de ruedas en cada panel individual. Los resultados son el diseño para cargas rodantes.

2.- Identificar la máxima carga cortante, sin ningún soporte en las orillas del panel.

Agregar a la carga de diseño de cargas cortantes el valor de la máxima carga cortante sin soportes en las orillas del panel. En caso de que se requiera un soporte adicional, se volverá a seleccionar una estructura con valor más alto en la carga vertical de realce hasta que se llegue al valor requerido.

Ejemplo:

Se desea instalar un equipo con las siguientes características:

PESO = 170 kg (Wt)

ANCHO = 58 cm (A)

LARGO = 60 cm (B)

Este equipo tiene en su parte inferior 4 ruedas que permiten moverlo.

El equipo tiene 4 ruedas, cada una de las cuales soporta :

$$R = 170/4 = 42.5 \text{ kg}$$

así mismo, debido a que el módulo mide 0.61 m x 0.61 m y considerando el caso más crítico se tendrán las 4 ruedas sobre un mismo módulo.

1) La carga de diseño será :

$$W_r = 42.5 \times 4 = 170 \text{ kg}$$

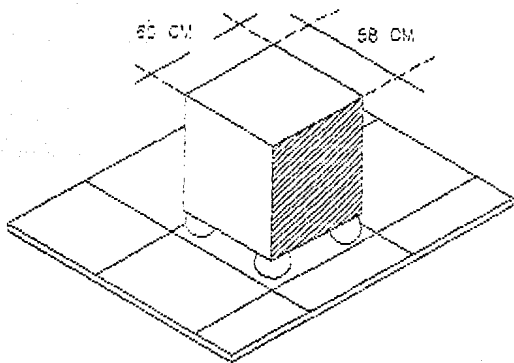


FIGURA 1.3

2) Para identificar la máxima carga cortante sin soporte en las orillas:

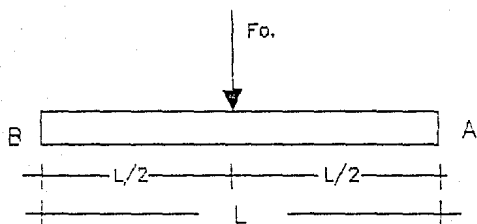
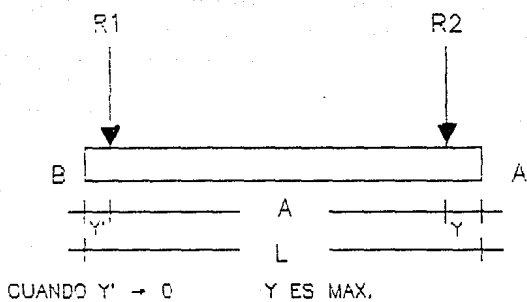


FIGURA 1.4

El momento en "A" debido a R1 y R2 puede ser sustituido por una fuerza Fo en l/2

$$\sum M_A = R_1 Y + R_2 (X+Y) = F_o \frac{L}{2} \quad \text{Donde } x = \begin{matrix} \text{largo} \\ \text{o} \\ \text{ancho} \end{matrix}$$

Despejando Fo :

$$F_o = 2/l * ((R2 * Y) + (R1(A + Y)))$$

$$F_o = 2/l * ((R2 * Y) + (R1(B + Y)))$$

El momento es el máximo cuando $L=A-Y \quad y'=0$ (ancho)

$L=B-Y \quad y'=0$ (largo)

Por tanto

$$y = 61-58 = 3 \quad F_o = 2/61 * [42.5 * 3 + 42.5 * (58+3)] = 89.18 \text{ kg}$$

$$y = 61-60 = 1 \quad F_o = 2/61 * [42.5 * 1 + 42.5 * (58+3)] = 86.393 \text{ kg}$$

De lo anterior:

La máxima carga sin ningún soporte en las orillas = 89.18 kg

$$89.18 \text{ kg} + 170 \text{ kg (carga de diseño)} = 259.18 \text{ kg}$$

259.18 kg < 272 kg. (Carga de diseño de todos los sistemas de Piso Flotante)

DISEÑO DE LA CUBIERTA

Se debe escoger una cubierta de material que cumpla con los requerimientos del sistema y de conformidad a las preferencias individuales. Debido a la diversidad de aplicaciones, no hay una guía precisa de selección para la cubierta de material.

El punto primario de selección de la cubierta en la mayoría de las aplicaciones para los centros de cómputo es la reducción de electricidad estática; los fabricantes de equipo de cómputo publican los rangos permisibles de interacción con sus equipos.

Además de las consideraciones anteriores, el diseño requiere de estudiar las propiedades físicas y químicas de materiales para encontrar los mas apropiados.

Cuando es requerido un frecuente acceso a la cámara plena, las cubiertas rígidas permiten que los paneles sean mas fácilmente removidos, contando para ello con herramientas con lo son los portaplacas y las garras,

Si la cubierta es de Wilson Floor se recomienda que su grosor sea de 2 mm.

I.1.1.4 Especificaciones

Módulo

Paneles sólidos

a) CARGA CONCENTRADA: 272 kg en el centro de la superficie del panel, con una deflexión máxima de 2.032 mm

b) CARGA VIVA UNIFORME: 2,411 kg/m², máxima deflexión de 0.16 mm.

c) MAXIMA DEFLEXION PERMANENTE : de 2.54 mm en carga de diseño.

d) MAXIMA CARGA CORTANTE: sin soporte en los extremos: 181.4 kg

e) RESISTENCIA ULTIMA: No menos de 3 veces la fuerza de la carga de diseño.

f) CONDUCTIVIDAD TERMICA: No mayor de 1.2 BTU/HR-FT²

g) SALIDA DE AIRE: 0.127 cm entre el piso real y la superficie del piso terminado (No mayor de 0.67 CFM/FT)

h) Con una resistencia al desgaste de 1000 ciclos.

Paneles perforados

a) CARGA CONCENTRADA : de 56.248 kg en 1 cm² en el centro de la superficie del piso, máxima deflexión de 0.2032 cm.

b) CARGA VIVA UNIFORME : de 1366.96 kg/m² con una deflexión máxima de 0.16 mm.

c) DEFLEXION MAXIMA PERMANENTE: de 2.54 mm en carga de diseño.

d) MAXIMA CARGA CORTANTE: sin soportería 181.4 kg.

e) RESISTENCIA ULTIMA: No menor de 3 veces la fuerza de la carga de diseño.

Cada módulo tiene varios puentes eléctricos entre las

superficies superior e inferior, que permiten la descarga de corrientes estáticas.

Los materiales resinosos que la constituyen logran que la resonancia de sonidos se minimice, haciendo posible que el nivel de ruido en el ambiente seleccionado NO exceda los 90 decibeles.

I.1.1.5 Factores de Conversión

Para determinar cantidades exactas para salidas del material, se tienen los siguientes factores de conversión:

$$\text{No. de Módulos} = A \times f$$

donde:

No. de Módulos = Número de módulos de proceso para embarque.

A = Area total del lugar donde se instalará el piso en m^2

f = Factor de conversión

= 2.7 módulos/ m^2

El factor de conversión de m^2 a módulos se utiliza para facilitar las operaciones y se determina por:

$$\text{Area del módulo} = 0.61 \text{ m} \times 0.61 \text{ m}$$

$$1 \text{ módulo} = 0.3721 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 1/0.3721 \text{ módulo}$$

$$1 \text{ m}^2 = 2.68744961 \text{ módulo}$$

Para la instalación

1) Ajustes por forma del área

(factor de seguridad) = .0070

* Este factor de seguridad fue determinado en base a la experiencia en las instalaciones físicas del sistema.

2) Desperdicios (factor de seguridad) = 0.055 por cada m²

* El factor de seguridad por desperdicios se debe principalmente a cortes imprecisos.

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 &= 2.68 \text{ mod} + .0070 \text{ mod} + .0055 \text{ mod} \\ &= 2.6925 \text{ mod} \end{aligned}$$

$$1 \text{ m}^2 = 2.7 \text{ módulos.}$$

EJEMPLO 1 :

$$\text{PEDIDO POR} = 352 \text{ M}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Tenemos que : } 352 \times 2.7 &= 950.4 \text{ módulos} \\ &= 951 \text{ módulos} \end{aligned}$$

I.1.1.6 Ajustes

Existen areas que por su forma y/o dimensiones representan una mayor dificultad tanto para calcular la cantidad de material necesario como en la propia instalación.

Casos especiales

+ AREAS CIRCULARES SIN DESNIVEL

En este caso la instalación necesariamente requeriría considerar una alta precisión y por lo tanto un mayor desperdicio.

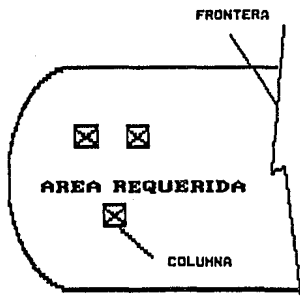


FIGURA 1.5

Formula de Salida

	A R E A	TOLERANCIA
(M ² x 2.7) + 10% DESPERDICIO	0 - 50 M ²	10.0%
(M ² x 2.7) + 7% DESPERDICIO	55 - 120 M ²	14.0%
(M ² x 2.7) + 5% DESPERDICIO	137 - 200 M ²	20.0%
*(M ² x 2.7) + 3% DESPERDICIO	240 - 1000 M ²	20.0%

Es importante notar que en areas pequeñas el desperdicio a considerar es mayor que en areas más grandes, esto debido a que al realizar algún mal corte y dejar inutilizable una placa esta respresenta un porcentaje mas alto del area total que cuando se trata de un area mayor.

* No es necesario tomar en cuenta una mayor tolerancia porque las áreas estan seccionadas y generalmente les sobra una cantidad aceptable de material, que puede ser utilizada dentro de la misma instalación.

+ AREAS CIRCULARES CON DESNIVEL.

Consideraciones por desnivel:

Los remates por el desnivel, incrementan el número de módulos necesarios por cada área en particular.

Cuando se presenta un desnivel es necesario considerar además de un mayor número de módulos, material para "calzar" los módulos vecinos a él:

- Perfil rígido para todas las orillas de los módulos que queden desprotegidas por los cortes de que hayan sido objeto.

- Si el desnivel lo requiere se tendrá que colocar un escalón (FIG. 1.6) o rampa (FIG. 1.7) según se prefiera. También se colocará una rampa o escalon en los accesos al cuarto, donde se instala el piso, para facilitar la circulación de personal y equipo, y sellar la cámara plena.

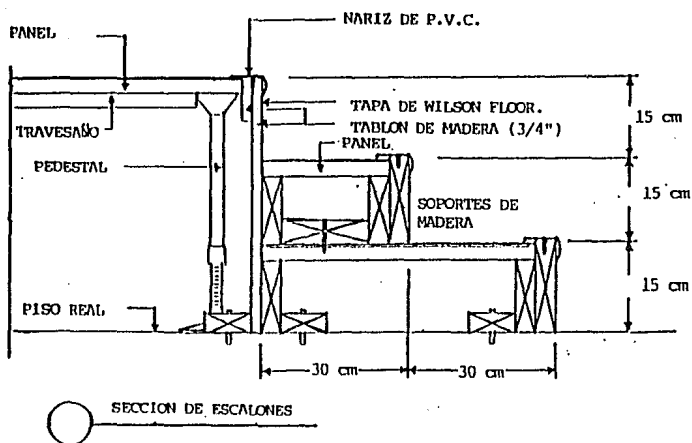
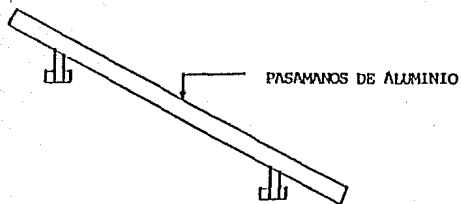

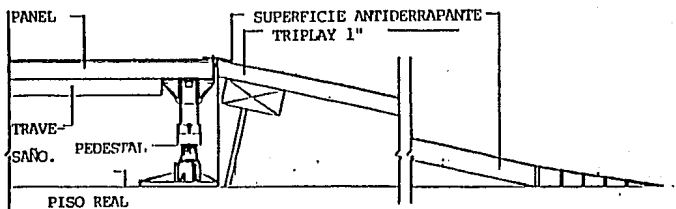


FIGURA 1.6

	EQUIPO	
PENDIENTE	8 : 1	12 : 1




 SECCION DE UNA RAMPA

FIGURA 1.7

Formula de Salida

	A R E A	TOLERANCIA
$(M^2 \times 2.7) + 11\% \text{ DESPERDICIO}$	0 - 50 M ²	7.0%
$(M^2 \times 2.7) + 8\% \text{ DESPERDICIO}$	54 - 105 M ²	12.5%
$(M^2 \times 2.7) + 5\% \text{ DESPERDICIO}$	119 - 164 M ²	18.0%
$(M^2 \times 2.7) + 4\% \text{ DESPERDICIO}$	194 - 1000 M ²	21.0%

I.1.1.7 Variaciones en el diseño

Las variaciones en el diseño son debidas principalmente a la carga que debe soportar el piso y el acabado que se le desee dar a este.

Como se mencionó el sistema esta diseñado para resistir 272 kg o más, y los equipos con los que actualmente se cuenta son ligeros, la necesidad de variar el diseño es casi nula.

El acabado si puede variar según su aplicación, la preferencia del cliente, etc. (1.1.1.2. Características generales)

I.1.2 La Estructura

I.1.2.1 Características Generales

En cuanto a la estructura esta se compone por pedestales ajustables, travesaños, Perfil flexible de PVC y tornillería.

Los pedestales estan compuestos por 2 partes:

- 1) Base del pedestal: formada por una placa cuadrada

soldada a una una varilla roscada, una tuerca fija a ambas partes y una tuerca que sirve para dar la altura deseada al sistema.

2) Cabeza del pedestal: Es una placa cuadrada con perforaciones en sus 4 esquinas soldada a un tubo. Las perforaciones de la placa sirven para fijar a ella los travesaños.

El travesaño es un tubular rectangular galvanizado de 56 cm de longitud.

El peso total del sistema de piso flotante completo módulo y estructura es de 49.25 kg / m².

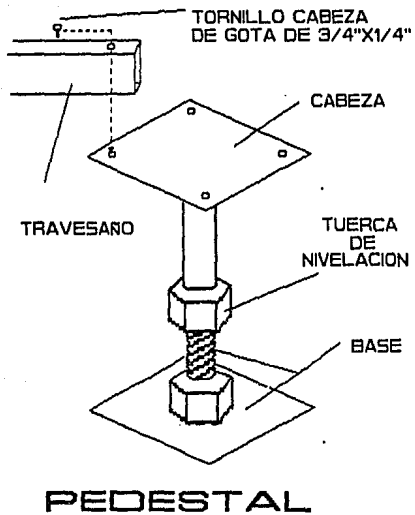


FIGURA 1.8.

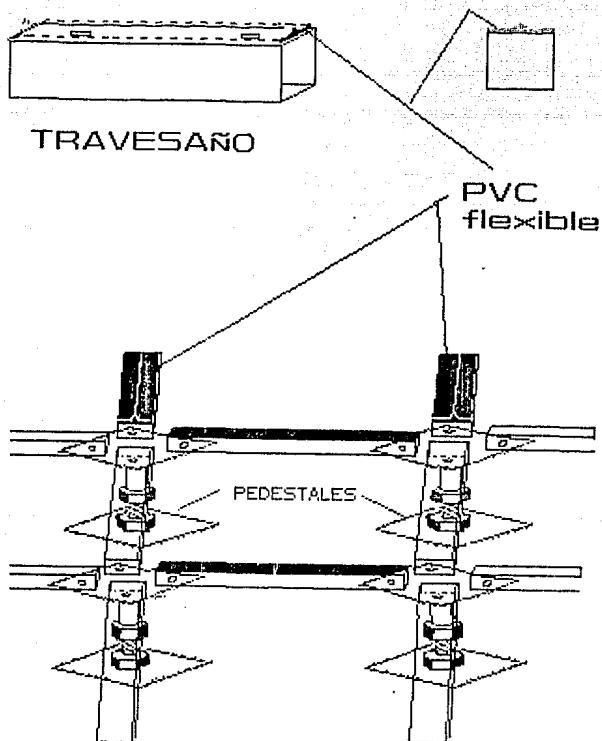


FIGURA 1.9.

I.1.2.2 Diseño

El primer criterio para el diseño de la estructura es su estabilidad lateral. Se recomienda que todos los sistemas de piso sean diseñados para soportar un mínimo de 48.82 kg/m^2 de fuerza horizontal (provocado por movimientos, reubicación de equipos, mobiliario, etc.) o la apropiada carga sísmica (F_p) o cualquier otra carga mayor. Solamente la estructura determina la resistencia a la fuerza horizontal para el acceso del piso.

Las cargas sísmicas son fuerzas laterales aplicadas a la estructura como un resultado de aceleración geológica de una pequeña porción de la superficie del planeta. El reglamento de construcción U . B . C . , creado en la Conferencia Internacional de Construcciones Oficiales, (Derechos Reservados 1985), propone las fórmulas y variables para calcular los requerimientos mínimos para el diseño del sistema de piso flotante. Sin embargo, la U.B.C no considera la inducción de fuerzas horizontales cuando porciones del piso son removidas.

Las fórmulas y variables U.B.C. son usadas para un cuarto de cómputo típico donde se recomiendan 48.82 kg/m^2

de fuerza horizontal mínima para establecer el máximo peso permisible sobre el piso para cada tipo de estructura.

Para calcular estas fuerzas deben de ser usadas las fórmulas, según los parámetros de diseño que se muestran a continuación.

FORMULAS SISMICAS: (UBC 1985)

$$F_p = ZIC_p W_p$$

$$W_p = D_a + .25L + P$$

ALTURA MAXIMA DE PISO TERMINADO (MFFH) :

$$MFFH = O_m / A_{Fp}$$

SUSTITUCION DE FORMULAS :

$$MFFH = O_m / [AZIC_p(D_a + .25L + P)]$$

DONDE:

F_p = FUERZA LATERAL SOBRE UNA PARTE DE LA ESTRUCTURA (SUPERFICIE DEL PISO) Y EN LA DIRECCION BAJO CONSIDERACION.

Z = COEFICIENTE NUMERICO DEPENDIENTE DE LA ZONA SISMICA

I = FACTOR DE CONCENTRACION CARGA VIVA.

1a. Hospitales y otros servicios medicos de emergencia

b. Estaciones de bomberos y policia

c. Centros operativos estrategicos y centros de
comunicación vitales = 1.50

2a. Para áreas de mas de 300 gentes = 1.25

3a. Todos los demás = 1.00

Cp = COEFICIENTE NUMERICO DEFINIDO COMO 0.3 PARA EL
SISTEMA DE PISO.

Wp = PESO COMPLETO DEL SISTEMA BAJO CONSIDERACION

MFFH = LÍMITE MAXIMO DE ALTURA DEL PISO

A = AREA DE SOPORTE DE CADA PEDESTAL

Da = PESO DEL SISTEMA DEL PISO

L = CARGA VIVA SOBRE EL PISO (48.82 KG/M2 PARA CUARTOS
DE COMPUTO)

P = CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA

Om = MOMENTO EJERCIDO SOBRE EL PEDESTAL A CONSIDERACION.

KG = KILOGRAMOS

M2 = METROS CUADRADOS

Para el diseño de fuerzas laterales siempre se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

1) Cuando los módulos del piso son movidos, la fuerza horizontal no debe ser distribuída bajo la estructura como se asume en las fórmulas.

2) El equipo comúnmente se instala tomando un mayor peso por metro cuadrado que lo que consideran la U.B.C.

Una consideración mas importante es dividir el peso del equipo por su total de partes (incluyendo áreas de servicio donde puede haber equipo) y sustituir por 0.25L en las fórmulas anteriormente presentadas.

3) Donde es instalado el equipo periférico, la estructura debe soportar $1/2 F_p$ debida al equipo mas las fuerzas horizontales que provengan de otras fuentes.

4) Solamente para el sistema de pedestal, multiplicar MFFH, por un factor de compensación adicional de 0.5 (o F_p

por un factor de 2), ya que el pedestal provee la resistencia a las fuerzas laterales de compresión únicamente.

5) Es importante asegurarse que TODAS las posibles cargas hayan sido identificadas y consideradas para una aplicación particular.

EJEMPLO SISMICO

Dos motores generadores (MG) van a ser instalados sobre un sistema de piso flotante en un Hospital (zona sismica 4; $Z = 1$) con un área de 0.914 x 1.83 metros y un peso de 1451.5 kg cada uno. El área libre de servicio es de 0.814 metros por sus 4 lados, pero se desea traslapar el área libre de los MG'S y algún equipo adyacente.

Al realizar un estudio de cargas, se comprobó que MG'S tienen la carga concentrada mayor a la de los otros equipos en el cuarto. Se requiera una altura de 30 cm de piso

terminado para permitir una adecuada distribución de aire alrededor de los cables: de alimentación, protección contra incendios, etc. Para calcular la estructura adecuada:

Paso 1:

Se calcula el peso del MG por unidad de área (kg/ m²)

$$\text{Area} = (.407+.914+.407)(.407+1.83+.407) = 4.57 \text{ m}^2$$

$$1451.5 / 4.57 = 317.61 \text{ kg/m}^2$$

Paso 2:

Encontrar Fp utilizando las variables de la UBC

$$Fp = ZICpWp = ZICp(Da+.25L+P)$$

$$Fp = 1*1.5*0.3*[41.5+(.25*48.82)+317.7]$$

$$Fp = 0.45 * 371.405 = 167.132 \text{ kg/m}^2$$

Para obtener Om.

$$MFFH = Om / AFp$$

$$.30 = Om / (4.57*167.132)$$

$$Om = 229.13 \text{ kg-m}$$

Paso 3:

Se debe diseñar una estructura que iguale o exceda el requerimiento para la fuerza horizontal. En esta aplicación, se debe de diseñar un sistema de estructura para un Om de 229.13 kg-m o más.

El diseño de la estructura permite versatilidad durante la instalación ya que consta de pedestales ajustables y travesaños tanto largos como cortos; los primeros son usados generalmente para rematar contra muros o columnas cuando los travesaños cortos no permiten una seguridad en esa sección de la instalación.

El sistema de pedestales permite tener un amplio rango de alturas desde 10 hasta 60 cm. del nivel de piso terminado, además de hacer innecesario el pegado de los pedestales y asegura la estabilidad de su nivelación.

La estructura facilita la descarga a tierra física de cualquier carga eléctrica que se llegara a presentar.

I.1.2.3 Especificaciones

1.- TUBO MECANICO (CABEZA DEL PEDESTAL)

A) Tubo de acero galvanizado: Con un diámetro nominal de 3/4" y una placa soldada a uno de sus extremos.

B) Ajuste vertical del tubo : No mayor de ± 5 cm. con seguro ajustable a prueba de vibración. Indica que la variación de niveles para cada apoyo estará regulada y dependerá directamente del nivelador (tuerca de nivel) de la base que mantendrá estable todo el apoyo.

2.- PLACA (CABEZA DEL PEDESTAL)

A) Material: Acero galvanizado de 0.32 pulg (0.81 cm) de espesor.

B) Area: Con un mínimo de 100.00 cm² de área efectiva de apoyo.

C) Debe tener 4 perforaciones de 1/4" en los extremos

3.- PLACA (BASE DEL PEDESTAL)

A) Con las mismas características que la placa de la cabeza del pedestal pero sin perforaciones. No requiere pegarse a la piso real.

4.- VARILLA ROSCADA (BASE DEL PEDESTAL)

A) Varilla Roscada: con un diametro de 3/4" soldada a la placa de la base del pedestal.

5.- TUBULAR RECTANGULAR (TRAVESAÑO)

A) Tubular rectangular galvanizado de 1" x 1 1/2" con dos perforaciones en cada extremo.

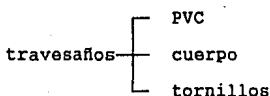
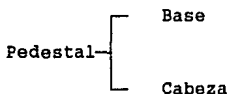
6.- TUERCA HEXAGONAL DE 3/4" : 2 piezas

7.- PROVISTO DE UN CANAL DE PVC SOBRE EL TRAVESAÑO PARA PREVENIR CONTACTO ENTRE PANEL Y ESTRUCTURA.

I.1.2.4 Factores de Conversión

Es conveniente tener siempre a pie de hoja cada una de las partes que intervienen y conforman tanto al pedestal

como al travesaños ya que es muy fácil que se pase por alto alguno de sus componentes:



Para calcular las cantidades de estructura requerida para " X " cantidad de m^2 es preciso tener la siguiente información:

- Plano del lugar donde se realizará la instalación.
- La cantidad de m^2 a instalar

Cuando se tiene el plano de la instalación y además esta cantidad no excede de $25 m^2$:

1.- Se realiza la cuadrícula sobre el plano simulando el piso flotante.

2.- El número de vértices de la cuadrícula corresponde al número de pedestales (gatos) que se necesitarán para la instalación.

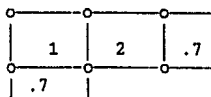
3.- Para calcular el No. de travesaños se realiza lo propio al contar los lados de cada cuadrado dentro de la cuadrícula.

Cuando no se tiene el plano de la instalación y/o la cantidad de m² excede de 25 m²:

No. de Módulos X 1.2 = No. de Pedestales
 = No. Tuercas Hexagonales de 3/4" (para nivel)

tenemos:

$$1 \text{ m}^2 = 2.7 \text{ módulos .}$$



por tanto $1 \text{ m}^2 = 2.7 \times 1.2 = 3.24 \text{ Ped.}$

No. módulos x 1.9755 = No. travesaños cortos

No. módulos x .074074 = No. travesaños largos

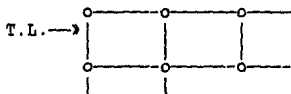
por tanto $1 \text{ m}^2 = 2.7 \times 1.9755 = 5.33 \text{ T.C.}$

$1 \text{ m}^2 = 2.7 \times 0.74074 = 0.199 \text{ T.L.}$

Tenemos por lo tanto que se requieren:

6 travesaños cortos

1 travesaño largo



Fijación:

$$[\text{No. Travesaños cortos} + \text{No. travesaños largos}] * 2 = \\ = \text{No. juegos totales de tornillos.}$$

I.2 ADQUISICION DE BASICOS

I.2.1 Materia Prima

MODULO

TIPO MODULO

A) Aglomerado de 1 " de espesor	WF	ALF
B) Lámina lisa galvanizada calibre 24	WF	ALF
C) Perfil rígido de P.V.C. color negro	WF	ALF
D) Cubierta de W.F.(HPL) de 1.2mm de espesor	WF	
E) Alfombra (VARIABLE)		ALF
F) Thinner	WF	ALF
G) Adhesivos	WF	ALF
H) Estopa	WF	ALF

ESTRUCTURA

- A) Tubo mecánico de 3/4" de diámetro
- B) Placa metálica de 3.1 mm espesor y 10x10 cm de área

C) Varilla roscada de 3/4" de diametro y longitud variable.

D) Juegos completos de tornillos: tornillo de 1/4" x 3/4", tuerca cuadrada de 1/4" y arandela de presión de 1/4"

E) Tubular metálico rectangular galvanizado de 1 x 1 1/2" con una longitud de 6 m.

G) Tuerca hexagonal de 3/4 pulg.

H) Perfil flexible negro.

I.2.1.1 Normatividad y Especificaciones

M O D U L O

+ RESIPAN (AGLOMERADO)

- Espesor.- 1" (2.54 cm) con medida estandar de = 1.22 x 2.44; 1 hoja = 2.9768 m²

Se sabe que 1 módulo = .61 m X .61 m = 0.3721 m² por tanto; No. de módulos/hoja = 2.9768 m² / 0.3721 m² = 8

- De lo anterior 1 hoja = 8 módulos = 2.98 m².
- Módulos para remate= 0.55 x 0.55 = 0.3025 m²
- No. de módulos / hoja = 2.9768/0.3025 = 9.84 módulos
- utilizables = 9
- Desperdicio= 0.093% por hoja requerida para módulos de remate.

+ LAMINA

- Calibre 24.
a) De 4 x 8 ft:

PARA TAPA CHAROLA:

Donde 1 ft = 0.3048 m

por lo tanto el area util es de :

$$Au = (4 \times 8) \text{ ft}^2 * (0.3048 \text{ m/ft})^2 = 2.97 \text{ m}^2$$

como $1 \text{ m}^2 = 2.7 \text{ mod.}$, de 1 hoja se obtiene material para:

$$1 \text{ hoja} = 2.97 \text{ m}^2 = 2.97 \text{ m}^2 \times (2.7 \text{ m\u00f3dulos} / 1 \text{ m}^2)$$

$$1 \text{ hoja} = 8.03 \text{ m\u00f3dulos} \approx 8 \text{ m\u00f3dulos} .$$

$$\text{l\u00e1mina necesaria/m}^2 = 2.7 \times 2 = 5.4 \text{ m}^2$$

por lo tanto:

$$\text{No. de m\u00f3dulos/m}^2 = 5.4$$

$$\begin{aligned} \text{Hojas de l\u00e1mina necesarias} &= 5.4 \text{ m\u00f3dulos} / 8 \text{ m\u00f3dulos} \\ &= 0.675 \approx 1 \text{ hoja} \end{aligned}$$

CHAROLA:

Se requieren cuadros de 65.58 cm x 65.58 cm por lo que de cada hoja se obtienen 3 cuadros; con un \u00e1rea de 0.26 m² no utilizables para la fabricaci\u00f3n del piso.

b) De 4 x 10 ft

PARA TAPA CHAROLA:

El area util es de :

$$Au = (4 \times 10) \text{ ft}^2 * (0.3048 \text{ m/ft})^2 = 3.72 \text{ m}^2$$

como $1 \text{ m}^2 = 2.7$ módulos, de 1 hoja se obtiene material
para: $1 \text{ hoja} = 3.72 \text{ m}^2 = 3.72 \text{ m}^2 \times (2.7 \text{ módulos}/1 \text{ m}^2)$

$1 \text{ hoja} = 10.03 \text{ módulos} \approx 10 \text{ módulos.}$

$\text{lámina necesaria}/\text{m}^2 = 2.7 \times 2 = 5.4 \text{ m}^2$

por lo tanto:

No. de módulos / $\text{m}^2 = 5.4$

Hojas de lámina necesarias = $5.4 \text{ módulos} / 10 \text{ módulos}$
 $= 0.540 \approx 1 \text{ hoja}$

Lo que significa que por cada m^2 se requiere un 25 %
mas para el tipo 4 x 8 en las solicitudes o pedimentos de
esta materia prima; sin embargo es importante considerar
el desperdicio que existe en el tipo 4 x 10.

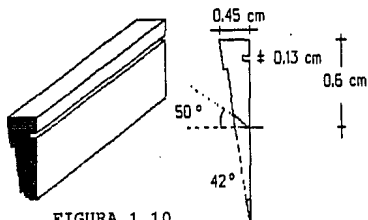
Por lo que se sugiere siempre manejar 4 x 8 ya que
su valuación es por peso y el costo no varía, unicamente
por la proporción.

CHAROLA:

De cada hoja 4x10 se obtienen 4 cuadros con un área de
 0.23 m^2 no utilizables para la fabricación del piso; sin
embargo este tamaño de hoja es el de menor desperdicio por
módulo.

+ PVC RIGIDO

Material estruído en color negro, no se deforma y es presentada en tiras de 0.62 m de longitud.



Le da una mejor presentación al producto ya que delimita las aristas de los paneles.

Es importante el desperdicio que existe en el material de P.V.C debido a que se extruye en una máquina especial que por sus dimensiones (0.62 m - 0.0045 m) normalmente su proceso llega a exceder en una pequeña cantidad.

+ Wislon Floor

- Espesor : 1.2 mm
- Tamaño de la hoja: 1.22 m x 2.44 m tamaño std.
- Se requieren cuadros de 60.10 x 60.10 cm por lo que de cada hoja se obtienen 8 cuadros.

+ Alfombra

- Tamaño de la rollo: 3.66 m x 68.30 m tamaño std.
- Se requieren cuadros de 60.10 x 60.10 cm , de un rollo se obtienen 678 cuadros con un desperdicio de 0.021 m².

+ Adhesivos

Los adhesivos utilizados manejan claves para su mejor identificación y estan clasificados de acuerdo al tipo de materiales a unir ya que contienen diferentes componentes asi como su grado de viscosidad de cada una para aumentar o disminuir su capacidad de adhesión.

a) Adhesivo 6006

Es empleado para unir aglomerado (Material poroso) con lámina o con el laminado plástico. Es buena la adhesión entre estos dos tipos de material, el solvente que lleva el adhesivo logra escapar favorablemente debido a la porosidad del aglomerado aún cuando el " tiempo abierto " no haya sido el más conveniente.

El tiempo abierto es el tiempo durante el cual los solventes no deseados del adhesivo se evaporan.

b) Adhesivo 5238

Este se utiliza en la union de materiales lisos debido a que tiene una mayor adhesión. La lámina y el laminado plástico no permiten que el solvente escape porque las partículas que conforman ambos materiales se encuentran mucho más cerca unas de otras lo que genera una superficie rugosa no deseada si el solvente del pegamento se evapora. Para evitar esto, este adhesivo debe de someterse a un tiempo abierto en un rango que permita trabajar adecuadamente al proceso.

TABLA DE RENDIMIENTOS

T I P O	ACABADO	WILSON FLOOR	ALFOMBRA
M ²		1.395 LTS	1.395 LTS
MODULO		0.5166662 LTS	0.5166662 LTS
CARA		0.172222 LTS	0.172222 LTS

+ Thinner

Este solvente se utiliza para la limpieza del módulo, tanto de la lámina como del Wilson Floor.

TABLA DE RENDIMIENTOS

ACABADO T I P O	WILSON FLOOR	ALFOMBRA
CARA-LAMINA	0.01481481 LTS	0.01481481 LTS
CUADRO-LAMINA	0.0296296 LTS	0.0296296 LTS
2 CUADROS-LAM.	0.0592593 LTS	0.0592593 LTS
MODULO	0.074074 LTS	0.074074 LTS
M ²	0.19 LTS	0.19 LTS

E S T R U C T U R A

+ VARILLA ROSCADA

Tamaño : Largos normales de 1 metro.

Material : Acero 1018

Proceso : Cuerda laminada

Terminado : Galvanizado

CARGA MAXIMA RECOMENDADA

MM	PULG.	PESO/M	343 °C	650 °F	399 °F	750 °F
19.0	3/4	1,800	1230	2710	1100	2420

+ TUBULAR

Tubular rectangular de 1" x 1 1/2"

Longitud: 6 mts

Espesor : - Cédula 40

- Calibre 20 STD

Acero : 1080

+ TUBO GALVANIZADO DE ACERO

Longitud: Los tubos largos simples tendran una longitud de 4.91 a 6.71 m, cuando se requieran tubos con rosca y cople se admite el 5 % del total de tubos ordenados, 2 tubos acoplados entre si para dar el largo mínimo a 1.51m del extremo

Tamaño nominal : 3/4"

Diámetro exterior : 26.67

Espesor de Pared (mm): 2.87

Peso teórico (kg/m): 1.68

+ PLACA METALICA GALVANIZADA DE 3.1 mm EN SECCIONES DE 10 X 10 CM

+ TUERCA DE 3/4" Y TORNILLOS

+ PERFIL FLEXIBLE NEGRO. Figura 1.11

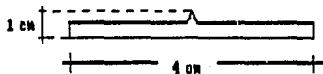


FIGURA 1.11

I.2.2 Proveedores básicos

1.2.2.1 Clasificación

Los proveedores básicos para la elaboración del piso flotante se clasifican básicamente en 3 grupos:

1) El primer grupo lo conforman los proveedores de la lámina, el tubo, las tuercas y los tornillos necesarios para la fabricación,

2) El segundo grupo lo conforman los proveedores de la madera.

3) El tercer grupo lo conforman los proveedores del acabado (Wilson Floor, alfombra); los proveedores del PVC, de los adhesivos y solventes.

1.2.2.2 Tiempos de Entrega

Dentro de las empresas de este giro, es importante tener liquidez ya que la demanda en ocasiones es tan pequeña que puede causar incluso el cierre de estas; este

factor influye para la determinación de las políticas de la empresa en general y de inventario en particular.

La política de inventarios, se basa en la mínima cantidad de materiales en bodega y en los diversos procesos dependiendo de los pedidos pendientes; a mayor cantidad de pedidos se permite un rango mayor de inventario aún siendo este pequeño en comparación con otro tipo de empresas; este hecho también se justifica porque la materia prima es un tanto difícil de almacenar debido a su peligrosidad.

Considerando lo mencionado con anterioridad los tiempos de entrega de los proveedores son de vital importancia para el buen funcionamiento del Departamento de Producción en particular y de toda la empresa en general. Por lo que se deben de tener en cuenta las siguientes consideraciones.

1) Del primer grupo de proveedores se deben de manejar un tiempo de entrega tal que permita que estos productos se les realice en maquila otro de los procesos que deben de llevar antes de que se comience a fabricar el piso flotante.

Debido a que la lámina para el módulo ya llega de la fabrica galvanizada es necesario considerar el tiempo de

corte y de entrega de la misma (en el caso de que el corte se realice por maquila).

2) En lo que respecta al segundo grupo de proveedores; la madera esta debe de solicitarse con un tiempo perfectamente determinado ya que no puede estar expuesta al medio ambiente si este tiene alguna humedad (por lluvia, etc.) además que por su naturaleza puede llegar a lastimarse y dejar de ser util para la fabricación del piso.

3) Del tercer grupo el PVC es el de mas fácil almacenamiento y cuidado sin embargo tanto la alfombra como el Wilson Floor, por ser el acabado final del producto deben de tener un cuidado especial, manejando con los proveedores entregas de mercancías según los pedidos de piso flotante.

Tanto los adhesivos como el thinner por representar un riesgo su almacenamiento, este debe realizarse en las cantidades a utilizar en un corto plazo para evitar posibles accidentes.

I.2.2.3 Transporte

Debido a la calidad que conlleva la producción de piso flotante, se debe de cuidar todos los detalles; desde la transportación de la materia prima, hasta la instalación y mantenimiento del mismo. Por ello el transporte de la materia prima representa el comienzo en la cadena de producción.

Características del transporte:

1.- Este debe de tener protección contra lluvias, ya que como se ha mencionado con anterioridad casi todas las materias primas de que se conforma el piso son afectadas de manera irreversible por el agua.

2.- Debe de evitarse el golpear principalmente: la madera, la lámina, el P.V.C y la alfombra y/o Wilson Floor ya que si se llegan a dañar dejar de servir para la producción.

3.- Para los adhesivos y solventes la recomendación para su transporte es la que indican sus productores.

CAPITULO II

El proceso de fabricación módulo

Objetivo:

Describir los procesos relacionados con la fabricación del módulo o panel, presentando su correspondiente diagrama; se conoceran así mismo la maquinaria y equipo necesario para dichos procesos al igual que una distribución de planta ejemplo.

CAPITULO II El proceso de fabricación módulo

GENERALIDADES

Es importante recalcar, antes de describir el proceso de fabricación del módulo, que debido a la fluctuación en la demanda de piso flotante, la producción debe ser planeada en forma estratégica, analizando los costos generados contra el nivel de servicio deseado.

En el control de los inventarios: tanto de materia prima como de productos en proceso y terminados, existe una constante de riesgo en el manejo de los mismos; por un posible maltrato, la presencia de humedad o un incendio al tener en resguardo material combustible, solventes y pegamentos.

A continuación se presenta un cuadro en resumen de los rendimientos de materiales de limpieza y pegado para la elaboración del módulo :

Operación materia	limpieza de lámina	pegado de lámina	pegado de W. Floor	pegado de Alfombra
Thinner (lts)	0.070			
Estopa (kg)	0.003			
Adhesivo 6006 (lts)		0.172	0.172	
Adhesivo 5025 (lts)		0.122		
Adhesivo 5237 (lts)				0.014

+ De las instalaciones

La ubicación del terreno es de importancia; es conveniente que este se localice en zonas de baja vegetación, poca humedad, ya que afecta las condiciones normales de trabajo y frena los diferentes procesos de fabricación. El problema de la humedad ocasionado por las condiciones climatológicas, influye tanto en las operaciones

del Departamento de Producción, que debe de tenerse en cuenta para evitar que las cantidades porcentuales de humedad que se transmitan a la materia prima previa a su procesamiento rebasen las condiciones normales.

II.1. El proceso de fabricación del módulo o panel

PREPARATIVOS:

- 1.- Preparación y encendido de máquinas.
- 2.- Entrada de materia prima en bruto.
- 3.- Habilitado de material.
- 4.- Acarreo del material a la línea de producción.

PROCESO DE PRODUCCION:.. (VER DIAGRAMA A)

1.- Corte longitudinal de la hoja de aglomerado de 1" a 61 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2. ** t1 = 10 seg.

2.- Corte modular de aglomerado de 1" a 60.1 cm x 60.1 cm:

Una vez que se realizó el corte longitudinal, se pasa por la misma cierra escuadradora haciendo los cortes a 60.1 cm x 60.1 cm dejandolos ya escuadrados. t2 = 20 seg.

** IMPORTANTE: Si no se consigue el aglomerado en 1" (24.5 mm) de espesor, este se sustituye por aglomerado de 6 mm y aglomerado de 19 mm se seguirán los siguientes pasos: (DIAGRAMA "A1")

1'.- Corte longitudinal de la hoja de aglomerado de 6 mm a 61 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2.
t1' = 10 seg.

2'.- Corte modular de aglomerado de 6 mm a 60.1 cm x 60.1 cm. (El mismo procedimiento de la operac.2)
t2' = 20 seg.

3'.- Corte longitudinal de la hoja de aglomerado de 19mm a 61 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2.
t3' = 10 seg.

4'.- Corte modular de aglomerado de 19 mm a 60.1 cm x 60.1 cm t4' = 20 seg.

5'.- Pegado por aspersion entre aglomerados: Con una pistola de aspersion se aplica el adhesivo a ambos modulos de aglomerado dandoles un tiempo de presecado. t5' = 5 seg.

6'.- Prensando de los aglomerados. Se realizan las siguientes operaciones de igual manera que con el aglomerado de 1" (2.54 cm). t6' = 10 seg.

**

3.- Corte longitudinal de la hoja de lámina calibre 24.

CHAROLA: a 65.58 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2 partes, donde la parte de 56.42 cm de ancho se utilizará en la fabricación de rampas cuando la instalación lo requiera. t3 = 15 seg.

TAPA CHAROLA: a 60.1 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2. t3A = 15 seg.

4.- Corte modular de lámina calibre. 24

CHAROLA: a 65.58 cm x 65.58 cm, con un area de 65.58 cm x 47.26 cm que se utilizará posteriormente para la fabricación de rampas cuando la instalación lo requiera.
t4 = 20 seg.

TAPA CHAROLA: Una vez que se realizó el corte longitudinal, se pasa por la misma cizalla realizando los cortes a 60.1 cm x 60.1 cm.
t4A = 10 seg.

5.- Corte longitudinal de la hoja de Wilson Floor a 61 cm de ancho, dividiendo la hoja en 2. t5 = 30 seg.

En esta operación se debe tener un cuidado especial al momento de realizar los cortes por lo delicado del material, para evitar desperdicios del mismo que representan una carga económica importante.

6.- Corte modular de Wilson Floor a 60.1 cm x 60.1 cm

Después del corte modular se procede a escuadrar el Wilson Floor para dimensionar a 60.1 x 60.1 cm. t6=50 seg.

Cuando el acabado que se requiera sea de alfombra se debe realizar el corte con una guillotina a 60.1 cm x 60.1 cm tomando en cuenta que esta se puede deshilar al momento de cortar; para evitar esto la cuchilla de la guillotina debe estar bien afilada. t6A = 50 seg.

7.- Troquelado seccional de lámina: Las secciones de a 65.58 cm x 65.58 cm se colocan en la troqueladora la cual tiene una matriz en forma de charola con las características que se presentan en la FIGURA 2.1 t7 = 11 seg.

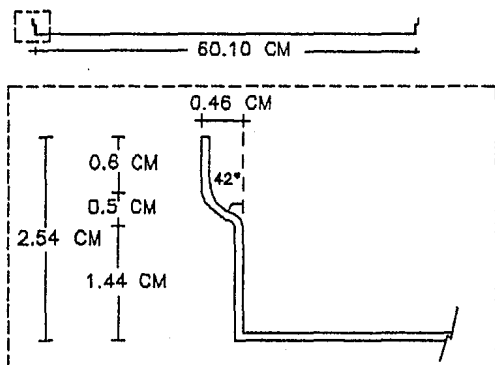


FIGURA 2.1

8.- Pegado de Aglomerado-Lámina.- Pegado por aspersión lámina-aglomerado-lámina:

Primero se realiza la operación de pegado con el aglomerado y la charola de lámina aplicando adhesivo a ambas caras que se pondrán en contacto, respetando su tiempo de presecado, y se pegan. El presecado o Tiempo abierto de secado es el Tiempo en cual el adhesivo evapora el solvente y los sólidos que lo conforman: Durante \pm 20 seg. Posteriormente se aplica el adhesivo a la cara del aglomerado (que ya esta pegado a la charola de lámina) y a la tapa de lámina; se pegan. $t_8 = 60$ seg.

De esta operación se obtiene un "emparedado" el cual esta formado por aglomerado "forrado" por lámina.

9.- Se realiza un prensado el cual ayudará para una perfecta adhesión. $t_9 = 10$ seg.

10.- Rociado de adhesivo sobre tapa de lámina que estará en contacto con el acabado (cualquiera que se haya elegido), así mismo se coloca adhesivo sobre la cara del acabado; se respetará su correspondiente tiempo de presecado. $t_{10} = 10$ seg.

11.- Pegado Acabado - Tapa lámina del "emparedado"

Se presentan ambas caras que estarán en contacto y se pegan. Se dejan secar por un tiempo aproximado de 60 seg.

12.- Ensamble manual del perfil rígido. t12 = 40 seg.

13.- Limpieza final del panel ya terminado.

t13 = 20 seg.

En esta etapa se utiliza solvente para eliminar pequeñas partículas remanentes de adhesivo y suciedad.

14.- Inspección Final del panel . t14 = 30 seg.

Para la inspección final se debe de tomar en cuenta:

- La cuadratura del panel.- Las medidas de cada material que conforma al panel deben de estar correctas porque después de cada corte y pegado de materiales se realiza una inspección de los mismos para evitar que una pieza defectuosa continúe en la línea de producción; no obstante es preciso supervisar que el panel tenga una cuadratura dentro de los rangos ya especificados.

ESTA YESO NO DEBE
SER DE LA BIBLIOTECA

- Verificar el correcto ensamble del perfil rígido

- Verificar la limpieza del panel ; que no existan excedentes de adhesivo ni manchas que provoquen una mala presentación.

Cuando se requiera un embarque inmediato de piso flotante, este no se podrá realizarse hasta que los paneles terminados tengan un tiempo de "secado final" de por lo menos un día; de no ser así, durante la instalación y si se requiere algún remate, el acabado del piso (Wilson Floor, alfombra, etc.) se puede dañar al momento de realizar el corte al no estar bien adherido por lo premura en el envío del pedido. Por otro lado para el traslado del piso cuando ya se haya cumplido el tiempo estipulado, se deberá flejar en pilas de 4 módulos como máximo.

II.1.1 Diagrama de Proceso de fabricación del panel.

Ver diagrama "A"

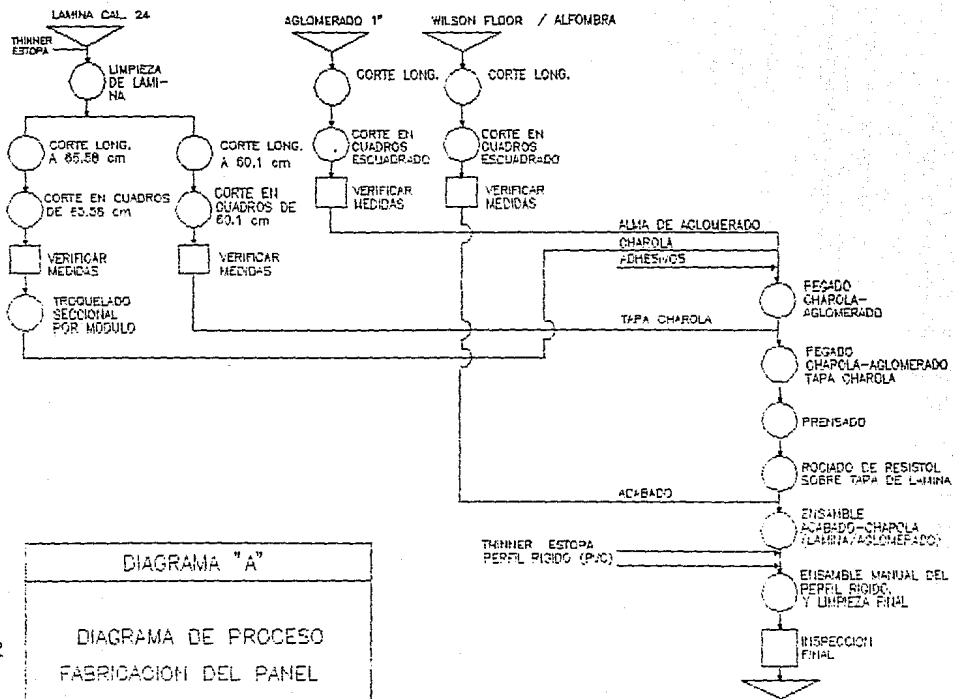


DIAGRAMA "A"

DIAGRAMA DE PROCESO
FABRICACION DEL PANEL

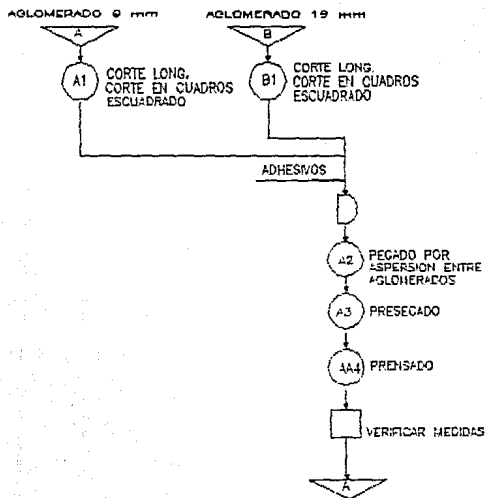


DIAGRAMA "A1"

DIAGRAMA DE PROCESO
ELABORACION DE AGLOMERA-
DO DE 1"

II.2 Maquinaria y Equipos necesarios

MODULO

Maquinaria y equipo

A) Sierra escuadradora (F8) : Para corte de aglomerado hasta de 1" de espesor.

En la sierra escuadradora se realizan los cortes :

- * longitudinal de la hoja de aglomerado de 1" a 61 cm
- * modular de aglomerado de 1" a 60.1 cm x 60.1 cm
- * longitudinal hoja de aglomerado de 6 mm a 61 cm
- * modular de aglomerado de 6 mm a 60.1 cm x 60.1 cm
- * longitudinal hoja de aglomerado de 19 mm a 61 cm
- * modular de aglomerado de 19 mm a 60.1 cm x 60.1 cm

B) Sierra escuadradora (F1): Para corte de laminado plástico.

En esta sierra se realizan los cortes :

- * longitudinal de la hoja de Wilson Floor a 61 cm
- * modular de Wilson Floor a 60.1 cm x 60.1 cm

C) Cizalla para lámina calibre 24. (F2)

En esta cizalla se realizan los cortes :

- * longitudinal de la hoja de lámina calibre 24 a 65.58 cm de ancho (charola)
- * longitudinal de la hoja de lámina calibre 24 a 60.1 cm de ancho (tapa charola)
- * modular de lámina calibre 24 a 65.58 cm x 65.58 cm para (charola)
- * modular de lámina calibre 24 a 60.10 cm x 60.10 cm para (tapa charola)

D) Troqueladora para lámina calibre 24. (F3)

Para realizar el troquelado seccional de lámina según

FIGURA 2.1

E) Guillotina modular de 1.22 x .63 m (F7)

En esta guillotina se realizan los cortes :

- * longitudinal de la alfombra a 60.1 cm
- * modular de alfombrar a 60.1 cm x 60.1 cm

F) Prensa (P1)

En esta prensa se realiza un prensado del "emparedado" el cual esta formado por aglomerado "forrado" por lámina.

G) 3 Pistolas aspersoras para pegamento (P2)

Para el pegado entre lámina-aglomerado-lámina:

H) Racks de pegado y secado

Para albergar la charola, tapa, aglomerado antes y despues de la operación de ensamble.

II.3 Distribución de las máquinas y el personal.

Por los procesos de fabricación antes mencionados, la ubicación de la planta para la fabricación del Piso Flotante es de gran importancia, por que de esta se desprende una mayor eficiencia en todos los procesos.

Considerando una demanda mensual promedio de 1,000 m² se realizaron las siguientes consideraciones con opción a crecimiento tanto de dimensiones del terreno como de cantidad de maquinaria, personal requerido, etc.:

El área recomendada para el establecimiento de la planta varía de 1000 m² a 4000 m², que son más que suficientes para un buen desempeño de todos los procesos.

Donde 1000 m² será el caso que vamos a analizar para la distribución de planta.

La distribución del área debe estar adecuada para posibles variantes por imprevistos; las áreas de forma rectangular y cuadrada son ideales para la adecuación y expansión de la planta.

La zonas de carga y descarga deben diseñarse pensando en el fácil acceso desde pequeñas camionetas hasta trailers.

Se deben considerar espacios los suficiente amplios para tener un flujo continuo tanto del personal como de los materiales y materia prima.

Es necesario que las áreas de pegado y secado se encuentren aisladas para evitar defectos de fabricación, ya que las partículas que se desprenden de operaciones como el corte de los diversos materiales pueden ocasionar fallas en el producto al quedar adheridos al mismo.

Si se toman estas precauciones en el área de pegado y secado, se recomienda implementar un sistema de calefacción o de Aire con control de humedad.

Las areas de maquinaria pesada deben estar proyectadas de acuerdo al area total del terreno por los posibles cambios que surgieran en cuanto al proceso y en cuanto a la expansión de la planta.

La planta debe contar con servicios indispensables como el sistema trifásico de electricidad, agua, servicios sanitarios, de comunicación y debe además contar con una oficina adecuada.

Las instalaciones deben contemplar una entrada principal para el personal de trabajo que puede ser la misma del personal de oficina. También, el acceso de automóviles y transportes de carga; con la vigilancia en los mismos.

Las áreas de almacén de materia prima y de producto terminado deben ser perfectamente seleccionadas por la composición de los materiales.

El sistema de iluminación e instalación eléctrica debe estar protegido y proyectado a una mayor capacidad tanto en equipo y máquinas como una posible expansión de las dimensiones del terreno.

Dentro de la seguridad, de las instalaciones, deben existir extintores cada 4.5 m aproximadamente. En las áreas donde existan líquidos inflamables es conveniente tener sistemas avanzados de detección y extinción para evitar posibles pérdidas cuantiosas.

Existen también detectores de humedad especiales

formado por un cable modular conectado a un sensor, mediante el cual se determina la distancia en pies a la que se encuentra la sección donde existe humedad.

Los sistemas y equipos de protección del personal son indispensables por las herramientas que se emplean, así como toda la señalización de áreas restringidas y de peligro o equipos de trabajo del personal.

Todo el cableado, charola y ducteria de la nave, incluyendo oficinas y almacenes debe estar perfectamente bien protegido y sujetado e instalado de acuerdo a lo que sea requerido por las normas nacionales de la Secretaría de Industria y Comercio.

Las bases que sean necesarias para las máquinas que así lo exijan deben realizarse de acuerdo a las normas de construcción del " REGLAMENTO DE CONSTRUCCION " del D.D.F. para concretos. Sin embargo deben considerarse posibles readaptaciones en espacios dentro de las áreas de ubicación de los procesos que involucren estas máquinas y donde se requieran de algunos sistemas e incluso de las mismas máquinas que permitan realizar variaciones aprovechando su versatilidad.

Para calcular el No. de estaciones requeridas:

El tiempo que se lleva la fabricación de 1 módulo de piso falso acabado W.F. es de:

$$t \text{ proceso} = t_1/8 + t_2/8 + t_3/8 + t_3A/8 + t_4/8 + t_4A/3 + t_5/8 + \\ + t_6/8 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11} + t_{12} + t_{13} + \\ + t_{14} = 262.26 \text{ seg} = 4.37 \text{ min}$$

$$\text{Unidades req./periodo} = (1000 \text{ m}^2/\text{mes})(26 \text{ dia}/\text{mes})(2.7 \text{ mod}/\text{m}^2) \\ = 103.85 \text{ mod}/\text{dia}$$

donde el TIEMPO CICLO $TC = \frac{\text{tiempo disponible / periodo}}{\text{unidades req./periodo}}$

$$TC = \frac{480 \text{ min}/\text{dia}}{103.85 \text{ mod}/\text{dia}}$$

$$TC = 4.62 \text{ min}/\text{mod.}$$

y tenemos # estaciones teóricas = $\frac{t \text{ proceso}}{TC} = \frac{4.37 \text{ min}/\text{mod}}{4.62 \text{ min}/\text{mod}}$

$$\# \text{ estaciones teóricas} = 0.95$$

$$\# \text{ estaciones teóricas} = 1$$

La cantidad y distribución del Personal recomendada es la siguiente:

Departamento de Formado: Cortar, Troquelar, Soldar, Esmerilar

Para operar la sierra escuadradora (F8): 2 operarios.

Para operar la sierra escuadradora (F1):	2 operarios.
Para operar la Cizalla p/lámina (F2):	2 operarios.
Ayudante comodín para depto. corte	: 2 ayudantes.
Para operar la Troqueladora p/lam. (F3):	2 operarios.
Para operar la Guillotina (F7):	mismos que los
	de la sierra
	escuadradora F1
	<hr/>
TOTAL	10 personas.

Departamento de Pegado y Secado:

Para operar Prensa (P1):	2 operarios.
Para operar 3 Pistolas aspersoras (P2):	1 operario +
	operarios de la
	prensa P1.
Encargado area de secado y presecado	: 2 ayudantes
	<hr/>
TOTAL	5 personas.

Departamento de Ensamble Final e Inspección:

Inspección	: 1 persona.
Ensamble Final:	: 1 ayudante
	<hr/>
TOTAL	2 personas.

Almacen :

Encargado almacen M.Prima : 1 persona.

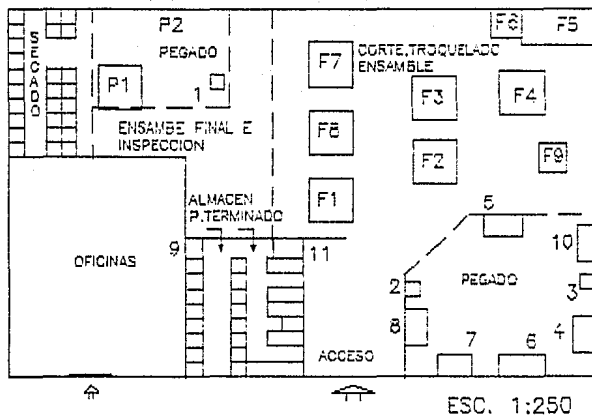
Encargado almacen P.terminado. : 1 persona.

TOTAL 2 personas.

Además del personal ya mencionado es necesario considerar el personal de oficina, seguridad y el de limpieza según necesidades y recursos particulares.

El personal de Producción, cuando la demanda de piso lo permite, puede realizar la instalación del mismo, lo que reduce los costos.

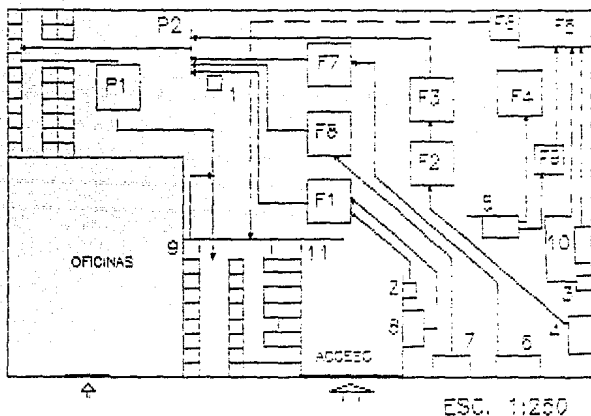
DISTRIBUCION DE PLANTA



- 1) RESISTOL
 - 2) THINNER
 - 3) TUERCA 3/4"
 - 4) LAMINA CAL. 24
 - 5) TUBO MECANICO, CANAL METALICO RECTANGULAR, VARILLA ROSCADA.
 - 6) ALFOMBRA
 - 7) AGLOMERADO
 - 8) WILSON FLOOR
 - 9) P.V.C. RIGIDO
 - 10) PLACA METALICA
 - 11) P.V.C. FLEXIBLE
- JUEGO DE TORNILLO DE 3/4" X 1/4"
C/ROND. Y ARANDELA DE PRESION.

DIAGRAMA "B"

II.4 Flujo de materiales.



—— MODULO
 - - - - ESTRUCTURA

- 1) RESISTOL
- 2) THINNER
- 3) TUERCA 3/4"
- 4) LAMINA CAL. 24
- 5) TUBO MECANICO, CANAL METALICO RECTANGULAR, VARILLA ROSCADA.
- 6) ALFOMBRA
- 7) AGLOMERADO
- 8) WILSON FLOOR
- 9) P.V.C. RIGIDO
- 10) PLACA METALICA
- 11) P.V.C. FLEXIBLE
 JUEGO DE TORNILLO DE 3/4" X 1/4"
 C/ROND. Y ARANDELA DE PRESION.

DIAGRAMA "C"

CAPITULO III

El proceso de fabricación: estructura

Objetivo:

Describir los procesos relacionados con la fabricación de la estructura, presentando su correspondiente diagrama; se conoceran así mismo la maquinaria y equipo necesario para dichos procesos al igual que una distribución de planta ejemplo.

CAPITULO III El proceso de fabricación : estructura

GENERALIDADES

Los puntos básicos de apoyo que mantienen suspendidas las placas de piso flotante estan integrados por diferentes componentes que necesariamente ajustan entre si. Estos elementos de acero conforman la parte estructural del sistema en general, de tal forma que de ellos depende el buen funcionamiento y comportamiento del sistema.

Estrictamente hablamos de secciones tubulares y bases que sostienen la placa de piso permitiendo libremente (en su mayoría) el desplazamiento de todo tipo de canalizaciones para cableados inteligentes, así como cualquier accesorio - componente localizado bajo las placas de piso. Esto significa que existe una exacta interconexión entre las partes que componen las placas y los apoyos, brindando una amplia seguridad al realizar transferencias o cambios en las posiciones de equipos incluyendo las de Aire Acondicionado que existen al mismo nivel.

Este sistema estructural lleva un proceso independiente de fabricación al de la placa de piso, sin embargo, se plantea trabajar los mismos en forma paralela.

Para la fabricación de este sistema estructural se requiere de maquinaria adecuada al diseño planteado para siniestros sísmicos; de este concepto se deriva también una cuidadosa selección de materia prima con base de aspectos muy específicos de calidad y composición de los elementos que la integran como son: el Galvanizado, la textura y las propiedades que brindan la resistencia requerida.

Los tiempos de fabricación óptimos están determinados en gran parte por la habilidad de los técnicos aplicados a cada proceso en específico, tanto al manejar una máquina semiautomática como al realizar maniobras, técnicas de soldar, etc.; aunado a esto se toma en cuenta el mantenimiento preventivo o correctivo que necesiten los equipos, máquinas o herramientas de trabajo y así garantizar que en función de una eficiente y sincronizada distribución de la materia prima, los equipos de trabajo se apliquen a sus procesos en particular, reduciendo los tiempos de entrega en el Producto Terminado.

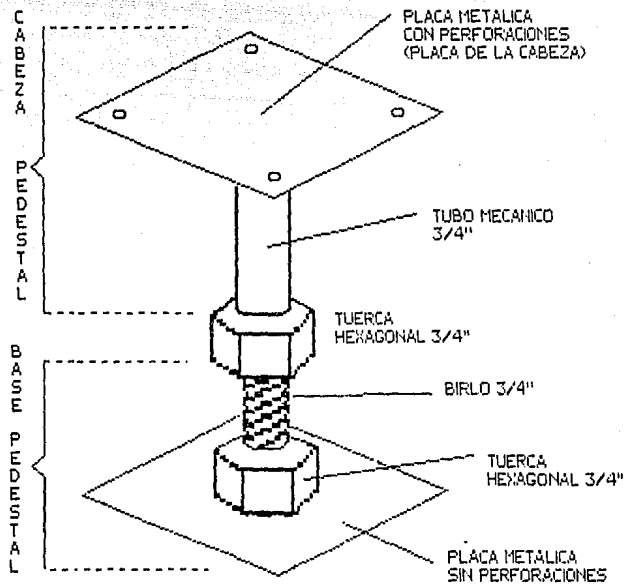
Durante la fabricación de las partes, es importante tener muy presente los criterios básicos de diseño, pues brindan una completa seguridad para el proceso en general ya que todos los ensambles y uniones necesarios que integran el sistema son resultado de estos diseños.

La resistencia del sistema de piso flotante será mucho mayor si la calidad en todos los procesos de fabricación es la óptima.

III.1. El proceso de fabricación de la Estructura.

PREPARATIVOS:

- 1.- Preparación y encendido de máquinas.
- 2.- Entrada de materia prima en bruto.
- 3.- Habilitado de material.
- 4.- Acarreo del material a la línea de producción.



PEDESTAL

FIGURA 3. 1.

PROCESO DE PRODUCCION: (VER DIAGRAMA D)

Travesaño

1.- Corte del tubular rectangular de $1\frac{1}{2}$ " x 1" de acero galvanizado cédula 40 de 6 m de largo : $t_a=34.60$ seg.

Nueve cortes a cada 56 cm de largo y un tramo de 96 cm

2.- Perforación en tramo de 56 cm de tubular rectangular de $1\frac{1}{2}$ " x 1" : $t_b=3.30$ seg.

Dos perforaciones de $1/4$ " de diametro sobre el lado de $1\frac{1}{2}$ ". Los barrenos se realizan en cada extremo a una distancia de 3.1 cm de la orilla.

Dos perforaciones de $5/8$ " de diametro sobre el lado opuesto al barreno anterior ($1\frac{1}{2}$ "). Los barrenos se realizan en cada extremo a una distancia de 3.1 cm de la orilla.

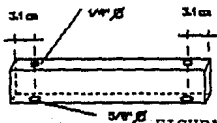


FIGURA 3.2

3.- Esmerilado de la pieza de 56 cm de tubular rectangular de $1 \frac{1}{4}$ " x 1". tc=8.04 seg.

Verificar las medidas de la pieza td=10 seg.

4.- Ensamble perfil flexible con tubular rectangular de $1 \frac{1}{4}$ " x 1": te=10 seg.

El ensamble del perfil flexible es a lo largo de la cara que tiene el barreno de $5/8$ " y a una distancia de 1 cm de la orilla. Se le aplica el resistol 6006 a ambas partes a pegar y se ensamblan .

Inspección final tf=30 seg.

Pedestal

1.- Corte de tubo mecánico galvanizado de $3/4$ " cédula 40 de 6 m de largo : t1=114 seg.

Treinta cortes a cada 20 cm de largo .

4.- Soldar tubo mecánico galvanizado de 3/4" con placa metálica de 3.1 mm de 10 x 10 cm con perforaciones.

Soldadura por resistencia electrica de cordon. $t_4 = 17.18$ seg

5.- Soldar varilla roscada de 3/4" con placa metálica de 3.1 mm de 10 x 10 cm sin perforaciones y tuerca hexagonal galvanizada de 3/4". $t_5 = 18.2$ seg.

Se inserta la tuerca hexagonal a la varilla roscada; posteriormente se realiza la soldadura por resistencia electrica de costura (de cordon) con un tiempo de prensado: 3 seg, tiempo de soldadura: 3 seg, tiempo de sostenimiento: 5 seg.

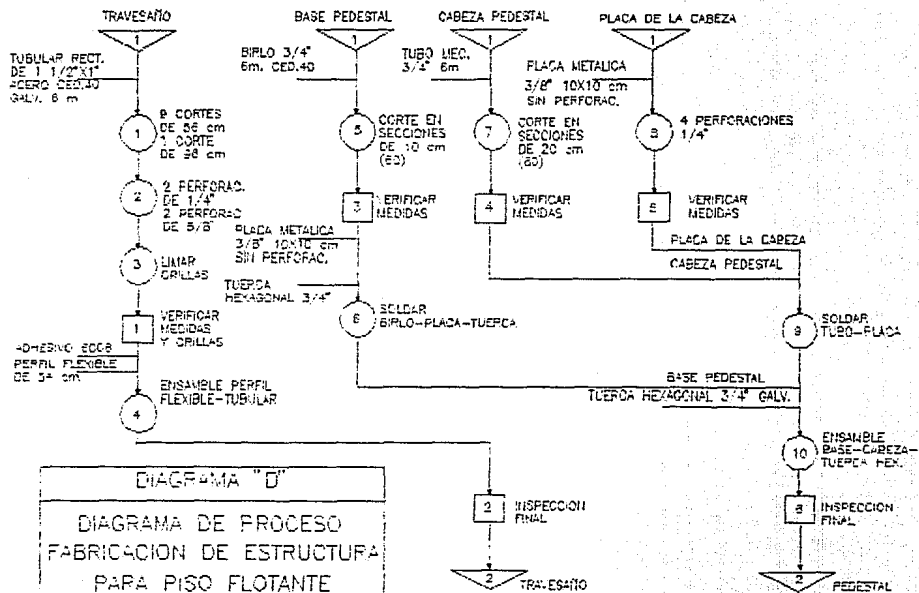
6.- Ensamble de tuerca galvanizada de 3/4" y base del pedestal (PLACA-VARILLA ROSCADA). $t_6 = 7$ seg.

7.- Ensamble base del pedestal-tuerca con cabeza del pedestal (PLACA-TUBO MECANICO) $t_7 = 3$ seg.

Inspección final $t_8 = 30$ seg.

III.1.1 Diagrama de Proceso de fabricación :
Estructura.

VER DIAGRAMA D



III.2. MAQUINARIA Y EQUIPO NECESARIO

Todas las máquinas que intervienen en los diferentes procesos deben seleccionarse bajo estas consideraciones:

- +) Demandas del producto

- +) Los tiempos de entrega según políticas de compra-venta.

- +) Calidad requerida.

- +) Debe ser aceptable a los espacios y a las restricciones ambientales (si es que existen).

- +) Lo más versátil posible y adaptable a las especificaciones que requiera el producto.

- +) La alimentación eléctrica es importante que sea gobernada con los voltajes manejados para la República Mexicana.

- +) Para el caso de Mantenimiento Correctivo es importante que aunque sean de manufactura extranjera, se

puedan adquirir con relativa facilidad sus partes.

MAQUINARIA:

A) SIERRA PARA METAL (F4)

Cinta Vertical

Características	MM	PULG.
Capacidad de Corte:Espesor	150	5 7/8
Garganta	300	11 13/16
Volantes balanceados con llantas de hule	300	11 13/16
Dimensiones de la sierra		
Ancho	9.5	3/8
Largo mínimo	2.320	91 3/4
Largo máximo	2.400	94
Mesa	500x400	19 11/16 x 15 3/4
Inclinación Izquierda	-----	15° -----
Derecha	-----	10° -----
Velocidad: Metros x Minuto	VARIABLE (22 A 90)	
Altura Total	11.55 m	
Peso Neto Aproximado	195 kg	
Motor	.5 C.F. TRIFASICO 4 POLOS	

La Sierra para metal - Cinta Vertical : para corte del tubular Rectangular (travesaños).

B) SEGUETA ALTERNATIVA MECANICA (F9)

Capacidad de Corte a 90°	MM	PULG.
Redondo	250	10
Cuadrado	225	9
Golpes por minuto	70 y 95	
Con seguetas de	18" x 1 ¼ "	
Prensa a	45°	
Tipo	PISO	
Peso Neto Aproximado	540 kg	

La Sierra alternativa mecanica para el corte de tubo mecánico de 3/4 " y varilla roscada de 3/4".

C) TALADRO DE BANCO (F6)

Características	PULG.	MM.
Capacidad de taladrado	3/4	19
Carrera del husillo	4 3/4	120
Distancia del Eje-columna	8 3/4	225
Distancia del Eje-mesa	22 3/64	560
Velocidades en R.P.M.	4: DE 260 A 1620	
Conicidad del eje	cm ⁿ	
Potencia del motor	.5 C.F.	
Voltios	220/440	
ciclos	60	
R.P.M.	3,400	
Peso Neto aproximado (kg)	116	

Para perforaciones tanto de tubular rectangular como placa metálica.

D) PUNTEADORA ELECTRICA DE TRABAJO PESADO (F5)

CARACTERISTICAS	PULGADAS	MILIMETROS
CAPACIDAD	30 KVA 220 VOLTIOS BIFASICOS	
CAPACIDAD EN LAMINA	CALIBRE 14	1.98
CAPACIDAD EN ALAMBRE	3/8	9.5
DIAMETRO DEL BRAZO	2	50.8
GARGANTA	24	610.0
CORRIENTE MAXIMA SECUNDARIA EN AMPERES	19.950	
DE CONTROL	MECANICO DE PEDAL O DE DE TIEMPO ELECTRO- MAGNETICO	
ENFRIAMIENTO	POR AGUA	

III.3. DISTRIBUCION DE LAS MAQUINAS Y DE PERSONAL

La distribución de maquinaria se realizará de acuerdo al proceso y conforme a las dimensiones del terreno con que se cuente; un ejemplo de ello se puede visualizar en el DIAGRAMA B del Capítulo II.

Para calcular el No. de estaciones de trabajo requeridas:

El tiempo que se lleva la fabricación de 1 travesañ es:
 $t \text{ proceso} = t_a/10 + t_b + t_c + t_d + t_e + t_f = 64.8 \text{ seg} = 1.08 \text{ min}$

Unidades req./periodo = $(103.85 \text{ mod/día})(2.049874 \text{ trav/mod})$
 $= 212.88 \text{ trav/día}$

donde el TIEMPO CICLO $TC = \frac{480 \text{ min/día}}{212.88 \text{ trav/día}} = 2.25 \text{ min/mod}$

y tenemos # estaciones teóricas = $\frac{1.08 \text{ min/mod}}{2.25 \text{ min/mod}} = 0.48 \approx 1$

El tiempo que se lleva la fabricación de 1 pedestal es:
 $t \text{ proceso} = (t_1/30) + (t_2/60) + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 = 87.54 \text{ seg}$

Debido a que el taladro de banco se utiliza tanto para la fabricación del tavesañ como pedestal, se considera el caso crítico: $t \text{ proceso} = 87.54 \text{ seg} + t_b = 90.84 \text{ seg} = 1.51 \text{ min}$

$$\begin{aligned} \text{Unidades req./periodo} &= (103.85 \text{ mod/día})(1.2 \text{ ped/mod}) \\ &= 124.62 \text{ ped/día} \end{aligned}$$

$$\text{donde el TIEMPO CICLO } TC = \frac{480 \text{ min/día}}{124.62 \text{ trav/día}} = 3.85 \text{ min/trav.}$$

$$\text{y tenemos \# estaciones teóricas} = \frac{1.51 \text{ min/mod}}{3.85 \text{ min/mod}} = 0.40 \approx 1$$

En lo que se refiere a la cantidad y distribución del Personal se recomienda lo siguiente:

Departamento de Formado: Cortar, Troquelar, Soldar, Esmerilar.

Para operar la sierra para metal (F4): 2 operarios.

Para operar la següeta alternativa (F9): 2 operarios.

Para operar el taladro de banco (F6): 1 operarios.

Para operar la punteadora eléctrica(F5): 1 operarios.

ayudante para este depto. (módulo y estructura)

1 ayudante .

7 personas

Personal del depto. de formado para

la fabricación del panel (módulo) sin

considerar el ayudante común:

9 personas.

16 personas

Departamento de Ensamble Final e Inspección:

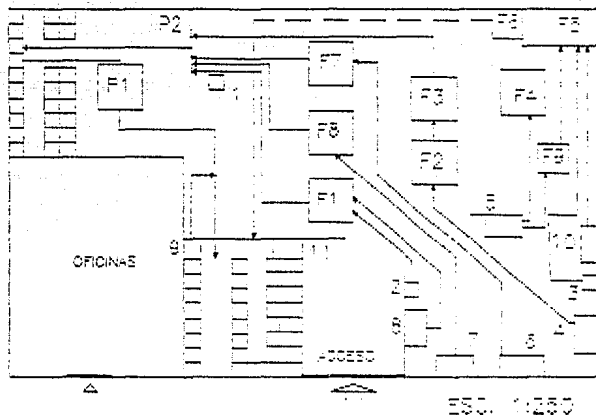
Ensamble Final: : 2 persona

Personal del depto. de E.final e

inspección p/fabric. panel (módulo) : 2 personas.

4 personas

II.4 Flujo de materiales.



—— MODULO
 - - - - ESTRUCTURA

- 1) RESISTOL
 - 2) THINNER
 - 3) TUERCA 3/4"
 - 4) LAMINA CAL. 24
 - 5) TUBO MECANICO, CANAL METALICO
 RECTANGULAR, VARILLA ROSCADA.
 - 6) ALFOMBRA
 - 7) AGLOMERADO
 - 8) WILSON FLOOR
 - 9) P.V.C. RIGIDO
 - 10) PLACA METALICA
 - 11) P.V.C. FLEXIBLE
- JUEGO DE TORNILLO DE 3/4" X 1/4"
 C/ROND. Y ARANDELA DE PRESION.

CAPITULO IV

Directrices de Instalación

Objetivo:

Describir los pasos a seguir para la correcta instalación del piso flotante desde la preparación del piso real hasta su nivelación. Se darán a conocer las herramientas necesarias para la instalación así como los cuidados que se debe de tener para el sistema de piso flotante una vez instalado.

CAPITULO IV DIRECTICES DE INSTALACION

IV.1 Preparación de piso real

a) El área debe de estar libre y limpia de material, cualquier mobiliario o desperdicio de material, etc.

b) Debe estar barrido y aspirado para que la cámara plena este lista para la distribución de aire.

c) El piso real debe estar suficientemente nivelado para que la base de los pedestales no tenga mas de 0.18 cm de gradiente de nivel cuando sea instalado el piso.

d) El piso real debe ser capaz de sostener un carga de 2,268 lb sobre un área de 40.64 cm, con no mas de 0.04 cm de deflexión.

e) Si se utiliza algún tipo de sellador debe de ser quimicamente compatible con el adhesivo.

f) Si el piso real esta cubierto con algún acabado vinílico este no tiene que ser removido, unicamente en el

caso de que este roto, este se deberá remover para evitar desniveles pronunciados.

g) Si el piso real esta cubierto con alfombra o algún material suave este debe ser removido completamente, incluyendo el bajo-alfombra.

IV.2 Altura

a) Utilizando lasser u otro instrumento de nivel se determina la altura mayor y menor del piso real; para conocer la altura de los pedestales en cada caso.

b) Verificar la correcta nivelación de piso terminado (esto se debe a que en algunos casos el piso se considera bien nivelado y no es así)

c) Medir la distancia entre el nivel del piso terminado y el mayor y menor nivel del piso real, previamente determinado.

d) Es necesario checar los pedestales para asegurarse que estos pueden ser ajustados dentro de un cierto rango.

Si los pedestales son muy largos, retirar la base del pedestal, cortar el tubo a la altura deseada y volver a colocar la base del mismo; asegurando que este bien asentado. Si los pedestales son cortos se utiliza un bloque de concreto con una resistencia no menor a 140.62 kg/cm^2 para aumentar la altura del pedestal.

IV.3 Instalación

A.- Se traza una cuadrícula en el piso como guía para la instalación de los pedestales. Es muy importante tomar en cuenta la distribución de las líneas porque aseguraran un piso totalmente escuadrado.

1) Iniciar el trazado de la cuadrícula por una esquina del area que este aparentemente cuadrada; esta esquina debe de intersectar las 2 paredes de mayor longitud.

2) Se trazan dos diagonales a intersectarse en el centro. Midiendo desde las dos paredes seleccionadas, colocar los dos niveles siguiendo las diagonales trazadas, deben de ser sujetadas a un nivel de 1.3 cm a 2.54 cm, tanto como lo requiera el nivel del piso terminado. La distancia entre las diagonales debe manejarse en múltiplos de 61 cm, desde sus respectivas paredes. (Ver figura 4.1)

Pared

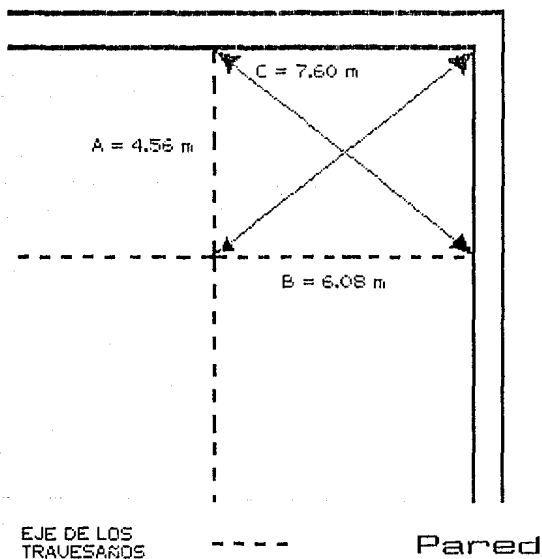


FIGURA 4.1

B.- Medir la distancia entre las diagonales y las paredes en varios puntos para determinar si las paredes estan derechas. La posición de las diagonales, como la distancia "x" y "y" en la figura 4.1 son menores o iguales a multiples de 0.6096 m. NOTA: Es importante conseguir que las diagonales se coloquen en la dirección correcta ya que es muy difícil realizarlo cuando los paneles se encuentran en el área de trabajo.

C.- Para asegurar la cuadratura, utilizar el múltiplo mas grande de un triángulo 3, 4, 5 (A = 4.56 m, B = 6.08 m, C = 7.60 m triángulo mostrado en figura 4.1). Si no esta cuadrado acortar las direcciones "x" y "y" para corregir. Marcar la posición de las diagonales con un desaramador para futuras referencias.

D.- Una vez que los travesaños estan correctamente colocados, se procede a ensamblar los pedestales.

- Poner primero los pedestales bajo la armadura de los travesaños y ensamblarlos a cada uno de los 4 perforaciones de la cabeza del pedestal. Las perforaciones espaciaran los pedestales adecuadamente. Ver figura 4.2

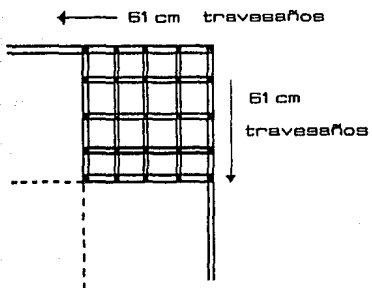
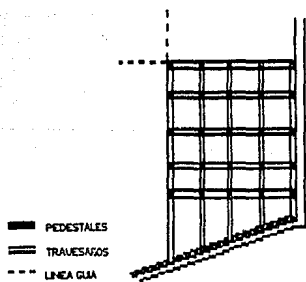


FIGURA 4.2



Colocación en una esquina que no forma 90°

FIGURA 4.3

E.- Cortar pedestales esquineros, así como otro tipo de pedestales que soporten paneles que se encuentren cerca de muros y paredes, columnas, escaleras, rampas u otro tipo de construcciones que pueden interferir con la altura del piso. Ver figura 4.4 y 4.5 donde muestra los pedestales en muros y paredes que deben ser paralelos para que a futuro puedan ser removidos.

NOTA: Cada "cabeza" y su correspondiente base se cortaran iguales ya que los pedestales no pueden rotarse mientras estén sobre su base, sin embargo, cada cabeza alineará en forma diferente en cualquier otra base.

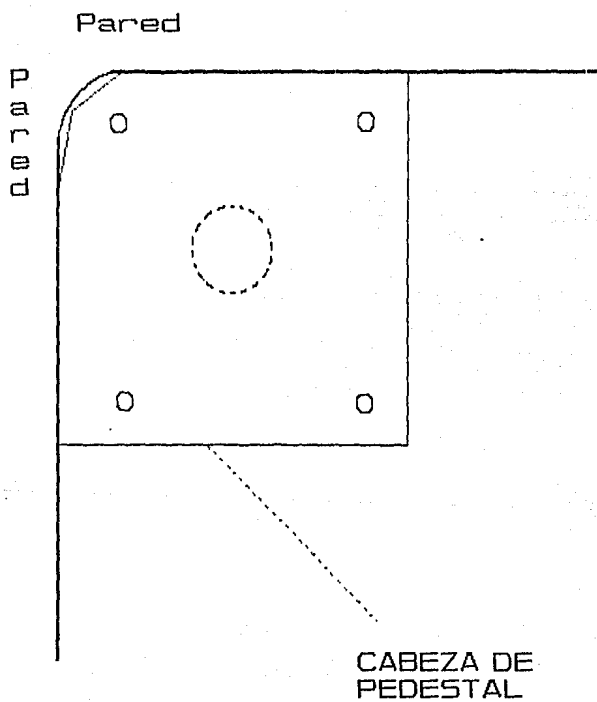
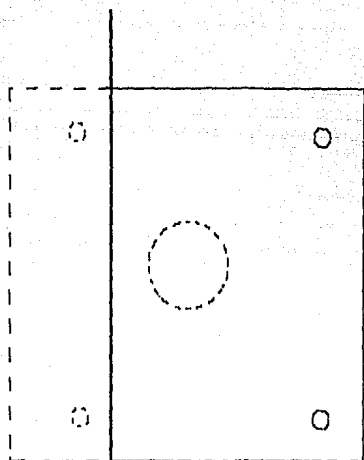


FIGURA 4.4



PEDESTAL

CABEZA DE
PEDESTAL

FIGURA 4.5

F.- Instalar el aislante sobre el pedestal

G.- Nivelar el piso utilizando una de las herramientas de nivelación como lo es el laser: ajustar el pedestal para definir la elevación del piso tomando en cuenta el grosor del panel, colocar los 2 pedestales entre el único que ha sido nivelado y alinearlos correctamente.

Nivelar completamente las hileras de pedestales cada 6 in., y posteriormente ajustar los pedestales entre las dos hileras.

H.- Verificar que los travesaños estén bien instalados y en la posición adecuada. Instalar 2 hileras de paneles, en la armadura ya existente. Si los paneles no están bien alineados, en cada travesaño incluyendo escalones, entonces las diagonales no están bien trazadas y debe de corregirse.

No intentar caminar sobre el piso en medio de su instalación pues causaría un desajuste de toda la línea de travesaños. Colocar por último el resto de los

paneles, trabajando desde el centro hacia las paredes, dejar al último aquellos que tengan que ser cortados para ensamblarlos y ajustarlos a muros, columnas, etc.

I.- Marcar los paneles a cortar; asegurarse que el corte en la orilla ajuste a la forma del muro o columna. Los paneles deben de ser marcados a lo largo para mantener una misma línea en el panel.

Es conveniente asegurarse que las orillas o paneles adyacentes sean de la misma longitud. Los barrenos deben ser de 0.05 cm o menos.

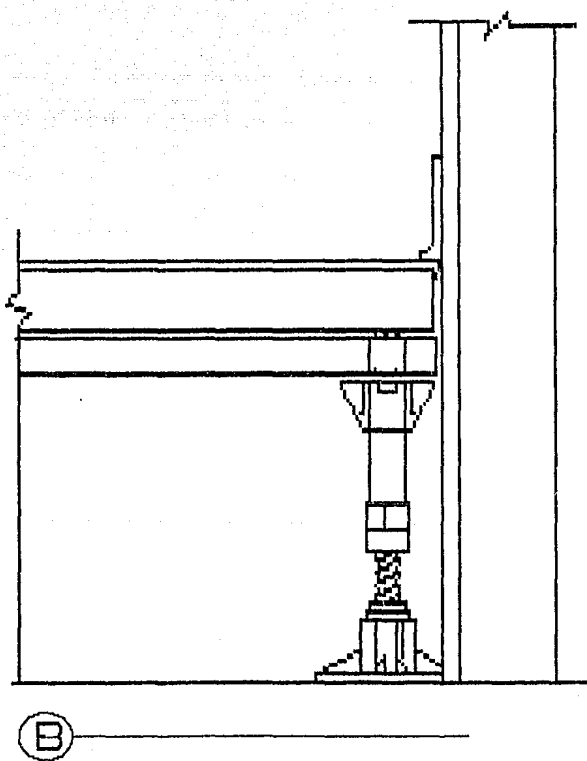


FIGURA 4. 6.

J.- Checar el piso en las areas de paneles contra muros. Si uno de estos paneles se encuentra sobre un pedestal mal colocado: ya sea que este bajo o alto, o si el aislante esta incorrectamente instalado, se ajustará para corregir la falla. Si los pedestales estan correctamente colocados y un panel contra muro se sigue moviendo, se recomienda insertar un pedazo de aislante entre el panel y la esquina; evitando que este sobresalga el panel para mejorar la presentación de la instalación.

IV.4 Herramientas necesarias

- 1.- Frontera para límite de piso falso.
- 2.- Una manguera de nivel o lasser
- 3.- Una escuadra
- 4.- Una cinta métrica de por lo menos 25 ft.
- 5.- Una cinta de contacto de 50 a 100 ft dependiendo de la medida del cuarto.
- 6.- Un hilo para nivel con 4 sujetadores adecuados a cualquier tipo de pared.
- 7.- Una sierra caladora o una sierra con banda vertical para cortar paneles. Una caladora equipada con navajas para cortar metal/madera. Esta caladora es capaz de cortar paneles pero muy despacio. Una sierra de banda vertical con un mínimo de 12 in de barreno, usando una navaja de 1/2 " , 10 a 14 dientes por pulgada, con una velocidad de 150 a 200 ft/min podra realizar el corte más efectivamente.

- 8.- Marcador
- 9.- Lapices.
- 10.- Martillo
- 11.- Desarmadores (plano y de cruz).
- 12.- Atornilladores con sus juegos de puntas.
- 13.- Extensiones de por lo menos 25 m.
- 14.- Thinner.
- 15.- Trapos, escobas y aspiradoras

IV.5 Cuidados y Mantenimiento del sistema de Piso Flotante

IV.5.1. PISOS CON ACABADO WILSON FLOOR (HPL):

Se necesita limpiarlo con un trapo seco, un trapeador para pisos o aspirarlo regularmente. Un trapo SEMIHUMEDO con detergente suave cuando sea necesario: el trapo no debe de escurrir agua ya que esta puede introducirse por la superficie y bordes de los paneles cuando el trapo este sobre ellos. Las manchas permanentes se pueden remover con solventes especiales como el cloruro de metileno o tolueno. La mayoría de los solventes orgánicos disuelven el adhesivo utilizado para asegurar el contacto del laminado plástico con el alma de madera; por lo que no se recomienda utilizarlos en los paneles perforados, donde existan perforaciones que sean ocupadas por rejillas para salida de aire o en las aristas de los paneles sólidos.

Es muy conveniente tener tapetes de hule en los accesos al piso falso ya que eliminan fuentes de abrasivos de areas adyacentes, pisos de cemento, etc.

Se sugiere que las áreas de piso falso con este tipo de acabado sean transitadas con zapatos de zuela lisa y lo más suave posibles para evitar que otro tipo de zapatos lastimen el acabado del piso.

No encerar, pulir o raspar innecesariamente el piso para evitar dañar la cubierta en sus propiedades estáticas.

Evitar utilizar para su limpieza cualquier estropajo metálico, conjuncillos de nylon o abrasivos de cualquier tipo, ya sea manualmente o con máquina.

Jamás vertir agua, agentes de limpieza o aceites y químicos en forma directa sobre el piso ya que hasta una mínima película residual puede afectar las propiedades del mismo.

El piso flotante del tipo WF es fácil de mantener y por lo tanto se disminuyen los costos de mantenimiento:

- No necesita ser sellado, cubrirse, encerarse o separar sus partes.

- No necesita limpieza vigorosa o de agentes fuertes de limpieza.
- Nunca requerirá ser pulido o raspado.
- Resistente a colorantes de tinta, químicos y agentes de limpieza.
- Se puede frotar para limpiar líquidos derramados.
- Resistentes para soportar limpieza de manchas fácilmente removibles con solventes económicos.
- Reduce el tiempo de limpieza .
- Antiestáticos; no atrae el polvo.

Mantener el piso limpio es el mejor seguro para una máxima duración.

IV.5.2. PISOS CON ACABADO ALFOMBRA (PFALF):

IV.5.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para un cuidado regular, la alfombra se debe mantener libre de partes manchadas, decoloradas, etc.; de esta manera la limpieza y restauración de las partes o secciones que consumen bastante tiempo y dinero se reducen.

- Utilizar tapetes quitapolvos en los accesos al piso, el tipo de tapete que absorbe considerablemente cantidades de polvo y humedad; se sugiere limpiarlos o reemplazarlos frecuentemente y no permitir que lleguen a saturarse. Los tapetes normales a menudo son de mucha ayuda en áreas de tráfico excesivamente pesado.

- Mantener completamente libres de material, las áreas adyacentes tales como alquitran, grasa, arena arcilla, arena de concreto, cera, químicos, etc. que pueden dejar manchas sobre la alfombra.

- Dar inmediata atención a salpicaduras que pueden evitar ser permanentes. Siempre estar al pendiente de

tener al menos uno o mas empleados entrenados, equipados, y dispuestos a limpiar cualquier mancha (de café, líquidos en general, barnices de uñas, chicles, etc.)

- En ambientes donde el piso este sujeto a soportar sillas con ruedas, proteger esas secciones con acrílicas; la protección en estas partes es requerida para cualquier tipo de alfombra.

Las protecciones son recomendadas para todo tipo de instalaciones donde exista alfombra ya que estas además de alargar la duración de la alfombra, reducen la estaticidad.

IV.5.2.2 MANTENIMIENTO REGULAR.

Aspirado: Frecuentemente el aspirado dependerá del nivel de tráfico y del grado del mantenimiento preventivo, la cantidad y tipo de suciedad encontrada, y el aspecto general del piso.

En áreas de tráfico intenso, la alfombra debe ser aspirada diariamente para una mejor apariencia y alargar los periodos de shampoo.

Se recomienda una aspiradora con buena succión, con accesorios múltiples, y alto flujo de aire, preferentemente la unidad debe contener cepillos para aumentar la efectividad de la limpieza. El tipo exacto de unidad, dependerá de la medida de las áreas a limpiar y de la cantidad y tipo de suciedad que se presente con más frecuencia.

El equipo debe siempre estar en buen estado y debe limpiarse el depósito constantemente.

IV.5.2.3 REMOCION DE MANCHAS.

La mayoría de las manchas suaves pueden ser removidas con un shampoo suave para alfombra y las mas grasosas pueden ser removidas con tolueno, manteniendo una adecuada ventilación durante su aplicación.

Es conveniente limpiar las manchas de líquidos fácilmente removibles con papel seco en lugar de frotar la alfombra.

Evitar humedecer la alfombra, ya que esto puede dispersar la mugre o causar escurrimiento por debajo de la alfombra. Es conveniente aplicar el solvente con un trapo o cepillo que pueda absorber el solvente más de lo que la alfombra absorba, esto minimiza el riesgo de humedad en la alfombra. Se debe tener paciencia ya que puede ser necesario repetir la aplicación.

Las gomas de mascar pueden ser removidas con "hielo", ya sea con hielo seco o cubos de hielo en bolsa de plástico o más fácilmente con un aerosol removedor de manchas.

RECOMENDACIONES.-

- Utilizar un shampoo que sea fácilmente removible: se sugiere seguir las instrucciones indicadas por los fabricantes del mismo.

- No utilizar detergentes fuertes.

- No utilizar ningún limpiador flamable si no es aprobado por técnicos especializados (gasolina, thinner, etc.)

- Se sugiere colocar el cepillo en el sentido del pelo de la alfombra para dejar una mejor apariencia.

- NUNCA saturar la alfombra mientras se limpie con cualquier producto de los mencionados con anterioridad.

- Es conveniente realizar la limpieza cuando no exista ningún tránsito sobre ella.

LIMPIEZA COMPLETA .- Cuando los pasos de los procedimientos de mantenimiento no dejen una adecuada limpieza de los paneles de alfombra, algunas otras formas de shampoo o aplicación del solvente serán necesarias. Se pueden delimitar áreas por periodos y de esta forma dar una exhaustiva limpieza sin tráfico de personas e incluso sin mobiliario.

Es muy importante que el inmueble cuente con ventiladores deshumidificadores para que, al estar aplicando el shampoo o solvente, se trabaje e impregne la menor cantidad de humedad.

IMPORTANTE: En cualquier método de limpieza utilizado se debe evitar por completo mojar la alfombra y/o la herramienta de limpieza. Si es correcta la técnica de limpieza jamás se necesitará de que los módulos y/o herramientas de limpieza requieran de ser mojados. Si el sistema de piso es mojado, ocurrirá deformación, endurecimiento, etc. y el tiempo de secado se alargará.

Inmediatamente al iniciar la limpieza, remover mobiliario como sea posible en el área, y aspirar completamente el área. Utilizar plástico para cubrir y proteger muebles o equipos de cómputo que no pudieran ser removidos para prevenir que se dañen. Si la alfombra esta severamente sucia o maltratada, será necesario utilizar una aspiradora industrial especial para la misma.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

+ Ya que los principios fundamentales en los que se basó el diseño del sistema de Piso Flotante son parte de los principios mismos de la Ingeniería, es difícil que se pueda mejorar este sistema cambiando drásticamente el diseño, por lo que en el futuro lo que se ha de implementar son los materiales con los que actualmente se cuenta y que traen consigo una limitación: El piso no puede mojarse por que su módulo o panel esta formado por madera.

+ Es importante mencionar que se ha fabricado este sistema de piso flotante con diversos materiales pero no se encuentra aquel material que pueda sustituir la madera sin incrementar los costos de una manera radical.

+ Los procesos para la fabricación del piso flotante estan en base a un sistema intermitente donde las unidades productivas se organizan por funciones, el trabajo pasa por los diversos departamentos en lotes, cada lote tiene una ruta diferente; no hay un balanceo ya que no es un sistema continuo.

+ La especialización de la maquinaria para la fabricación del piso flotante es mínima.

+ La fabricación del módulo es sencilla basada en cortes, no requiere de una gran especialización, sin embargo, sí de cuidado. Es importante mencionar que una opción a la fabricación del mismo lo representa la maquila de lámina, esta opción trae consigo sus dificultades ya que se debe de tener precisión en los cortes y si esta no se logra en la maquila el tiempo que transcurre al tener que regresar la lámina al maquilador es importante.

+ Para fabricar la estructura se debe de cuidar los terminados de las piezas de ensamble: El tubo mecánico y el birlo deben estar perfectamente limados y pulidos en sus secciones de ensamble para evitar desajustes de acoplamiento al momento de la instalación así como riesgos en el personal técnico que realice la instalación. El travesaño a su vez debe de contar extremos sin rebabas.

Lo anterior se traduce en una instalación rápida y segura.

+ Tanto el módulo como la estructura tienen diferentes procesos de fabricación por lo que una mala distribución de maquinaria y de personal pueden llegar a interferir

actividades, por ello la distribución propuesta reduce al mínimo este riesgo.

+ Para la instalación del Piso Flotante se requiere de personal capacitado; definitivamente no cualquier persona lo puede realizar ya que entre las consideraciones descritas con anterioridad en el presente manual, se encuentra la difícil o casi imposible nivelación si no se ha instalado el piso en forma correcta.

+ Una buena calidad en la fabricación del piso - el módulo y la estructura - trae consigo una mas fácil instalación.

+ En desniveles y remates el riesgo que se corre al no realizarlos correctamente es muy grande ya que todo el piso puede caerse.

+ El manual elaborado contiene los lineamientos para la fabricación e instalación de piso flotante que cualquier persona con conocimientos de Ingeniería puede desarrollar físicamente con un proceso de producción ajustado a los materiales que utilice.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA:

1. GERE JAMES M.
TIMOSHENKO STEPHEN P.
"MECANICA DE MATERIALES"
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA
E.U.A., 1984.
SEGUNDA EDICION

2. AVNER SYDNEY H.
"INTRODUCCION A AL METALURGIA FISICA"
ED. MC GRAW HILL
E.U.A., 1988.
SEGUNDA EDICION

3. "HONEYWELL FREESTANDING DPS 8"
SITE PREPARATION MANUAL

4. "MANUAL TECNICO DE MAQUINAS Y
HERRAMIENTAS LEON WEILL"
EDITADO POR DIAGNOSTICO Y PROYECTOS
INDUSTRIALES, S.A. X-LXXXIII-27M

5. "ACCES FLOORING"
COMPUTER ENVIROMENTS, INC.
1988.

6. GRUPO FALDI DIVISION METALES
ESPECIFICACIONES, DIAGRAMAS Y DIMENSIONES
ACERO, LATON, COBRE, BRONCE, ADHESIVOS
FORMAICA Y ALUMINIO
ALCOMEX

7. CTEC BASIC DESIGN SPECIFICATIONS OF
ACCESS FLOORING.

8. TATE PLYMETAL SYSTEM
BASIC MANUAL

9. TEC-CRETE TM
ACCESS FLOORING.

10. "MANUAL DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE
ALFOMBRAS DE IMPORTACION"
ALFOMBRAS TERZA, S.A. DE C.V.

11. CATALOGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE
PERFIL ESTRUCTURAL.
CASA ORTIZ
50. CATALOGO EDICION 1990.