

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA.

FACULTAD DE INGENIERIA

**FABRICACION EN GUATEMALA DE  
PANELES "RETICART"  
TESIS**

Presentada  
a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ingeniería  
de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala,  
por

**Constantino Saiz Conchoso**

en el Acto de su Investidura de

**Ingeniero Industrial**



BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

Febrero de 1970

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA

Decano	Ing. Amando Vide Tobar
Vocal 1o.	Ing. Marco Antonio Cuevas
Vocal 2o.	Ing. Rodolfo González Morasso
Vocal 3o.	Ing. Adolfo Behrens
Vocal 4o.	Br. Alfredo Bonatti
Vocal 5o.	Br. Eliseo Osorio
Secretario	Ing. Héctor A. Centeno

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO:

Decano	Ing. Amando Vides Tobar
Director de la Es- cuela de Ingeniería Mecánica Industrial	Ing. Francisco Billeb Vela
Examinador	Ing. Raúl Rodríguez
Examinador	Ing. Franklin Matzdorf
Secretario	Ing. Héctor A. Centeno

**Dedico este acto:**

A GUATEMALA

A MIS PADRES Y HERMANOS

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:**

Cumpliendo con lo establecido en la Ley Universitaria,  
presento a vuestra consideración mi trabajo de Tesis:

" FABRICACION EN GUATEMALA DE PANELES  
RETICART "

tema que me fuera asignado por la Junta Directiva de la  
Facultad de Ingeniería.

## CONTENIDO

### I INTRODUCCION

- a) Descripción de los paneles Reticart
- b) Fábricas actuales y Patentes

### II ESTUDIOS PRELIMINARES

- a) Producto
- b) Mercado
- c) Requisitos Técnico-Económicos
- d) Localización de la Fábrica

### III INSTALACION DE LA FABRICA

- a) Maquinaria
- b) Edificio
- c) Materia Prima
- d) Mano de Obra
- e) Administración

### IV PREVISIONES FUTURAS

- a) Ciclos Económicos
- b) Tendencias en la Construcción

### V CONCLUSIONES

I INTRODUCCION

- a) Descripción de los Paneles Reticart
- b) Fábricas actuales y Patentes

## DESCRIPCION DE LOS PANELES RETICART

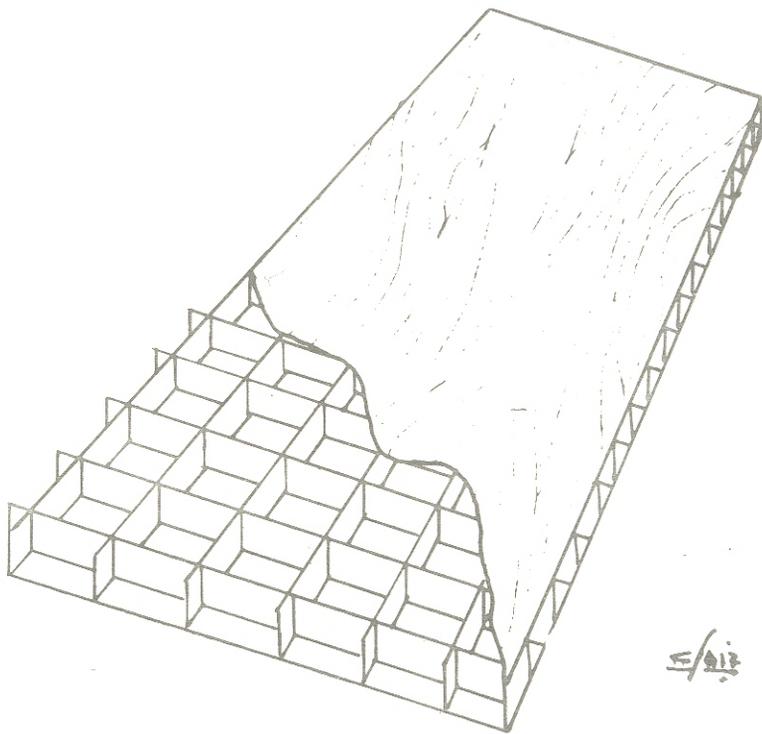
Están formados por dos superficies de cualquier material como madera, fórmica, duralita, plásticos, etc., unidas entre sí por una retícula de cartón, formando una unidad al ser pegadas y prensadas convenientemente.

Si los pegamentos son buenos, la resistencia que se logra es grande. Como prueba, se colocó un panel de 8 pies de largo por 4 de ancho, apoyado simplemente sobre sus extremos. Sobre dicho panel se subió una persona de peso normal y la flexión observada fue despreciable.

Esta importante propiedad, unida a otras no menos importantes como son: poco peso, bajo costo de fabricación, regularidad entre los diferentes paneles, etc., hacen de estos paneles un producto de múltiples aplicaciones.

Aunque se omiten datos técnicos por tratarse de una patente, podemos ver en la figura, la disposición de las superficies planas con la retícula.

PERSPECTIVA DE UU PAUCEL RETICOR



11/013

Como se ve, la resistencia alta que se logra se basa en la distribución de esfuerzos sobre toda la superficie gracias a la disposición del cartón.

Tenemos también la posibilidad de hacer la retícula más o menos grande, es decir, de colocar el cartón más o menos cerca.

Como es lógico, la resistencia lograda está en proporción directa con la cantidad de dicho cartón empleado.

## FABRICAS ACTUALES Y PATENTES

Existen fábricas ya establecidas en Costa Rica, México y El Salvador.

La que se pretende establecer en Guatemala, está ligada a esta última, de donde se recibirá asesoría técnica, aunque con total independencia tanto económica como administrativa.

La fábrica de El Salvador, tiene actualmente una producción de treinta mil paneles anuales aproximadamente. De la de México y Costa Rica, no tenemos datos oficiales.

Los paneles Reticart, están patentados en todos los países centroamericanos.

Esta patente cubre la retícula con cualquier material, aunque se usa generalmente el cartón por reunir mejores condiciones que los demás.

A continuación presentamos tres constancias del F.H. A., Alianza para el Progreso y Financiera Nacional de la Vivienda del Salvador en donde vemos que estos importantes organismos, aprueban el uso de los Paneles Reticart para las obras controladas por ellos.

Aunque no tenemos a mano la prueba de ello, también el I. N. V. I. de Guatemala, dió por aprobado el sistema, no llegando a colocarse puertas en la colonia "Primero de Julio", por razones ajenas totalmente a la fábrica.

División técnica  
FHAQUAT

Calle La Candelaria 4a. Piso  
7a. Avenida 1934, Zona 1.  
Teléfono 27945-05  
Guatemala, C. A.

Ref. DT-397-88

3 de septiembre de 1948

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Ciudad

Estimado señor:

Nos referimos a sus notas fecha 24 y 30 de mayo del año en curso, en las cuales se sirve describir las características y precios de nuevo diseño para puerta interior "RETICART", solicitando la aprobación de esta institución para ser empleadas en los proyectos o casas individuales que se construyan bajo el sistema FHA, pudiéndole manifestar al respecto lo siguiente:

Hemos analizado las características y condiciones del nuevo diseño para puerta interior "Reti cart" y consideramos que dicha tipo de puerta en la forma propuesta puede ser objeto de aceptación en los proyectos o casas individuales que se construyan bajo nuestro sistema, siempre y cuando la calidad y precios se mantengan.

El FHA, como en cualquier aprobación de material nuevo, se reserva el derecho de suspender la aprobación, si en las inspecciones se establece que la calidad ha variado o si se presentan reclamos que demuestren defectos o mala funcionalidad del diseño propuesto.

Sin otro particular por el momento, nos suscribimos sus atentos y seguros servidores,

DIVISION TECNICA DEL FHA

*Edmundo Valenzuela L.*  
Edmundo Valenzuela L.  
JEFE

C.C. Inspecciones



FINANCIERA NACIONAL DE LA VIVIENDA

CALLE DE ARRIETA, DEL PUEBLO  
DE AMERICA SUR NOROCCIDENTAL  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C. A.

San Salvador, 1956

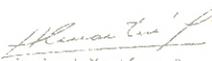
A QUIEN INTERESE:

Por medio de la presente este Departamento Técnico acepta el uso de las puertas Tipo Retocart para todos los que se coloquen en el interior de las viviendas.

Si se le coloca una cara de lámina de azbesto cemento pueda instalarse como puertas exteriores - con excepción de la puerta principal.

Atentamente,

FINANCIERA NACIONAL DE LA VIVIENDA

  
Ing. Herbert Martínez C.  
Jefe del Departamento Técnico

H.M./aa.-



AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT  
UNITED STATES OF AMERICA A. I. D. MISSION  
TO EL SALVADOR  
C/O AMERICAN EMBASSY  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C. A.

October 19, 1967

Tambores Reticart  
Blvd. Ilopango Km 5  
San Salvador

Gentlemen,

Thank you for allowing me to visit your plant recently. I found the process of making bonded laminated doors very interesting.

To me, your product certainly appears to meet the specifications for doors used in AID Housing Guaranty Projects in El Salvador.

However, if any builder of such project wishes to substitute your doors for the types presently specified for such projects, it would be necessary for him to apply in the usual manner to the Administrator's Inspector for approval of the change.

Sincerely yours,

  
Robert J. MacQuaid  
Housing Guaranty Program Officer

## II ESTUDIOS PRELIMINARES

- a) **Producto**
- b) **Mercado**
- c) **Requisitos Técnico-económicos**
- d) **Localización de la Fábrica**

## PRODUCTO

Como hemos visto al hacer la descripción de los paneles reticart, éstos consisten en dos superficies cualesquiera unidas entre sí por una retícula de cartón, modulada convenientemente según el tipo de panel que se quiera fabricar.

La variedad, precisamente, de superficies a emplear, como son, duralita, fórmica, playwood, etc., nos permiten combinarlas para lograr el panel necesario en cada caso.

Los usos, por lo tanto, son múltiples. Vamos a enumerar unos cuantos más importantes:

a) En primer lugar, desde luego, las puertas.

El hecho que organismos como F. H. A. y la Alianza para el Progreso las hayan aprobado para ser empleadas en las construcciones por ellos financiadas, ya dice suficiente respecto a la bondad del producto.

Dentro de este capítulo de puertas, la variedad es enorme y las posibilidades de hacer la puerta apropiada a cada necesidad, también.

Para puertas interiores, por ejemplo, colocamos la retícula de cartón entre dos planchas de playwood. El panel se cierra también con madera, aunque también podría cerrarse con perfil de hierro.

Si las puertas son para baño, duchas, cocinas o cualquier otro lugar que esté expuesto al agua, pueden usarse las planchas de fórmica, logrando al mismo tiempo un acabado perfecto, por ser éste, un material que reúne unas propiedades excelentes.

Si se trata de puertas que deban de estar a la intemperie, podemos usar láminas galvanizadas, de hierro, o de duralita. En cualquier caso, usaremos perfiles de hierro en sustitución de la madera, logrando con ello una más larga duración del artículo.

b) Como segundo renglón en importancia, tenemos los tabiques o divisiones.

Ya se han hecho algunos en vías de prueba y los resultados han sido halagüeños. Tanto en resistencia como en acabado y, desde luego, en precio, están en ventaja sobre los sistemas tradicionales de tabiques a base de bastidores y planchas de playwood o de madera.

Conviene resaltar aquí, la enorme funcionalidad de los tabiques reticart. En un espacio corto de tiempo, puede quedar una planta de un edificio distribuido en pequeños ambientes.

Los paneles empleados para tabiques suelen modularse de forma tal, que tengan el mismo ancho que las puertas, con lo que se logra la continuidad de las paredes.

c) Cielos suspendidos o falsos.

Empleando los paneles reticart como planchas para cielo suspendido se elimina la tradicional estructura de hierro, bajando por lo tanto los costos considerablemente.

Se están haciendo las pruebas y corrigiendo algún detalle para lanzarlo al mercado, pero ya se puede asegurar que la solución es buena.

En las demás fábricas ya existentes de paneles Reticart (México, San Salvador, Costa Rica), no han sido usados aún para los cielos suspendidos.

La idea surgió precisamente aquí en Guatemala recientemente y está por lo tanto en vías de estudio.

d) Muebles

Cualquier mueble, pero preferentemente los que tengan superficies grandes, pueden hacerse ventajosamente con paneles Reticart. El poco peso de estos paneles los hacen recomendables en muchos artículos. Podemos mencionar entre otros: mesas de dibujo, escritorios, mesas de ping-pong, etc.

La presentación y acabado de estos productos anteriores depende sobre todo de la calidad de la mano de obra, a partir, desde luego, de buenos materiales.

Resumiendo podemos decir que los productos conseguidos con paneles, abarcan una gama extensa que comprende todos los que ahora se fabrican de madera y muchos de los que se fabrican con hierro.

## MERCADO

Posiblemente es éste, el renglón más importante a considerar cuando se piensa en una nueva Industria.

Pueden, talvez, cometerse errores en lo localización de la Planta, en el análisis de prerrequisitos técnicos o económicos, o incluso, en el estudio del producto, sin que necesariamente por eso la Industria fracase. Por el contrario, los errores que se cometan al estudiar el Mercado, traen siempre graves consecuencias muy difíciles de subsanar.

A continuación, analizamos unos cuantos factores que consideramos los más directamente relacionados con el Mercado y de donde podemos tomar una decisión definitiva respecto a la Fábrica que nos ocupa.

### PRODUCCION NACIONAL

Siendo los paneles Reticart un producto nuevo en Guatemala, es lógico que la producción de los mismos, no exista o sea tan pequeña que no se tome en cuenta. Pero, sí existen, y abundantemente, fábricas de paneles con el sistema tradicional de bastidor o listones de madera.

Precisamente nuestra meta será la de conseguir que estas fábricas sean nuestros mejores cliente, una vez que se convengan de la bondad de los paneles Reticart.

No confiamos demasiado en lograr esto, de inmediato, por lo que nuestros cálculos de producción serán más conservadores.

Existen también, creados recientemente, páneles de fibra de vidrio, pero por su precio elevado, lo consideramos fuera de nuestro campo de acción.

Resumiendo respecto a la producción nacional:

- a) No existen actualmente páneles con las características de Reticart.

b) Lo más parecido es el panel tradicional. Este emplea madera en su interior, que eleva el precio considerablemente, no logrando, aún así, reunir las propiedades ventajosas de los paneles Reticart.

### IMPORTACION Y EXPORTACION

Con la política actual del Gobierno de Guatemala, que como la mayoría de los países del mundo trata de impulsar la industria nacional, creando altos impuestos a los productos que provienen del exterior, la importancia de los paneles queda descartada. Si exceptuamos alguna que otra puerta de precios elevados y algún que otro tabique de diseño muy especial, lo demás tendrá que ser necesariamente nacional.

Nos quedaría como único proveedor en competencia, cualquier país del área Centroamericana, pero la patente de paneles Reticart abarca esta área precisamente y existe un convenio entre las fábricas existentes y las que se instalen nuevas, de no intercambiar su producción.

En cuanto a la exportación, aunque es prematuro, podemos considerar a Honduras y Nicaragua como posibles clientes, ya que ahí no existe aún fábrica de paneles Reticart. Por supuesto, una vez que se instalaran y por la misma razón que nos asegura a no tener que competir aquí en Guatemala con paneles del mismo tipo, tendríamos que abandonar ese mercado.

#### Resumiendo respecto a la importación y exportación:

a) No debe de preocuparnos la importación de tabiques parecidos a Reticart porque lo harían en unas condiciones tan desfavorables que no podrían competir con nosotros.

b) Debemos olvidar de, de momento, la exportación a Honduras y Nicaragua, ya que distraería tanto recursos económicos como atención personal, en perjuicio de la producción en Guatemala que es nuestra meta principal e inmediata.

## AREAS DE VENTA

Analizamos cuatro renglones básicos en los que se usan paneles Reticart.

### a) Puertas.

La variedad de puertas que pueden hacerse con paneles, nos permite tener varios precios ofreciendo en cada caso la más apropiada.

Quiere decir esto que, teóricamente, en cualquier lugar en donde se construye, ya sea un vivienda o un edificio industrial, existen posibilidades de venta.

Lo mismo ocurre con las licitaciones para casas baratas, que, aunque en su mayoría se localizan en Guatemala capital, pueden estar situadas en cualquier departamento.

### b) Tabiques

Las posibilidades de los tabiques son mayores aún que las de las puertas, pero es un mercado más difícil puesto que se trata de un producto que viene a substituir el tradicional ladrillo o el block, o en último caso el bastidor forrado de madera.

Y todo en cambio, se efectúa con reservas y lentamente.

Pero la funcionalidad de tabiques hechos con paneles Reticart es una propiedad tan importante que en muchos casos los hará insubstituibles.

Podemos como ejemplo, los edificios grandes, de varios pisos, destinados a oficinas, sujetos a modificaciones constantemente por exigencias de los arrendatarios. En estos casos, combinados convenientemente los paneles con perfiles especiales de hierro, se corrige cualquier modificación rápidamente y sin lastimar apenas la construcción original ya que la fijación de dichos paneles se hace con sencillos pernos que trabajan solo a corte.

En casas baratas, se puede eliminar toda la construcción interior de ladrillo, con su correspondiente repello y cernido, usando en su lugar los mismos paneles.

En ambientes como cocina y baño, usaremos duralita y en habitaciones, sala y comedor, playwood.

Los grandes edificios están localizados casi todos en la ciudad capital. Respecto a las casas baratas, decimos lo mismo que para las puertas: la mayoría en la ciudad capital también.

c) Cielo Suspendido:

Aplicable a cualquier techo, pero, ideal para áreas grandes en edificios industriales, en donde generalmente las estructuras de hierro están al descubierto.

Forma entre él (cielo suspendido) y la lámina (duralita o galvanizada), una cámara aislante que evita el calentamiento del local, consiguiendo así una temperatura uniforme y agradable.

También, como en los casos anteriores, es en Guatemala capital en donde se encuentran las mayores zonas industriales y en donde el mercado para el cielo suspendido se presenta más prometedor.

d) Muebles.

El objeto principal de fabricar muebles usando los paneles Reticart, es el de absorber el exceso de mano de obra que pudiera haber en cualquier momento en la fábrica. Es decir, funciona como regulador, pudiendo disponer de un equipo de operarios que en cualquier momento se hagan cargo del montaje de alguna obra.

Los muebles pueden venderse en toda la República independientemente de donde se fabriquen.

Resumiendo respecto a las áreas de venta: Toda la República es mercado potencial. Lógicamente la Ciudad Capital puede y

debe ser, en donde se realicen las mayores ventas.

La variedad del producto permite atacar diferentes áreas, buscando para cada una de ellas, el que mejor se ajuste a sus exigencias.

### VOLUMEN ESPERADO DE VENTAS

Decíamos al principio de este capítulo que el estudio del Mercado era posiblemente el renglón más importante a la hora de iniciar una industria.

Se desarrolló someramente, tanto la producción nacional, importaciones y exportaciones, como las áreas de venta posibles para nuestro producto.

Hemos llegado, por lo tanto, al punto crítico en donde del acierto o desacierto del que hace el estudio depende respectivamente el éxito o el fracaso de la Empresa. Es, ese punto delicado, en el que se deben de predecir las ventas.

Son tantos los factores que influyen en la aceptación, por el público, de un producto nuevo, que por mucho que se analice, compare y estudie, siempre habrá un riesgo.

Nuestra labor consistirá, ahora, en tratar de que ese riesgo sea mínimo, para lo cual haremos los cálculos bajo una base de prudencia. Como consecuencia también, las inversiones, en un principio, se harán de acuerdo a esos cálculos prudentes dejando, desde luego, prevista una ampliación futura.

De datos recabados en diferentes instituciones relacionadas con el ramo, sabemos que en Guatemala se fabrican más de cien mil (100.000) puertas al año.

No existe documentación, ni datos respecto a tabiques ni cielos suspendidos porque es un campo poco explotado y no se ajusta a un patrón determinado, pero por lo visto en otros países las posibilidades son, como decíamos al hablar de tabiques, mayores que las de las mismas puertas.

Pensando sólo en las puertas y teniendo en cuenta que las hechas con paneles Reticart:

- a) Están aprobadas por F.H.A. y Alianza para el Progreso así como financieras de la vivienda particulares.
- b) Reunen propiedades técnicas superiores a las existentes actualmente y,
- c) que son más económicas,.....

.....creemos que es prudente pensar en obtener el primer año el 15% ó 20% del Mercado que nos daría de 15,000 a 20,000 paneles anuales.

Tomamos por lo tanto como punto de partida para futuros cálculos, esta cifra inicial de 20,000 paneles anuales que será la meta a alcanzar en el primer año de funcionamiento de la fábrica.

#### DISTRIBUCION Y PUBLICIDAD

Generalmente, las ventas se hacen a profesionales. Por lo menos, las ventas grandes que son las que más interesan.

Quiere decir esto que la propaganda, a empezar, es discreta.

Como veremos después, al hablar de Mano de Obra, un cuerpo de vendedores, que conozcan perfectamente el producto, será encargado de visitar directamente a dichos profesionales tomando los pedidos que correspondan.

De esta forma la fábrica entrega e instala directamente en obra, evitando los intermediarios, con lo que se logra:

- a) menor costo
- b) buena instalación, al ser hecha por expertos en esos trabajos.

## REQUISITOS TECNICO-ECONOMICOS

Son dos los requisitos fundamentales en cualquier industria que empiece a funcionar.

### a) Técnica a seguir en el proceso de fabricación

Ya hemos visto al hablar del producto y de los paneles Reti cart que la fabricación de los mismos es sencilla. La técnica, por tanto, es elemental y no requiere grandes conocimientos.

Emplearemos, desde luego, las experiencias adquiridas a través de la carrera de Ingeniería Industrial para lograr, como objetivo fundamental, mayor productividad.

Lo mismo en el capítulo siguiente de "Localización de la Fábrica", como al hablar del Edificio o de Maquinaria, etc., tendremos presente un análisis exhaustivo de la situación para lograr la solución más favorable.

### b) Costo del proyecto y financiación

Los pasos a seguir para el estudio de este requisito son:

1. Cálculo del costo total del proyecto
2. Forma de financiarlo.

Para el punto primero nos hemos rodeado de cuanta información encontramos a nuestro alcance, seleccionando para cada elemento, (terreno, edificio, maquinaria, etc.), la mejor de varias alternativas.

A continuación damos una lista de costos por separado de dichos elementos:

Terreno	Q 6,000.00
Edificio	Q 20,000.00
Maquinaria	Q 30,000.00
Capital de Trabajo	Q <u>10,000.00</u>
TOTAL COSTOS	Q 66,000.00

Para la financiación teníamos dos alternativas que valuamos debidamente:

Comprar todo con mínimos enganches y el resto a largos plazos o formar sociedad con capitalistas para poder comprar todo al contado.

Analizadas las ventajas y desventajas de cada alternativa, nos decidimos por la segunda.

Queda así formada una sociedad en la que cada uno de los tres socios aporta 22,000 siendo uno de ellos el mismo futuro Gerente de la Empresa.

Si comparamos la producción mínima esperada para el primer año, de 20,000 paneles, con la inversión total del proyecto, vemos que con poco margen que se trabaje, no habrá problemas para lograr una Rentabilidad que justifique la inversión inicial neces-

## LOCALIZACION DE LA FABRICA

Para la localización de la fábrica, es decir, el lugar en donde se va a instalar, tenemos en cuenta todos los factores que puedan influir en el mayor rendimiento de la Empresa.

Atendemos por lo tanto, a la Región, Comunidad y Terreno

### LA REGION

Es un lugar geográfico con características especiales y procuraremos que reúna las condiciones óptimas para la fabricación de puertas y paneles RETICART, que nos ocupan.

Como factores importantes dentro de la Región, tenemos:

a) Materiales:

O sea materia prima, en nuestro caso plywood, formica, duralita, cartón, maderas, pegamentos, etc.

b) Mercado:

Es decir, si el mayor porcentaje de ventas del producto terminado se va a realizar en la Región elegida o por el contrario, debemos de transportarlo.

En este último caso, nos interesa también el costo de dicho transporte.

c) Servicios Públicos:

Observaremos aquí las comodidades de que dispone la Región. Entre estos servicios, tenemos como más importantes, los eléctricos, el transporte, de obreros, seguridad ante robos, drenajes, etc.

d) Otros:

Podemos considerar otros factores que si no son tan importantes como los anteriores, sí deben de tenerse en cuenta. Es el caso del clima, que puede influir grandemente en los pegamentos

empleados en nuestra fábrica. De contar con un clima apropiado, no sería necesario el empleo de aire acondicionado o de temperaturas estandarizadas, que supondrían un costo extra.

## COMUNIDAD

Llamamos así a una población determinada con características propias.

Los siguientes factores pueden considerarse como más importantes:

### a) Mano de Obra:

Este es un factor importantísimo en el fabricación de cualquier artículo.

En nuestro caso, aunque el producto es bastante sencillo, no deja de tener importancia, ya que los buenos acabados son necesarios, así como el manejo perfecto de los diferentes pegamentos empleados, que es donde Fábricas anteriores han tenido los mayores problemas.

Por lo menos, los jefes de grupo deben ser capaces y con deseos de superación.

Se tiene en mente también el nivel de vida de la comunidad, así como salarios, etc.

### b) Otras fábricas similares:

La fábrica que tratamos de instalar, es única, por cuanto se trata de explotar una patente por primera vez en Guatemala, pero lógicamente existen similares que emplean procedimientos tradicionales en la confección de sus artículos.

Generalmente, estas fábricas existentes, combinan la fabricación de las puertas y tabiques, con la de otros artículos de madera y raramente emplean perfiles de hierro.

Al menos, no tenemos conocimientos de que así ocurra.

Tratamos por lo tanto, de mejorar todos los métodos y procedimientos actuales y como decíamos al principio, no sólo no intentamos hacer desaparecer los talleres o fábricas existentes, sino que la idea nuestra es trabajar conjuntamente, vendiéndoles los paneles para que ellos fabriquen sus puertas y tabiques.

Creo que por lo mismo, no influyen las demás fábricas similares a la hora de elegir una localización correcta para la nuestra.

#### c) Impuestos y Leyes de Protección

Sabemos que con el objeto de descentralizar la industria, el gobierno establece diferencia de impuestos para la capital y los departamentos, así como para las diferentes municipalidades. Esto hace que tengamos presente este factor que en algunos casos produce una diferencia sensible.

Por la misma razón, suelen concederse a los departamentos ciertas leyes de protección especiales que varían según los casos, pero que deben de considerarse.

#### d) Otros:

Debemos tener en cuenta cuanto factor de la comunidad puede influir en nuestra fábrica, es decir, trataremos de tener un conocimiento lo más exacto posible de esa población de donde va a salir la mano de obra y en donde podremos vender parte de nuestro producto.

Interesa, entre otras cosas, la actitud de esa población ante la fábrica que planeamos, así como sus costumbres, nivel de vida, etc.

#### TERRENO

Una vez situados en una Región y en una Comunidad determinada, nos preocuparemos del terreno.

Llamamos así, al lugar específico en donde vamos a instalar nuestra fábrica o sea en donde haremos las construcciones correspondientes que se requieran según estudios posteriores.

Para elegir el terreno, tomamos en cuenta:

a) Superficie necesaria:

Este dato lo vamos a sacar del estudio de Edificio, en el capítulo siguiente.

Observamos, desde luego, la topografía del terreno, teniendo en cuenta el costo de rellenos o excavaciones en caso de ser necesarios, así como el costo del mismo terreno.

Este último es un factor muy importante ya que en precios se dan variaciones grandes y es posiblemente en donde la oportunidad de una compra a tiempo nos suponga un buen ahorro.

Debemos de pensar respecto a esta inversión primera, en la tendencia de la zona en donde está situado el terreno, sobre todo en cuanto a su plusvalía o depreciación. De antemano, eliminamos la posibilidad de comprar cualquiera que pueda depreciarse, aunque al principio nos ofrezca más ventajas que otros.

b) Proximidad de vías de Comunicación:

Necesitando para la fabricación de puertas y tabiques, grandes cantidades de materia prima y de bastante volumen, se requieren unas buenas vías de comunicación. Lo mismo ocurre con la entrega del producto terminado. Si compramos o alquilamos un terreno que por ser más barato precisa de la construcción de una parte de carretera para llegar a él, estaremos haciendo una inversión desfavorable, sobre todo al principio, que es cuando más necesitamos de recursos económicos para poder financiar ventas al crédito.

c) Limitaciones en la Construcción:

Es un tema el de las limitaciones, que debemos de conocer de antemano.

Actualmente se están creando zonas industriales y cada vez será más difícil instalar fábricas en lugares destinados a viviendas. Aunque por el carácter de la fábrica que tratamos, puede en un principio pasar como un taller más de carpintería, las limitacio-

nes se pueden en un futuro, ir ensanchando y podrían crearse problemas posteriores.

Es preferible, por lo tanto, conseguir un terreno en zonas declaradas ya como industriales.

d) Otros:

Consideramos también, aunque pertenezcan a Servicios Públicos, los drenajes, la electricidad, fácil acceso, fácil eliminación de desperdicios, etc.

En general, y como anteriormente dijimos, para la Comunidad, observaremos cuanto detalle pueda influir en la funcionalidad exigida en la fábrica que tratamos.

### SELECCION FINAL

Hasta aquí, hemos hecho un análisis de los factores más importantes a considerar a la hora de situar o localizar una fábrica.

Con estos factores en nuestro poder y tras un examen exhaustivo, llegaremos a la selección correcta de acuerdo a las exigencias del producto a fabricar.

Contamos con varios métodos para hacer dicha selección, como son:

a) Comparación con otras industrias similares:

Es decir, observando las ya existentes; en donde están localizadas; por qué están ahí y ventajas y desventajas de su ubicación. No suele contarse con buena información ya que los propietarios de las mismas, en caso de que se presten a dar detalles, pueden desvirtuar la verdad.

b) Análisis de costos:

Es un procedimiento más efectivo que el anterior ya que por sí mismo nos da una respuesta sin alteraciones a base de unos cálculos de costos hechos por nosotros.

Tenemos en cuenta para ello:

Impuestos

Mano de Obra

Transporte de Materia Prima

Transporte del Producto Terminado

Valor del Terreno, etc.

c) Valuación por Puntos:

Es a mi juicio el mejor método y el que seguimos para la localización de la Fábrica de Paneles Reticart.

Tiene el defecto de ser demasiado subjetivo, por lo tanto de ben de conocerse bien, tanto el proceso de fabricación, como las diferentes Regiones en donde hay posibilidad de ubicar la fábrica.

Este procedimiento consiste en lo siguiente:

Se eligen factores que influyen de una u otra forma en la elección de la localización de la planta.

A estos factores, como luego veremos, y de acuerdo a lo que se va a fabricar, se les da un valor de 0 a 100. (Por supuesto, estos límites son convencionales).

Lógicamente, la puntuación será mayor para aquellos factores que son más importantes. Hay factores que lo son para un tipo de industria y no lo son para otra determinada.

Una vez establecida esta tabla de valores para los factores considerados, vamos dándoles un valor a cada localidad analizada.

En cada caso sumamos los diferentes productos del punteo del factor por punteo de la localidad respecto a ese factor.

Ejemplo:

Si el clima es un factor al que le damos un valor de 80 (en la escala de 0 a 100), por creerlo muy importante y a una ciudad

como la Antigua le damos un valor de 90 puntos en cuanto a clima, por creerlo apropiado para la fabricación de puertas, tendremos un valor total de  $80 \times 90 = 7,200$ , que serán los puntos que sumados con todos los demás que vamos encontrando por este procedimiento, nos darán un valor total.

Al comparar este valor de cada localidad en estudio, veremos cuál alcanza mayor puntuación.

Existen a veces ciertos factores que son decisivos o casi decisivos, como es el caso de tener terreno propio alguno de los que van a ser dueños de la Empresa, o simplemente prefieran instalarla, por alguna razón especial, en algún lugar determinado.

Entonces, la labor nuestra será la de hacer ver la conveniencia de elegir de acuerdo a las exigencias de la fábrica y no a razones particulares.

A continuación, construimos una tabla de punteo, teniendo en cuenta los factores y las localidades a considerar.

Los factores considerados como importantes con su respectiva puntuación, son los siguientes:

Materia Prima	90
Mercado	100
Servicios Públicos	80
Clima	80
Mano de Obra	100
Valor del Terreno	60
Transporte	80

Aunque se pudieron analizar varios factores más, creo que son éstos, los más importantes y el análisis de los mismos el que nos dé una respuesta favorable.

Consideramos a partir de la tabla anterior, Regiones bien definidas, Guatemala, Escuintla y la Antigua.

Cada una de estas Regiones tiene un valor estimativo para los diferentes factores anteriores: Tabulamos:

	GUATEMALA		ANTIGUA		ESCUINTLA		
Materia Prima	90	100	9000	50	4500	50	4500
Mercado	100	80	8000	40	4000	40	4000
Servicios Públicos	80	90	7200	70	5600	70	5600
Clima	80	80	6400	100	8000	20	1600
Mano de Obra	100	80	8000	60	6000	50	5000
Valor del Terreno	60	30	1800	80	4800	80	4800
Transporte	80	80	6400	50	4000	50	4000
			<b>46,800</b>		<b>30,900</b>		<b>29,500</b>

Como vemos, la puntuación obtenida es:

Guatemala	46,800
Antigua	30,900
Escuintla	29,500

Tengo que hacer observar que no se consideraron más localidades ya que hubo antes una selección primaria en la que se tomaron en cuenta muchos aspectos de carácter personal y que por lo tanto marginamos en este estudio.

De esta selección primaria salieron las tres localidades anteriores.

Como parte final para la localización de la fábrica y tomando ya a Guatemala como lugar que reúne las mejores condiciones, haremos una comparación con la Ciudad Capital y las zonas suburbanas.

Resumiendo, podremos decir que la Ciudad Capital, tiene generalmente: mejor mano de obra, mejores servicios y mejor mercado.

Y las zonas suburbanas: terrenos más baratos, menos impuestos, mejores áreas de estacionamiento, más facilidad en la entrada y salida de material.

Volviendo a considerar las ventajas y desventajas de la Ciudad Capital y las zonas suburbanas, vemos que posiblemente sea el terreno el factor más decisivo por cuanto una inversión fuerte inicial, no es conveniente.

Por otro lado, la alternativa de alquilar dicho terreno no es favorable puesto que, como veremos al hablar de la maquinaria, es necesaria la construcción de unas prensas de concreto difíciles de transportar y que se funden en una de sus partes en el mismo suelo.

De hacer un cambio de local (probable cuando se alquila) toda la construcción sería perdida.

Por todo lo anterior y a partir de varias alternativas, se e-

lige una zona industrial recientemente creada en Villanueva.

Las ventajas que contramos al hacer esta elección, podemos resumirlas así:

Terreno relativamente barato.

Impuestos más bajos que en la capital.

Servicios de luz, agua y comunicaciones lo suficientemente completos.

Areas abundantes para parqueo.

Proximidad al mayor mercado para nuestro producto.

Clima favorable.

Costos bajos para transporte de materia prima y producto terminado, incluso para operarios si fuera necesario.

Una muy posible plusvalía del terreno que se compra, y a que la zona empieza ahora a lotificarse.

Mano de obra local en la mayoría.

Posibilidad en un futuro de construir viviendas para los operarios de la fábrica, en condiciones favorables.

Y sobre todo que por la misma razón del precio de que hablamos al principio, puede comprarse una extensión suficiente que nos permita una posible expansión en el futuro.

### III INSTALACION DE LA FABRICA

- a) Maquinaria
- b) Edificio
- c) Materia Prima
- d) Mano de Obra
- e) Administración

## MAQUINARIA

Comprendemos en este capítulo, todo instrumento ya sea mecánico o manual que usamos en la confección de puertas y tabiques con sistema RETICART.

Como el artículo a fabricar es esencialmente uno solo, ya que puertas y tabiques es casi la misma cosa, la maquinaria es relativamente simple.

Al hablar del producto decíamos que combinábamos la madera con perfiles de hierro. Esto ya nos marca de antemano dos tipos de maquinaria bien definidos como corresponde a esos dos productos tan diferentes: clasificamos, por lo tanto, para su descripción, la maquinaria en tres departamentos:

- a) Fabricación del panel propiamente.
- b) Fabricación de perfiles de hierro.
- c) Ensamble final.

Tomamos en cuenta como vimos al hablar del MERCADO, una posible fabricación de 20,000 paneles anuales.

Los cálculos se hicieron conservadoramente, pensando que un artículo nuevo necesita cierto tiempo para ser conocido y sobre todo admitido.

En nuestro caso contamos ya con la aprobación de organismos tan importantes como F.H.A. y Alianza para el Progreso (así como algunas Financieras particulares), que avalan por sí solos el producto.

Es por ésto que toda la maquinaria a instalar en un principio, lo estará de acuerdo a esa cifra que es nuestra meta mínima. Queda, desde luego, una posible expansión para cualquier momento

En base a estas exigencias anteriores, describimos la maquinaria por departamento.

### 1) FABRICACION DE PANELES PROPIAMENTE

En la primera fase, o sea la preparación del cartón, se u-

sarán dos sierras eléctricas acoplándose en un mismo eje varios discos que pueden ser hasta diez.

Esto hace que el rendimiento aumente considerablemente.

Una sierra más con un solo disco, nos servirá para la confección de los perfiles de madera.

La segunda fase es importantísima y requiere poca maquinaria. Se trata de los pegamentos.

Una vez cortado el cartón y convenientemente ensamblado, se coloca entre las superficies que van a formar el panel previamente encoladas, es decir, con una capa de pegamento y se meten en número de diez a quince, a la prensa. La forma de preparar los pegamentos es la tradicional, calentando las colas al Baño de María, junto con los demás ingredientes.

Existen varios tipos de dichos pegamentos que no se describen por pertenecer a secretos de fabricación, y que además no vienen al caso en este trabajo.

Una vez preparados los paneles, pasan a las prensas mencionadas anteriormente, en donde permanecen por espacio de seis u ocho horas.

Las prensas son simples y se fabrican en el mismo lugar en que se van a usar.

Consisten en una fundición de concreto como base inamovible integrada al mismo suelo del edificio y en una plancha también de concreto, de un peso aproximado de 6,000 libras que se eleva con un polipasto a una altura suficiente para que puedan colocarse, como decíamos, diez o quince paneles.

De la prensa, salen los paneles terminados para ser usados como tales en el caso de los tabiques, o pasan a la sección de ensamble de las puertas.

Pensando en 20,000 paneles anuales y tomando en cuenta que pueden meterse en cada prensa y cada seis horas, diez de dichos paneles, necesitaremos cinco prensas que nos cubren con un

buen margen de seguridad, la demanda prevista.

## 2) FABRICACION DE PERFILES DE HIERRO

Existen, básicamente, dos formas de fabricar perfiles a base de láminas de hierro:

- a) Con rodillos
- b) Con dobladora.

### RODILLOS:

Permiten hacer las piezas del largo que se quieran, aunque por comodidad y por estandarizar el producto se hacen todas de 6 metros.

Este sistema, tiene como ventajas:

- a) Facilidad de manejo.
- b) Variabilidad de modelos al cambiar los dados.
- c) Poco costo de mano de obra.

Como desventajas:

Precio del equipo muy alto, que en nuestro caso no se justifica.

### DOBLADORA:

Con este sistema las piezas tienen una longitud limitada por el tamaño de la máquina. Suelen ser de ocho o diez pies.

Ventajas:

- a) Poco costo de la maquinaria comparada con el sistema de rodillos.
- b) Puede cambiarse de modelos de perfil fácilmente.
- c) Se presta para trabajos pequeños.

Desventajas:

- a) Mayor costo de mano de obra.

- b) Operarios diferentes pueden hacer perfiles ligeramente diferentes.
- c) Piezas cortas que en muchos casos habrá que soldar entre sí.

Concretamente, en nuestro caso, hemos visto la conveniencia de usar el segundo sistema o sea el de la dobladora. La diferencia de precio respecto al sistema de rodillos es tal (- décima parte), que no nos queda otra alternativa.

Como complemento de la dobladora, usaremos una cortadora del mismo largo, para poder fabricar todos los perfiles a partir de láminas rectangulares del tamaño existente en el mercado.

### 3) ENSAMBLE FINAL

De este tercer departamento, sale el producto terminado y podemos dividirlo en dos secciones bien definidas. La primera comprendería los paneles que no llevan hierro. Es el caso de las puertas de madera. La herramienta usada es elemental y comprende los utensilios, generalmente manuales propios de cualquier carpintería. En la segunda sección, es decir, en donde combinamos los paneles con los perfiles de hierro, tenemos, además de la anterior, la herramienta propia de herrería como: soldadoras, barrenos, pulidores, guillotinas, troqueles, etc.

Dentro de este departamento de ensamble final tenemos una última sección de pintura y pulido. Empleamos soplete para pintar el hierro y horneamos las piezas para que la duración del acabado sea mayor.

Hemos descrito a grandes rasgos la maquinaria y herramientas más importantes.

Existen como complemento de las anteriores, otros pequeños utensilios que no se describen por no considerarlo de importancia y que van apareciendo como consecuencia de las mejoras que se vayan implantando.

## EDIFICIO

Comprende dos partes fundamentales que analizaremos independientemente.

### 1) Oficinas y Sala de Exposición y Ventas

Sujeto, desde luego, a las posibilidades de financiamiento de la obra, damos aquí la forma y áreas ideales. Como puede verse en el plano de esta primera parte, el área recomendada es de doscientos metros cuadrados divididos a su vez en tres secciones:

- a) Oficina de Gerencia
- b) Oficina de Jefes de Departamento de Producción  
Ventas  
Contabilidad
- c) Sala para exponer productos y realizar ventas si fuera necesario.

Creemos que por el hecho de localizar la fábrica en Villanueva, las ventas directas se realizarán a través de una sucursal en la ciudad capital, pero dejamos, aún así, prevista dicha exposición, porque en presupuestos grandes, los compradores quieren o perar directamente con la fábrica y ver el producto en presencia del Gerente o un alto empleado. Es este un detalle digno de tenerse en cuenta si se quieren conseguir buenas ventas.

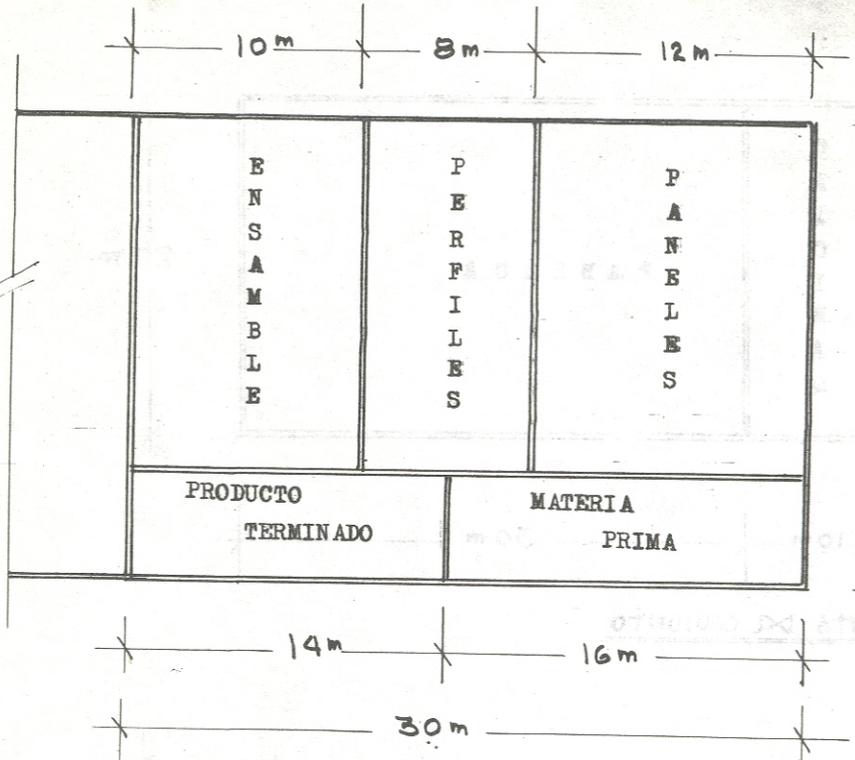
No damos aquí medidas de cada departamento porque los diferentes planos están a escala y pueden apreciarse mejor tanto la proporción de unos con otros como la distribución de los mismos.

### II) Producción Propiamente

Aconsejamos una galera de veinte por treinta metros, es de cir 600 metros cuadrados, integrada desde luego con las oficinas, formando una sola unidad.

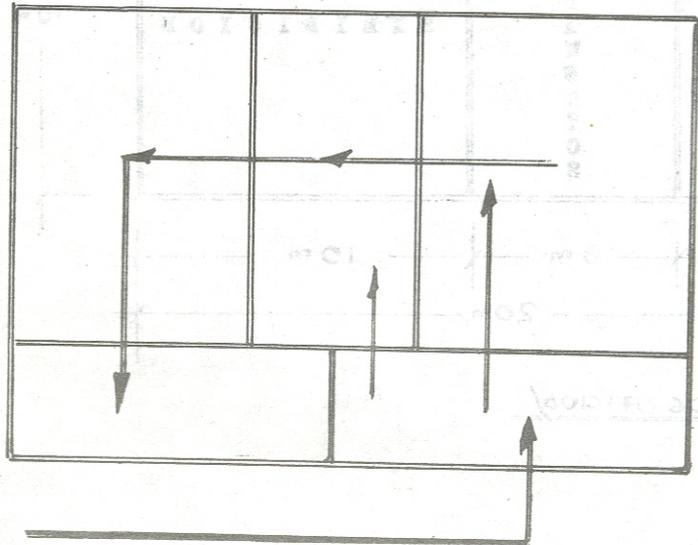
Como en el caso anterior, también se puede ver en los planos adjuntos el tamaño de los diferentes departamentos así como su distribución.

Aquí nos limitamos a enumerarlos especificando sus funciones.



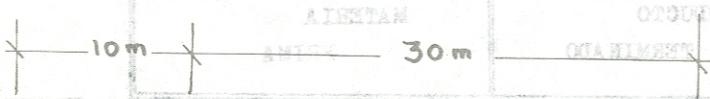
PLANTO DE FABRICA

DIAGRAMA DEL FLUJO DENTRO DE LA FABRICA

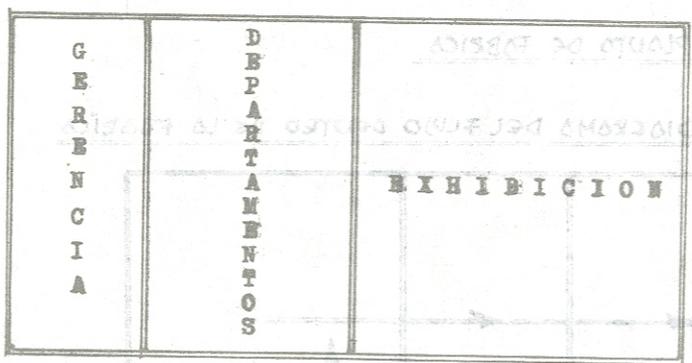




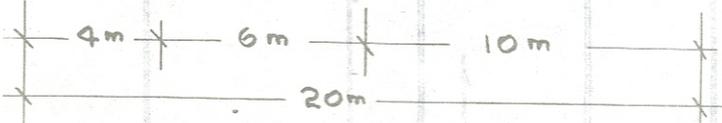
20 m.



PLANTA DEL CONJUNTO



10 m



PLANTA DE OFICINAS/

## Bodega de Materia Prima

Recibe todo el material necesario para la fabricación de puertas y tabiques.

Debidamente ordenado en dos secciones, encontremos las diferentes maderas y las láminas y perfiles de hierro.

Con tarjetas especiales se llevará un record de entradas y salidas.

Creo que los inventarios actualizados son los más efectivos para poder tener conocimientos de la existencia en el momento que se quiera.

Se llevará, por el jefe de producción, un record de materia les empleados para encontrar el lote óptimo de pedido para cada uno de ellos. Sobre todo en los que posiblemente se importen del exterior.

Las salidas de bodega, son, lógicamente, dentro de la fábrica al pasar a los departamentos de producción propiamente dichos.

## Sección de Paneles

Se encuentran, en esta sección, las prensas y las piezas de armado de retícula, así como las diferentes sierras para preparar la madera. Asimismo los hornos para la preparación de las colas.

Es el departamento más grande y trabajo sólo con el renglón de maderas, fórmica y duralita.

Se comunica directamente con la bodega, con el objeto de que el recorrido de la materia prima sea mínimo.

## Sección de Perfiles

Las dos máquinas fundamentales son la cortadora y la dobladora con las cuales hacemos los diferentes perfiles.

Comunica también con la bodega directamente.

### Sección de Ensamble y Acabado

De las dos secciones anteriores se reciben en ésta, los paneles y perfiles que constituyen los elementos básicos de cualquier puerta o tabique.

Con estos dos elementos se procede al ensamble, de acuerdo a los pedidos. Las funciones básicas consisten en cerrar los paneles ya sea con madera o perfil de hierro. Poner chapas y bisagras en el caso de las puertas y barnizar o pintar.

### Bodega de Producto Terminado

Se almacena aquí, como su nombre indica, el producto que está listo para ser entregado, en el caso de ser un pedido, o, ser enviado a la sala de ventas.

Se comunica, esta sección, directamente al exterior para que los vehículos de carga no necesiten entrar dentro de la fábrica.

Propongo para el edificio industrial que nos ocupa, las siguientes especificaciones generales:

- a) alto mínimo lateral 4.50 metros.
- b) pendiente de techo 27%
- c) lámina duralita
- d) aspiradores cada cinco metros
- e) luz y ventilación lateral
- f) instalación eléctrica subterránea
- g) estructura totalmente de hierro.

## MATERIA PRIMA

Como decíamos al hablar de los Requisitos Técnico- Económicos de esta nueva Empresa, debemos de catalogarla como Industria de Transformación.

La materia prima que se emplea, está formada a su vez por un conjunto de productos terminados que, o se producen en Centro América o se importan de otro país cualquiera que no pertenece al Mercado Común Centroamericano.

A continuación, damos una lista de los productos más importantes empleados en Paneles RETICART así como su origen.

- a) Playwood: La mayoría, Producción Nacional; también de Costa Rica.
- b) Cartón: Producción Nacional. Fuente de Abastecimiento: Cajas y Empaques de Guatemala.
- c) Duralita: Producción Nacional.
- d) Fórmica: Producción Centroamericana
- e) Pegamentos: La cola simple, producción Nacional. Ingredientes especiales y pegamentos específicos importados fuera del área centroamericana.
- f) Maderas: Producción Nacional.
- g) Chapas y bisagras: Importación total exterior.
- h) Láminas de hierro: Importadas de Estados Unidos, países europeos y Japón.

Como puede verse y decíamos al principio, todos estos elementos empleados en nuestra fábrica, son a su vez productos terminados.

En todo caso, será nuestra meta conseguir importación directa, bajando con ello los costos correspondientes de producción.

## MANO DE OBRA

Incluimos aquí a los obreros que directamente trabajan en la fabricación y montaje de paneles, dejando a empleados y jefes para el capítulo siguiente de Administración.

Consideramos dos tipos de obreros diferentes:

- a) los que trabajan en la planta
- b) los instaladores en obra

### Trabajadores en Planta:

Tienen como misión el realizar las operaciones necesarias para presentar el producto perfectamente terminado.

Lo mismo en la sección de carpintería que en la de hierro es conveniente un entrenamiento previo por tratarse de un trabajo especial. La enseñanza se simplifica, ya que aunque haya variedad de artículos, la fabricación es la misma, siempre a base de paneles.

En la sección de carpintería le damos mayor importancia al manejo de pegamentos que es en donde radica la clave de los productos bien terminados.

En la sección de herrería es fundamental saber soldar eléctricamente láminas de 1/32.

Si tomamos 20,000 como el número de paneles que vamos a hacer en el primer año, la planilla estaría constituida así:

- 4 oficiales carpinteros
- 8 ayudantes de carpintería
- 3 oficiales soldadores
- 6 ayudantes de soldadores

### Montadores en obra:

Forman estos obreros, equipos aislados que generalmente trabajan por contrato en obras sueltas. Se entrenan para ensamblar, en las mismas obras, los perfiles de hierro y paneles ya debidamente preparados en la planta.

Cada equipo deberá estar formado por un oficial carpintero y su ayudante y un oficial soldador y su ayudante también.

Pueden pertenecer a la planilla de la fábrica 2 ó 3 equipos. Los demás serán contratados según las necesidades, pues es difícil en este campo predecir el volumen de trabajo.

### SALARIOS:

La forma de conseguir un rendimiento máximo en los obreros, es creando un plan de salarios e incentivos, que por la experiencia que tenemos de otros trabajos, podemos analizar así:

- a) Si el obrero trabaja a sueldo fijo, no tiene estímulo y cae en el aburrimiento al ver que no tiene una meta que alcanzar.
- b) Si el obrero trabaja totalmente a contrato, ocurre al revés que en el caso anterior, es decir, se preocupa sólomente de entregar trabajos terminados aunque deficientes. La inspección es laboriosa porque se debe de revisar pieza por pieza.
- c) Si unimos las dos formas anteriores, encontraremos la ideal. O sea y resumiendo: Un salario fijo que de tranquilidad al obrero y un premio por fuerza entregada en donde se tomará el acabado más o menos perfecto de dicha pieza.

La selección del personal la haremos minuciosamente tratando de valuar lo mejor posible las aptitudes de cada individuo.

## ADMINISTRACION

La Empresa será dirigida por un Gerente que entregará cuentas y recibirá órdenes directamente de los dueños.

Se crearán 3 Departamentos bien definidos como son:

Producción  
Ventas y  
Contabilidad

Las labores de cada Departamento son conocidas y repetimos aquí las más importantes en nuestro caso:

### Producción:

- hacer perfiles de hierro
- hacer paneles
- diseñar productos nuevos
- mejorar métodos y procedimientos existentes
- calcular costos de lo producido
- calcular tiempo empleado en producir
- controlar la calidad conseguida
- informar a ventas de procesos para tiempos de entrega.
- instalación en obras
- manejo de personal
- creación de incentivos de trabajos

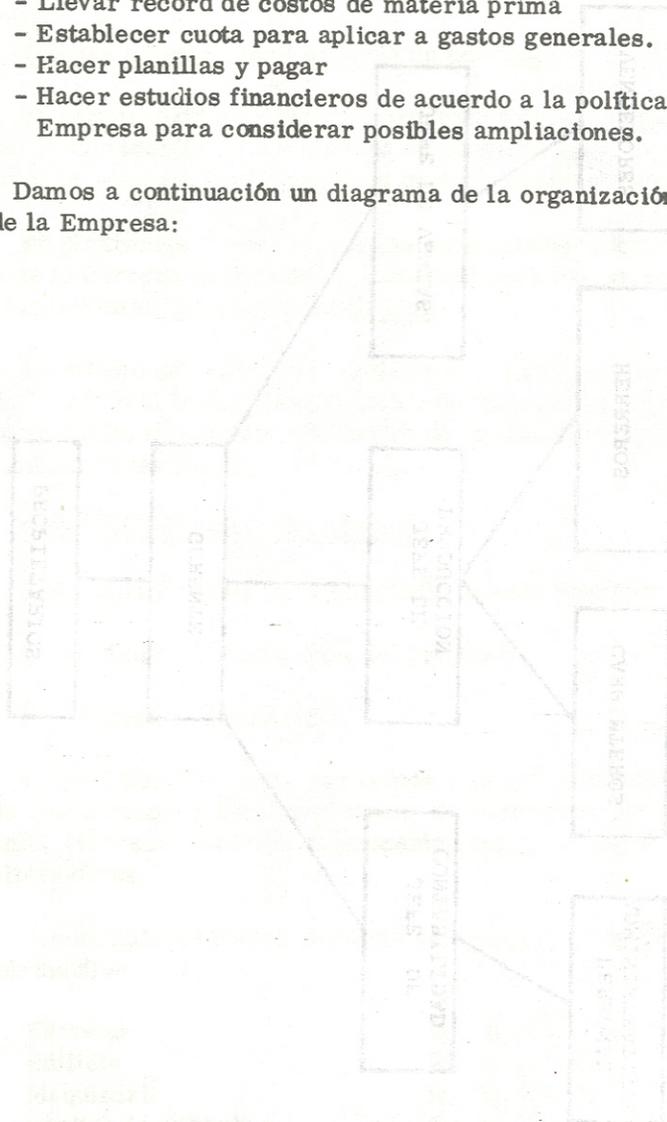
### Ventas:

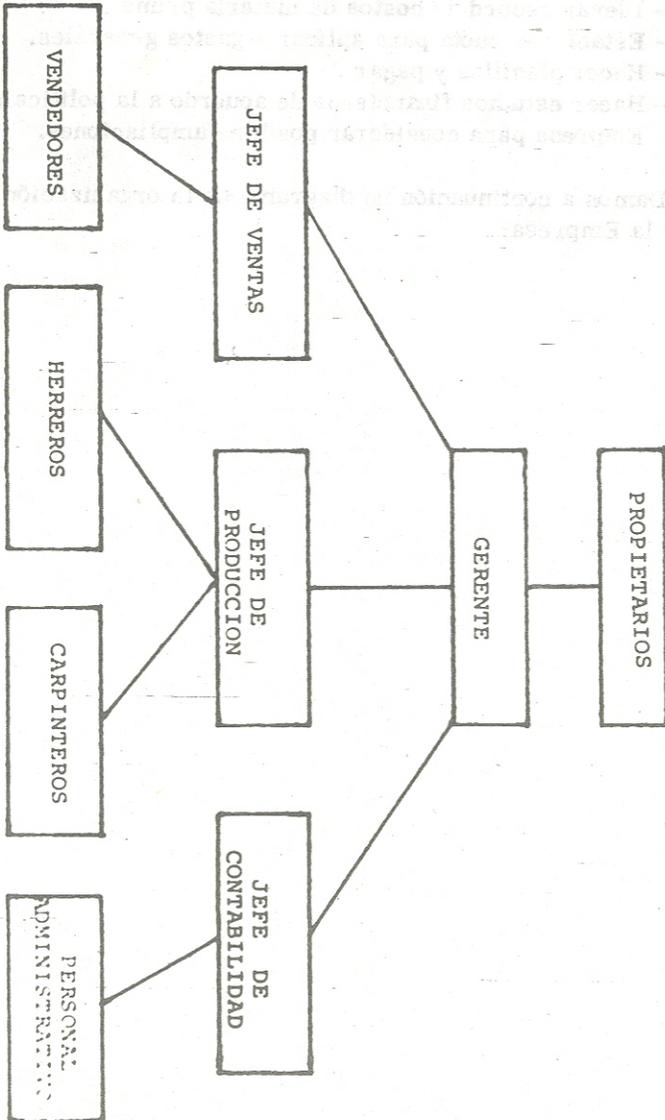
- visitar obras de cierta importancia presentando el producto y sus ventajas
- hacer propaganda adecuada
- tomar pedidos que se pasarán a producción.
- Controlar el buen funcionamiento de los trabajos ya entregados tomando buena nota de cualquier anomalía.
- Orientar al Departamento de Producción en los cambios que se observen en cuanto a modas, gustos, etc.
- cobrar los trabajos entregados
- comprar toda la materia prima de acuerdo a lo que producción pida.

Contabilidad:

- Llevar record de producción y ventas
- Llevar record de costos de materia prima
- Establecer cuota para aplicar a gastos generales.
- Hacer planillas y pagar
- Hacer estudios financieros de acuerdo a la política de la Empresa para considerar posibles ampliaciones.

Damos a continuación un diagrama de la organización completa de la Empresa:





CICLOS ECONÓMICOS

Se han planteado abundantes dudas acerca del origen de los ciclos económicos, pero que se haya podido establecer un orden lógico y sistemático de los mismos resulta difícil. Los economistas han tratado de explicarlos desde el punto de vista de la actividad humana, pero nada tienen que ver con las variaciones de la actividad económica en un tiempo determinado.

En el ciclo económico comprenden 4 fases: expansión, recesión, depresión y recuperación.

- 1) expansión
- 2) recesión
- 3) depresión
- 4) recuperación

Estas cuatro fases se repiten sucesivamente en un ciclo económico. El ciclo económico se divide en dos partes: la expansión y la recesión. La expansión es la fase de crecimiento y la recesión es la fase de contracción.

**IV PREVISIONES FUTURAS**

a) Ciclos económicos

b) Tendencias en la Construcción

## CICLOS ECONOMICOS

Se han hecho abundantes estudios acerca del origen de los ciclos económicos, sin que se haya podido establecer una causa firme y real. Nos referimos desde luego, a ciclos económicos a largo plazo (de 6 a 10 años) que nada tienen que ver con variaciones estacionales o cambios de otro tipo a corto plazo.

Un ciclo completo comprende 4 fases importantes que son:

- 1) expansión
- 2) punto óptimo
- 3) depresión
- 4) fase depresiva

Estas cuatro fases están unidas entre sí y se suceden consecuentemente. Como forman ciclos que se cierran, podemos analizarlos a partir de cualquier fase.

Llevando el orden anterior tenemos:

### Expansión:

Como consecuencia de una mejoría del país ya sea por préstamos considerables o por estabilidad política, los inversionistas hacen su aparición con proyectos ambiciosos que ponen en marcha una recuperación. Flota en el ambiente una futura época de bonanza que no tardará en llegar.

Se empiezan a instalar edificios para industria, llega maquinaria pesada que se instala convenientemente y aparecen nuevos puestos de trabajo con todas sus consecuencias favorables.

### Punto Optimo;

Es la época en que todo lo proyectado anteriormente da sus frutos. El país que logre mantenerse en este punto, tendrá un nivel de vida envidiable.

### Depresión:

Por causas no muy conocidas a veces, o conocidas, como la

inestabilidad política que tanto daño nos hace en Guatemala, se termina el punto óptimo y empieza a descender el entusiasmo de los inversionistas que lejos de seguir adelante en sus proyectos, retiran en lo posible lo hecho hasta ese momento.

#### Fase Depresiva:

Como consecuencia del descenso iniciado se llega a un punto en el que la situación se pone difícil. El malestar es general. Escasea el trabajo y abunda por lo tanto el desempleo. Es la época crítica para un país que se ve amenazado por la pobreza.

Aunque es una opinión totalmente subjetiva, creo que estamos ahora en Guatemala en la Fase de Expansión.

En estos últimos seis y ocho años el ritmo de implantación de industrias nuevas es verdaderamente creciente y las construcciones se ven por todas partes.

En este ramo de la construcción que es el renglón que se relaciona con nuestra fábrica, podemos mencionar esta experiencia:

Hace apenas ocho años se hacían las primeras pruebas de venta de casas con un módico pago inicial y financiamiento de 20 años. Actualmente ocho años después, se cuentan estas casas por miles.

Es el hecho de que estemos en fase de expansión una circunstancia favorable para la fábrica que tratamos de instalar ya que es precisamente en esta fase en donde las ventas pueden ser mayores.

## TENDENCIAS EN LA CONSTRUCCION

Analizamos las tendencias en la construcción en cuanto se relaciona con la paneles RETICART.

En Guatemala se construye conservadoramente y es raro ver estructuras livianas empleadas para vivienda. Hasta las casas humildes, tienen terraza de concreto. Si exceptuamos la Colonia 10. de Julio y alguna que otra casa barata, como las construídas por la TIPIC, será difícil hasta ahora, que la duralita y lámina galvanizada substituya a la terraza tradicional. Más difícil aún, si la casa es de cierta categoría.

Ocurre algo parecido con las columnas y vigas de concreto que no ceden el paso al hierro, cuando en otros países como México, por ejemplo, ya sólo este material se está usando.

Pues bien; actualmente el I. N. V. I. dá crédito por valor de Q 2,700.00 para cada vivienda, pagaderos en 20 años. Con ese dinero se logra todavía fundir terraza, aunque con bastantes limitaciones y dificultades. Pero está en estudio, próximo a aprobarse, otro plan que consistiría en financiar casas cuyo valor no exceda de Q 2,000.00

En ese caso, será a base de poner techo de duralita o lámina galvanizada de que hablábamos.

Es aquí, donde los paneles Reticart usados como cielo suspendido, hacen su aparición por dos razones:

Estética: La apariencia de la casa mejora considerablemente al tener cielo falso.

Técnica: Si la lámina del techo es galvanizada el calor del sol se propaga directamente a toda la casa, creándole una temperatura molesta. Si es duralita, no será tanto el mal estar pero siempre habrá calor. En uno y otro caso el cielo suspendido forma una cámara entre él y la lámina, que actúa como térmica, logrando una temperatura uniforme y agradable.

Ultimamente han aparecido infinidad de construcciones de edificios altos.

Se ven cinco o seis plantas como cosa corriente y alguno, bien hecho o bien haciéndose sobrepasa las diez plantas.

La mayoría de estos edificios están destinados a oficinas y clínicas y cuando se construyen, no aparecen tabiques, hasta que los clientes arrendatarios, exigen cierta distribución de cada piso.

Volvemos aquí a creer, que el campo para los Paneles Reti cart, usado en este caso como tabiques, es muy amplio. Las ven tajas en este caso, son como ya decíamos:

- a) poco peso: ideal para simplificar en lo posible los calcu los al hacer el edificio.
- b) funcionalidad absoluta: que permite amoldar la distri bución de cada piso de acuerdo a las exigencias del a rrendatario, y
- c) acabado perfecto; y menor costo.

Resumiendo:

Creemos que por exigencias de costos se va a empezar a construir más livianamente, substituyendo ladrillo y block (sobre todo en ambientes interiores) por paneles de cualquier tipo.

Esperamos y haremos lo posible porque la mayoría de es tos paneles sean RETICART.

## CONCLUSIONES

Cuando empecé, hace dos meses, a trabajar en la tesis de "Fabricación en Guatemala de Paneles Reticart", tenía la esperanza de poder usar las experiencias obtenidas para el montaje real de una fábrica en Guatemala.

En tan poco tiempo, esta esperanza se ha vuelto realidad. Se superó la etapa difícil de pruebas del producto y la no menos difícil del financiamiento y se formó una Sociedad cuya documentación está en trámite.

Están construídas las dos primeras prensas, con las que pudimos hacer pruebas que nos convencieron de la bondad de los paneles Reticart e incluso se hicieron trabajos que nos sirvieron para estudiar el comportamiento de este nuevo material en la realidad.

No todo ha empezado, como habíamos previsto a lo largo de la tesis. Por razones muy especiales, la localización de la Fábrica en Villanueva ha tenido que ser modificada por lo menos en este primer año 70, aprovechando unas instalaciones completas que ya teníamos y que nos ahorran fuertes inversiones iniciales.

Nos quedamos por lo tanto y de momento, en Guatemala capital, en espera de poder trasladarnos en un futuro cercano, al área elegida de Villanueva.

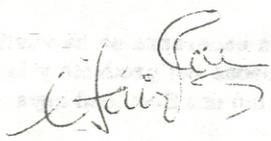
Hemos construído una oficina, completamente de Paneles Reticart, que nos sirve al mismo tiempo para exhibición, y, en ella trabajamos los componentes de esta sociedad recientemente formada.

A ellos, precisamente, a esos compañeros, socios y amigos, Ing. Jorge Ramos y Arq. Remigio Gutiérrez, les debo agradecer el estímulo y el apoyo por la ayuda recibida a través del estudio de la presente tesis.

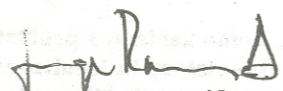
Una fábrica más se ha puesto en marcha en Guatemala.

Unos cuantos obreros, ganan honradamente, su vida, fabricando Paneles Reticart.

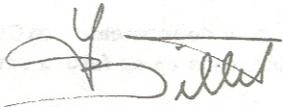
Ese era nuestro objetivo.

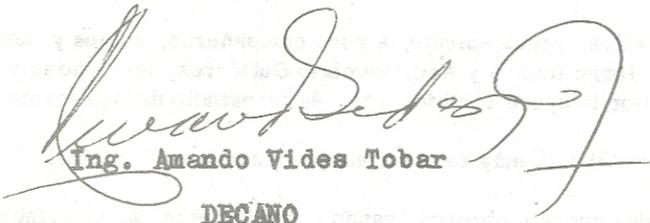
**Constantino Sáiz Conchoso**  
**SUSTENTANTE**



**Ing. Jorge Ramos Alavedra**  
**ASESOR**



**Ing. Francisco Billeb**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE**  
**MECANICA INDUSTRIAL**



**DECANO**