

DL
02
T(103)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESTUDIO PRELIMINAR DE INSTALACION
PARA UNA FABRICA DE MATERIAL CERA
MICO EN EL TEJAR, CHIMALTENANGO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

A R Q U I T E C T O

PRESENTA

VICTOR MANUEL MEJIA RODAS.

AGOSTO DE 1978

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano	Arq. Lionel Mendez D.
Secretario	Arq. Jorge Escobar
Vocal 2o.	Arq. Francisco Chavarría
Vocal 3o.	Arq. Ricardo Mendía
Vocal 4o.	Br. Raúl Molina
Vocal 5o.	Br. Roberto Flores

COORDINACION EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

Lic. Julio Hernández Sifontes
Arq. Roberto Morales Juárez
Arq. Eduardo Aguirre Cantero

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con lo establecido por la Ley Universitaria, presento a vuestra consideración, previo a optar el título de ARQUITECTO, el siguiente trabajo de Tesis:

ESTUDIO PRELIMINAR DE INSTALACION PARA UNA FABRICA
DE MATERIAL CERAMICO EN EL TEJAR, CHIMALTENANGO.

A MI ESPOSA

A MI HIJA

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

Todo desarrollo económico o técnico que degrade gravemente el medio rural es un empobrecimiento del hombre y debe ser rechazado.

El conocimiento del entorno debe ser meta fundamental de la enseñanza y de la formación permanente del Ciudadano.

Carta de la Naturaleza.

ESTUDIO PRELIMINAR DE INSTALACION PARA UNA
FABRICA DE MATERIAL CERAMICO EN EL TEJAR -
CHIMALTENANGO.

VICTOR M. MEJIA RODAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA

1976

I N D I C E

INTRODUCCION	PAGINA	6
— ESTUDIO PRELIMINAR		
1. CRITERIO BIOFISICO		15
2. CRITERIO TECNICO-SOCIAL		28
3. INDICE DE ACTUALIZACION		37
4. LOCALIZACION		39
5. CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA		43
6. SITUACION DE MERCADO Y SERIES ESTADISTICAS		71
7. CONCLUSIONES		78
8. RECOMENDACIONES		79
9. BIBLIOGRAFIA		80

INTRODUCCION

El presente estudio, con carácter preliminar, trata de la instalación de un centro fabril de ladrillos y tejas en una población del Altiplano Guatemalteco, situada en el Municipio de El Tejar , Chimaltenango.

Este material tiene como objeto facilitar información sobre las características de las materias primas y sobre procedimientos de elaboración con el fin de permitir tomar las decisiones necesarias para la organización de una industria pesada de la arcilla.

El ladrillo de arcilla es conocido desde los albores de la historia. El procedimiento primitivo de fabricación de ladrillos consistía en mezclar en una zanja partes iguales de sedimento fluvial, paja y desechos animales, que los hombres y animales pisaban hasta obtener una pasta uniforme. Los ladrillos moldeados a mano pueden secarse al sol simplemente o cocerse en un horno formado por ladrillos apilados, utilizando madera como combustible. El material orgánico sirve como diluyente no plástico y reduce el agrietamiento durante el secado; en cuanto a la paja, cabe considerarla como una forma primitiva de refuerzo fibroso.

Este procedimiento de elaboración es el empleado en Guatemala y se practica en pequeñas fábricas cuya producción no va más allá de las necesidades inmediatas.

Desarrollado comercialmente, el procedimiento es más o menos el mismo, si bien el empleo de material orgánico se reduce y la consistencia de la pasta es mayor. Después de secar los ladrillos en rejales se cuecen en montones de calcinación o en hornos formados por una pila de ladrillos, utilizándose otros tipos de combustibles. En una etapa más avanzada se emplea maquinaria para la preparación y elaboración de ladrillos de pasta húmeda más regularmente conformados. La materia prima puede aún seguir siendo lodo fluvial o bien depósitos más antiguos especialmente explotados para la fabricación de ladrillos.

Este procedimiento es todavía estacional. Los ladrillos, dispuestos en rejales, se secan al aire libre, pero se hacen algunos intentos para controlar más estrictamente las condiciones de cochura mediante el empleo de mejores técnicas de horneado.

En las primeras etapas del desarrollo de una fábrica de ladrillos y tejas, la calidad carece relativamente de importancia. Un ladrillo de barro cocido es mejor que el adobe, aunque el empleo de éste último puede resultar adecuado siguiendo normas constructivas adecuadas. En un principio las diferencias en la calidad de los productos hechos a mano son inevitables y es característico de los artesanos vender sus productos a un precio que está en relación con su calidad media. En El Tejar, los ladrillos hechos a mano y cocidos en montones de calcinación se venden "como van saliendo", es decir, un simple lote tomado de la hornada, y no seleccionado entre los ladrillos mejores, sino incluyendo los poco cocidos, los demasiado cocidos y los estropeados. Es entonces que se hace necesario el negocian

te que comprenda las ventajas económicas de vender un producto seleccionado y que esté preparado para hacerse responsable de la calidad de la mercancía vendida, como también para darle uso a la mercancía defectuosa, la de difícil salida. Este talento comercial, es la diferencia entre fabricantes y artesanos. Por un lado los fabricantes, que ven en la explotación una simple explotación financiera y, por otro lado, los artesanos, interesados sólo en hacer de su destreza manual un medio de vida.

La aparición de este tipo de fabricantes, al tiempo que se reconoce la necesidad de elaborar productos de características determinadas y en cantidades significativas, lleva a la construcción de fábricas.

Basados en la premisa histórica que representa la existencia secular del proceso artesanal del barro y su postrer producto, el ladrillo de construcción, iniciamos el estudio de la industria manufacturera del ladrillo de barro cocido, situados en un área específica del altiplano como lo es el Municipio de San Sebastián El Tejar, Chimaltenango.

Asignado el tema de investigación, se procedió a buscar bibliografía e información en general, a fin de conformar criterios más amplios, que permitieran contar con los elementos de juicio indispensables y así desarrollar en la mejor forma posible el tema asignado.

El carácter del presente estudio es preliminar, por constituir una primera etapa o nivel de estudio de un proyecto. El estudio preliminar aporta elementos de análisis estadístico y de reconoci-

miento superficial de carácter general que permite proporcionar elementos de juicio que fundamenten la conveniencia o inconveniencia de continuar con estudios más avanzados y que forman parte del proyecto. El estudio preliminar comprende criterios biofísicos, criterios técnicos y características de la industria, así como índices de mercado.

Para llevar a cabo tal estudio, se tomaron como base los siguientes puntos: Primero, que dicho estudio fuera resultado del esfuerzo e investigación realizados dentro del área de trabajo, señalando conclusiones que pudieran ser aprovechadas en la factibilidad de algún proyecto. Segundo, como un conjunto de antecedentes que permitan estimar las ventajas que se derivan al asignar ciertos recursos para la producción de bienes y servicios, en este caso específico, materiales de construcción. Tercero, plantear la presencia de estructuras de trabajo en una población cercana a los límites urbanos actuales del área metropolitana, como lo constituye el municipio de El Tejar.

De manera particular, este estudio persigue conocer las necesidades insatisfechas de la industria ladrillera local y determinar las posibilidades existentes, por lo que fué preciso investigar la situación a nivel de instalaciones existentes o capacidad instalada tanto para el área urbana como rural, estudio que se llevó a cabo por medio de entrevistas a los habitantes de la comunidad, observaciones del estado físico de las instalaciones, funcionamientos de las mismas y recabado de información de las autoridades Municipales.

OBJETIVOS

1. Hacer un estudio simple de análisis estadístico y de reconocimiento superficial generalizado que permita fundamentar una investigación más avanzada, en materia de mejoramiento de la tecnología empleada en el lugar.
2. Fijación de criterios, tanto técnicos como biofísicos y sociales en el área objeto de investigación, para conocer el proceso manufacturero e industrial.
3. Contribuir a la salvaguarda de las condiciones ecológicas del lugar, aportando información sobre la vocación natural del medio.

Los objetivos anteriores fueron establecidos y el estudio se llevó a cabo específicamente dentro de estos términos de referencia.

METODO DE TRABAJO

El trabajo se inició en Mayo de 1976, haciéndose una revisión de la información preliminar a finales de Octubre del mismo año. Durante los meses de Junio y Julio, se realizaron observaciones directas en los centros de trabajo para conocer su tecnología; visitas a las autoridades edilicias, maestros urbanos y rurales y a varios vecinos del lugar; personas que nos ayudaron en forma desinteresada, amplia y cordial, sin lo cual nuestro trabajo hubiera sido más difícil.

También se hicieron visitas a proyectos de reforestación, así como a cierto número de industrias representativas de productos forestales, incluyendo aserraderos, un centro de operaciones de terciado - (Plywood), una fábrica de tablero de partículas aglomeradas, ladrilleras, astilleros y depósitos de mate riales de construcción. (1)

Como trabajo de gabinete, se recolectaron datos adicionales sobre usos finales, posibles mercados y productos sucedáneos, lo cual fué analizado con el fin de proporcionar la información contenida en el presente estudio.

El aspecto del mercado resultó ser más importante para el estudio que lo originalmente pensado, y ha recibido mayor atención.

Los datos recabados han sido aplicados con el objeto de desarrollar una estimación probable y se usaron para obtener indicaciones preliminares de factibilidad.

ALCANCES

El alcance del presente estudio, de carácter preliminar, incluía aspectos técnicos y financieros que escapan a la esfera del análisis aplicado, debido a justificables limitaciones operativas y las cuales requieren una investigación más profunda.

En el estudio, se inició el desarrollo de dos temas de posible factibilidad desde el punto de vista del constructor, como lo son el de la madera de construcción y el tradicional de las ladrilleras de El Tejar. Por las mismas limitaciones de carácter operativo, se ha limitado el presente estudio a la industria de material cerámico de construcción, desarrollándose estimaciones de extracción, métodos, equipos y especi ficaciones.

(1) Ver ANEXO I

DEFINICIONES

1. Características Diferenciales de los Niveles de Estudio de un PROYECTO. (2)

- a) ESTUDIO PRELIMINAR: Estudio simple de análisis estadístico y de reconocimiento superficial generalizado que permite proporcionar los elementos de juicio para una decisión fundamentada sobre la conveniencia e inconveniencia de asignar recursos para continuar con estudios más avanzados; para ello determinamos los criterios biofísicos, criterios técnicos, criterios políticos e índice de actualización. (3)
- b) ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD: Comprende estudios más amplios y sustantivos, en que se examinan las principales y posibles alternativas técnicas, localización, tamaño económico y funcionamiento.
- c) ESTUDIO DE FACTIBILIDAD: Podemos definirlo como un anteproyecto y abarca: aspectos legales, tecnológicos, financieros y administrativos relacionados con la elaboración, ejecución y operación, etc.
- d) ESTUDIO DEFINITIVO O PROYECTO DE INVERSION: Es la etapa final para la ejecución y operación del proyecto; incluye manuales, especificaciones técnicas, aspectos complementarios que integran el estudio final.

Corrientemente las tres primeras etapas son también conocidas como ESTUDIOS DE PREINVERSION.

El proyecto de inversión difiere en que no sólo se consideran los costos de los estudios, sino fundamentalmente las inversiones necesarias para la puesta en marcha, ejecución y administración; es decir, la materialización total del proyecto en su etapa ejecutiva.

2. BERAJA, Isidoro- PROYECTOS AGRICOLAS, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, OEA, Edit, ICTA, Guatemala 1973, 77 pag. (Mineog.)
3. Agregado " criterio político ".

ESTUDIOS PRELIMINARES

CRITERIO de Selección del Area e investigar.

En el estudio preliminar se determina el criterio de selección de la zona del Proyecto, para lo cual se realizan cuatro tipos fundamentales de investigaciones:

1. Criterio Biofísico (Factores Ecológicos)
2. Criterio Técnico
3. Criterio Social

Aportándose, asimismo, un índice de actualización que refleje la situación existente en forma sintética.

Criterio Biofísico

Es aquél utilizado por el hombre para satisfacer sus necesidades y que se encuentran directamente en la naturaleza; Clima: precipitación, temperatura, luz solar, vientos, etc. Suelos; Hidrología; etc.

ESTUDIO PRELIMINAR

Criterio de Selección del Area a investigar.

CRITERIO BIOFISICO:

Localización

El departamento de Chimaltenango colinda al norte con los departamentos de El Quiché y Baja Verapaz, al este con Guatemala y Sacatepequez; al sur con Escuintla y Suchitepequez y al oeste con Sololá. La extensión del departamento es de 1972 Km.² aproximadamente.

Cuenta con diecisiete Municipios, entre los cuales está el de EL TEJAR.

El nombre de EL TEJAR está asociado al hecho de que sus habitantes se dedican a la fabricación de materiales cerámicos para la construcción y teja en particular.

La división política del país atribuye al Municipio una categoría de cuarto grado (Municipalidad de cuarta categoría).

Extensión aproximada 144 Km.².

Sobre la ruta Nacional No.1, que de la Capital conduce al Occidente, la cabecera Municipal se encuentra a 4 kms. antes de llegar a la Cabecera departamental de Chimaltenango.

El Municipio cuenta con caminos de herradura y veredas que unen su cabecera con los municipios vecinos.

El Municipio cuenta con un pueblo (El Tejar) y una aldea.

Población: Cuenta con 3039 habitantes, de los cuales 2331 forman la población urbana y 708 la población rural.

La densidad de población es de 21.10 hab./Km.²



Mapa de Localización



La distribución política del país ubica al departamento de Chimaltenango en la llamada REGIÓN CENTRAL, (4) lo que hace que participe de los índices directos regionales.

Estos Apuntadores son:

1. La Región Central está localizada prácticamente en el Centro geográfico del país.
2. Posee el centro mayor de población y especialización en actividades y servicios.
3. Tiene altos índices de alfabetismo, población ladina y urbanización.
4. Favorecida con la mayor parte del préstamo bancario y participa actualmente con la mitad de la producción nacional mostrando una estructura productiva con alta participación del comercio, industria y servicios.
5. Representa el mayor mercado urbano potencial para bienes y servicios, teniendo los más altos ingresos par habitante.
6. Tiene el asentamiento de los más altos organismos de decisión del país.
7. Su comunicación internacional y con el resto del país está prácticamente más desarrollada que la de otras regiones.

8139

(4) Consejo Nacional de Planificación Económica, Plan de Desarrollo 1975-79. Establece que Chimaltenango se encuentra situado en el sistema Urbano Central del país.

La Dirección General de Obras Públicas -DGOP- adopta el mismo agrupamiento departamental para fijar una región central con los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, El Progreso y CHIMALTENANGO.



CHIMALTENANGO
DIVISION POLITICA

CLIMA

La topografía es variada, aunque representa partes planas contrastantes con el resto del departamento. Chimaltenango ha sido dividida en siete regiones según el Dr. Thom Thoveite,(5) encontrándose el Municipio de El Tejar entre las regiones 5 y 6.

Región 5: con clima templado, con invierno benigno, precipitación pluvial regular (húmedo) y con estación seca (escasas lluvias).

Región 6: Con clima templado, invierno benigno, precipitación más baja que la regular (semi seco) y estación seca (escasas lluvias).

OROGRAFIA

La situación del departamento sobre la cordillera, le da el aspecto singular quebrado y lleno de barrancos profundos, valles hermosos y llanuras fértiles.

La altura sobre el nivel del mar en el Municipio de El Tejar es de 1775 metros sobre el nivel del Mar.

HIDROGRAFIA

El sistema hidrográfico de Guatemala, determina dos regiones: La de los ríos que desembocan en el Océano Pacífico y la de los que desembocan en el Atlántico. El enclave departamental en la cordillera, hace que en sus estribaciones se de el nacimiento de variados ríos y riachuelos que desembocan en los dos Océanos.

5. Instituto Geográfico Nacional IGN, Atlas climatológico de Guatemala preparado por T. Thoveite como colaborador.



CHIMALTENANGO: REGIONES CLIMATICAS .

REGION		C	L	I	M	A		
1	Calido	Sin Estación Fria Def.			Muy Humedo		Sin Estación Seca Def.	
2	Semi Calido	"	"	"	"	"	"	"
3	Semi Calido	"	"	"	"	"	Con Invierno Seco.	
4	Semi Calido	Con Invierno Benigno			"	"	"	"
5	Templado	"	"	"	Humedo		"	"
6	Templado	"	"	"	Semi Seco		"	"
7	Semi Calido	"	"	"	"	"	"	"

FUENTE: Datos promedios anuales
Observatorio Nacional.

Entre los principales ríos Chimaltecos están El Pixcaya, Guacalate, Chajalguich, Coyolate, Madre Vieja, Río Grande o Motagua y los riachuelos El Rosario, La Felicidad, Las Colinas, Matuloj. En el Municipio de El Tejar se tienen varios nacimientos en la Barranca.

GEOLOGIA

La serie de suelos a las cuales pertenece el Departamento es a la de Olotenango, que son suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas recientes, sueltas y de color oscuro. Casi todo se encuentra libre de piedras, aunque en algunas localidades se encuentran algunas con diámetros mayores de treinta centímetros. Los suelos del Departamento han sido divididos en cuatro grupos que son:

- 1) Suelos de las Montañas Volcánicas ,
- 2) Suelos de la Altiplanicie Central,
 - a) Suelos profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro.
 - b) Suelos poco profundos, erosionados, desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro.
 - c) Suelos poco profundos desarrollados sobre rocas.
- 3) Suelos del declive del Pacífico.
 - a) Suelos profundos, desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro.
 - b) Suelos poco profundos, erosionados, desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro.

- c) Suelos desarrollados sobre material máfico volcánico.
- 4) Clases miscelaneas de terrenos.

TEMPERATURA

A la diferencia de altura corresponde una variación en la temperatura para todo el Departamento, como puede observarse en datos recavados en estaciones climatológicas colocadas en diferentes alturas.

CUADRO 1 TEMPERATURA EN DIVERSAS ALTURAS

<u>ALTURA</u>	<u>TEMPERATURAS</u>
1800 mts. SNM	18 °C
1280 "	21.5°C
1100 "	22.8°C
970 "	23.7°C
780 "	23.4°C
600 "	24.0°C
525 "	24.8°C

Fuente: Datos promedios anuales, Observatorio Nacional.

La temperatura es muy importante para el desarrollo de ciertas actividades en el Area. Entre ellas podemos mencionar la Agricultura, la industria y el turismo.

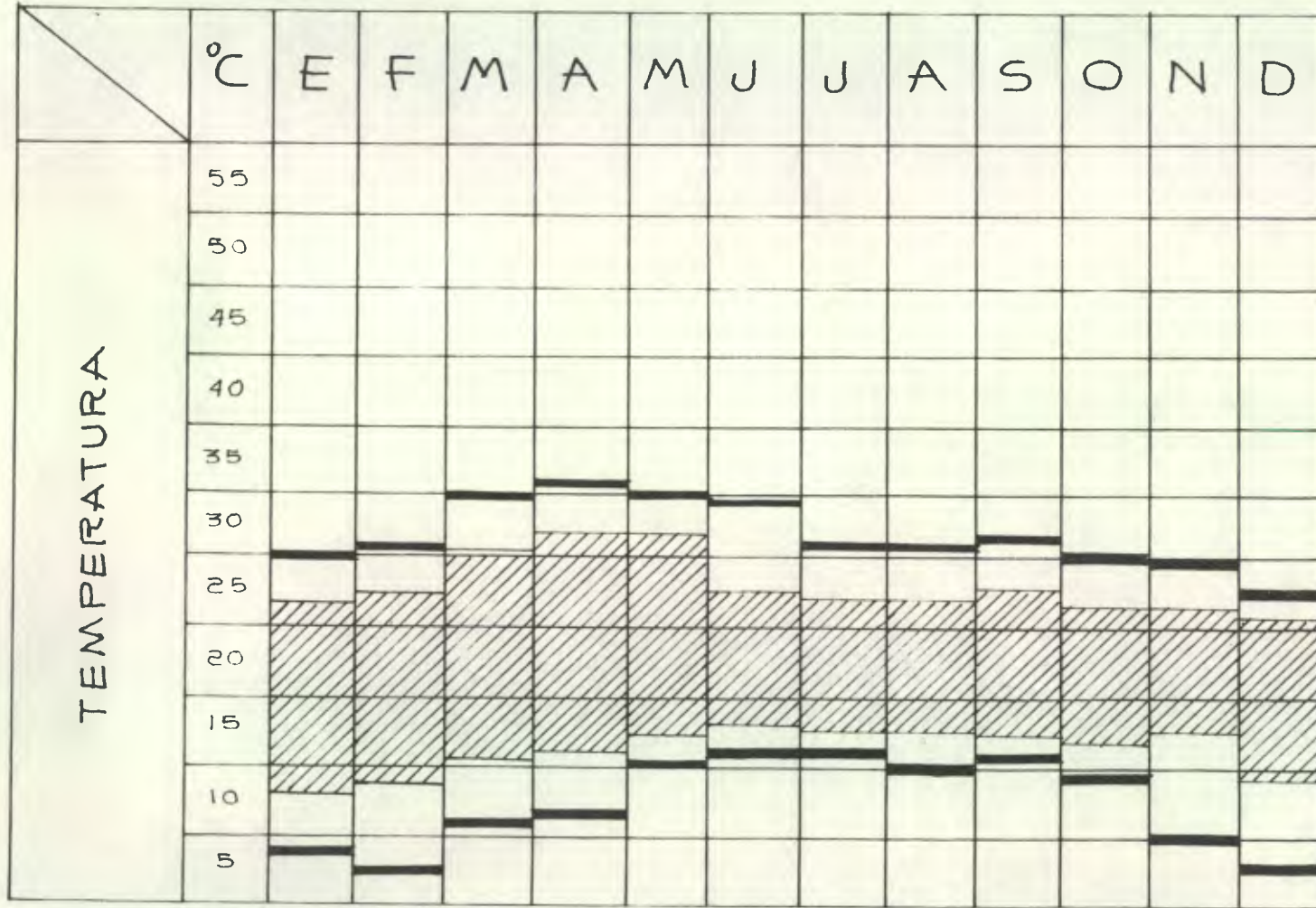
Particularmente en el Municipio de El Tejar, donde la influencia de la temperatura es determinante para la industria lugareña, tradicionalmente manufacturera.

Los datos proporcionados por el Observatorio Nacional para el Departamento de Chimaltenango son:

CUADRO 2 TEMPERATURAS DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

MES	MEDIA	PROM. MAXIMA	PROM MINIMA	ABSOLUTAS	
				MAXIMA	MINIMA
E	15.6°C	22.0°C	8.3°C	25.0°C	3.0°C
F	16.1°C	22.9°C	9.4°C	26.0°C	2.5°C
M	18.3°C	25.8°C	10.7°C	29.0°C	6.0°C
A	19.7°C	22.5°C	12.7°C	31.0°C	7.5°C
M	20.2°C	26.4°C	14.0°C	30.0°C	10.5°C
J	19.1°C	23.6°C	14.7°C	28.0°C	12.0°C
J	18.7°C	23.2°C	14.2°C	26.0°C	12.0°C
A	18.7°C	23.3°C	14.1°C	26.0°C	10.0°C
S	18.8°C	23.6°C	13.9°C	27.0°C	10.5°C
O	17.5°C	22.7°C	12.4°C	26.0°C	9.0°C
N	17.1°C	22.4°C	12.6°C	25.0°C	6.0°C
D	15.6°C	21.8°C	9.7°C	24.0°C	3.5°C
ANUAL	17.9°C	23.7°C	12.1°C	31.0°C	2.5°C

ocho años de registro
Fuente: Observatorio Nacional.

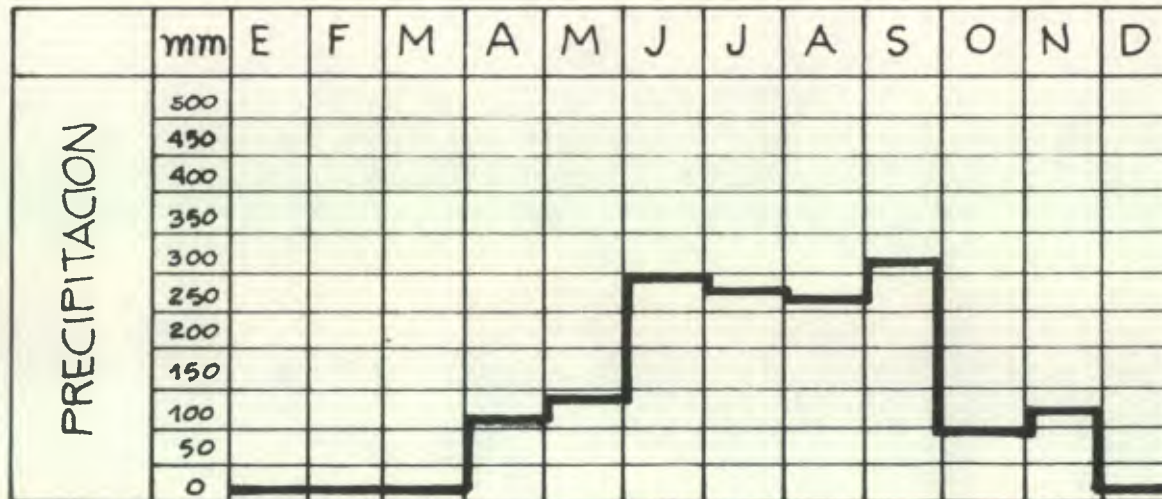


FUENTE: Observatorio Nacional.

CUADRO No.3 PRECIPITACION PLUVIAL - CHIMALTENANGO

<u>MES</u>	<u>T O T A L</u>	<u>D I A S</u>
E	7.3 mm	1
F	8.2 mm	1
M	5.4 mm	1
A	100.6 mm	4
M	131.6 mm	8
J	298.0 mm	17
J	268.1 mm	15
A	237.7 mm	13
S	311.7 mm	19
O	85.6 mm	9
N	123.5 mm	3
D	0.0 mm	0
ANUAL	1587.7 mm	90

FUENTE: Observatorio Nacional
Ministerio de Agricultura
DIGESA.



(2) CRITERIO TECNICO

Es necesaria la investigación de la zona seleccionada para saber si se encuentra estratégicamente situada alrededor de los centros consumidores y cuenta además con una eficiente red de carreteras y si tiene además facil acceso a los servicios de crédito y asistencia técnica. (6)

(6) BERAJA Obra citada.

2) CRITERIO TECNICO - SOCIAL

Criterio Técnico

Para emitir un criterio técnico que haga factible ubicar el área objeto de investigación, citaremos algunas premisas de localización que parten del criterio de desarrollo urbano e industrial. Para hacerlo así, revisaremos definiciones e índices que si no rotundos y categóricos sí aportan elementos de juicio para la ubicación y factibilidad de proyectos.

El Departamento de Chimaltenango se encuentra situado en el Sistema Urbano Central del país, según el Plan de Desarrollo 75-79 (Consejo Nacional de Planificación Económica).

Entre la proliferación de clasificaciones que ubican en redes, regiones, subregiones, etc. al país, hemos adoptado la clasificación del Plan de desarrollo 75-79, por adecuarse a las condiciones preliminares del presente estudio.

Así, el Municipio de El Tejar se encuentra situado al sur-occidente de el área metropolitana de la Capital de Guatemala. Esta área está formada por los Municipios de: Guatemala, Mixco, San Pedro Sacatepequez, Villa Nueva, Villa Canales, Petapa, Chinautla y Santa Catarina Pinula y por las áreas urbanas de San José Pinula y Amatitlán.

El Municipio de El Tejar también está próximo a las cabeceras departamentales de Chimaltenango y Antigua Guatemala, que constituyen centro de consumo de los productos locales.

Se ha citado la relativa proximidad de los Municipios y áreas urbanas a la cabecera Municipal de El Tejar, por constituir los principales centros consumidores de la producción ladrillera del lugar.

Asimismo, la red vial que une estos centros de consumo con la cabecera Municipal, es eficiente y constituye una de las mejores del país, lo que le dá una fácil accesibilidad a los servicios técnicos, como el crédito bancario y otros servicios.

Como consumidor de los productos cerámicos de construcción, el área metropolitana es la que experimenta mayor volúmen en relación a Chimaltenango y Sacatepéquez, que pueden ser considerados mercados locales.

Con base en los informes de recaudación Municipal, se elaboró el cuadro por destino de productos, el cual confirma la salida de materiales con destino a tres principales localidades.

CUADRO No.5 DESTINO DE PRODUCTO LADRILLO

(Junio - Julio 1976)

<u>CANTIDAD</u> <u>(Millares)</u>	<u>DESTINO</u>
170.4	CAPITAL
36.0	LOCAL
33.6	OTROS

FUENTE: Municipalidad de El Tejar.

Con anterioridad al desastre de febrero de 1976, la capacidad instalada en El Tejar experimentaba una baja sensible, pues de las 14 fábricas rurales existentes a mediados de 1975, se obtenía una producción aproximada de 30,000 ladrillos por semana. Este dato es revelador, pues la baja fue atribuída a la escasa mano de obra, el costo de la leña y el transporte y la competencia de los productos industrializados.

Se considera baja la producción en relación al consumo aparente que logran los productos cerámicos de construcción media vez son puestos en el mercado. Además se tiene la deficiencia tecnológica que se refleja en el resultado de tener instalaciones que podrían producir un mínimo de 150 millares de ladrillos por semana y resultan con saldos aproximados de 30 millares por semana.

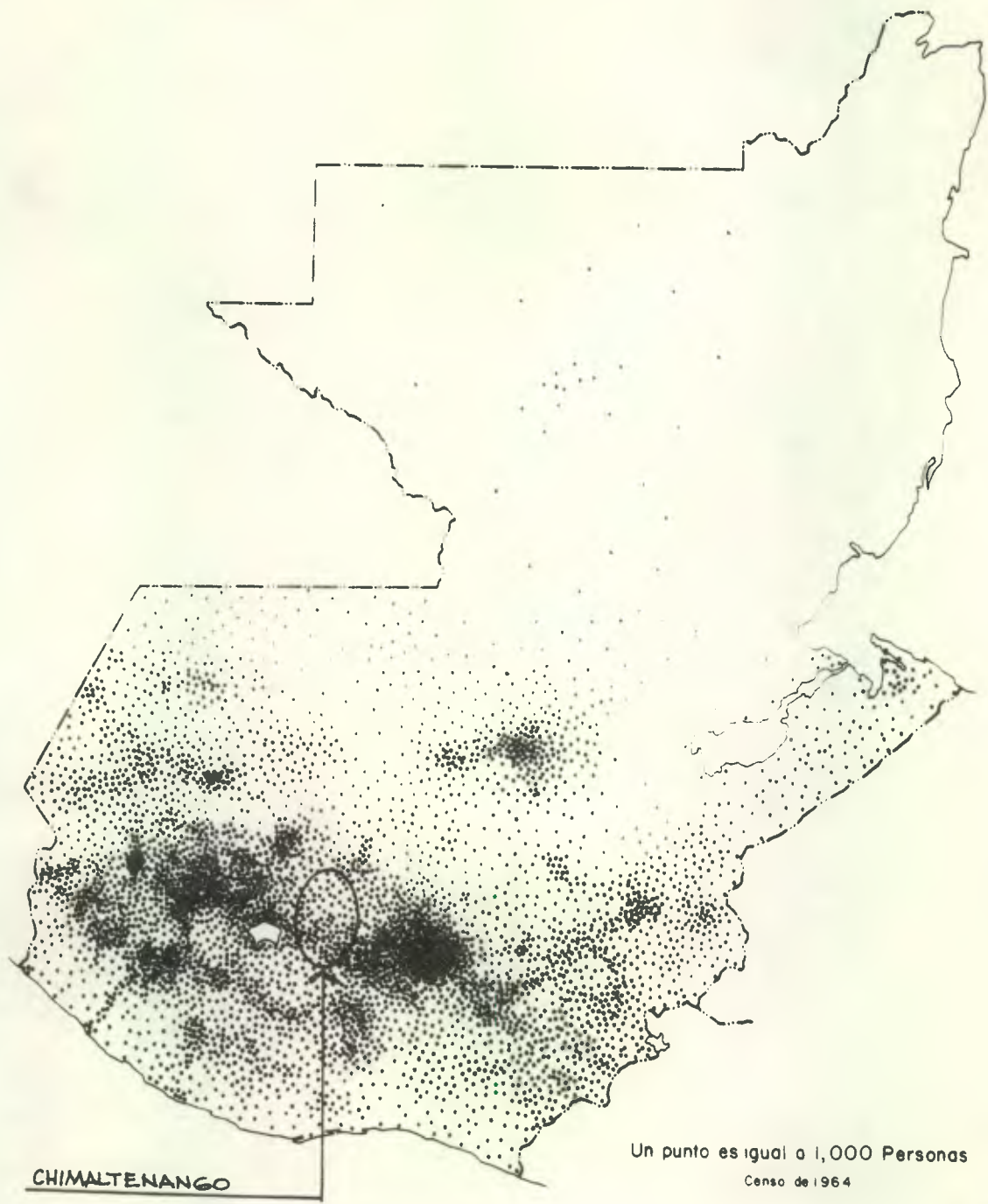
CUADRO No.6
PRODUCCION ESTIMADA EL TEJAR

Ladrillo Tayuyo

<u>PERIODO</u>	<u>V O L U M E N</u>		<u>V A L O R</u>
	<u>Unidad Millares</u>	<u>Producción</u>	<u>Miles de Q.</u>
1972	"	1056	14.9
1973	"	1344	19.3
1974	"	1488	23.6
1975	"	1296	23.5 (°)

FUENTE: Municipalidad de El Tejar.

(°) Dato Estimado.



Guatemala Distribucion de la Poblacion



c) CRITERIO SOCIAL

Se hace un estudio para conocer las condiciones del producto y su vocacion para el desarrollo del producto. (7)

Con la informacion aportada, se detectan las estructuras de trabajo desde el punto de vista urbanístico.

7) BERAJU obra citada.

CRITERIO SOCIAL

En este criterio enfocamos lo que la tecnología y la ciencia han propiciado al tender necesaria mente a la urgencia de plantear urbanísticamente las estructuras de trabajo a distintos niveles en la planificación territorial.

Las estructuras de trabajo tienen que partir de un estudio intenso del territorio y de la socie dad que permitan adecuarlas a la oportunidad, adecuación y localización lógica del medio en que se desen vuelven.

"Definir geográficamente, geológica, económica, política y socialmente las vocaciones intrínse cas de cada lugar y región es imprescindible." (8)

Esta "vocación" natural puede ser natural o artificial. Las naturales son las que el medio por su conformación impone a los asentamientos humanos; las artificiales, aquellas que por conveniencia de la planificación, se determina una cierta vocación artificial al habitante humano.

Los intereses creados, las políticas interesadas, han ido transtocando las vocaciones del medio. Ciudades eminentemente administrativas, se transforman a la vez en industriales, comerciales, etc. -

(8) Fernández Turbica, José. Las Estructuras de Trabajo, Colección de Temas de Arquitectura, Vol. 191 p.p. 23-26. Madrid, España. 1975.

llegando a convertirse en urbes ^{sin} orden alguno, orden imposible debido a la acumulación (que no ordenación) de ^{actividades} tan diversas que llevan o llevarán a estos centros a su caos y ahogo, no solo social y cultural, sino también económico, y es que la economía se ha regido en nuestro sistema por esos intereses creados, en vez de ser un medio de bien público y nacional. Agobio social, como lo es el vivir a considerable distancia del lugar de trabajo.

Agobio económico, pues ese tiempo vacío es tiempo no productible. Agobio Cultural, pues ese tiempo vacío no es útil para la personalización cultural del ente urbano ni para su medio ocio. Así pues, si bien existen estructuras de trabajo, éstas están pesimamente planteadas perjudicando a las Ciudades y sus habitantes y en perjuicio del resto del territorio.

Con nostalgia se ven las antiguas ciudades en donde el trabajo artesanal y la vivienda conformaban barrios especializados o "calles de artesanos", llegándose el caso de establecer poblaciones dedicadas exclusivamente a una actividad, tal el caso de El Tejar y su toponímico tan ilustrativo.

No cabe duda que la artesanía ha sido casi totalmente desplazada y es necesaria la industria pesada, pero sin que ello implique un desplazamiento o desubicación de la vocación del medio y la anulación de las estructuras de trabajo actuales.

La Industria, que por motivos variados tienen que estar alejados del núcleo urbano, puede adsarse a ella mediante brazos que salen de la estructura base, con medios rápidos de comunicación.

Esto exige un replantamiento estructural orientado, que puede servir de ejemplo o modelo.

La Ciudad Capital es un centro que crece a través de dedos , que surgen de él, dejando entre ellos cuñas de espacios libres que están por ser saturados "Colonias". Estas áreas podrían ser dedicadas a la agricultura, recreación, a la industria menor.

La proximidad a uno de estos ejes de desarrollo, sitúa la población de El Tejar en posición de mercado seguro para sus productos de construcción.

Es un ejemplo según mi criterio, válido y aplicable a la Ciudad ya conformada.

Sintetizando, las estructuras de trabajo hay que planteralas a nivel nacional, según la vocación natural del medio o según necesidad y conveniencia de los planes territoriales de desarrollo.

Intermanente al núcleo de asentamiento que nos ocupa, Municipio de El Tejar, organizado de acuerdo a su compatibilidad e integrándolo al todo urbano.

3-) INDICE DE ACTUALIZACION

El índice de actualización tiene por objeto seleccionar dentro de la zona las áreas más adecuadas, utilizando para ello, a su vez los tres índices siguientes: de utilización; de capacidad y de producción.

INDICE DE UTILIZACION

Para ello se considera un buen indicador el uso de la tierra con los distintos fines de explotación y el porcentaje de la zona explotado con otros fines. (9)

En el caso del uso de la tierra, se tiene el agravante de la precaria distribución de la misma en forma de pequeñas parcelas que apenas aportan al sostenimiento del núcleo familiar.

Por otra parte, existe al antecedente ancestral de la explotación de la arcilla en cantera para los fines de producción de ladrillo, que si bien no constituye la mayor actividad en relación al área del Municipio, sí representa la principal ocupación laboral después de la agrícola.

Actualmente se encuentran establecidas 17 fábricas rurales de ladrillo (10), completamente manufacture-ras y en su totalidad dependientes de la leña como energético para accionar los hornos.

El consumo de leña como fuente de energía, ha traído como consecuencia la deforestación inmediata de vasta extensiones de bosque, pues no se tiene previsto la reposición de la foresta talada.

El reconocimiento del porcentaje de la zona explotada con otros fines, ubica con claridad la importancia de la actividad ladrillera para la comunidad.

(9) Beraja, Obra citada

(10) Julio 1976.

CUADRO No. 7PORCENTAJE DE TERRITORIO MUNICIPAL DESTINADO POR RENGLON DE ACTIVIDAD

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>BASE : 140 Km²</u>
AGRICOLA	33%
SILVICULTURA	48
CANTERA	12
OTROS	5

INDICE DE CAPACIDAD

Se mide por producción global en la localidad, arrojando los siguientes resultados:

- a) La producción está condicionada por el grado de equipamiento que tenga el establecimiento
- b) Se puede establecer un promedio de producción de 172 millares de ladrillos por semana, asumiendo que los hornos funcionarán una sola vez por semana y a su máximo de capacidad.

INDICE DE PRODUCCION

Este indicador se mide por rendimiento en unidad de factoría .

Por lo general una instalación de este tipo se compone por un patio de secado y el horno de cocimiento de los productos. La capacidad de estos hornos oscila entre los 3000 a 30,000 ladrillos por horno, variando la capacidad de los mismos por las dimensiones.

El rendimiento está en función de el ritmo de trabajo que se imponga la fábrica, dandose el caso de máxima producción, cuando se encuentran condiciones ideales de abastecimiento de leña y buen clima.

Numéricamente se puede ponderar un máximo de rendimiento de las fábricas de El Tejar, cuando alcanzaron una producción de 300,000 ladrillos por semana (11)

(11) Abril de 1976

4-) LOCALIZACION

Para localizar un establecimiento de este tipo, considero que debe tenerse en cuenta una serie de condiciones topográficas, ecológicas y técnicas que permitan su desarrollo y libre funcionamiento.

Entre las condiciones topográficas necesarias, citaremos la necesidad de disponer de áreas planas, libres de obstáculos y que permitan la fácil maniobra de vehículos y peatones. (4000 M²).

Las áreas quebradas, de gran pendiente, deben ser trabajadas topográficamente para lograr su máximo aprovechamiento.

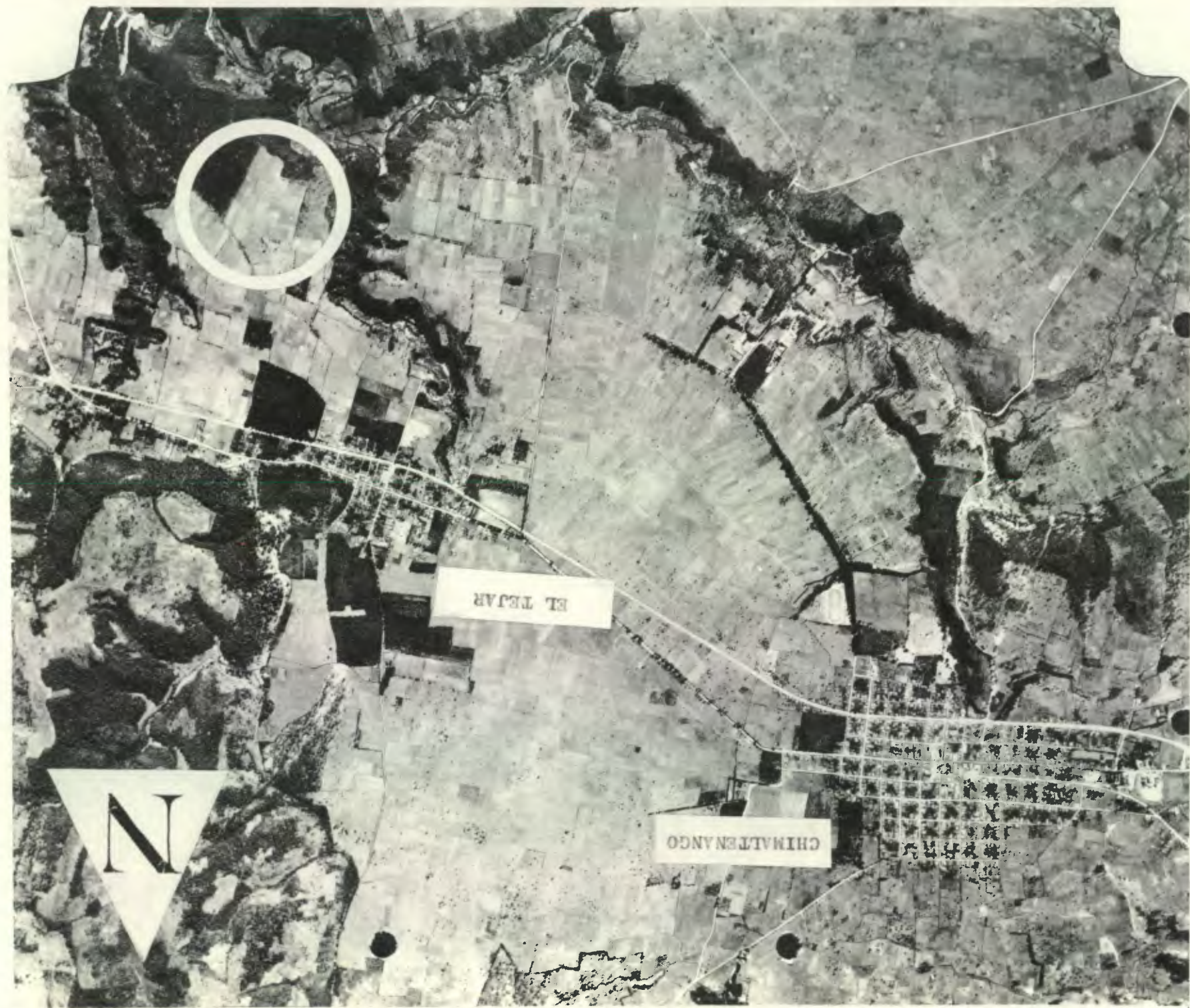
Son condiciones ecológicas necesarias, una situación de soleamiento favorable y con vientos que permitan un fácil secado de los productos.

Importante será contar con una fuente de agua próxima que garantice el abastecimiento en los niveles requeridos.

Técnicamente será necesario contar con una buena infraestructura vial que permita el libre tránsito de vehículos, zonas de parqueo, carga y descarga; energía eléctrica de alta potencia, transformadores y plantas auxiliares, etc.

Tomando en cuenta estas condiciones, considero adoptar el criterio de establecimiento en los sitios Municipales, localizados en el astillero de propiedad municipal, localizado en la Barranca.

Los 2.25 kilómetros cuadrados que conforman ésta localización aportan suficiente cantidad de terreno quebrado, cuyas opciones son forestales y de cantera.



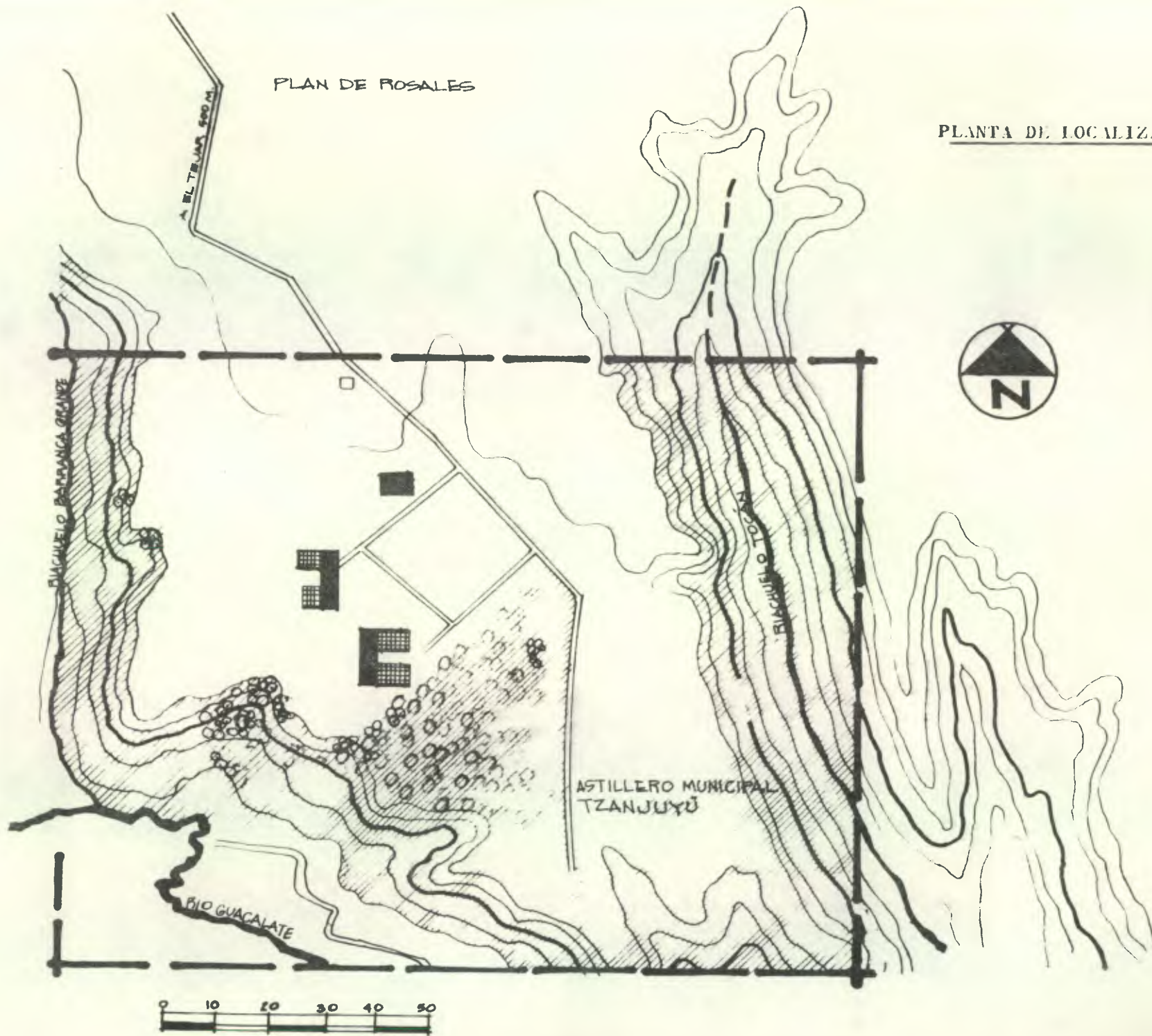
EL PEAR



CHIMALTENANGO

PLAN DE ROSALES

PLANTA DE LOCALIZACION



5-) CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA

LA ARCILLA Y SUS PROPIEDADES

Generalidades

La arcilla para la fabricación de ladrillos existe en muchas partes, lo cual es una ventaja de ésta industria.

Se puede obtener ladrillos a partir de muchas y variadas arcillas y el problema de fábrica no es difícil. Pero la baratura relativa plantea la interrogante de la obtención de un precio de costo adecuado, dificultad que viene a ser la más importante que presenta esta industria.

La economía del precio de costo, aparte de la derivada del proceso fabril, dependerá de la arcilla, tratamiento previo, maquinaria y elementos auxiliares propuestos.

ARCILLA

Constituída principalmente por sílice, alúmina y productos hidratados provenientes de rocas aluminosas y silicatadas. La arcilla no es la expresión genuina del terreno de donde procede, lo que provoca una gran variedad de clases. Esta variedad está aumentada por la presencia de elementos extraños, por los cambios en la formación de depósitos y por otras causas determinantes sobre la composición química. En

el caso de la región de El Tejar, se da el caso de que sobre un mismo yacimiento se encuentran arcillas completamente distintas, unas mas magras, otras mas grasas. Esto se debe al grado de impurezas presentes que determinan esta clasificación en función de la mayor o menor plasticidad.

PROPIEDADES. La arcilla para ladrillo depende de diversas circunstancias determinadas por su plasticidad, capacidad de absorción, capacidad aglutinante, contracción en el secado y cocido y su comportamiento al calor.

La calidad de la arcilla se determina por las características de los productos ya cocidos. El calor de estos no es determinante.

La fabricación de buen ladrillo se obtiene a partir de una arcilla apropiada, libre de mezclas granuladas, y ser plástica al grado de moldear ladrillos de cantos agudos que no se agrieten ni deformen en el secado gradual, ya cocido el ladrillo deberá conservar los cantos agudos, ser sonoro al golpe y no ser poroso en exceso.

La arcilla proveniente de los yacimientos o bancos de El Tejar es suficientemente plástica, como lo prueba el uso que se le ha dado en la fabricación de ladrillos especiales, tejas, baldosas, etc., cuanto que adopta la forma que se le quiere dar.

EXTRACCION DE ARCILLAS

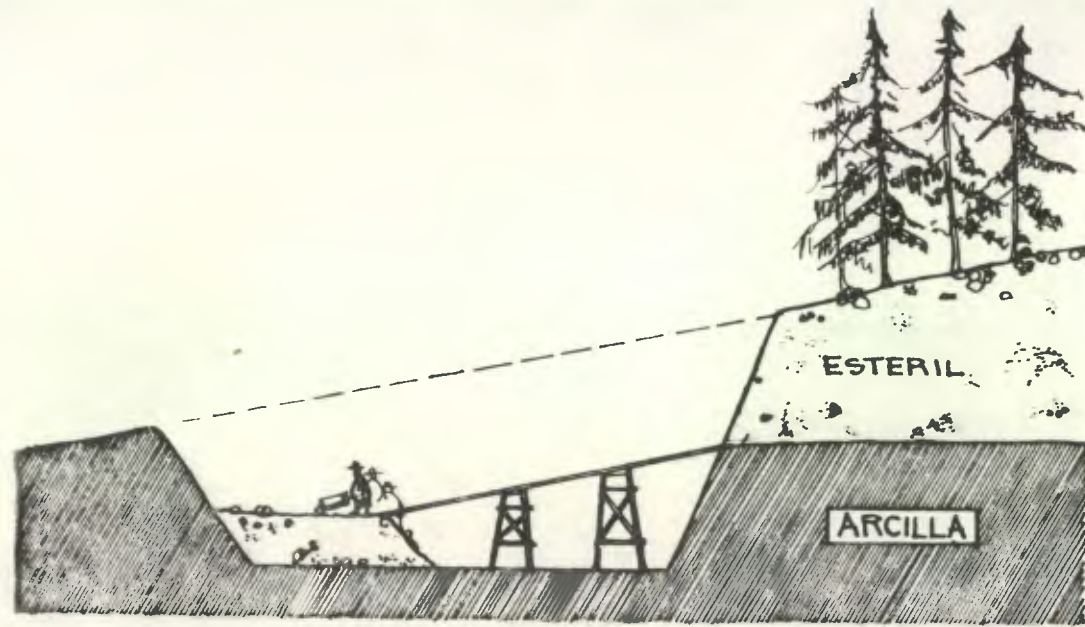
La extracción es una fase del proceso de fabricación y que tanta importancia tiene en el precio de costo. Al estudiar los servicios de extracción se debe tener en cuenta los siguientes extremos:

- Tierras cubridoras de mala calidad (humus)
- Evacuación de las mismas.
- Tonelaje diario a extraer,
- Tratamiento ulterior de la arcilla,
- Consistencia natural de la arcilla
- Disposición en el banco (capas, calidad e inclinación)
- Medios mecánicos disponibles en función al consumo diario.

Existen varios tipos de Extracción:

1.- Explotación en Zanjas

Se emplea en terrenos llanos, de preferencia con algún declive. La excavación se comienza en zanja y se continua por ensanchamiento de la misma.



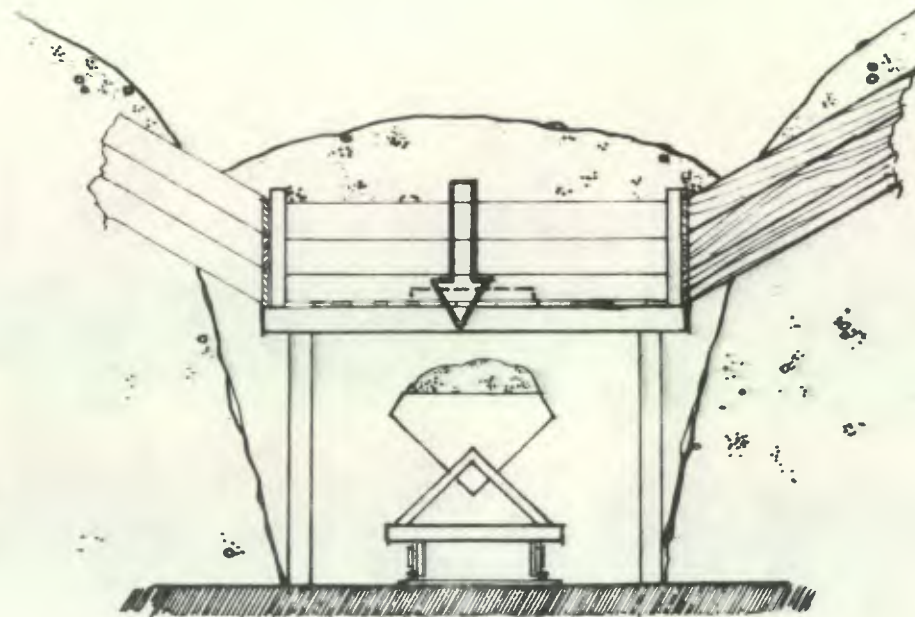
EXPILOTACION EN ZANJA .

Este método es apropiado a potencial de bancos reducidos de arcilla y a pequeñas factorías, es fundamentalmente para mayores potencias de yacimientos y para fábricas mayores.

2.- EXPLORACION EN TERRENO QUEBRADO

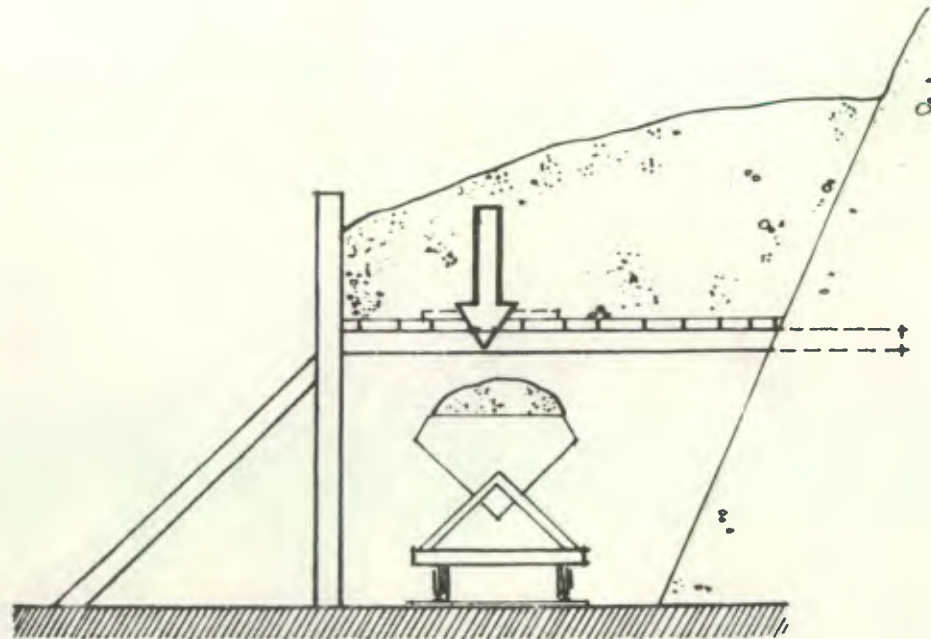
El banco se encuentra en una media ladera de mucha extensión y la explotación no ofrece mayores dificultades, pués los escombros se vierten en el valle y no hay dificultad de desagüe.

EXPLORACION EN TOLVA



- 3.- EXCAVACION MANUAL y carga a pala de carretillas, deberá disponer de vagonetas volquete de 0.5 M³ . Es lo corriente en las pequeñas explotaciones rurales y que emplean la manufactura en su producción.

SECCION DE TRABAJO DE UNA EXPLOTACION CON TOLVA LONGITUDINAL



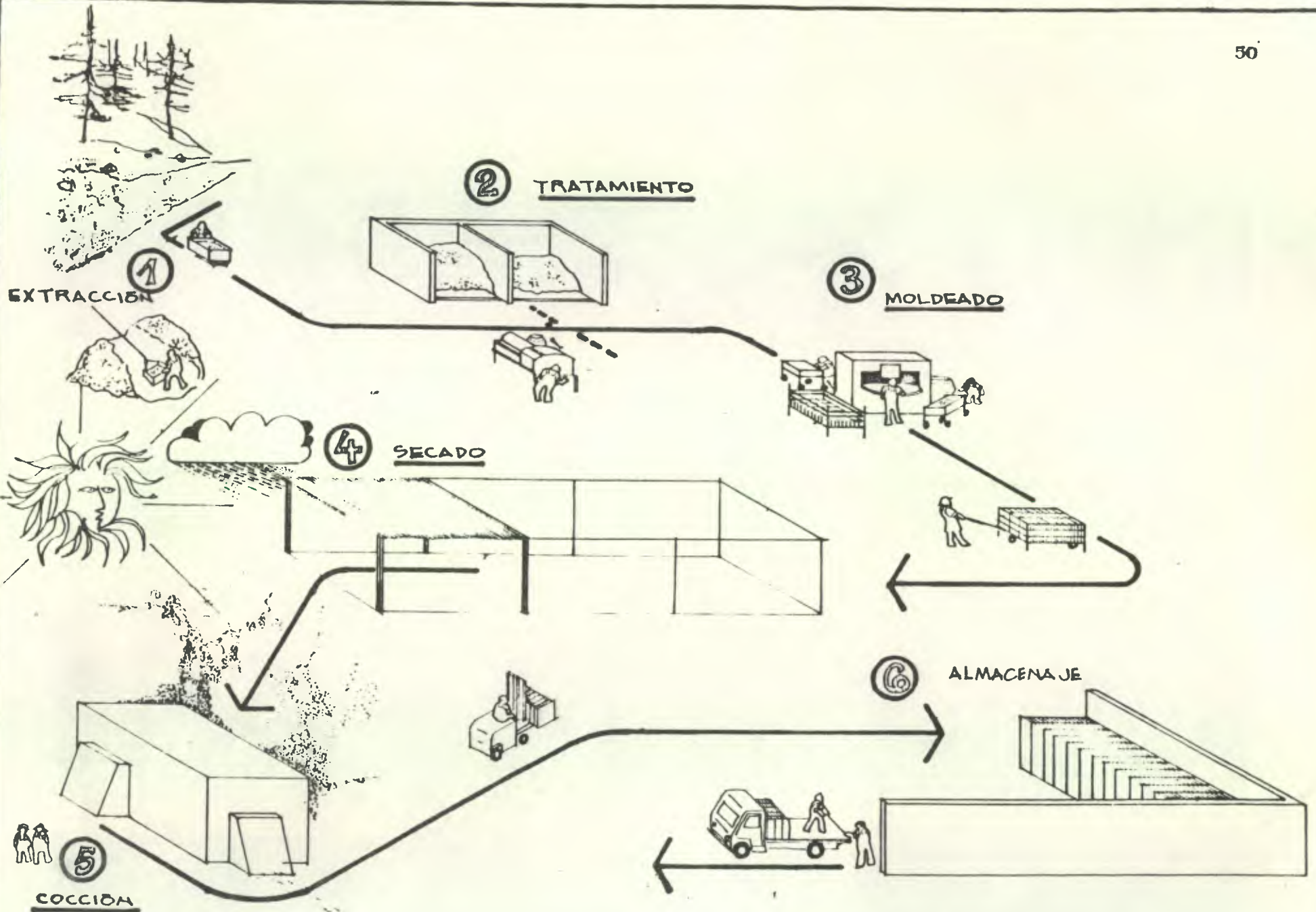
En las grandes explotaciones y con gran frente se emplean máquinas excavadoras.

Estimación:

La estimación del valor bruto de un yacimiento se ejemplifica así:

Potencial medio	=	10 metros
Extensión banco	=	20 Has.
Vol. Total	=	Potencial medio X Extensión
Densidad de la Arcilla.	=	$10 \times 2 \times 10^5 = 2 \times 10^6 \text{ M}^3$
	=	1.5
		$2 \times 10^6 \times 1.5 = 3 \times 10^6 \text{ Toneladas.}$

A ese total bruto hay que deducir 50% en concepto de pérdidas, trabajos auxiliares, etc., multiplicado por el precio de venta por tonelada y nos da el valor bruto del yacimiento.



PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DE ARCILLA

TRATAMIENTO DE LA ARCILLA

Para su uso industrial la arcilla es tratada en los pasos siguientes:

1.- Invernaje o Estiaje

En las regiones en que se hace difícil el proceso industrial por las condiciones metereológicas, se acostumbra recolectar la arcilla en la época benigna y dejarla en depósitos.

2.- Reposo o Madurado:

En esta etapa se acondiciona la arcilla, para que adquiera el grado necesario de plasticidad, de jándola depositada en promontorios.

3.- Podrido:

Quando el destino del material es de artículos especiales como tejas, la arcilla se deposita en cantidades adecuadas de agua para que adquiera su grado de plasticidad necesaria. Esta etapa es cara y representa buena parte de los recursos de la fábrica.

4.- Levigado o Lavado:

Quando las condiciones así lo requieran, la arcilla se puede lavar para eliminar impurezas. Este sistema es caro y solo se emplea en la elaboración de artículos especiales.

5.- Tratamiento Directo:

Con el apareamiento de maquinarias modernas, se ha hecho factible el empleo de tipos especializa dos de máquina para el tratamiento directo de la arcilla,

Se cuenta en el mercado con extractores, mezcladoras, dosificadoras, ralladoras, etc., que simpli fican el proceso previo al moldeo.

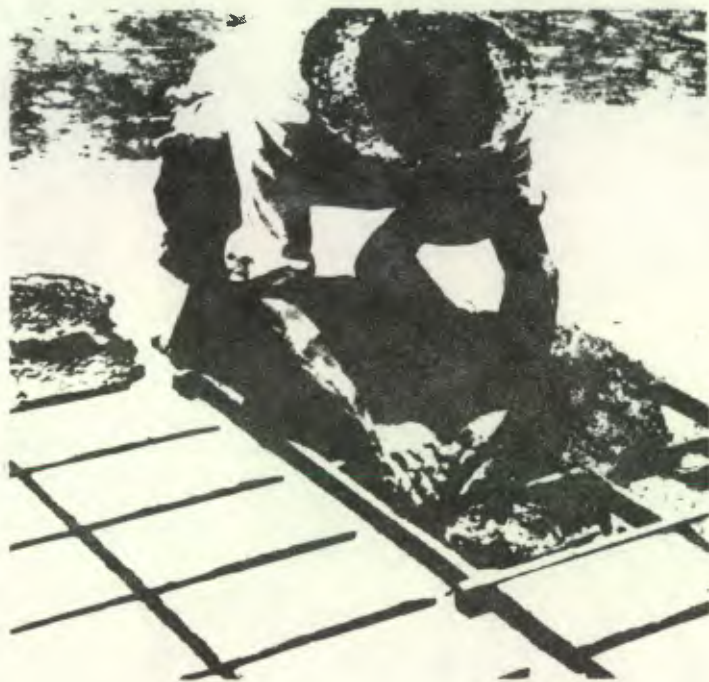
MOLDEO DE LOS LADRILLOS

Los más conocidos métodos son:

- 1.- Moldeo a mano
- 2.- Moldeo a máquina, que imita el moldeo a mano.
- 3.- Máquinas de moldear.
- 4.- Galleteras (sin y con vacío) para hacer ladrillo macizo o hueco.

1) MOLDEO A MANO

Este es el caso de una explotación modesta y que llega a adquirir un carácter de semi permanencia junto a las fábricas mecánicas, teniendo en cuenta que una pequeña producción de ladrillo macizo es más económica en muchos casos que la obtenida en galleteras, cuya productividad es mas remuneradora para otra clase de artículos. El moldeo a mano es un aspecto de la cerámica del ladrillo que no debe ser desconocido a ningun fabricante.



MOLDEADO A MANO. En esta parte del proceso se encuentra lo más rudimentario de la historia de la industria ladrillera.

SECADO DE LOS LADRILLOS

Dentro del esquema total de la fábrica el secado es de gran importancia. Todos los ladrillos han de secarse antes de ir al horno.

Manufactura -----> transporte -----> secadero -----> transporte -----> horno

Según su emplazamiento, presenta dos problemas: transporte y capacidad. El transporte depende de las distancias y la facilidad de maniobra que se posea.

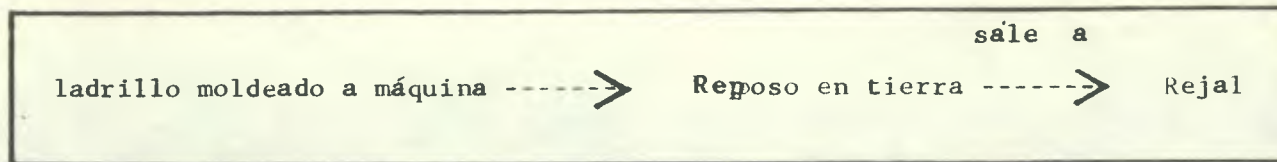
La mayoría de fábricas dependen de la capacidad del secadero, pueés suele ser un secado natural en función de las funciones climatológicas del área, del acopio del ladrillo en época de invierno, de la superficie y emplazamiento para un transporte provechoso, comportamiento de la arcilla en el secado, etc.

Dada la diversidad de productos elaborados, existen distintos modos de secar:

a) Secaderos al aire libre

Procedimiento antiguo, usado aún en las fábricas importantes. Básicamente se hace secar el ladrillo en el suelo y en establecimientos temporales conocidos como "rejales" .

Ladrillo moldeado a mano -----> Sale directo -----> Rejal



b) Secaderos encima del horno

Consiste en colocar los ladrillos moldeados alineados encima de los hornos. No es muy usado por la dificultad que representa la maniobra.

c) Desecación artificial

Sistema que implica el uso de medios técnicos y maquinaria especial para su uso. Por las limitaciones energéticas no es usado en nuestro medio.

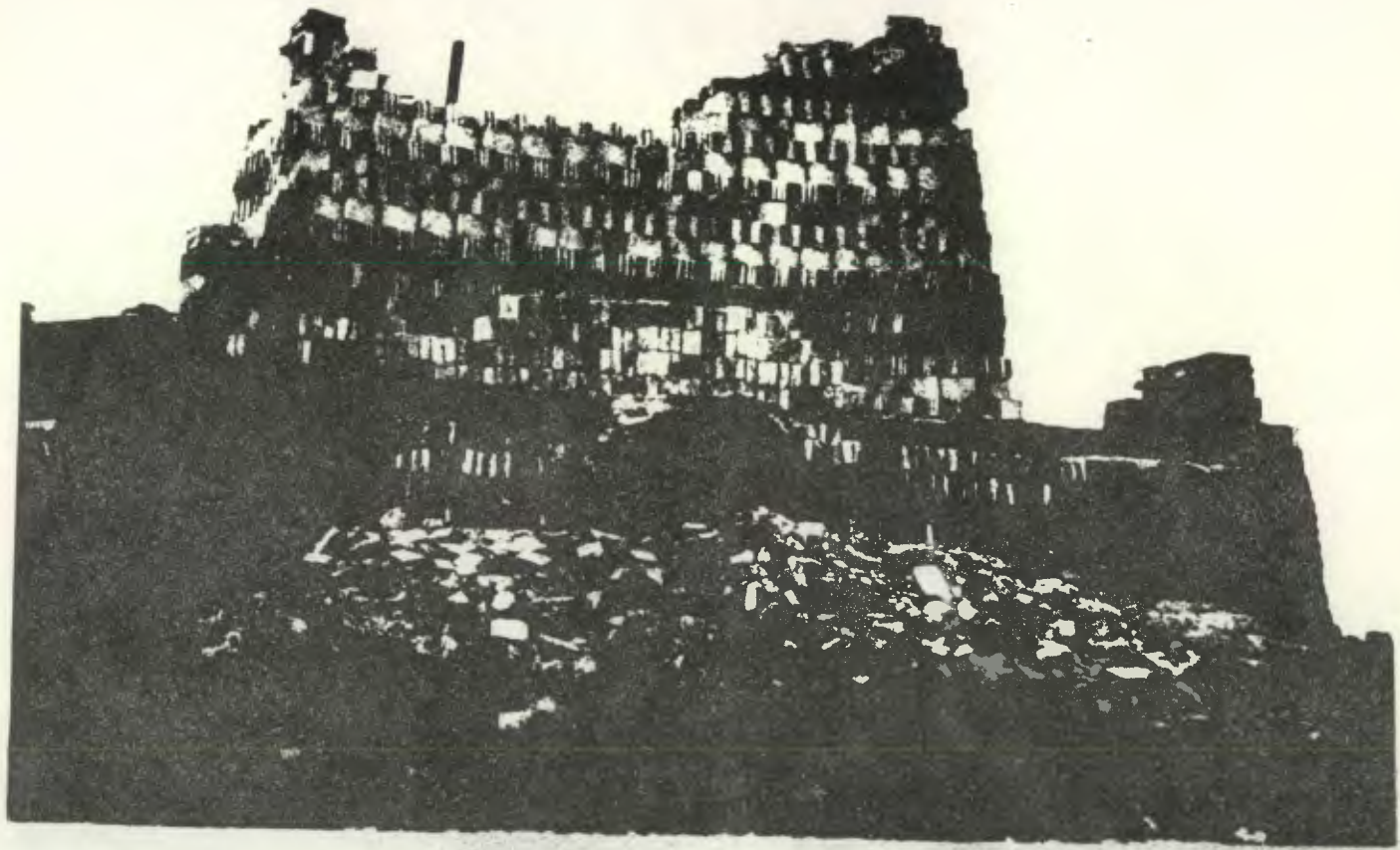
COCCION DE LOS LADRILLOS

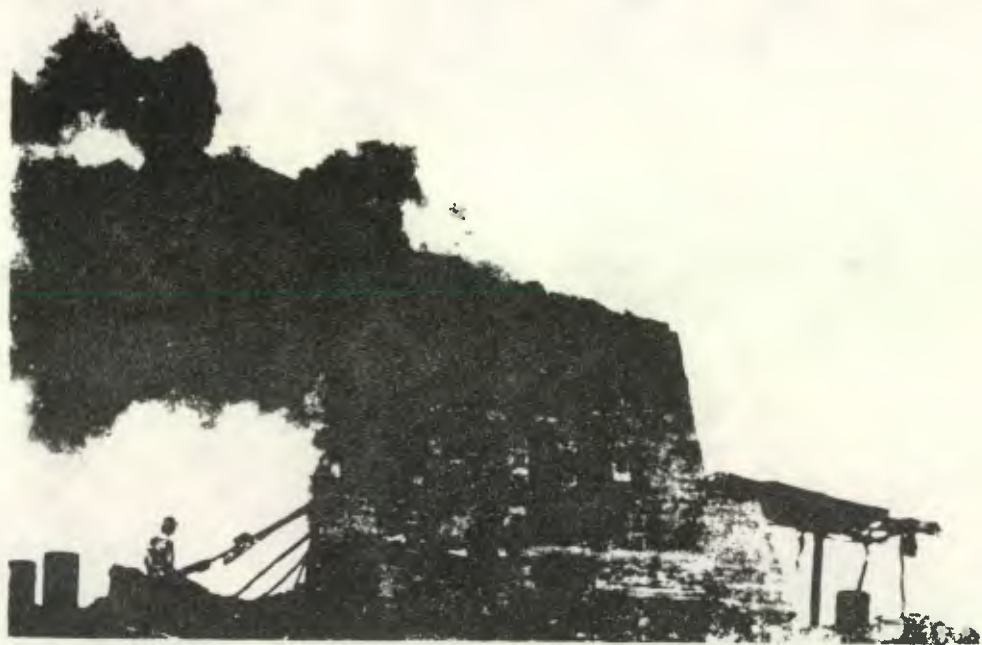
Ya secados los ladrillos, son conducidos al paso definitivo de solidez en el cual son sometidos a temperaturas parejas por medio de hornos.

Este paso consiste en el caldero, la cocción y el enfreamiento.

CALDEO:

Se inicia con la temperatura actuando sobre la masa de arcilla y se colorea en material superficialmente.





COCCION :

El ladrillo se desprende de los residuos de agua (evaporación) y se produce el calcinamiento de materia.

ENFRIAMIENTO.

Cesa la acción de la alta temperatura, solidificándose la materia.

H O R N O S :

Según la clase de combustible que se emplee, se pueden clasificar así:

COMBUSTIBLET I P O

SOLIDO

Cornoes pulverizados,
hulla,
leña.

LIQUIDO

Aceite mineral (petroleo)

GASEOSO

Gas pobre.

Según el tipo de uso los hornos se clasifican :

a) Hornos campaña u Hormiguero:

En grandes fábricas se destinan los hornos de producción continua a la fábrica de ladrillos huecos y los hormigueros a la fabricación de ladrillos macizos (tayuyos)

El emplazamiento es en sitio llano y al abrigo del agua, pero cerca de los rejales de secado.

Tienen una capacidad de 300,000 a 800,000 ladrillos.

Consumo de combustible: de 180 a 200 kg. de menudo de carbón (hulla) por cada millar.

Son bastante irregulares en su manejo y son usados generalmente una sola vez.

La irregularidad en la cocción se manifiesta en la siguiente clasificación de productos.

APROVECHAMIENTO DE UN HORNO HORMIGUERO

Ladrillo de cochura perfecta, vitrificados	40 %
Ladrillo de cochura perfecta, algo deformados	15 %
Ladrillo bueno para levantado de muros	25 %
Ladrillo defectuoso y roto	10 %
Desperdicios	10 %

b) Horno Rural:

Consiste en cuatro paredes gruesas, correspondientes a una planta rectangular con y sin cubierta.

La altura de paredes del orden de 3.50 a 4.00 mts.

Las caras longitudinales tienen aberturas para avivar el fuego y conducir los productos de la com
bustión. Estas aberturas forman unos hogares sin rejillas.

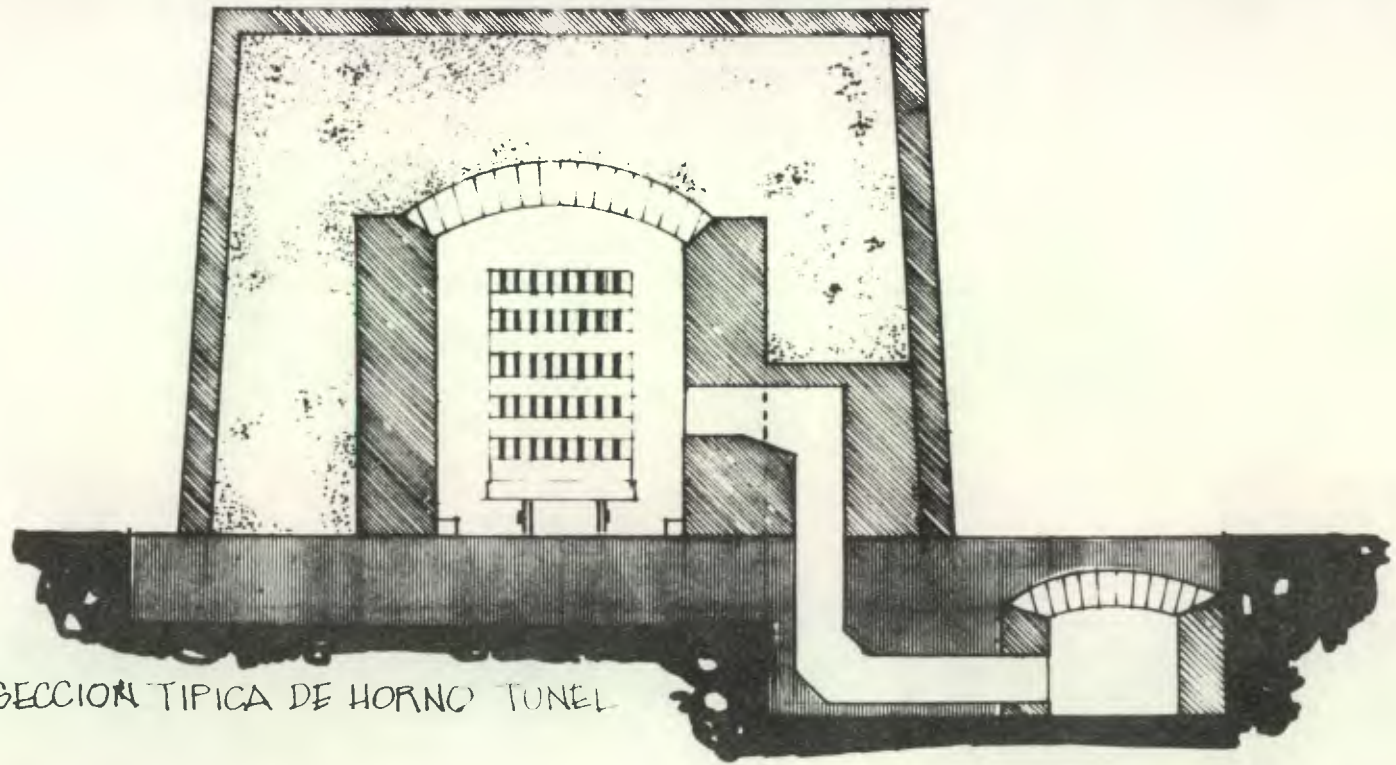
En las dos caras frontales tienen puertas colocadas a distintas alturas, que sirven para la carga y descarga del horno. Cuando carecen de techo estos hornos, los darillos se recubren con dos ca
pas de ladrillos crudos y una capa de tierra de veinte centímetros de espesor. En estas cubier-
tas se dispone un cierto número de chimeneas pequeñas, tapando más o menos éstas con ladrillos -
se puede regular el fuego.

El consumo de combustible es muy grande.

Una de las características negativas para este consumo considerable es la forma de cubierta plana.

Si el horno tuviera bóveda de cubiertas el consumo de combustible puede reducirse en una tercera -
parte.

Las dimensiones de estos hornos pueden estimarse en un modo aproximado, por el cuadro siguiente:



SECCION TIPICA DE HORNO TUNEL

DIMENSIONES DE LOS HORNOS RURALES

COMBUSTIBLE	ANCHO DEL HORNO		ANCHO DEL CON- DUCTO DE HUMOS cms.	ANCHO DEL ME- DIO HOGAR . cms.	ANCHO AL FINAL DEL HOGAR. cms.	ALTURA MAXIMA DEL HORNO. mts.
	Con 1 hogar mts.	Con 2 hoga res (mts)				
Leña	4.0	8.0	50 - 65	120 a 135	60 - 68	5.0
Turba	3.5	7.0	40 - 55	100 a 125	50 - 63	4.5
Lignito	3.5	8.0	35 - 45	95 a 110	48 - 55	4.5
Hulla	3.0	5.5	30 - 40	65 a 95	33 - 48	3.5

c) Horno de Llama Rasante

Se diferencia del anterior en que tiene disposición alargada, necesita menos fuego y la llama pasa horizontalmente por entre los ladrillos.

El hogar es reducido y la cubierta es abovedada.

La capacidad es de 15,000 a 30,000 ladrillos.

d) Hornos Redondos o de Llama Invertida

Se emplean principalmente para la cocción de materiales especiales, como teja, ladrillo vitrificado, azulejos, tubos y demás artículos que requieren elevadas temperaturas.

Según la movilidad requerida en la maniobra, los hornos pueden ser de zona móvil o de zona fija.

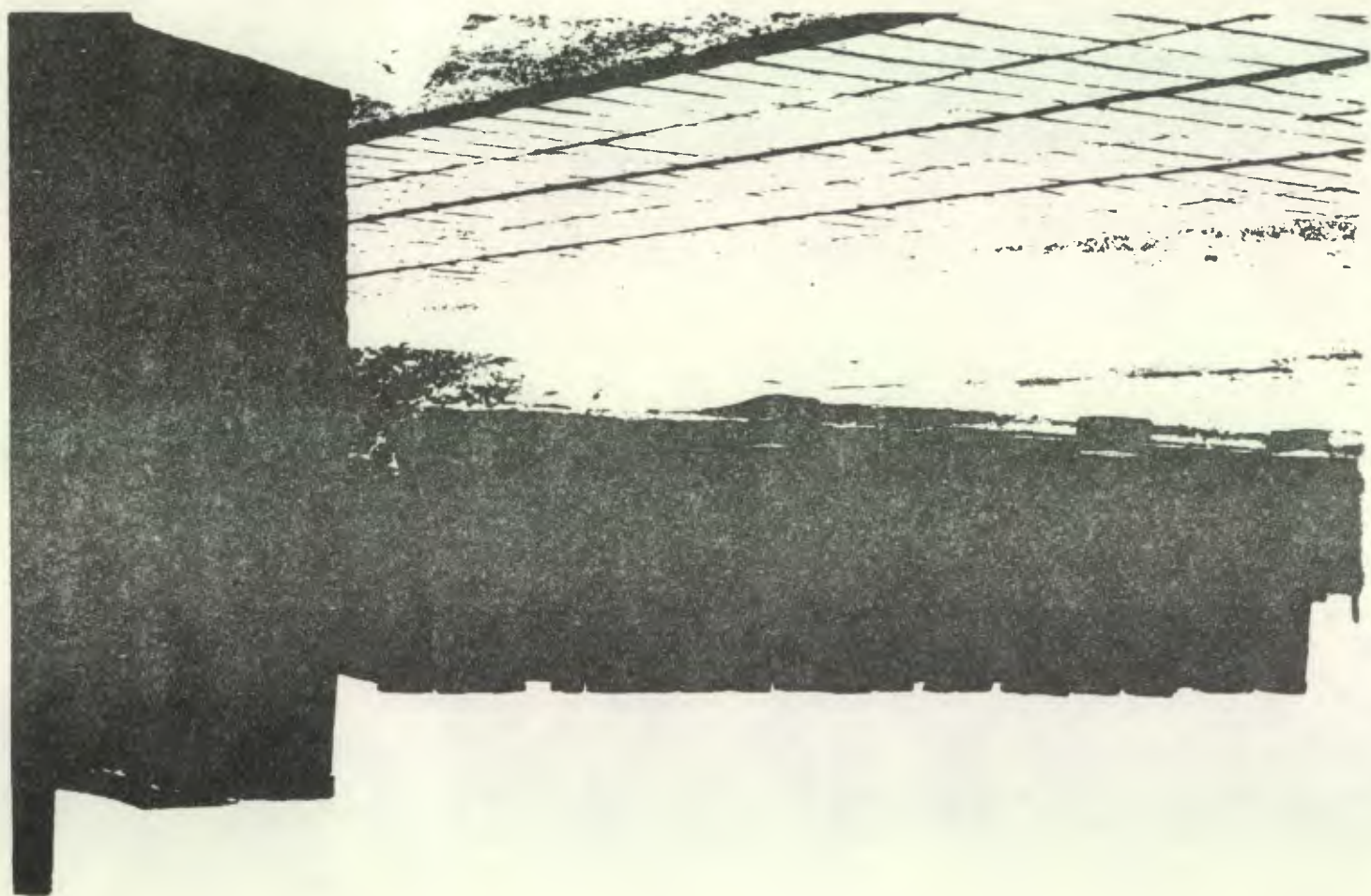
ZONA MOVIL

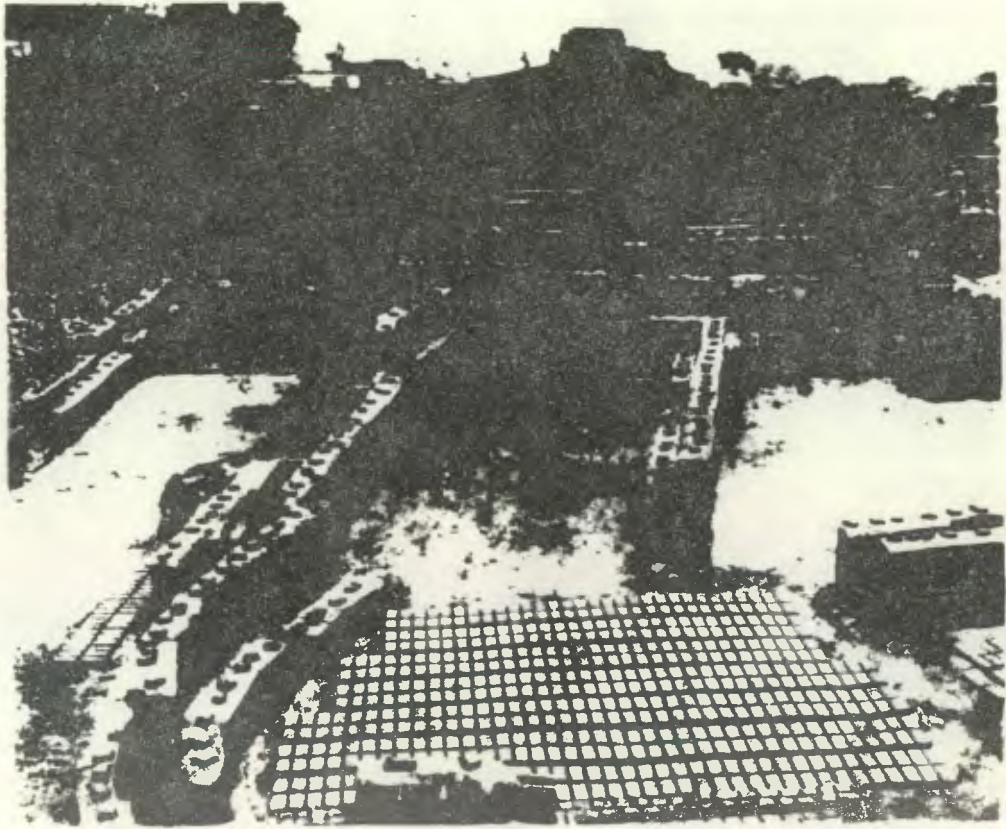
Son los que se desplazan a través del patio de maniobras para cocer lotes de ladrillos ya secados.

ZONA FIJA

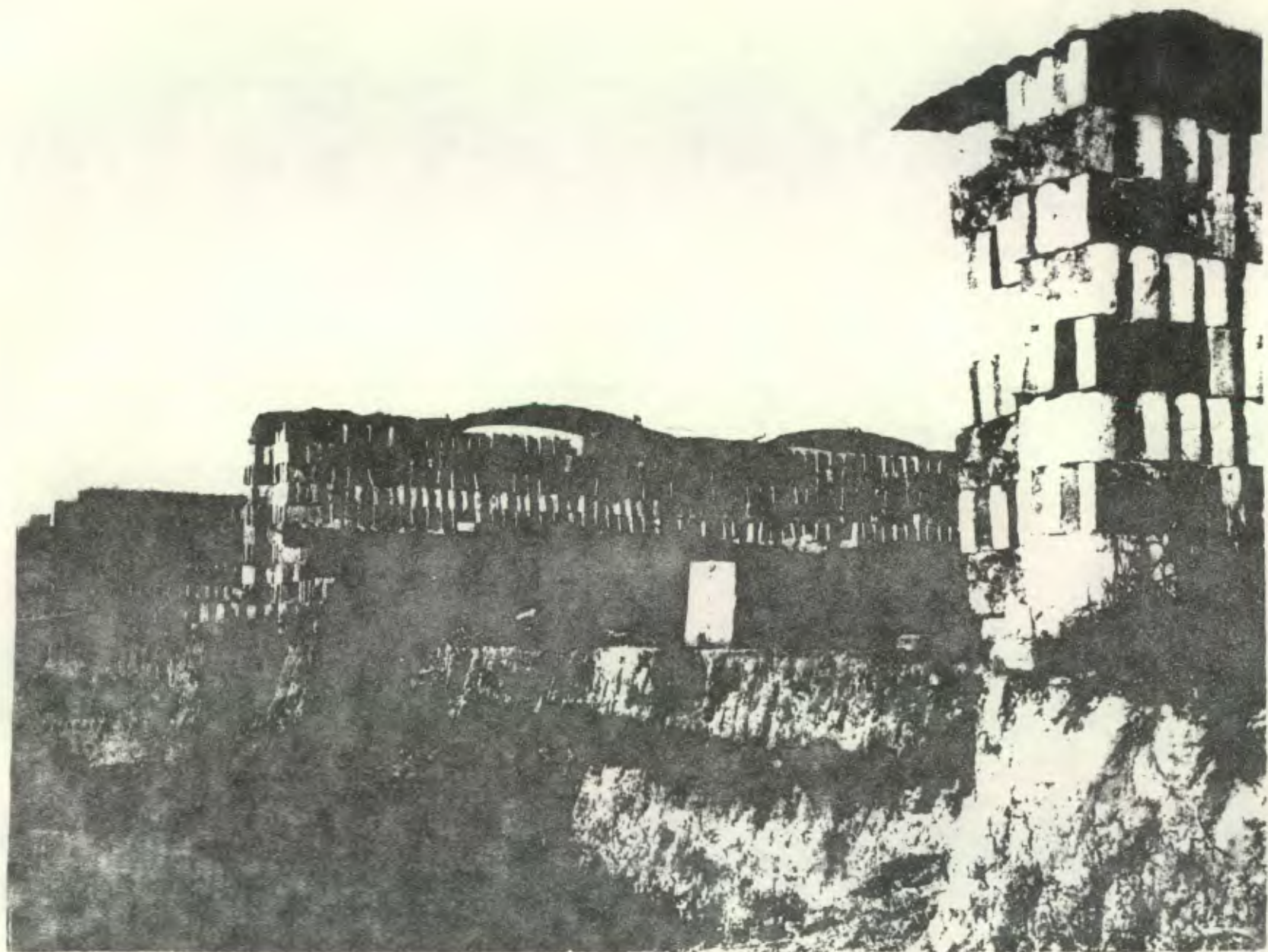
El ladrillo es llevado al sitio en que está ubicado en horno.











TRANSPORTES

Es un aspecto muy importante en la fábrica ya que se destinan considerables esfuerzos en el traslado de materiales y productos elaborados.

Los transportes interiores comprenden dos fases:

- a) Los efectuados en las diversas fases de la producción.
- b) La expendición de productos de la fábrica a la obra.

La tendencia actual es la simplificación de los procesos y la normalización de los productos.

Esto ha conducido al moldeado con pasta seca, el poco peso de las piezas y al moldeo de ladrillo hueco, entre otras variaciones lo que repercute en una adecuación de los transportes al proceso.

DIRECCION DE LAS FABRICAS DE LADRILLOS

Generalmente, éstas las dirigen maestros del oficio, obreros especializados en el moldeo de ladrillo a mano.

La experiencia artesanal ha sido transmitida de generaciones y el resultado del proceso gremial mantiene el prestigio logrado por las familias.

El paso del tiempo, sin embargo, condujo a la innovación de la Industria Ladrillera y ahora se acostumbra la implantación de maquinaria, modernización de las instalaciones, volúmenes grandes de obligaciones, etc., aspectos que colocan a la industria ladrillera en la necesidad de contar con personal idóneo al frente de las ladrilleras.

Así es como actualmente se asiste a un mayor perfeccionamiento del personal y el ascenso a encargados se hace por selección.

Los procedimientos han conducido a la adopción de medidas contables que hagan rentable un negocio de este tipo, apareciendo entonces, la contabilidad industrial, la Administración y Organización de Empresas, etc.

Respecto a los costos de operación que implica la modernización de quipo y procesos (incluyendo la tecnificación de la mano de obra), hay que hacer notar que este precio de costo se ha establecido como norma de cálculo, sin que las cifras tengan valor comercial, pues aparte de la organización de ventas de las fábricas, influyen mucho en los precios de costo, la arcilla o arcillas a emplear, tratamiento, transporte interno, alza de precio de combustible, etc.

Por ejemplo, la teja plana se ha supuesto que se puede fabricar en tratamiento directo yacimiento-sala de máquinas, cosa que no suele suceder. Así tampoco es posible obtener muchas veces grandes piezas de ladrillo armado sin el empleo de aditivos que aumenten las características y especificaciones del producto a obtener y las facilidades de su fabricación, especialmente en el secado.

Tres cosas para evidenciar

- 1o. Que el ladrillo macizo (pasta tayuyo) es tan caro hecho a mano como hecho a máquina, o talvez más. Por lo tanto a todos los fabricantes de El Tejar les conviene obtener y vender productos huecos en la mayor cantidad y con paredes con espesores mínimos adecuados.

- 2o. Que cuando la venta de productos especiales (tejas, baldosas, etc.) disminuye, el precio de venta medio disminuye en tal forma que se llega siempre a la conclusión de que una fábrica do tada de maquinaria moderna debe tender a la fabricación de ladrillos que no produzcan la compe tencia, sobre todo la modesta y con pequeños gastos generales.

En las primeras etapas del desarrollo de una fábrica de ladrillo y tejas, la calidad carece de relativa importancia. En un principio, el problema básico está en disponer de un abrigo adecuado, pero a veces se hace necesario distinguir las distintas clases de ladrillos en función de su uso o empleo. Desde el punto de vista de su empleo, las tejas han de ajustarse a requisitos comunes más rigurosos que la obra de mampostería a prueba de humedad. Los ladrillos perforados no suelen estar expuestos a la intem perie. Generalmente se revocan por fuera y se enlucen por dentro, de tal manera que en éstos la calidad es menos importantes, siempre que reúnan el grado mínimo de consistencia y durabilidad. En forma parecida se comporta la preferencia por diseños en cuanto a variedades en los tipos de moldes, lo que amplía el mercado para estos productos.

Sin embargo, aunque la producción es indiferenciada en un principio, la calidad llega a convertirse con el tiempo en un factor importante y hay que ajustar los precios para tener en cuenta la oferta y la demanda. Puerba de esta poca versatilidad en el mercado cerámico, se encuentra en los depósitos de ladrillo de las fábricas que expenden el material a grandes distancias como, por ejemplo, las del Valle de Guatemala, cen-

tro importante de factorías ladrilleras, donde es frecuente encontrar depósitos en los que no hay ni una simple pila de ladrillos tayuyos para la venta.

30. Que la ubicación de equipo semipesado en un sitio aledaño al área Metropolitana se justifica en la medida de que el crecimiento constructivo avanza en franca alza y es sostenido. Esto indica que cualquier inversión se vería capitalizada en un tiempo relativamente corto.

6) SITUACION DE MERCADO Y SERIES ESTADISTICAS

Siguiendo la clasificación adoptada por SIECA la Industria Ladrillera queda comprendida en la categoría denominada "Minerales no Metálicos" (12)

Esta categoría abarca el cemento, la cal viva y apagada, la producción de arena, grava y pedrín.

Al mencionar los productos de barro, estos incluyen: ladrillo tayuyo, ladrillo tubular, tejas, azulejos y baldosas.

Situación Actual

Actualmente existe en Guatemala 314 establecimientos industriales dedicados a elaborar productos para la construcción en la proporción siguiente

	<u>No. de Estableci- mientos.</u>
Producto de madera	108
Minerales no metálicos	143
Productos metálicos	55
Otros materiales (pinturas y P.V.C.)	8

En las dos primeras categorías se consumen materias nacionales, las siguientes son industrias de transformación de materias primas importadas.

(12) Fuente: Consejo Nacional de Planificación Económica
Guatemala, Marzo de 1976.

De este bloque de industrias se puede hacer un grupo de fábricas que producen el ladrillo de barro, el ladrillo y bloque de concreto, la madera aserrada, las puertas y ventanas metálicas, etc., las cuales constan de un gran número de plantas, en su mayoría clasificadas como pequeñas o medianas industrias.

A raíz del terremoto se realizó una investigación directa efectuada por la Secretaría General del Consejo de Planificación Económica y del Banco de Guatemala para determinar los daños físicos, demoras en producción y otros problemas en la industria de materiales de construcción.

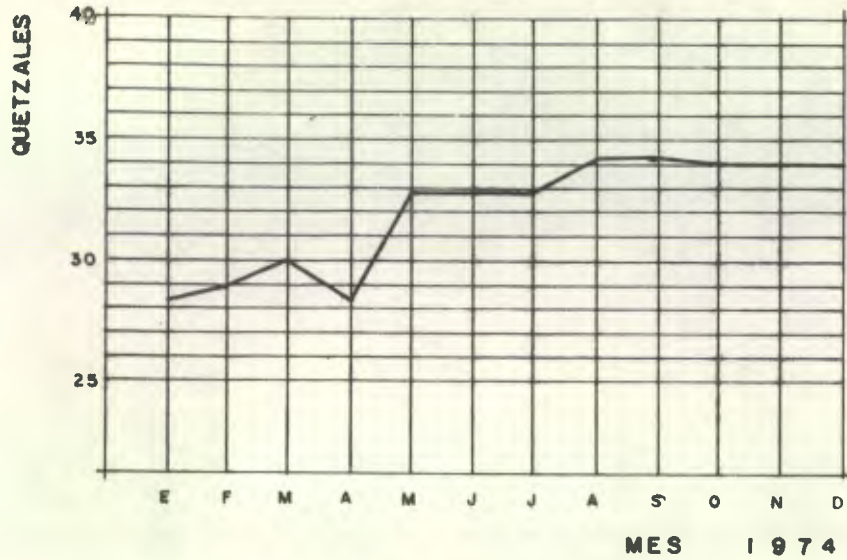
Los resultados evidenciaron que el efecto del desastre en cuanto a las Empresas grandes y mediano grandes, fué mínimo, y la gran mayoría de estas se encontraban operando con toda normalidad.

"En lo que se refiere a la pequeña y mediana industria, si bien hubo ciertos daños, y en algunos casos, la destrucción completa de la planta, la mayoría de estos establecimientos también está operando actualmente de la manera usual" (13)

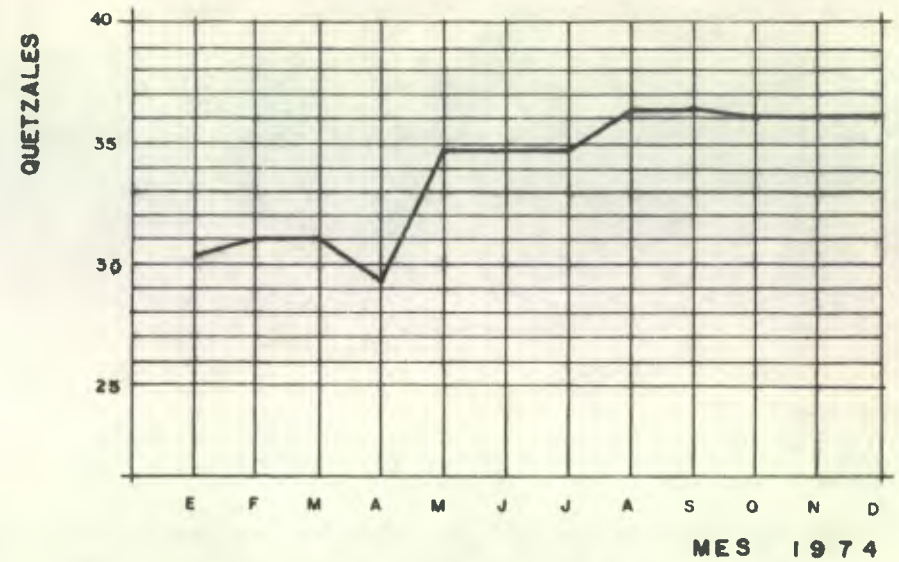
Esto hace que la cifra referente a la capacidad instalada deban considerarse como preliminares.

(13) Fuente: Secretaria General Consejo de Planificación Económica.

LADRILLO TUBULAR
6.5 x 11 x 23

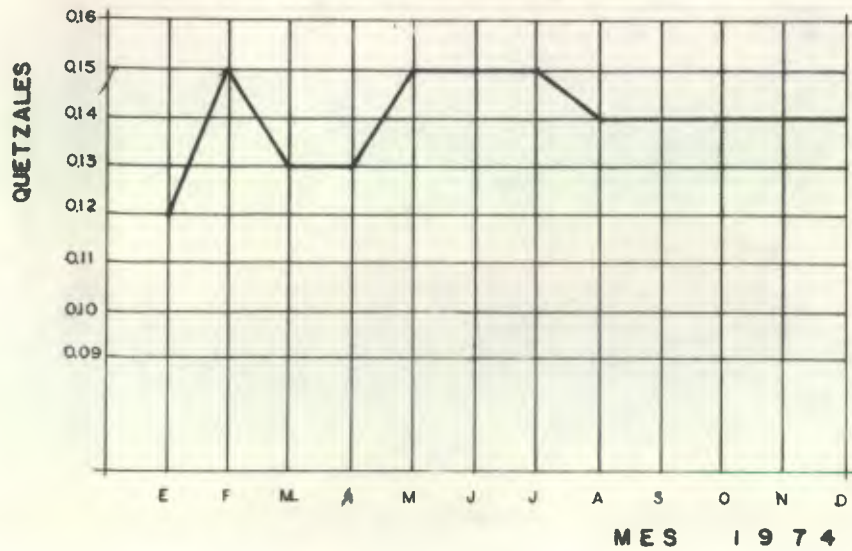


LADRILLO PERFORADO
6.5 x 11 x 23

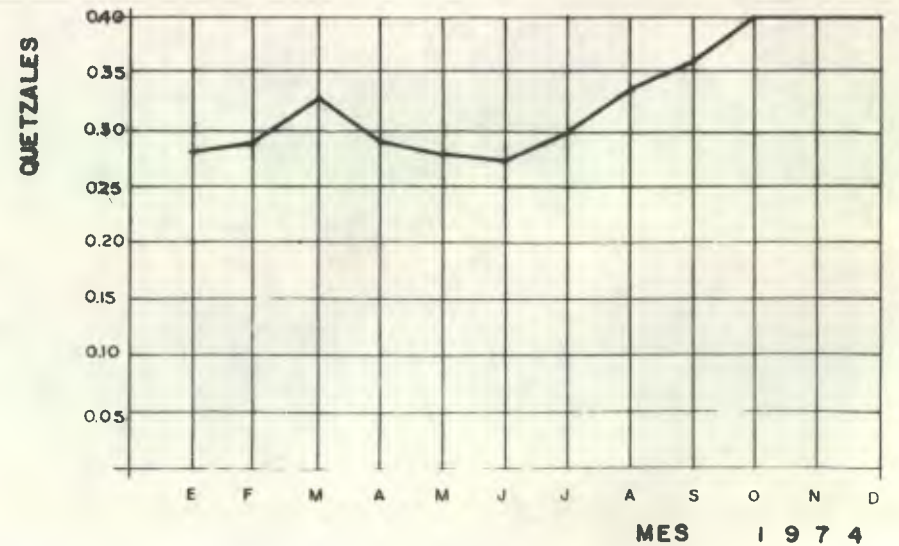


PRECIO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION 1974

PINO RUSTICO



CEDRO RUSTICO



CUADRO No.17

G U A T E M A L A

CAPACIDAD INSTALADA Y PRODUCCION INDUSTRIAL DE LOS PRINCIPALES MATERIALES DE CONSTRUCCION

1 9 7 4

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA.	PRODUCCION		CAPACIDAD INSTALADA	GRADO DE APROVECHAMIENTO (%)
		VOLUMEN	VALOR (Miles de Q)		
	miles de pies				
Madera aserrada	tabla	85 648	11 309	100 000	85.6
Plywood	M ²	550 500	900	847 000	65.0
Tableros de madera aglomerada.	M ²	230 800	532	355 000	65.0
Cemento	TM	319 879	10 914	460 000	69.5
Cal	TM	36 480	1 322	40 000	91.2
Arena, piedrín y grava	M ³	596 000	1 814	800 000	74.5
Ladrillo tayuyo	Millares	6 669	121	8 500	78.5
Ladrillo Tubular	Millares	22 264	976	32 000	69.6
Tejas	Millares	932	14	1 200	77.7
Ladrillo de concreto líquido.	M ²	421 000	755	525 000	80.2
Azulejos y Baldosas	M ²	282 500	765	480 000	58.9
Bloques	Millares	7 534	965	11 000	68.5
Lámina de asbesto-cemento	M ²	1 590 800	1 978	2 200 000	72.3
Tubos de asbesto-cemento	M ²	277 300	614	465 000	59.6
Tubos de cemento	Unidades	365 700	527	450 000	81.3
Pilas de cemento	Unidades	3 342	26	4 600	72.7
Varilla para reforzar concreto	TM	17 149	7 030	35 000	49.0
Lamina galvanizada	TM	20 500	6 455	28 000	73.2
Tubería de hierro o acero	TM	8 400	5 149	11 800	71.2
Estructuras metálicas	TM	7 500	5 600	12 000	62.5
Puertas y ventanas de hierro.	TM	675	565	1 050	64.3
Puertas y ventanas de aluminio	TM	1 600	1 680	2 200	72.7
Tubería plástica	TM	1 080	1 210	1 600	67.5
Pinturas	Litros	4 480 000	5 058	7 000 000	64.0

FUENTE: Dirección General de Estadística - Instituto Nacional Forestal - ICAITI - Investigación directa en la Industria de materiales de construcción, febrero de 1976.

PRECIOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION 1974

	ENERO 1973	JULIO 1973	ENERO 1974	FEBRERO 1974	MARZO 1974	ABRIL 1974	MAYO 1974	JUNIO 1974	JULIO 1974	AGOSTO 1974	SEPTIEM. 1974	OCTUBRE 1974	NOVIEMBRE 1974	DICIEMBRE 1974
Hierro (quintal)	8.80	14.00	22.75	23.00	24.00	24.00	24.50	24.50	24.50	24.75	24.25	23.50	21.00	19.00
Alambre Amarre quintal		25.50	30.00	30.00	30.00	33.00	38.00	38.00	43.00	52.00	52.00	42.00	37.00	31.00
Cemento (saco)	1.15	1.15	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Cal quintal	1.10	1.10	1.25	1.25	1.25	1.50	1.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Ladrillo Tubular(millar)	18.00	20.00	28.25	29.00	29.00	28.25	33.00	33.00	33.00	34.50	34.50	34.00	34.00	34.00
Ladrillo Perforado(millar)			30.50	31.00	31.00	29.25	34.75	34.75	34.75	36.50	36.50	36.00	36.00	36.00
Madera Pino (pie tabla)	0.085	0.09	0.12	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Madera Cedro (pie tabla)			0.28	0.29	0.33	0.29	0.28	0.28	0.30	0.33.5	0.36	0.40	0.40-0.45	0.40
Piso Granito Gris 30X30 (M ²)	5.00	5.00	5.40	5.38	5.45	5.37	5.45	7.00	7.00	7.50	7.75	7.75	7.75	7.75
Piso Granito Blanco 30X30 (M ²)	5.50		5.62.5	5.75	5.83	6.00	6.25	7.50	7.00	7.50	7.75	7.75	7.75	7.75
Inod. Blanco Amer. St. Cadet			132.50	120.00	120.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	150.00	130.00
Inod. Blanco St. Incesa	50.00					60.00	65.00	65.00	45.45	45.45	47.00	48.00	48.00	49.75
Alambre desnudo No.12(1b)	1.85		2.03	2.25	2.25	2.40	2.50	2.50	2.50	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Tubería H.G. (tubo)			9.65	8.80	8.80	10.75	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	9.51
Tubería P.V.C. (Tubo)	2.80		4.69	4.69	4.86	4.86	4.69	4.69	4.69	4.48.5	4.48	4.48	4.30	4.06

Como puede apreciarse en el cuadro No.17 el análisis comparativo indica que el grado de aprovechamiento de esa capacidad ha sido mayor del 50% en cada caso, exceptuando la fabricación de varilla de hierro (40%).

El ladrillo tayuyo alcanza 78.5% , las tejas llegaban a 77.7% y el ladrillo tubular representaba el - 69.5% de la capacidad instalada.

Si se situa el precio de la oferta para este año se verá el grado de estabilidad a que llegó el precio en 1974 (cuadro No.18)

Situaremos ahora la oferta en la época posterremoto y encontraremos en primer lugar una proliferación de fábricas de sucedáneos de los materiales de este estudio , los cuales se establecen insitu y aparejados a una versatilidad en las normas de calidad.

La oferta así sostenida conduce a una alza de precios los cuales pagan la demanda presionada por las urgentes necesidades de abrigo.

La Ciudad Capital, absorbe la producción total de ladrillo procedente de El Tejar. Las Ladrilleras funcionan noche y día, agotando las existencias dadas las peculiares y precarias condiciones de la misma.

El panorama global del país en lo que se refiere al sector productor de materiales, es reflejado en los precios reportados y no comprobables de la época.

PROYECCION DE LA DEMANDA

En el cuadro No.18 señalamos el consumo aparente nacional de 1974 de los materiales de construcción. Para efectos comparativos, se incluye información similar para el año de 1972 en el Cuadro No.19 .

En general, la mayoría de productos no metálicos, el comercio exterior es casi nulo y el consumo aparente es igual a la producción nacional.

Las diferencias entre los datos de los años 1972 - 1974 parecerán excesivos. Esto indica que en algunos casos, las cifras disponibles relativas a la producción en 1972 podrían ser incompletas.

Se considera que la capacidad disponible de la industria nacional de materiales de construcción, sea igual a la diferencia entre la capacidad instalada actual y la probable demanda normal de dichos materiales en el lapso de tiempo estudiado (1976).

Capacidad Instalada	----->	Probable demanda normal	=	Capacidad disponible
------------------------	--------	-------------------------------	---	-------------------------

En el cuadro No.9 se presenta una estimación preliminar de la probable demanda normal sino hubiera requerimientos para la reconstrucción.

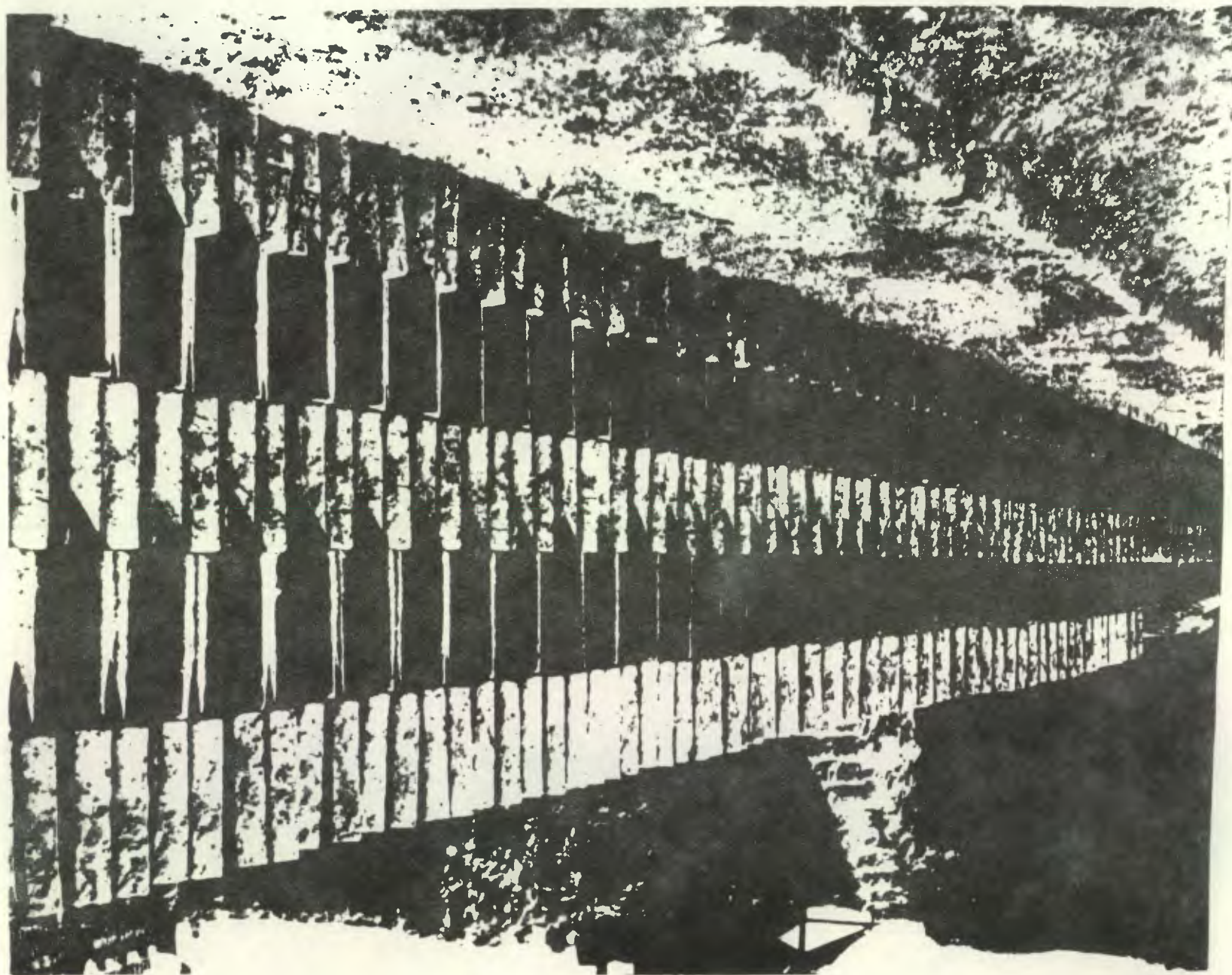
Las estimaciones se hicieron observando el incremento entre los años 1972 - 1976.

Cuando aparecen cifras "anormales" fue necesario estimar la posible demanda de éstos, con base en el comportamiento del consumo de otros materiales.

Los resultados de las estimaciones de la capacidad disponible en el aspecto de la fabricación de material cerámico, se presenta así:

Productos de barro: Ladrillo tayuyo tubular y tejas.

Puede apreciarse cierta capacidad ociosa para cada uno de estos productos. Los datos se refieren únicamente a la capacidad industrial; se desconoce la situación actual de la artesanía en este campo (14)



7.-) CONCLUSIONES:

- A) La escasa capacidad económica de los habitantes del Municipio, se manifiesta por el hecho de ser trabajadores agrícolas la mayoría de ellos, subsistiendo el minifundio como unidad agrícola y la ocupación artesanal en la producción de cerámica de construcción es de dominio general.
- B) La zona propuesta reúne condiciones de orden técnico para el establecimiento de una industria - que eleve el volumen de producción ladrillera, pues cuenta con una buena red vial, está cercana a los centros de consumo del área Metropolitana y los mercados locales, y además cuenta con fácil acceso a los servicios técnicos.
- C) Al establecer un centro fabril que haga uso de la tecnología adecuada, se crearían fuentes de trabajo para que fortalecerían las estructuras subempleadas actuales.
- D) Por la vocación natural del medio, la estructura de trabajo requiere de un adecuado mejoramiento en cuanto a los adelantos técnicos que la construcción moderna requiere en cuanto a los materiales a emplear.
- E) El consumo de leña como combustible para los hornos, ha degradado la ecología del lugar, motivando con ello una baja sensible en los bosques de la región. No existe interés por parte de los ladrilleros por detener el ciclo destructivo, ya sea por desconocimiento o por negligencia.

F) El sistema de producción actual adolece de defectos que una adecuada técnica puede subsanar, elevando los rendimientos y bajando los costos. La capacidad instalada, aún en los momentos de mayor emergencia, sufre de un déficit debido al deterioro del proceso de producción y mercadeo.

8.-) RECOMENDACIONES :

Que se impulse la creación de una organización de carácter cooperativo, que comprenda y represente a la Industria Artesanal de El Tejar, con características totalmente propias a la cultura, situación histórica, política, económica y social de la región.

Esta Organización deberá tener un enfoque bastante revolucionado de la cooperativa, con modificaciones sustanciales tales, que hagan de ella un ente transformador y no uno puramente transformista

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

- REVERTE, PEDRO. La Industria Ladrillera
- ONUDI. Establecimiento de Industrias de Ladrillos y Tejas en los países en Desarrollo.
- CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Instalación necesaria para la fabricación de ladrillos huecos.
- BANCO DE GUATEMALA. Situación y desarrollo de las Industrias Artesanales en Guatemala.
- MORALES URRUTIA, MATEO. La división política y administrativa de la República de Guatemala.
- MOVERA, VENTURA. Agricultura e Industria.
- DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA. Diccionario Geográfico de Guatemala.
- AGUILAR, MARIO. Aprovechamiento de los bosques de coníferas. (Monografía).
- COMPOLLO, R. Recuperación de la cuenca hidrográfica de los nacimientos que surten de agua a la Ciudad de Chimaltenango.
- GARCIA DE BRIZ, E. Problemas por los que atraviesa Guatemala para su desarrollo Industrial.
- SAMAYOA RUIZ, M. Estudio para la reforestación de la cuenca Achiguate - Guacalate.
- TRUJILLO, CARLOS. Desarrollo de la pequeña y mediana Industria en Guatemala.
- CALDAS, FERNANDO. Preparación de proyectos Industriales.
- ORTEGA, ALVARO. Industrias de materiales de construcción en el istmo Centroamericano.
- SECRETARIA GENERAL CONSEJO DE PLANIFICACIÓN ECONOMICA. Plán de desarrollo 1975 - 1976.
- SHUMANN, MARCO. Características del ladrillo tayuyo
- SPINGLER, O. Defectos en la fabricación de tejas y ladrillos.
- FAO . Estudio de preinversión sobre desarrollo forestal.

ANEXO 1

NOMINA DE INDUSTRIAS RELACIONADAS CON LA PRODUCCION DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION Y LAS CUALES FUERON VISITADAS.

ASERRADERO DON JUSTO
ASERRADERO EL TREBOL
ASERRADERO LA CASITA
ASERRADERO LOS ALAMOS
ASERRADERO MODERNO
FABRICA DE PARQUET FADEPA

CENTRO DE OPERACIONES DE TERCiado:

- CEMACO
- FIBREX
- OBI

FABRICA DE TABLERO DE PARTICULAS AGLOMERADAS:

- CEMACO
- TABLEX

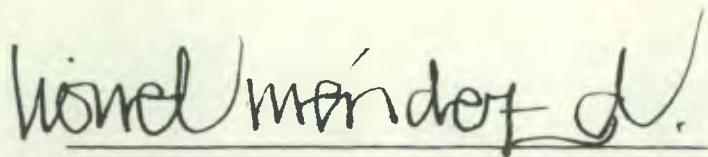
ACCESORIOS PARA ASERRADEROS:

- GANBERG
- TECUN S.A.

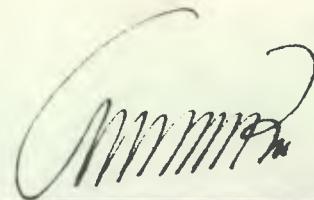
LADRILLERAS:

- LAS CRUCES
- INMACO
- ROOSEVELT
- SAN JUDAS
- LADRITEC

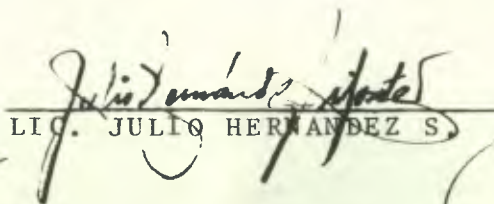
IMPRIMASE

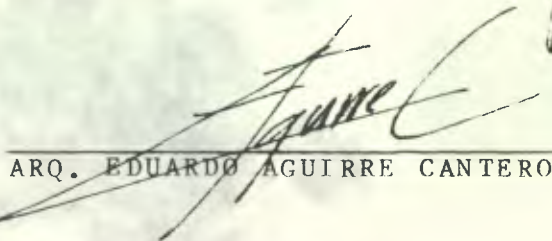


ARQ. LIONEL MENDEZ DAVILA
DECANO

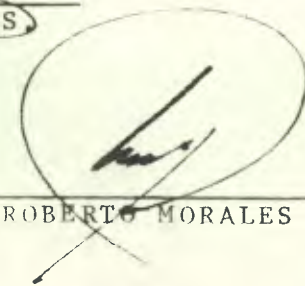


VICTOR MEJIA RODAS
SUSTENTANTE


LIC. JULIO HERNANDEZ S.



ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO



ARQ. ROBERTO MORALES JUAREZ