

658.2  
A283e  
1966  
F. Ing. 2019.  
Cj. 3

070450

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICO DE UNA

FABRICA DE PRODUCTOS CERAMICOS

Proyecto para obtener

El Título de

Ingeniero Industrial

Presenta

Daniel A. Aguilár C.



San Salvador, 15 de Diciembre de 1966.





UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector:

Dr. Carlos Rafael Vásquez.

Secretario General:

Dr. Mario Flores Macall.

Decano:

Ing. León Enrique Cuéllar

Secretario:

Ing. Alonso García Rivera.

Director de Escuela:

Ing. Ricardo Flores Cena.

Asesor del Proyecto:

Ing. Ricardo Flores Cena.

Examen de Grado:

Presidente:

Ing. Ricardo Flores Cena.

1er. Vocal:

Ing. Carlos Alonso Hernández

2do. Vocal:

Ing. Oscar García Córdova.

## DEDICATORIA

A mi Madre:

Victoria v. de Aguilar.

A la memoria de mi Padre:

José Eugenio Aguilar

A mi esposa é hijos:

Teresa Emilia.

Patricia Elena.

Daniel Absalón.

A mi hermana:

Marta América Aguilar de Centeno.

A todos mis otros hermanos y demás familiares.

Al Instituto Salvadoreño de Fomento Industrial, especialmente a mis compañeros del Departamento de Ramas Industriales que han colaborado en el presente estudio.

Al Señor Ernesto Castillo Chicas, quien tuvo participación directa en este trabajo.

A mis profesores, condiscipulos y amigos que en una u otra forma han colaborado en mi formación.

A todos los anteriores, las muestras de mi más profundo agradecimiento.

# I N D I C E

## I - INTRODUCCION

## II - ASPECTOS ECONOMICOS

	<u>Página</u>
1. Usos, Especificaciones y Sustitutos	1
1.1. Azulejos	1
1.2. Sanitarios	1
1.3. Vajilla de loza	1
2. Demanda Nacional	2
2.1. Consumo aparente	2
2.1.1. Azulejos	2
2.1.2. Sanitarios	3
2.1.3. Vajilla de loza	3
2.2. Precios de mercado	7
2.2.1. Azulejos	7
2.2.2. Sanitarios	8
2.2.3. Vajilla de loza	9
2.3. Costos de importación	10
2.3.1. Azulejos	10
2.3.2. Sanitarios	11
2.3.3. Vajillas de loza	12
2.4. Procedencia de las importaciones	13
2.4.1. Azulejos	13
2.4.2. Sanitarios	14
2.4.3. Vajilla de loza	15
2.5. Proyección del consumo	16
2.5.1. Azulejos	16
2.5.2. Sanitarios	16
2.5.3. Vajilla de loza	17
3. Demanda Centro Americana	18
3.1. Importaciones	18
3.1.1. Azulejos	18
3.1.2. Sanitarios	19
3.1.3. Vajilla de loza	20

	<u>Página</u>
3.2. Procedencia de las importaciones	23
3.2.1. Azulejos	23
3.2.2. Sanitarios	24
3.2.3. Vajilla de loza	24
3.4. Proyección del consumo	25
3.4.1. Azulejos	25
3.4.2. Sanitarios	26
3.4.3. Vajilla de loza	27
4. Política Económica	28
4.1. Azulejos	28
4.2. Sanitarios	28
4.3. Vajilla de loza	29
5. Conclusiones	30
5.1. Azulejos	30
5.2. Sanitarios	31
5.3. Vajilla de loza	32

### III - INGENIERÍA DEL PROYECTO

1. Productos	36
2. Proceso de Fabricación y Distribución del Equipo y Maquinaria	37
2.1. Preparación de pasta	37
2.2. Taller de prensado	38
2.3. Taller de moldes	39
2.4. Taller de colaje	39
2.5. Secado	39
2.6. Primer cocimiento	39
2.7. Vidriado (azulejos y vajilla)	40
2.8. Secado y esmaltado de sanitarios	40
2.9. Segundo cocimiento	41
2.10. Acabado	41
2.11. Decoración de vajilla	41
2.12. Empaque	41
2.13. Producción de cajas y trituración de desperdicios de cochura	42
2.14. Preparación de esmaltes	43
2.15. Moldes y modelos	43
2.16. Taller de carpintería	43

	<u>Página</u>
3. Tamaño y Localización del Proyecto	43
3.1. Tamaño del proyecto	43
3.1.1. Capacidad de producción	43
3.1.2. Flexibilidad de la producción	44
3.1.3. Inversión y ocupación	44
3.2. Localización de la planta	44
3.2.1. Factores de localización	44
4. Inversiones	48
4.1. Terreno y edificio	48
4.1.1. Edificio	48
4.1.2. Terreno	50
4.2. Requerimientos de maquinaria y sus costos	51
4.2.1. Cálculo de máquinas necesarias	51
4.2.2. Costos de maquinaria y equipo	53
4.2.3. Costo de maquinaria y equipo por producto	58
4.3. Requerimientos de hornos, accesorios y sus costos	59
4.3.1. Requerimientos	59
4.3.2. Costo total de hornos y accesorios por producto	64
4.4. Instalación interior y sub-estaciones eléctricas	65
4.4.1. Costo de las sub-estaciones eléctricas y líneas primarias	67
4.4.2. Instalación interior y su costo	68
4.5. Equipo para indirectos de fabricación	69
4.6. Equipo para administración	70
4.7. Equipo de ventas	71
4.8. Capital de trabajo	71
4.9. Gastos de puesta en marcha	72
4.10. Inversión total requerida	72

#### IV - COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD DEL PROYECTO

1. Materias Primas, Especificaciones y Costos	74
1.1. Materias primas	74
1.2. Especificaciones	74

Página

1.2.1.	Cuarzo	74
1.2.2.	Arcillas plásticas	76
1.2.3.	Caolín	77
1.2.4.	Feldespatos	79
1.3.	Requerimientos de materias primas	80
1.3.1.	Azulejos	80
1.3.2.	Sanitarios	81
1.3.3.	Vajilla	82
1.4.	Criterios de valorización	83
1.5.	Requerimiento total de materias primas	85
1.6.	Costos de materias primas	85
1.6.1.	Cuarzo	87
1.6.2.	Arcilla	89
1.6.3.	Caolín	90
1.6.4.	Feldespatos	92
1.6.5.	Costo total de materias primas por año de producción	92
1.7.	Esmaltes	94
1.8.	Accesorios para sanitarios	95
2.	Requerimientos de Mano de Obra Directa y sus Costos	96
2.1.	Requerimiento y costos	96
2.2.	Costo total de man. de obra directa por product	103
3.	Gastos Indirectos de Fabricación	104
3.1.	Mano de obra indirecta	104
3.2.	Materiales indirectos	105
3.2.1.	Agua	105
3.2.2.	Aceite	106
3.2.3.	Yeso	109
3.2.4.	Material de empaque	110
3.3.	Energía eléctrica	116
3.3.1.	Requerimientos de energía eléctrica para fuerza	116
3.3.2.	Requerimientos de energía eléctrica para alumbrado	117
3.3.3.	Costo de energía eléctrica	119
3.4.	Reparaciones y mantenimiento	122
3.5.	Seguros	123
3.6.	Gastos de puesta en marcha	123

	<u>Página</u>
4. Gastos de Administración	124
5. Gastos de Venta	125
6. Gastos Financieros	126
7. Costos Totales de Producción	128
7.1. Costos unitarios de producción	131
7.1.1. Azulejos	131
7.1.2. Sanitarios	132
7.1.3. Vajilla	134
8. Ingresos por ventas	135
8.1. Azulejos	135
8.2. Sanitarios	136
8.3. Vajilla	137
8.4. Resumen de ingreso por ventas	138
9. Utilidades Anuales	138
10. Rentabilidad	139
10.1. Rentabilidad sobre inversión total	139
10.1.1. Azulejos	139
10.1.2. Sanitarios	140
10.1.3. Vajilla	140
10.1.4. Rentabilidad total	140
10.2. Rentabilidad sobre capital propio	140
10.2.1. Azulejos	141
10.2.2. Sanitarios	141
10.2.3. Vajilla	141
10.2.4. Rentabilidad total	141
10.3. Resumen de rentabilidad	142
11. Punto de Equilibrio	142
12. Movimiento de Efectivo	142



V - OTROS ASPECTOS

1.	Organización de la Empresa	152
2.	Efectos Económicos del Proyecto	152
2.1.	Balanza de pagos	152
2.1.1.	Ahorro de divisas	153
2.1.2.	Generación de divisas	153
2.2.	Valor agregado a la producción	154

## INDICE DE FIGURAS

	<u>Fig.</u>
<u>EL SALVADOR</u> : Consumo total de vajilla de loza y plásticos, consumo aparente de vajilla de plásticos e <u>im</u> portaciones de loza - 1955 - 1965.	1
<u>CENTROAMERICA</u> : Importación de vajilla de loza fina por países (miles de colones)	2
<u>EL SALVADOR</u> : Importaciones de vajilla de loza y de plásticos 1956-1964	3
EMBALAJES PARA LAVAMANOS Y AZULEJOS	4
EMBALAJES PARA SANITARIOS	5
DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS CERAMICOS	6
PLANO DE DISTRIBUCION Y DIAGRAMA DEL RECORRIDO DE LA FUTURA PLANTA DEL COMPLEJO CERAMICO	7
MAPA DE EL SALVADOR, DEMOSTRANDO LA LOCALIZACION DE LA PLANTA	8
UBICACION DE LA FUTURA PLANTA DEL COMPLEJO CERAMICO EN UN TERRENO INDUSTRIAL	9
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA AZULEJOS AL SEGUNDO AÑO	10
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA SANITARIOS AL SEGUNDO AÑO	11
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA VAJILLA AL SEGUNDO AÑO	12
PUNTO DE EQUILIBRIO DEL COMPLEJO CERAMICO AL SEGUNDO AÑO	13
ORGANOGRAMA DE LA FABRICA DE PRODUCTOS CERAMICOS	14.

## I - INTRODUCCION

El presente estudio tiene por objeto determinar la factibilidad técnico económica de una planta integrada para la fabricación de azulejos, sanitarios y vajilla, de materiales cerámicos. - Las ventajas derivadas de esta integración son notorias, en virtud de los ahorros que se logran en costos fijos al permitir una mayor utilización y diversificación de la maquinaria y equipo, principalmente en lo referente a la operación de los hornos, cuya inversión es de una magnitud considerable. Por otro lado, hay también otro tipo de maquinaria la cual interviene indistintamente en la elaboración de los artículos a fabricarse.

En este estudio se ha tratado por todos los medios posibles evaluar tanto los aspectos de mercado, como los aspectos técnicos y económicos, a fin de demostrar la operación y rentabilidad de este Complejo.

La importancia que reviste este proyecto se refleja en los beneficios que lograría la Economía Nacional, tales como:

- a) Sustitución de las importaciones, con el consiguiente ahorro de divisas, que alcanzaría un monto total anual de \$ 663.739.00 como se explica en otra parte de este estudio;
- b) Una considerable generación de divisas, proveniente de las exportaciones al área Centroamericana y cuyo montante anual se ha estimado en \$ 850.114.00;
- c) Un mayor aprovechamiento de los recursos minerales de origen nacional;

- d) Un empleo sustancial de mano de obra, dando ocupación a 183 personas, entre obreros y empleados administrativos; y
- e) El valor agregado a la producción se considera altamente significativo, al alcanzar un monto de más de \$ 1.000.000.00 anuales.

Por otro lado, para la localización de la planta se evaluaron básicamente dos zonas, decidiéndose la localización definitiva por aquella zona que ofrecía las mayores facilidades al desarrollo del proyecto, siendo ésta la zona industrial de Apopa. Los beneficios de tal localización se consideran desde el punto de vista socio-económico de una importancia considerable, ya que descentraliza en cierto modo el congestionamiento industrial de la ciudad de San Salvador y por otro lado ayuda a elevar el nivel de vida de esa zona.

El Complejo Cerámico contribuirá progresivamente a la generación de industrias "satélites" que elaboren todos aquellos insumos requeridos por el mismo, tales como: accesorios para sanitarios (grifería, asientos para inodoros y otros) y la elaboración en forma primaria de los esmaltes; por otro lado, contribuirá a la expansión de industrias existentes, tales como la industria de cajas de cartón, clavos, aserraderos, etc.

Dentro de los beneficiados directos se encuentra principalmente la industria de la construcción, ya que permitirá a ésta reducir sus costos y emplear a la vez productos de primera calidad (en lo que se refiere a azulejos y sanitarios).

Es de hacer mención especial la colaboración recibida de las siguientes firmas industriales:

- DORST - KERAMIKMASCHINEN - BAU - ALEMANIA.
- KERAMISCHE INDUSTRIE - BEDAR S - KOM - GES.
- PAUL GATZKE - ALEMANIA
- MIAC. S.R.L. - MILAN, ITALIA

que proporcionaron información técnica respecto a los procesos de la fabricación y la maquinaria a emplearse, así como también los costos de las mismas y sus características técnicas. La primera de las casas mencionadas, de acuerdo a las características de las materias primas nacionales, ha efectuado pruebas a solicitud de este Instituto, fabricando en sus propios laboratorios los productos a elaborarse en este proyecto y ha recomendado fórmulas balanceadas de mezclas de materiales cerámicos a fin de obtener las mejores calidades en la producción.

Por razones operativas del Instituto Salvadoreño de Fomento Industrial (INSAFI), organismo gracias al cual se desarrolló este proyecto, se han omitido o variado algunos datos e información de orden técnico-económico; en consecuencia, los cálculos de producción y los resultados financieros no deben tomarse como valederos.

El propósito de dar a conocer este estudio en esa forma, es únicamente el de informar sobre la metodología utilizada.

## RESUMEN DE RESULTADOS

### Producción:

Azulejos:	7 500 000	Unidades,	900.0	TM
Inodoros:	8 000	"	348.1	TM
Lavamanos:	6 000	"	121.5	TM
Vajilla:	1 000 000	"	357.7	TM

### Ingresos por ventas:

Azulejos:	Q	1 200 000
Sanitarios		642 000
Vajilla		661 801
Total		<u>2 503 801</u>

### Costos anuales:

Azulejos	Q	855 880
Sanitarios		520 063
Vajilla		501 517
Total	Q	<u>1 877 460</u>

### Utilidades:

Azulejos	Q	344 120
Sanitarios		121 937
Vajilla		160 284
Total	Q	<u>626 341</u>

### Inversión Total:

Azulejos	Q	2 290 603
Sanitarios		865 167
Vajilla		1 329 455
Total	Q	<u>4 485 225</u>

### Inversión de Capital propio:

Azulejos	Q	1 029 200
Sanitarios		376 400
Vajilla		594 400
Total	Q	<u>2 000 000</u>

Rentabilidad:

	<u>Sobre Inversión Total</u>	<u>Sobre Capit 1 Propio</u>
Azulejos	15.02 %	33.44 %
Sanitarios	14.09 %	32.40 %
Vajilla	12.06 %	26.97 %
Total	13.96 %	31.32 %

Punto de Quilibrio:

Azulejos	51.61 % =	Q 617 414	- Ventas
Sanitarios	57.70 % =	370 663	- Ventas
Vajilla	58.55 % =	387 470	- Ventas
Total	54.43 % =	1 367 112	- Ventas

Personal utilizado:

183 (obreros, personal técnico y administrativo)

Ahorro de Divisas:

Q 695 153

Generación de Divisas:

Q 850 114

Valor agregado a la producción:

Q 1 093 338 (neto)

---

## II - ASPECTOS ECONOMICOS

### 1. USOS, ESPECIFICACIONES Y SUSTITUTOS DE LOS PRODUCTOS

#### 1.1. AZULEJOS

El azulejo, desde el punto de vista económico, se considera como un bien intermedio duradero, siendo utilizado por la industria de la construcción, especialmente para el chapeado de baños y cocinas. Se caracteriza fundamentalmente por su uniformidad, dureza, brillo (aunque es fabricado algunas veces sin brillo: mate) y, principalmente, por su impermeabilidad. Es posible que pueda ser sustituido por productos elaborados de material plástico, sin embargo, su uso muy extendido y tradicional en la industria de la construcción, le da una permanencia todavía muy larga dentro del mercado.

#### 1.2. SANITARIOS

Desde el punto de vista económico estos productos se consideran bienes intermedios duraderos y satisfacen las necesidades de la industria de la construcción, entre los que se incluyen los inodoros, lavamanos, bidés, etc. A pesar de que podrían ser sustituidos por productos elaborados de plástico, ello no es muy probable, al menos a corto plazo, por las mismas consideraciones hechas sobre los azulejos.

#### 1.3. VAJILLA DE LOZA FINA

Los productos contenidos en la vajilla de loza fina son considerados bienes de consumo no duraderos, siendo ellos los platos



(llanos, hondos, platonos para servir, etc.) las tazas, pailas (plattillos), azucareras, cafeteras, fuentes, etc., que se destinan para uso en los hogares, restaurantes y hoteles. El principal sustituto de los mismos lo constituyen los productos elaborados de materiales plásticos.

2. DEMANDA NACIONAL

2.1. CONSUMO APARENTE

2.1.1. Azulejos

Al no existir producción nacional, la demanda de azulejos se determinará por medio de las importaciones registradas por la Partida Arancelaria: 662-02-00, la cual registra lo siguiente: "Azulejos, baldosas, cañerías y otros materiales de arcilla para construcción, excepto los de barro ordinario y arcilla ordinaria cocida".

EL SALVADOR: Importación de Azulejos y Baldosas  
(Partida Arancelaria: 662-02-00)

Año	Kgs. Brutos	Valor CIF \$
1959	416 893	250 290
1960	571 564	342 927
1961	446 293	276 520
1962	228 899	149 041
1963	322 555	228 638
1964	505 465	331 097
1965	833 054	618 048

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador.

### 2.1.2 Sanitarios

La demanda de sanitarios se medirá utilizando para ello - las importaciones registradas por medio de la Partida Arancelaria: 812-02-01, la cual registra lo siguiente: "Fregaderos, lavabos, bidés, baños, inodoros, bacinicas, escupideros, orinales, platos, jaboneras, toalleras, regaderas, pitones para baño de ducha, y otros -- artículos y accesorios sanitarios de loza o porcelana.

Es de mencionar que al no existir producción nacional se entenderá como consumo nacional el monto de las importaciones, las cuales en el período 1960/1965 han sido las siguientes:

Año	Kilogramos	Colones CIF
1960	412 934	607 026
1961	376 538	580 113
1962	299 067	407 817
1963	442 265	613 421
1964	579 700	781 699
1965	634 044	978 856

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador.

### 2.1.3 Vajilla de Loza Fina

La demanda nacional de vajilla de loza fina se medirá por medio de las importaciones registradas bajo la Partida Arancelaria: 666-02-00, la cual incluye lo siguiente: "Vajilla y otros artículos domésticos (incluso para hotel y restaurante) y artísticos, n.e.p., de loza y alfarería fina". Dichas importaciones durante el período 1955/1965 son las siguientes:

Año	Kilogramos	Colones CIF
1955	235 512	374 247
1956	331 381	451 308
1957	398 555	558 073
1958	373 552	536 497
1959	93 328	211 939
1960	101 670	203 783
1961	82 892	142 383
1962	52 740	111 246
1963	50 216	106 542
1964	78 964	157 573
1965	74 841	166 906

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador.

Como se podrá observar, el consumo de vajilla de loza fina y artículos decorativos comenzó a sufrir una drástica reducción a partir de 1959, llegando a su punto más bajo en 1963; ha sido a partir de 1964 que dicho consumo (se considera como consumo las importaciones al no existir producción nacional) comienza a incrementarse sensiblemente, pero sin alcanzar los niveles observados en 1957 y 1958.

Para poder detectar las causas de contracción de la demanda fue necesario determinar el consumo aparente anual de vajillas de plástico, por ser éstas un perfecto sustituto de las vajillas de loza fina; luego se sumó el anterior consumo con el de loza fina y artículos decorativos, para contar con un consumo total de vajillas de toda clase y así poderlo comparar con la demanda particular de la vajilla de loza fina (y artículos decorativos), determinándose en esta forma

el grado de sustitución que ha ocurrido; vale observar que sólo se ha trabajado a base de valores monetarios al no contarse con datos sobre el peso de la producción nacional de vajillas de plástico (véase gráfico N° 1):

Año	Consumo aparente total de vajillas de toda clase y otros. (¢)	Importación de vajilla de loza fina y otros. (¢)	Relación Porcentual
1955	435 102	374 247	86.0 %
1956	559 185	451 308	80.7 %
1957	640 187	558 073	87.2 %
1958	683 702	536 497	78.5 %
1959	440 836	211 939	48.1 %
1960	589 397	203 783	34.6 %
1961	337 240	142 383	42.2 %
1962	334 532	111 246	33.3 %
1963	445 705	106 542	23.9 %
1964	444 705	157 573	35.4 %
1965	433 017	166 906	38.5 %

FUENTE: Anuarios Estadísticos y Boletines - El Salvador, D.G.E.C.

Los datos anteriores confirman la sostenida y progresiva sustitución de los artículos de loza fina por los de plástico, especialmente en los años 1962-1963, percibiéndose una ligera recuperación en la demanda de los primeros a partir de 1964.

Cabe advertir que para el anterior análisis se han usado cifras globales de importación de vajilla de loza fina y artículos decorativos, tales como floreros, ceniceros, etc.; por tal motivo - y contando con cifras más específicas a partir de 1960, se comparará el consumo exclusivo de vajilla de loza fina con el consumo total

de vajilla de toda clase (en este consumo también han sido sustraídos los valores correspondientes a artículos decorativos mencionados anteriormente).

Año	Consumo de vajilla de toda clase (¢)	Consumo de vajilla de loza fina	Relación Porcentual
1960	487 627	102 013	20.9 %
1961	279 148	84 291	30.2 %
1962	288 930	65 644	22.7 %
1963	414 799	76 086	18.3 %
1964	385 428	98 296	25.5 %
1965	381 812	115 701	30.3 %

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador.

De los datos anteriores se desprende que la recuperación del mercado correspondiente a las vajillas de loza fina se manifiesta a partir de 1961 y no de 1964 como pareció ser el caso al utilizarse cifras más globales. De todo ello se deduce que la demanda de vajillas de loza fina ha tenido tres facetas bien definidas en el periodo histórico analizado (1955/1965), a saber:

1ª) 1955 - 1957

La vajilla de loza fina cuenta con un extenso mercado.

2ª) 1958 - 1960

La aparición de productos sustitutos tales como la vajilla de plástico, reduce la demanda de los productos de loza fina y de su participación dentro del mercado nacional.

3ª) 1961 - 1965

El mercado de productos de loza recupera el terreno perdido, pero sin alcanzar los niveles de años anteriores.

Por lo tanto y no contando ucon una serie más larga, amón de utilizarse una serie con tendencia negativa como la de 1955/1965, es válido al menos, como punto de referencia, utilizar para fines - de proyección del consumo futuro, la serie 1960/1965, sobre todo si se toma en consideración que en la tercera fase del período estudia do, la vajilla de loza fina recupera el mercado perdido, alcanzando un nuevo nivel de consumo (aunque inferior al de los años 1957/1958), con tendencia positiva.

## 2.2 PRECIOS DE MERCADO

### 2.2.1 Azulejos

Los precios de mercado de los azulejos son establecidos - por los distribuidores en dos formas: precio por ciento y precio por metro instalado. En este último caso son incluidos los servicios de instalación, que consisten en mano de obra, asesoría en decoración, etc. Dichos precios son los siguientes:

País de origen y especi- ficaciones del azulejo	Precio p/100 Unid.	Precio p/metro cuadrado inst.	Precio p/ ciento inst.
<u>JAPON</u>			
0.11 x 0.11 m - Espesor: 5 mm; Peso: 118 grms.	24.00	27.00	32.93
0.11 x 0.11 m - Espesor: 5 mm; Peso: 100 grms.	23.00	26.00	31.71
<u>INGLATERRA</u>			
0.11 x 0.11 m - Espesor: 4 mm; Peso: 80 grms.	30.00	32.00	39.02
0.11 x 0.11 m - Espesor: 4 mm; Peso: 80 grms.	29.00	31.00	37.80
<u>ESTADOS UNIDOS</u>			
0.11 x 0.11 m - Espesor: 7 mm; Peso: 185 grms. (para piso)	28.00	28.00	34.15
<u>ESPAÑA</u>			
0.11 x 0.11 m - Espesor: 7 mm; Peso: 145 grms.	28.00	27.00	32.93

Instalación directa.

2.2.2 Sanitarios

Los precios de mercado de los artículos sanitarios y accesorios investigados entre los distribuidores son los siguientes:

Artículo	Unidad	Precios ¢	País
Inodoro completo, con todo su equipo de grifos de color, marca "American Standard"	c/u.	190.00	U.S.A.
Inodoro completo, con sus grifos, de color blanco con tapa, marca "American Standard"	"	142.00	"
Inodoro completo, color blanco con tapadera	"	85.00	Alemania
Inodoro standard, color blanco, con sus accesorios	"	85.00	México
Tanque para inodoro, con sus accesorios, marca "American Standard"	"	73.50	U. S. A.
Tanques con sus accesorios marca - "American Standard"	"	59.95	México
Taza de color, con sus accesorios marca "American Standard"	"	09.45	U. S. A.
Mingitorio color blanco, con sus accesorios	"	42.00	Checoslov.
Lavamanos de color, completo, marca "American Standard"	"	146.45	U. S. A.
Lavamanos blanco, con sus conexiones	"	48.00	Alemania
Lavamanos blanco de un solo grifo marca "INCESA"	"	53.45	México
Lavamanos de dos grifos, marca - "INCESA"	"	78.50	"
Inodoro de color	"	100.00	Costa Rica
Inodoro integral (sin asiento) blanco	"	65.00	Costa Rica

Artículo	Unidad	Precio \$	País
Inodoro con asiento blanco	c/u.	75.00	Costa Rica
Inodoro "San Antonio" con accesorios de color	"	125.00	U. S. A.
Inodoro "Diturbit" con accesorios de color	"	75.00	Checoslov.
Inodoro "Atlantic" acoplado blanco	"	80.00	"
Inodoro "Atlantic" integral	"	75.00	"
Lavamanos "Regina" blanco	"	35.00	"
Lavamanos "Ideal" blanco	"	30.00	Costa Rica
Lavamanos de color con juego de llaves mezcladoras	"	57.00	Costa Rica
Lavamanos de color con accesorios	"	90.00	U. S. A.
Taza "Standard" blanco	"	60.00	"
Tanque "Standard" blanco	"	80.00	"
Asiento con tapa de color	"	13.00	"
Tubos de desagüe	"	2.50	"
Tubos de abasto válvula con flotador	"	10.00	"
Sifón de la pared	"	5.50	Italia
Sifón al piso	"	7.00	"

FUENTE: Investigación directa. INSAFI

### 2.2.3 Vajilla de Loza Fina

Debido a la diversidad de productos, en lo concerniente a diseños, calidad y procedencia de los mismos, no fue posible investigar los precios de mercado; sin embargo, para tomar como punto de referencia para fines de competencia, se elaboró un cuadro que contiene los costos de importación promedio por kilogramos importado de vajilla



de loza fina, tomando en consideración la procedencia de la misma, agregándole los derechos de importación (mencionados en el numeral 4); al anterior costo (precio CIF más aranceles) se agregó además un 25% en concepto de comercialización del producto. A continuación el mencionado cuadro:

País	Costo CIF p/Kg Import. ¢	Aranceles (i) Espec. Ad-Val. ¢	25% de Comer- cializ. ¢	Precio de venta Es- timado ¢
Japón *	1.21	0.63	0.12	2.45
Estados Unidos	3.59	0.63	0.36	5.73
Suecia	4.17	0.63	0.42	6.53
Italia	3.77	0.63	0.38	5.98
Dinamarca	4.27	0.63	0.43	6.66
Alemania	3.87	0.63	0.39	5.11
Inglaterra	2.43	0.63	0.24	4.13
España	2.49	0.63	0.25	4.21
Otros	2.90	0.63	0.29	4.78

(i) Aranceles: 0.25 \$U.S.A. por Kg y 10% sobre valor CIF

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador e investigación directa de INSAFI.

Como se observará del cuadro anterior, el precio más bajo está representado por Japón, país que dicho sea de paso participa en el mercado con un 46.3% del valor y 71.4% del volumen.

## 2.3 COSTOS DE IMPORTACION

### 2.3.1 Azulejos

Para la determinación de los costos de importación se emplearon pólizas de importación y facturas comerciales, estableciendo se costos por unidades más o menos homogéneas, es decir de 0.11 x 0.11

m, pesos que oscilan entre 100 a 145 gramos y espesores entre 4 a 7 mm. A continuación dichos costos:

País de Origen	Costo Unitario CIF - US \$	Costo Total en Bodega por Unidad - ₡
Japón	0.029	0.12
Japón	0.026	0.11
Estados Unidos	0.030	0.13
Inglaterra	0.039	0.14
Inglaterra	0.041	0.14
España	0.040	0.15
Checoslovaquia	0.038	0.17
Checoslovaquia	0.046	0.22

FUENTE: Investigación directa de INSAFI.

Del cuadro anterior se desprende que los precios de competencia están representados por Japón, oscilando entre 0.11 y 0.12 - por unidad.

### 2.3.2 Sanitarios

Los costos de importación de lavamanos, inodoros y otros artículos sanitarios, de algunos países, son los siguientes:

Producto y Especificaciones	Costo CIF p/Unidad U.S. \$	Costo Total en bodega colonos	País de Origen
Inodoro "Atlantic" completo con accesorios y tubo de abasto a la pared y asiento con tapadera	18.52	66.50	Checoslovaquia
Inodoro "Integral" completo con accesorios y tubo de abasto a la pared con válvula	17.77	64.44	"
Lavamanos "Regina" con ganchos y hueco central 20 x 15"	3.50	15.03	"

2.2.2 Sanitarios

Los precios de mercado de los artículos sanitarios y accesorios investigados entre los distribuidores son los siguientes:

Artículo	Unidad	Precios ₡	País
Inodoro completo, con todo su equipo de grifos de color, marca "American Standard"	c/u.	190.00	U.S.A.
Inodoro completo, con sus grifos, de color blanco con tapa, marca "American Standard"	"	142.00	"
Inodoro completo, color blanco con tapadera	"	85.00	Alemania
Inodoro standard, color blanco, con sus accesorios	"	85.00	México
Tanque para inodoro, con sus accesorios, marca "American Standard"	"	73.50	U. S. A.
Tanques con sus accesorios marca - "American Standard"	"	59.95	México
Taza de color, con sus accesorios marca "American Standard"	"	09.45	U. S. A.
Mingitorio color blanco, con sus accesorios	"	42.00	Checoslov.
Lavamanos de color, completo, marca "American Standard"	"	146.45	U. S. A.
Lavamanos blanco, con sus conexiones	"	40.00	Alemania
Lavamanos blanco de un solo grifo marca "INCESA"	"	53.45	México
Lavamanos de dos grifos, marca - "INCESA"	"	78.50	"
Inodoro de color	"	100.00	Costa Rica
Inodoro integral (sin asiento) blanco	"	65.00	Costa Rica

Artículo	Unidad	Precio ₡	País
Inodoro con asiento blanco	c/u.	75.00	Costa Rica
Inodoro "San Antonio" con accesorios de color	"	125.00	U. S. A.
Inodoro "Diturbit" con accesorios de color	"	75.00	Checoslov.
Inodoro "Atlantic" acoplado blanco	"	80.00	"
Inodoro "Atlantic" integral	"	75.00	"
Lavamanos "Regina" blanco	"	35.00	"
Lavamanos "Ideal" blanco	"	30.00	Costa Rica
Lavamanos de color con juego de llaves mezcladoras	"	57.00	Costa Rica
Lavamanos de color con accesorios	"	90.00	U. S. A.
Taza "Standard" blanco	"	60.00	"
Tanque "Standard" blanco	"	80.00	"
Asiento con tapa de color	"	13.00	"
Tubos de desagüe	"	2.50	"
Tubos de abasto válvula con flotador	"	10.00	"
Sifón de la pared	"	5.50	Italia
Sifón al piso	"	7.00	"

FUENTE: Investigación directa. INSAFI

### 2.2.3 Vajilla de Loza Fina

Debido a la diversidad de productos, en lo concerniente a diseños, calidad y procedencia de los mismos, no fue posible investigar los precios de mercado; sin embargo, para tomar como punto de referencia para fines de competencia, se elaboró un cuadro que contiene los costos de importación promedio por kilogramos importado de vajilla

de loza fina, tomando en consideración la procedencia de la misma, agregándole los derechos de importación (mencionados en el numeral 4); al anterior costo (precio CIF más aranceles) se agregó además - un 25% en concepto de comercialización del producto. A continuación el mencionado cuadro:

País	Costo CIF p/Kg Import. ¢	Aranceles (i) Espec. Ad-Val. ¢		25% de Comer- cializ.	Precio de venta Es- timado ¢
Japón *	1.21	0.63	0.12	0.49	2.45
Estados Unidos	3.59	0.63	0.36	1.15	5.73
Suecia	4.17	0.63	0.42	1.31	6.53
Italia	3.77	0.63	0.38	1.20	5.98
Dinamarca	4.27	0.63	0.43	1.33	6.56
Alemania	3.87	0.63	0.39	1.22	6.11
Inglaterra	2.43	0.63	0.24	0.83	4.13
España	2.49	0.63	0.25	0.84	4.21
Otros	2.90	0.63	0.29	0.96	4.78

(i) Aranceles: 0.25 \$U.S.A. por Kg y 10% sobre valor CIF

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador e investigación directa de INSAFI.

Como se observará del cuadro anterior, el precio más bajo está representado por Japón, país que dicho sea de paso participa en el mercado con un 46.3% del valor y 71.4% del volumen.

## 2.3 COSTOS DE IMPORTACION

### 2.3.1 Azulejos

Para la determinación de los costos de importación se emplearon pólizas de importación y facturas comerciales, estableciendo se costos por unidades más o menos homogéneas, es decir de 0.11 x 0.11

m, pesos que oscilan entre 100 a 145 gramos y espesores entre 4 a 7 mm. A continuación dichos costos:

País de Origen	Costo Unitario CIF - US \$	Costo Total en Bodega por Unidad - ¢
Japón	0.029	0.12
Japón	0.026	0.11
Estados Unidos	0.030	0.13
Inglaterra	0.039	0.14
Inglaterra	0.041	0.14
España	0.040	0.15
Checoslovaquia	0.038	0.17
Checoslovaquia	0.046	0.22

FUENTE: Investigación directa de INSAFI.

Del cuadro anterior se desprende que los precios de competencia están representados por Japón, oscilando entre 0.11 y 0.12 - por unidad.

### 2.3.2 Sanitarios

Los costos de importación de lavamanos, inodoros y otros artículos sanitarios, de algunos países, son los siguientes:

Producto y Especificaciones	Costo CIF p/Unidad U.S. \$	Costo Total en bodega colonos	País de Origen
Inodoro "Atlantic" completo con accesorios y tubo de abasto a la pared y asiento con tapadera	18.52	66.50	Checoslovaquia
Inodoro "Integral" completo con accesorios y tubo de abasto a la pared con válvula	17.77	64.44	"
Lavamanos "Regina" con ganchos y hueco central 20 x 16"	3.50	15.03	"

Producto y Especificaciones	Costo CIF p/Unidad U. S. \$	Costo Total en bodega colones	País de Origen
Lavamanos "Sarray" completo, de pared, 24 x 20", azul ro- gencia, gris platino y verde ming	18.23	57.38	Alemania
Bidós y grifería, azul rogen- cia y verde ming	15.85	51.75	Alemania
Lavamanos "Sampal" con un par de ganchos	4.38	17.58	Alemania
Lavamanos "Sampal" con un par de ganchos	7.19	25.65	Alemania
Orinales "Norma" con un par - de ganchos y accesorios	14.00	31.55	Alemania
Inodoros "San Antonio" comple- to con tubo de abasto y asien- to	32.36	106.23	Estados Unidos
Lavamanos de color 18 x 20	13.10	42.83	Estados Unidos

### 2.3.3 Vajillas de Loza Fina

Con el fin de establecer comparaciones con los posibles -  
costos en que incurriría una planta industrial, se efectuó una inves-  
tigación de costos de importación de algunos artículos similares a -  
los que son objeto de estudio, con los resultados siguientes:

País y Artículos	Costos de Importación por docena (¢)
<u>Japón</u>	
Platón de 11 3/4"	13.90
Tazas y platillos para té con dibujo	5.54
Platos hondos "Yukina"	7.28
Tazas y pailas	7.59
<u>Inglaterra</u>	
Platos llanos de 20 cms.	10.67
Platos llanos de 23 cms.	12.38
Platos llanos de 25 cms.	14.32

País y Artículos	Costos de Importación por docena (°)
<u>Inglaterra</u>	
Platos hondos de 23 cms.	13.40
Tazas con pailas # 2	11.47
Lecheras 24"	29.74
Cafeteras 24"	50.02
Cremeras	20.35
Azucareras con tapadera	31.98
Tazas para consomé	19.42
Soperas redondas con tapadera 10"	96.91
Ensaladera (redonda) honda 8"	30.04
Platillos para mantequilla	3.90
Taza para consomé de 2 orejas con paila	25.91
Ensaladera (redonda) honda 6 "	18.03
<u>Italia</u>	
Platos de 26 cms.	47.45
Platos para ensalada 20 cms.	31.81
Ensaladeras rectangulares para vegetales	138.32
Bandejas redondas 31 cms.	117.45
Bandejas redondas 37 cms.	158.20
<u>España</u>	
Platos llanos 25 cms.	11.58
Platos para postre 21 cms.	9.65
Tazas con platillos para café (Rhin 5055)	8.77
Tazas con platillos para té (Baden 5055)	14.53
Soperas con tapadera (Rhin 5055)	18.72
Cafeteras con tapadera (Rhin 5055)	5.44
Azucarera con tapadera (Rhin)	3.91
Ensaladeras (York, banda azul)	76.87
Tazas con platos (Chelsea-1377-1505)	14.06
<u>Estados Unidos</u>	
Plato para servir papas y cremas	108.02
Plato grande con orilla	117.68
Tazones con paila	127.16
Tazones Octogonales	105.77
Tazones para "Spaghetti" con paila	127.36
Pailas para postre	145.94

FUENTE: Investigación directa de INSAFI.

## 2.4. PROCEDENCIA DE LAS IMPORTACIONES

### 2.4.1. Azulejos

Los principales países proveedores de azulejos han variado en el transcurso del período 1959/1965, tal como se observa en el



siguiente cuadro que contiene la estructura porcentual del PISO -  
(en kilogramos) y VALOR (en colones):

País	P O R C E N T A J E S (%)													
	1959		1960		1961		1962		1963		1964		1965	
	Kg	¢	Kg	¢	Kg	¢	Kg	¢	Kg	¢	Kg	¢	Kg	¢
Japón	34	39	31	33	60	61	83	83	70	68	69	65	80	67
Estados Unidos	29	12	24	28	15	12	-	-	9	13	2	4	-	-
Guatemala	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inglaterra	9	15	7	12	4	5	5	5	9	11	8	11	10	13
Checoeslovaquia	-	-	-	-	-	-	-	-	9	6	16	12	3	2
Otros	<u>19</u>	<u>25</u>	<u>38</u>	<u>31</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	<u>14</u>	<u>12</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>18</u>
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador, Dirección General de Estadística y Censos.

En el período estudiado, los países que mayor participación han tenido en el mercado nacional, son en primer lugar el Japón y en segundo Inglaterra; de donde se deduce que la más fuerte competencia estará representada por los productos de dichos países.

#### 2.4.2 Sanitarios

Durante 1964 y 1965, la procedencia de las importaciones de productos sanitarios fue la siguiente:

País	1 9 6 4				1 9 6 5				1964		1965	
	Kgs.		V/CIF ¢		Kgs.		V/CIF ¢		Kg	¢	Kg	¢
	¢	¢	¢	¢	¢	¢	¢	¢	¢	¢	¢	
Estados Unidos	166	484	351	206	298	252	470	340	28.7	44.9	31.3	48.0
México	181	919	153	275	104	490	117	610	31.4	19.7	16.4	12.0
Checoeslovaquia	122	757	128	464	67	626	69	381	21.2	16.4	10.7	7.1
Costa Rica	50	720	63	172	115	344	142	848	8.7	8.1	18.2	14.6
Alemania	27	480	41	307	135	868	163	294	4.7	5.3	21.4	16.8
Canadá	23	686	31	648		475	1	038	4.1	4.0	0.1	0.1
Italia	2	207	4	611	1	319	2	087	0.4	0.6	0.2	0.2
Colombia	2	075	1	596	8	507	6	849	0.4	0.2	1.4	0.7
Holanda	1	725	3	892	-	-	-	-	0.3	0.3	-	-
Japón		653	2	534		516	2	438	0.1	0.3	0.1	0.2
Otros	-	-	-	-	1	557	2	971	-	-	0.2	0.3
	<u>579</u>	<u>700</u>	<u>781</u>	<u>699</u>	<u>634</u>	<u>044</u>	<u>978</u>	<u>856</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>	<u>100.</u>

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador, D.G.E.C.

Como se observará, en el breve período de dos años se han efectuado modificaciones sustanciales en la estructura de las importaciones. México y Checoslovaquia son desplazados drásticamente dentro del mercado, mientras que Costa Rica y Alemania aumentaron considerablemente su participación dentro del mismo. Si bien Estados Unidos es el país que más predomina dentro de las importaciones de sanitarios, el incremento de las mismas se puede considerar modesto; Canadá, por el otro lado, es literalmente borrado y Colombia comienza, aunque modestamente, a penetrar en el mercado. Es de hacer mención especial - de Costa Rica, ya que la producción en ese país comienza aproximadamente a fines de 1963 y en tan corto tiempo participa dentro del mercado nacional, en 1965, de un 18.2% en el volumen (Kgs) y en 14.6% en el valor CIF.

#### 2.4.3 Vajilla de Loza

Los principales países proveedores de vajilla de loza fina en 1965 fueron los siguientes:

País	Kgs	%	Valor CIF \$	%
Japón	44 319	71.4	53 604	46.3
Estados Unidos	5 649	9.1	20 307	17.6
Suecia	2 749	4.4	11 455	9.9
Italia	1 566	2.5	5 907	5.1
Dinamarca	1 336	2.1	5 708	4.9
Alemania	1 452	2.3	5 617	4.8
Inglaterra	1 726	2.7	4 215	3.6
España	1 415	2.3	3 526	3.0
Otros	1 851	3.2	5 362	4.8
	62 073	100.0	115 701	100.0

FUENTE: Anuarios Estadísticos de El Salvador, Dirección General de Estadística y Censos.

De los datos anteriores, se podrá observar que Japón es el más importante proveedor de estos productos, y que por lo tanto la - más fuerte competencia estará representada por los artículos de dicho país.

## 2.5 PROYECCION DEL CONSUMO

### 2.5.1. Azulejos

La demanda futura (1966/1970) se proyectó en forma matemática y se llegó a las siguientes estimaciones:

#### EL SALVADOR: Proyección del Consumo de Azulejos (1966/1970)

Año	Consumo (Kilogramos)		
	Máximo Kgs	Medio Kgs	Mínimo Kgs
1966	673 914	633 778	602 642
1967	700 790	659 200	617 611
1968	727 666	680 123	632 580
1969	754 541	701 045	647 549
1970	781 417	721 967	662 517

Lo anterior indica que el consumo nacional podrá oscilar - dentro de cualquiera de las hipótesis asumidas, dependiendo más que todo del comportamiento futuro de la industria de la construcción; sin embargo, es confiable tomar como punto de referencia la hipótesis de consumo medio.

### 2.5.2 Sanitarios

La demanda de los artículos sanitarios (inodoros y lavamanos) se proyectó en la forma siguiente:

EL SALVADOR: Proyección del Consumo de Inodoros y Lavamanos (1965-1970)

Año	Inodoros T.M.	Lavamanos T.M.
1965	366.8	47.7
1966	395.6	51.3
1967	424.6	56.2
1968	453.4	61.1
1969	482.2	65.9
1970	511.1	70.7

2.5.3 Vajilla de Loza Fina

La proyección de la demanda de artículos de loza fina se estimó en la forma siguiente:

EL SALVADOR: Proyección del Consumo de Vajilla de Loza Fina (1966/1969)

Producto	Unidad	U N I D A D E S			
		1966	1967	1968	1969
Platos	c/u.	57 337	62 104	66 871	71 638
Tazas y pailas	"	5 554	6 005	6 466	6 927
Tazones	"	5 749	6 226	6 705	7 183
Fuentes	"	884	958	1 031	1 105
Cafeteras	"	770	834	898	962
Azucareras	"	2 091	2 264	2 438	2 612
Azafates	"	280	303	326	350
Teteras	"	566	613	661	707
Bandejas	"	232	251	271	290
Juegos de té	Juegos	4 539	4 916	5 293	5 671
Juegos de vajilla	"	424	459	484	530
Juegos de platos (20)	"	316	343	369	395

Productos	C O L O N E S (¢)			
	1966	1967	1968	1969
Platos	41 856	45 336	48 816	52 296
Tazas y pailas	7 152	7 747	8 341	8 936
Tazones	8 911	9 651	10 392	11 133
Fuentes	3 166	3 429	3 692	3 955
Cafeteras	2 579	2 794	3 008	3 223
Azucareras	2 697	2 921	3 145	3 369
Azafates	2 345	2 540	2 735	2 930
Teteras	1 993	2 150	2 325	2 490
Bandejas	1 524	1 651	1 778	1 904
Juegos de té	9 849	10 667	11 486	12 305
Juegos de vajilla	6 448	6 985	7 521	8 057
Juegos de platos	5 862	6 350	6 837	7 324
Valor productos más importantes = 81 %	04 382	102 230	110 076	117 922
Valor productos totales =100%	117 245	126 992	136 739	146 486

### 3. DEMANDA CENTROAMERICANA

#### 3.1. IMPORTACIONES

##### 3.1.1. Azulejos

Para la estimación del Consumo Centroamericano, servirán de base las importaciones registradas bajo la Partida Arancelaria: 662-02-00, al no existir aparentemente producción regional (Véase - Anexo Nº 3), si bien existe una planta en Guatemala que no está operando por motivos no precisados.

CENTRO AMERICA: Importación de AZULEJOS, baldosas, cañerías y otros materiales de arcilla para construcción excepto los de barro ordinario y arcilla ordinaria cocida. (Pda.:662-02.00)

Año	Kilogramos	Valor CIF ¢
1959	1 316 310	833 646
1960	1 371 875	880 866
1961	1 280 517	835 112
1962	1 309 936	849 739
1963	1 516 616	1 022 830
1964	1 911 466	1 180 055

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América

### 3.1.2 Sanitarios

Para la estimación del consumo centroamericano se utilizaron las cifras de importación (ver Anexo N° 4), si bien existe producción regional representada por una Planta en Costa Rica. Tanto de ésta como de la que se está instalando en Nicaragua, se desconoce su capacidad de producción. Se ha estimado que en 1964 la Planta de Costa Rica produjo alrededor de las 200 T.M., de las cuales exportó a los países del área cerca de 92; 108 toneladas se estima que fueron para el consumo interno.

La producción prevista en el Complejo Cerámico es de 400 T.M., lo que significa que ella representará el 85.7% del consumo nacional previsto para 1968 (467 T.M.) y el 80.5% del de 1969 (497 T.M.), lo que deja un margen de consumo apreciable.

Durante el período 1960/1964 Centro América importó las cantidades y valores siguientes:

CENTRO AMERICA: Importación de fregaderos, lavabos, bidés, baños, inodoros, bacinicas, escupideras, orinales, patos, jaboneras, toalleras, etc. y accesorios sanitarios de loza o porcelana. (Pda.:812-02-01)

Año	Kilogramos	Valor CIF \$
1960	1 784 090	2 576 313
1961	1 731 883	2 623 616
1962	1 552 943	2 285 215
1963	2 062 888	3 187 713
1964	2 029 753	3 124 195

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

### 3.1.3 Vajilla de Loza Fina

En Centro América no existe ninguna planta destinada a la producción de vajillas de loza fina, por lo tanto el consumo se medirá por medio de las importaciones registradas por la Partida Arancelaria: 666-02-00; con ese objeto se analizará el período 1958/1964.

CENTRO AMERICA: Importación de vajilla y otros artículos domésticos (incluso para hotel y restaurante) y artísticos n.e.p. de loza y alfarería fina (1958/1964)

Año	Kilogramos	Valor CIF ¢
1958	869 025	1 005 580
1959	712 810	926 522
1960	998 822	1 345 926
1961	1 525 629	1 804 839
1962	1 192 203	1 403 743
1963	1 226 717	1 532 175
1964	1 618 591	2 022 875

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

Las cifras anteriores indican claramente que el consumo - de los países Centroamericanos se ha venido incrementando aceleradamente, habiéndose duplicado de 1958 a 1964 (excepto El Salvador, que, sin embargo, da muestras de una franca recuperación), lo que indica que no obstante de existir artículos sustitutos no ha sufrido dicho consumo reducciones de consideración, como lo demuestra el gráfico - Nº 2, en el cual se comparan los consumos de vajillas de loza y de plástico. Para mayores detalles ver el Anexo Nº 5, y el gráfico Nº 3.

Los países que más han contribuido a tal incremento, son Guatemala, Honduras y Nicaragua que por largo período han sido los países que más se han destacado en el mercado y, recientemente, Costa Rica; seguidamente se muestra la distribución porcentual del consumo:

CENTRO AMERICA: Estructura porcentual del mercado de vajilla de loza y similares (en términos monetarios-colones)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Centro América	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
Guatemala	33.9	50.0	61.6	49.0	55.6	41.5
El Salvador	22.9	15.2	7.9	7.9	7.0	7.8
Honduras	23.4	18.8	14.1	24.7	20.9	18.0
Nicaragua	13.8	14.2	14.7	17.0	12.7	16.3
Costa Rica	6.0	1.8	1.7	1.4	3.8	15.6

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

Del cuadro anterior se deduce que El Salvador ha sufrido - variaciones de consideración; Costa Rica, por el otro lado, después de mantener una participación modesta dentro del mercado, incrementa súbitamente sus importaciones; el resto de países, con ligeras fluctuaciones, han mantenido casi constantemente un consumo ascendente.

Para tratar de detectar cuáles son las causas que bien podrían afectar el consumo y hacer funcionar el proceso de sustitución (esencialmente plástico por loza) se determinó el nivel de precios - CIF promedio (¢) por kilogramos importado para cada país, durante el período 1958/1965, con los resultados siguientes:



CENTRO AMERICA: Nivel de precios CIF promedio (C) por kilogramos importados de vajilla de loza fina y artículos similares (1958/1965)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Centro América	1.16	1.30	1.35	1.18	1.18	1.25	1.25	-
Honduras	0.76	0.68	0.90	0.85	0.84	0.99	1.01	-
Guatemala	-	1.84	1.43	1.25	1.26	1.21	1.24	-
Costa Rica	1.42	1.49	1.56	1.67	1.80	1.46	1.38	-
Nicaragua	1.28	1.39	1.47	1.14	1.40	1.75	1.29	-
El Salvador	1.44	2.27	2.00	1.72	2.11	2.12	2.00	1.86

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América y IV Compendio Estadístico de Centro América (SIECA).

Observando el cuadro anterior se notará que Honduras y Guatemala han mantenido los precios más bajos y sus importaciones han sido ascendentes; en Costa Rica de 1958 a 1963 se observaron precios altos y sus importaciones fueron reducidas; pero en 1964 las importaciones suben sensiblemente y sus precios bajan; Nicaragua mantiene en el período 1958/1963, precios fluctuantes y las importaciones se mueven en el mismo sentido; en 1964 sus importaciones se elevan sensiblemente y los precios bajan en el mismo orden; en El Salvador se observan los precios más altos en los últimos años, acusando a la vez una escasa importancia dentro del mercado; sin embargo en 1965 las importaciones se elevan sobre los niveles mantenidos de 1961/1964, y el precio se reduce considerablemente.

Por todo lo anterior se deduce que existe una relación muy estrecha entre precios y demanda y que en los países que se han mante

nido precios bajos la sustitución ha sido más leve; aparentemente el precio mantiene una relación con la calidad de los productos. Es de mencionar que existe la posibilidad de que el gusto de los consumidores sea otro factor no menos importante, que pueda haber influido decididamente sobre el consumo de vajillas de loza fina.

### 3.2. PROCEDENCIA DE LAS IMPORTACIONES

#### 3.2.1. Azulejos

La estructura de las importaciones de azulejos de acuerdo a la procedencia de los productos es la siguiente:

CENTRO AMERICA: Importaciones de Azulejos por país de procedencia.

País	Kilogramos	%	Valores \$	%
<u>TOTALES</u>	<u>1 911 464</u>	<u>100.0</u>	<u>1 180 055</u>	<u>100.0</u>
Japón	1 159 278	60.7	721 103	61.1
Inglaterra	196 287	10.3	192 468	16.3
Checoslovaquia	178 068	9.3	82 198	7.0
Estados Unidos	87 157	4.6	59 372	5.0
Colombia	107 360	5.6	58 810	5.0
Venezuela	40 127	2.1	18.310	1.6
Otros	143 187	7.4	47 794	4.0

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

Los principales proveedores de azulejos para Centro América son Japón, Inglaterra y Checoslovaquia, reuniendo en conjunto el 80.3% del suministro en kilogramos y el 84.4% del valor CIF (\$), de allí que la más fuerte competencia estará representada por esos tres países.

### 3.2.2. Sanitarios

La procedencia de las importaciones de sanitarios es la siguiente:

CENTRO AMERICA: Importaciones de sanitarios por país de procedencia (1964)

País	Kilogramos	%	Valor CIF \$	%
Estados Unidos	1 044 880	51.5	1 976 695	63.3
Checoeslovaquia	274 520	13.5	283 878	9.1
México	284 623	14.0	256 615	8.2
R. F. Alemania	155 761	7.7	254 653	8.1
Costa Rica	92 296	4.5	119 553	3.8
Canadá	74 486	3.4	107 265	3.4
Francia	32 866	1.6	40 888	1.3
Finlandia	32 227	1.6	31 130	1.0
Otros	38 094	2.2	53 518	1.8
<b>T O T A L E S</b>	<b>2 029 753</b>	<b>100.0</b>	<b>3 124 195</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

Como se observará del cuadro anterior, los principales países proveedores de sanitarios para el área Centroamericana, lo constituyen Estados Unidos, Checoeslovaquia, México, República Federal Alemana, Costa Rica y Canadá, que en conjunto reúnen el 95.6% del volumen de las importaciones en kilogramos y el 95.9% del valor CIF en dólares, por lo tanto la capacidad de producción representada por los productos de esos países, especialmente de los tres primeros mencionados.

### 3.2.3. Vajilla de Loza Fina

Las importaciones de vajilla de loza fina del Área centroamericana procedieron en 1964 de los países siguientes:

CENTRO AMERICA: Procedencia de las importaciones por país de origen (1964)

País	Kilogramos	%	Valor CIF \$	%
Japón	1 363 942	84.3	1 553 033	76.8
Rep. Federal Alemana	85 857	5.3	122 533	6.1
Estados Unidos	44 119	2.7	122 150	6.0
Inglaterra	35 064	2.2	73 530	3.6
Finlandia	12 810	0.8	30 158	1.5
Hong Kong	15 980	1.0	20 320	1.0
Italia	8 228	0.5	27 018	1.3
Otros	52 291	3.2	74 133	3.7
<u>T O T A L E S</u>	<u>1 618 591</u>	<u>100.0</u>	<u>2 022 875</u>	<u>100.0</u>

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centro América.

Los anteriores datos indican que el país que más se destacó en el abastecimiento del mercado centroamericano fué Japón, do allí que la competencia se reduce casi exclusivamente a los precios y calidades de dicho país. El precio CIF promedio de Centro América por kilogramos importado de ese país es de \$ 1.14, en comparación con \$ 1.21 que es el promedio de El Salvador (para mayores detalles sobre precios de mercado, consultar el numeral 2.2.3).

### 3.4. PROYECCION DEL CONSUMO

#### 3.4.1. Azulejos

La proyección del consumo centroamericano de azulejos se ha hecho a base de la extrapolación de la serie histórica 1959/1964, en la forma que sigue:

CENTRO AMERICA: Proyección del Consumo de Azulejos  
período 1965/1970 (T.M.)

Año	Toneladas Métricas
1965	1 795.2
1966	1 893.5
1967	1 991.8
1968	2 090.1
1969	2 188.4
1970	2 286.7

FUENTE: Investigación de INSAFI.

3.4.2 Sanitarios

Para la proyección del consumo futuro de sanitarios del área centroamericana se extrapoló la serie histórica 1960/1964 (por las razones apuntadas en el numeral 3.4.1.); a las cantidades obtenidas (Volumen Kgs.) se aplicó la misma estructura de las importaciones de El Salvador, relativas a Inodoros y Lavamanos (80.99% y 11.22%) dando como resultado cantidades parciales para cada producto.

CENTRO AMERICA: Proyección del Consumo futuro de Inodoros y Lavamanos. T.M. (1965/1970)

Año	Inodoros T.M.	Lavamanos T.M.	Total
1965	1 502.8	308.3	1 811.1
1966	1 562.3	320.5	1 882.8
1967	1 621.7	332.7	1 954.4
1968	1 681.2	344.9	2 026.1
1969	1 740.7	357.2	2 097.9
1970	1 800.2	369.4	2 169.6

FUENTE: Calculado por la Sección de Materiales de Construcción, Departamento Ramas Industriales - INSAFI.

### 3.4.3 Vajilla de Loza Fina

Para la proyección del consumo centroamericano se empleó también la extrapolación de la serie histórica en consumo 1959/1964, utilizando para ello la partida global 662-02-00, dando los resultados siguientes:

CENTRO AMÉRICA: Proyección del Consumo Futuro de  
Vajilla de Loza Fina (1965/1970)  
662.02.00

Año	Toneladas Métricas	Valor en ¢
1965	1 836.2	2 052 010
1966	1 960.1	2 206 370
1967	2 084.0	2 360.730
1968	2 207.9	2 515 090
1969	2 331.8	2 669 450
1970	2 455.7	2 823 810

FUENTE: Investigación de INSAFI.

Tanto para el análisis de la demanda, como para la proyección de la misma, no se entró en mayores refinamientos, debido a la carencia de suficientes datos, pero tal proyección a pesar de ser bastante global, demuestra la considerable magnitud del mercado centroamericano y por lo tanto pueden dichos resultados, dar una idea aproximada del mercado y servir como un punto de referencia útil para la futura producción de los artículos estudiados.

4. \*POLITICA ECONOMICA

4.1. AZULEJOS

Los aforos vigentes aplicables a las importaciones de azulejos procedentes de fuera del área centroamericana, son los siguientes, para cada país:

País	Específico	Ad-Valorem
Guatemala	U.S. \$ 0.14/Kg. Bruto	13 %
El Salvador	" \$ 0.10/Kg. "	15 "
Honduras	" " 0.10/Kg. "	15 "
Nicaragua	" \$ 0.10/Kg. "	15 "
Costa Rica	" \$ 0.38/Kg. "	15 "

Como se observará del cuadro anterior solamente El Salvador, Honduras y Nicaragua tienen equiparados los aranceles, sin embargo, de acuerdo al Convenio Centroamericano sobre Equiparación de Gravámenes a la Importación 1/ Guatemala y Costa Rica deberán, a partir de 1961, equiparar los aranceles a los niveles de los 3 países anteriormente indicados, en un período de 5 años; de tal manera que en 1967 dichos países deberán haber llegado al aforo común establecido en el Convenio antes citado.

1/ Suscrito en Managua, Nicaragua, el 13 de Diciembre de 1960.

4.2. SANITARIOS

De acuerdo al Tratado General de Integración Económica Centroamericana, los artículos sanitarios gozan de libre comercio. Los aforos que han estado vigentes son los siguientes:

<u>Específico</u>	<u>Ad-Valorem</u>
U.S. \$ 0.10/Kg Bruto	14 %

4. \*POLITICA ECONOMICA

4.1. AZULEJOS

Los aforos vigentes aplicables a las importaciones de azulejos procedentes de fuera del área centroamericana, son los siguientes, para cada país:

País	Específico	Ad-Valorem
Guatemala	U.S. \$ 0.14/Kg. Bruto	15 %
El Salvador	" \$ 0.10/Kg. "	15 "
Honduras	" " 0.10/Kg. "	15 "
Nicaragua	" \$ 0.10/Kg. "	15 "
Costa Rica	" \$ 0.38/Kg. "	15 "

Como se observará del cuadro anterior solamente El Salvador, Honduras y Nicaragua tienen equiparados los aranceles, sin embargo, de acuerdo al Convenio Centroamericano sobre Equiparación de Gravámenes a la Importación 1/ Guatemala y Costa Rica deberán, a partir de 1961, equiparar los aranceles a los niveles de los 3 países anteriormente indicados, en un período de 5 años; de tal manera que en 1967 dichos países deberán haber llegado al aforo común establecido en el Convenio antes citado.

1/ Suscrito en Managua, Nicaragua, el 13 de Diciembre de 1960.

4.2. SANITARIOS

De acuerdo al Tratado General de Integración Económica Centroamericana, los artículos sanitarios gozan de libre comercio. Los aforos que han estado vigentes son los siguientes:

<u>Específico</u>	<u>Ad-Valorem</u>
U.S. \$ 0.10/Kg Bruto	14 %



Los anteriores aforos pertenecen al quinto año del período de transición que venció el 3 de Junio de 1966, de acuerdo al Protocolo de Managua y al cual se le hicieron reformas el 5 de Enero de 1965 en el Apéndice del Protocolo de San José. Por lo tanto, a partir del 3 de Junio de 1966, fué fijado definitivamente el siguiente aforo:

	<u>Específico</u>	<u>Ad-Valorem</u>
U.S. \$	0.12/Kg. Bruto	15 %

4.3. VAJILLA DE LOZA FINA

Aunque la equiparación de aranceles centroamericanos no - está aún vigente, se acordó equipararlos en un período de 5 años, - hasta alcanzar el arancel común siguiente:

	<u>Específico</u>	<u>Ad-Valorem</u>
U. S. \$	0.15/Kg. Bruto	30 %

Sub-Partida: 666-02-00-01

Mientras tanto, continúan vigentes los aranceles particulares de cada país en la forma siguiente:

País	Unidad	Específico	Ad-Valorem
Guatemala	Kg. Bruto	U.S. \$ 0.25	10 %
El Salvador	100 Kgs. Brutos	" 25.00	10 "
Honduras	Kg. Bruto	" 0.35	-
Nicaragua	" "	" 0.10	10 %
Costa Rica	" "	" 0.30	20 %

5. CONCLUSIONES

5.1. AZULEJOS

- a) La demanda nacional alcanzó en 1965, el nivel de 833 T.M., con un valor CIF de 618.000 colones; la demanda centroamericana fue de 1.911.5 T.M. con un valor CIF de 1.180 miles de colones.
- b) La producción local de azulejos deberá entrar en una franca competencia con los azulejos procedentes de Japón, Inglaterra y Checoslovaquia. En efecto, las importaciones nacionales tuvieron origen durante 1965, en la forma siguiente:

	<u>Kilogramos</u>	<u>Valor CIF \$</u>
Japón	80 %	67 %
Inglaterra	10 %	13 %
Checoslovaquia	3 %	2 %
T O T A L	<u>93 %</u>	<u>82 %</u>

Las importaciones totales de Centro América durante 1964 procedieron en la forma siguiente:

	<u>Kilogramos</u>	<u>Valor CIF \$</u>
Japón	60.7 %	61.1 %
Inglaterra	10.3 %	16.3 %
Checoslovaquia	9.3 %	7.0 %
T O T A L	<u>80.3 %</u>	<u>84.4 %</u>

- c) Por lo tanto y de acuerdo a lo anterior la competencia está representada más significativamente por los costos de importación y los precios de mercado por unidad siguientes:

	Costo Importación ¢	Precio de Venta no Ins. ¢	Precio de Venta Inst. ¢	Peso del Producto
Japón	0.11/0.12	0.23/0.24	0.31/0.32	100 Grs.
Inglaterra	0.14	0.29/0.30	0.38/0.49	80 "

## 5.2. SANITARIOS

a) La demanda nacional durante 1965 fue del orden de los 634 T.M., con un valor de 979 miles de colones. Centro América, por otro lado, importó durante 1964, 2.029.7 T.M., con un valor de - - 3 124 000 colones.

b) El origen de las importaciones tanto nacionales como centroamericanas por países más importantes fueron las siguientes:

	EL SALVADOR		CENTRO AMERICA	
	1 9 6 5 Kgs.	Valor CIF ¢	1 9 6 4 Kgs.	Valor CIF ¢
Estados Unidos	31.3 %	48.0 %	51.5 %	63.3 %
México	16.4 %	12.0 %	14.0 %	8.3 %
Checoslovaquia	10.7 %	7.1 %	13.5 %	9.1 %
Costa Rica	18.2 %	14.6 %	4.5 %	3.8 %
Alemania	21.4 %	16.8 %	7.7 %	8.1 %
<b>T O T A L</b>	<b>98.0 %</b>	<b>98.5 %</b>	<b>91.2 %</b>	<b>92.5 %</b>

De acuerdo a lo anterior se deduce que la competencia estará representada esencialmente por dichos países.

- c) Los precios más competitivos de sanitarios y lavamanos son los ofrecidos por Costa Rica y Checoeslovaquia, siendo los siguientes:

	Costo Importación (C)		Precio de Mercado (C)	
	<u>Inodoro</u>	<u>Lavamanos</u>	<u>Inodoro</u>	<u>Lavamanos</u>
Costa Rica	-	-	65	30
Checoeslovaquia	66.60	15.03	75	35

- d) El consumo futuro de sanitarios tanto nacional como centroamericano, revestirá características de mucha consideración; en efecto, los pronósticos para 1968, 1969 y 1970 lo indican claramente, siendo ellos los siguientes:

	<u>EL SALVADOR</u>		<u>CENTRO AMERICA</u>	
	<u>Inodoros</u> T.M.	<u>Lavamanos</u> T.M.	<u>Inodoros</u> T.M.	<u>Lavamanos</u> T.M.
1968	453.4	61.1	1 681.2	344.9
1969	482.2	65.9	1 740.7	357.2
1970	511.1	70.7	1 800.2	369.4
=====				

- e) Los sanitarios gozan de libre comercio en el área centroamericana, habiendo fijado todos los países un arancel común, para los productos procedentes fuera del área, el cual es de U.S. \$ por kilogramo bruto más el 15% Ad-Valorem.

### 5.3. VAJILLA DE LOZA FINA

- a) Si bien el consumo nacional de vajillas de loza fina ha sufrido drásticas reducciones provocadas aparentemente por la sustitución de éstas por artículos similares fabricados de plástico, lo que

es que a partir de 1961 recupera considerablemente el mercado; en efecto, en 1957 El Salvador importó 399 T.M., con un valor de 558 miles de colones, llegando a su punto más bajo en 1963, en el cual se importaron 50.2 T.M., con un valor de 106.5 miles de colones; sin embargo, la sustitución fue más drástica en 1960, en el cual el consumo significó solamente el 20.9% del consumo - total de vajillas de toda clase (en 1957, fue del orden del - - 87.2%), recuperando progresivamente el mercado, hasta alcanzar en 1965 una participación dentro del mismo en un 30.3%. Idéntico fenómeno no ha ocurrido en el resto de países centroamericanos, ya que en 1958, el monto de las importaciones alcanzó las cifras de 869 T.M., y de 1 005.6 miles de colones; en 1964 la anterior cifra es duplicada, año en el cual son importados 1 618.6 T.M., con un valor de 2 022.9 miles de colones; a la vista de tal situación, se concluye que ha existido una estrecha relación entre demanda y precios, es decir que en aquellos países que observaron en los productos importados los precios más bajos, la sustitución fué muy leve, en cambio El Salvador que observó los precios más altos, sus importaciones fueron cada vez más reducidas;

b) El origen de las importaciones nacionales de vajillas de loza fina durante 1965 fue como sigue:

País de Origen	% Kilogramos	% Valor CIF \$
Japón	71.4	46.3
Estados Unidos	9.1	17.6
Suecia	4.4	9.9
	84.9	73.8

Las importaciones centroamericanas de los mismos productos procedieron en 1964, de los países siguientes:

País de Origen	% Kilogramos	Valor CIF \$
Japón	84.3	76.8
Alemania	5.3	6.1
Estados Unidos	<u>2.7</u>	<u>3.6</u>
Total	92.3	86.5

Por lo tanto de acuerdo a los datos anteriores la competencia - procederá especialmente de Japón en primerísimo lugar y de Alemania y Estados Unidos en segundo término;

- c) Además de ser Japón el más fuerte abastecedor de los artículos mencionados, ofrece los precios más bajos del mercado, los cuales son en promedio de \$ 1.96 por kilogramo y que incluye además del valor CIF, los aranceles respectivos; el precio promedio de Estados Unidos es de \$ 6.54 y el de Alemania de \$ 4.89;
- d) Los artículos objeto de estudio, gozan de libre comercio; aunque no se ha llegado a la ratificación final de equiparación de aranceles, se ha acordado uniformarlos en la forma siguiente: U.S. \$ 0.15 más 30% AD-VALOREM; mientras tanto continúan vigentes los aranceles particulares de cada país;
- e) De acuerdo a la estimación del mercado futuro, Centro América consumirá en los próximos años las cantidades y valores siguientes:

	<u>Tonelada Métrica</u>	<u>Valor Colones</u>
1968	2 207.9	2 515.0 Miles
1969	2 331.8	2 669.5 "
1970	2 455.7	2 823.8 "

Como se podrá apreciar, este mercado también ofrece grandes -- perspectivas, al igual que el mercado de azulejos y sanitarios. Por lo tanto, una futura producción de dichos artículos, contaría con la garantía de amplios mercados de consumo.

Además de las posibilidades que ofrecen los productos estudiados anteriormente, queda la alternativa que ofrecen los mercados de ladrillos REFRACTARIOS y AISLADORES de alto y bajo voltaje, los cuales pueden muy bien a corto plazo, integrarse a la producción del Complejo Cerámico; como el objeto de este estudio es el Análisis de la Demanda de los 3 productos anteriormente considerados, se anexa solamente para fines de información, datos estadísticos sobre la importación de ladrillos REFRACTARIOS y AISLADORES de alto y bajo voltaje.

CENTROAMERICA - IMPORTACION DE AZULEJOS

1959 - 1964

P A R T I D A	1 9 5 9		1 9 6 0		1 9 6 1		1 9 6 2		1 9 6 3		1 9 6 4	
	Peso KG	Valor CIF \$	Peso KG	Valor CIF \$	Peso KG	Valor CIF \$	Peso KG	Valor CIF \$	Peso KG	Valor CIF \$	Peso KG	Valor CIF \$
662 - 02 - 00 Azulejos, baldosas, ca ñerías y otros materia les de arcilla para - construcción excepto - los de barro ordinario y de arcilla ordinaria cocida.	155 403	98 127	83 549	53 300	221 143	148 100	381 678	266 020	1/ 297 817	220 048	399 950	289 303
Guatemala	416 893	250 290	571 564	342 927	446 293	276 520	228 899	149 041	322 555	228 638	505 465	331 097
El Salvador	126 343	59 868	244 884	177 730	177 582	108 188	214 163	119 883	286 673	161 913	204 340	112 758
Honduras	233 768	135 323	220 403	138 816	161 531	108 960	228 725	170 360	279 711	218 263	392 056	210 973
Nicaragua	383 903	290 038	251 475	168 093	273 968	193 344	256 471	144 435	329 860	193 968	409 655	235 833
Costa Rica												

T O T A L E S ..... 1 316 310 833 646 1 371 875 880 866 1 280 517 835 112 1 309 936 849 739 1 516 616 1 022 830 1 911 466 1 180 055

TOTAL UNIDADES (C.A) 2/ 8 775 400 2 145 833 8 536 780 8 732 906 10 110 773 11 317 993

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior

1/ Información proporcionada por SIECA

2/ Unidades de 108 x 108 mm (11 x 11 cms) y su peso promedio de 150 gramos 1/4

ECCH/Mg



CENTROAMERICA: IMPORTACION DE FREGADEROS, LAVABOS, BIDES, BAÑOS, INODOROS, BACINICAS, ESCUFIDERAS, ORINALES, PATOS, JABONERAS, JOALLERAS, REGADERAS Y PITONES PARA BAÑO DE DUCHA Y OTROS ARTICULOS Y ACCESORIOS SANITARIOS DE LOZA O PORCELANA -

(PARTIDA: 812 - 02 - 01)

	1 9 6 0			1 9 6 1			1 9 6 2			1 9 6 3			1 9 6 4		
	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	KG	¢ CIF	
<u>TOTAL</u>	1 784 090	2 576 313	1 731 883	2 623 616	1 552 043	2 285 215	2 062 888	3 187 713	2 029 753	3 124 195					
Guatemala	686 257	962 055	591 925	876 985	518 473	789 725	585 799	870 980	629 763	963 488					
El Salvador	412 934	607 026	376 538	580 113	299 067	407 817	442 265	618 420	579 700	781 699					
Honduras	182 097	243 910	212 092	306 724	213 699	289 695	317 765	539 020	262 411	365 213					
Nicaragua	200 685	306 595	185 954 1/	291 162 1/	241 633	372 423	350 567	515 468	337 869	530 458					
Costa Rica	302 117	456 727	365 374	568 632	279 181	425 555	366 492	643 825	220 010	483 337					

1/ Cifras Estimadas

FUENTE: Anuarios de Comercio Exterior y IV Compendio Estadístico Centroamericano

ALA/Mg

CENTROAMERICA: IMPORTACION DE VAJILLAS Y OTROS ARTICULOS DOMESTICOS (INCLUSO PARA HOTEL Y RESTAURANTE) Y ARTISTICOS M.E.P. DE LOZA Y ALFARERIA.FINA

(PARTIDA : 666 - 02 -00)

	1 9 5 8	1 9 5 9	1 9 6 0	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3	1 9 6 4							
KG	\$ CIF	KG	\$ CIF	KG	\$ CIF	KG	\$ CIF							
TOTAL	869 025	1 005 580	712 810	926 522	998 822	1 345 926	1 525 629	1 804 839	1 192 203	1 403 743	1 226 717	1 532 175	1 618 591	2 022 875
Guatemala	--	--	171 463	314 640	469 839	673 480	880 219	1 110 830	547 013	687 220	701 458	851 85	667 684	838 858
El Salvador	373 552	536 497	93 328	211 940	101 670	203 783	82 892	142 383	52 740	111 245	50 216	106 5	78 964	157 573
Honduras	327 943	250 368	318 486	216 720	281 461	252 970	301 430	255 288	410 205	346 118	323 291	319 7	377 884	381 621
Nicaragua	136 446	174 615	92 418	128 102	130 336	191 478	233 583	265 368	171 061	238 995	111 064	194 68	256 143	330 645
Costa Rica	31 084	44 100	37 115	55 120	15 516	24 215	18 505	30 970	11 184	20 165	40 688	59 380	227 996	314 778

FUENTE: Anuarios de Comercio Exterior y IV Compendio Estadístico Centroamericano.

LC/Mg

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES DE DRILLOS REFRACTARIOS Y OTROS MATERIALES REFRACTARIOS P.R. CONSTRUCCION (PDA: 662 - 03 - 00)

AÑO	COSTA RICA		GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS		NICARAGUA			
	KG	Q	KG	Q	KG	Q	KG	Q	KG	Q		
1958	2.102.931	675.516	198.596	42.405	830.956	264.068	349.417	80.105	319.455	147.248	404.497	141.690
1959	1.431.336	438.776	465.447	134.220	315.541	127.782	98.433	31.571	335.228	127.103	216.687	78.100
1960	1.745.918	650.447	528.993	190.388	753.911	290.196	103.995	32.710	196.350	80.718	162.669	56.435
1961	1.358.090	492.106	335.730	130.435	421.706	141.572	154.770	53.759	182.729	58.325	263.155	108.015
1962	1.218.656	495.983	299.746	105.165	319.950	128.523	147.391	58.843	374.908	169.300	76.661	34.153
1963	2.353.736	844.370	914.174	349.998	290.867	81.940	482.371	157.450	294.124	101.933	372.250	153.050
1964	2.082.408	832.005	436.247	163.173	490.792	158.643	175.474	55.493	256.276	94.078	723.619	360.620
1965	--	--	--	--	1.192.050	460.634	--	--	--	--	--	--

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centroamerica.

JMM/Mg

CENTROAMERICA: IMPORTACIONES AISLADORES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE CUALQUIER MATERIAL (POA: 721 - 19 - 03)

AÑO	I O I A L		Guatemala		El Salvador		Honduras		Nicaragua		Costa Rica	
	KG	Q	KG	Q	KG	Q	KG	Q	KG	Q	KG	Q
1958	347.343	378.311	79.902	89.828	81.500	86.386	44.904	52.271	60.798	65.253	80.239	84.573
1959	374.421	414.181	110.937	123.370	112.974	114.397	15.923	25.584	34.717	35.730	99.870	115.100
1960	377.350	435.687	115.695	128.650	95.808	111.407	31.750	44.280	49.940	65.635	84.157	85.715
1961	361.533	387.832	46.068	49.700	112.414	115.268	49.489	66.976	28.964	35.685	124.598	120.203
1962	395.753	570.553	52.165	60.710	116.059	211.708	75.858	90.605	35.782	51.775	115.889	155.755
1963	587.435	821.650	64.527	77.125	74.766	76.388	183.017	243.095	123.274	159.375	141.851	265.668
1964	433.524	540.485	75.127	104.390	153.179	167.290	31.599	34.565	35.545	58.085	138.074	175.155
1965	---	---	---	---	133.331	112.223	---	---	---	---	---	---

FUENTE: Anuarios Estadísticos de Centroamerica.

JMM/MG

### III - INGENIERIA DEL PROYECTO

#### 1. PRODUCTOS

La planta fabricará tres tipos de productos, siendo todos ellos pertenecientes a la industria cerámica. Los productos son los siguientes:

- a) Azulejos
- b) Sanitarios
- c) Vajilla

La producción anual, las dimensiones y peso unitario, se calculan para fines de este proyecto como sigue:

Artículo	Prod. Anual en unidades	Peso por Unidad Grs.	Dimensiones promedias
<u>AZULEJOS</u>	7 500 000	100	110x110x5 mm.
<u>SANITARIOS:</u>			
1) Tazas para inodoros	8 000	20 000	50x36x38 cm.
2) Tanques para inodoros	8 000	15 000	50x38x20 "
3) Tapaderas para tanques	8 000	5 000	50x20x 5 "
4) Lavamanos	6 000	13 390	50x38x30 "
<u>VAJILLA</u>			
1) Tazas	200 000	130	10x 6 cm.
2) Pailas	200 000	130	14 cm. de diám.
3) Platos planos	200 000	350	20 " "
4) Platos soperos	200 000	350	20x 5 cm.
5) Platos de ensalada	100 000	500	24x 5 "
6) Platos p/servir y fuentes	100 000	400	24x 4 "

Los tres artículos se presentarán a la venta en distintas formas de empaque:

- a) Los azulejos en cajas de madera que contienen cuatrocientas unidades cada una y con viruta de madera (Fig. Nº 4);
- b) Los sanitarios en jabas de madera como la indicada en la Fig. Nº 5, La tapadera del tanque del sanitario en una caja de cartón;
- c) La vajilla, envueltas las distintas piezas en papel de china y en una caja de cartón con viruta de madera.

## 2. PROCESO DE FABRICACION Y DISTRIBUCION DEL EQUIPO Y MAQUINARIA

El proceso de fabricación (detallado en Fig. Nº 6), se puede dividir en las siguientes etapas:

### 2.1. PREPARACION DE PASTA

En esta etapa el material ya limpio, procedente de la bodega correspondiente, se pretritura. La pretrituración se efectúa en una quebrantadora trituradora para los materiales duros (Cuarzo y Feldespato) y en un molino de arcilla los materiales plásticos (Arcilla y Caolín). Luego los materiales son transportados por carretillas a una báscula en donde se pesan, de aquí, los materiales duros son trasladados a los molinos de tambor de molienda en húmedo y los materiales plásticos a agitadores de hélice. En estos lugares se mantienen en agitación durante un período de 20 horas.

El contenido del molino, así como los materiales plásticos disueltos, pasan entonces por caída libre a las cribas vibrantes equi

padas con filtros de imán permanente, para su desferización completa y para quitar las impurezas ferrosas. De aquí llegan a tinas equipadas con agitador de hélice, situadas en el sótano de la planta. Estas efectúan la mezcla de todos los materiales en un porcentaje de acuerdo al producto a fabricar.

El material así mezclado toma dos caminos: 1) si se trata del que servirá para azulejos se transporta, por medio de bombas diaframas a una torre de secado-pulverizado. A esta torre entra simultáneamente aire caliente, con lo cual se consigue que las gotas de barbotina se sequen durante la caída y el granulado moldeable sale de la parte inferior de la torre.

2) Si el líquido disuelto es para sanitarios y vajillas, se transporta de similar manera al anterior a un filtro prensa, donde se le extrae el agua, hasta que le quede una humedad no mayor de 22 a 23%. Del filtro prensa sale la pasta en forma de tortillas, que luego pasan a una prensa de extrusión al vacío donde la pasta es homogenizada, vaciada de aire. La pasta se extrae de esta máquina, en forma de barras completamente homogéneas sin gránulos y extremadamente plástica. Se cortan secciones de estas barras, que en forma de rodajas se dejan en plataforma de espera.

## 2.2. TALLER DE PRENSADO

La formación de azulejos se consigue por medio del prensado de la pasta, en la prensa de husillo de fricción. El transporte de la pasta a la prensa se efectúa con cintas transportadoras.

Al salir de la prensa los azulejos pasan a una máquina acabadora universal; luego se colocan las piezas sobre vagonetas para el secado posterior.

### 2.3 TALLER DE MOLDEO

En esta etapa son moldeadas todas las piezas de la vajilla, a excepción de las piezas huecas.

### 2.4 TALLER DE COLAJE

Para la producción de sanitarios y vajillas huecas (cafeteras, teteras, azucareras, asas de tazas, etc.) se usa el procedimiento de colaje. A tal objeto se disuelven nuevamente las tortillas en una tina equipada con agitador de hélice. Luego la barbotina de colaje pasa por caída libre a una criba vibrante con imán permanente, llegando a una tina colectora instalada bajo el nivel del piso y equipada con un agitador de rastrillo. Una bomba diafragma retira la barbotina otra vez para transportarla a un depósito colector de posición elevada, igualmente equipado con agitador tipo rastrillo. Desde aquí se reparte la pasta a través de una tubería. Para el colaje de las cafeteras, teteras, lecheras, etc., se usarán mesas giratorias.

### 2.5 SECADO

Los azulejos y la vajilla a excepción de las tazas, pasan en vagonetas a un horno túnel en donde son secadas, mediante el gas caliente procedente de los hornos de cochura.

### 2.6. PRIMER COCIMIENTO

El primer cocimiento (cochura bizcocho) se efectúan en los azulejos y la vajilla en un horno túnel con calefacción por aceite.



## 2.7. VIDRIADO (Azulejos y Vajilla)

Después de la primera cochura, la vajilla pasa por una instalación de quitar polvo que le quita todas las partículas extrañas con el objeto que el esmalte vitreo se adhiera bien sobre el material. Después de aplicar el esmalte vitreo, lo que se hace a mano, se quita el esmalte del asiento y de los bordes de tazas. Los azulejos que salen del horno de cochura, reciben una capa de vidriado en una máquina esmaltadora. Hecho esto se colocan en cajas, llamadas "cápsulas" y se colocan en vagonetas, pasando al horno de vidriado.

## 2.8. SECADO Y ESMALTADO DE SANITARIOS

Después de coladas las piezas, viene una primera estación en donde los sanitarios se sacan del molde, se les da acabado y se cargan sobre una cinta de transporte de suficiente longitud y capacidad que sirve para el definitivo secado del producto. Al final de la cinta transportadora se encuentra un puesto de elaboración, para el acabado y esmaltado de las piezas. Efectuado lo anterior, el producto es cargado en vagonetas que lo conducen al horno túnel para la fijación del esmaltado.

## 2.9. SEGUNDO COCIMIENTO

Al segundo cocimiento, llamado también "cochura de vidriado", entran todos los productos después de esmaltados. Esta etapa sirve para fijación del esmalte y se realiza en un horno túnel de calefacción por aceite.

## 2.10 ACABADO

Después de la cochura de vidriado, los azulejos son calibrados a mano y clasificados según su tamaño en máquinas calibradoras sencillas.

Las caras de apoyo de las vajillas se les da el acabado en un ruptor de cintas; para corregir pequeños defectos se usan los rectificadores especiales.

Los sanitarios, después de la fijación del esmalte, pasan a la selección y rectificación.

## 2.11. DECORACION DE VAJILLA

La decoración de la vajilla se realiza con los equipos de aplicación de decorado. Después del decorado, la vajilla pasa al horno eléctrico de fijación de decorado.

## 2.12. EMPAQUE

El empaque de todos los productos, se realiza de la manera indicada en la Página N°37. Después de esta etapa, los productos - pasan a la bodega de productos terminados.

## 2.13. PRODUCCION DE CAJAS Y TRITURACION DE DESPERDICIOS DE COCHURA

Para el segundo cocimiento de los platos y platillos, así como también de los azulejos, se usan cajas refractarias, hecho desperdicios de cochura y de chamota de los productos refractarios. Los anteriores desperdicios, son llevados a la bodega correspondiente. De esta bodega, los desperdicios son llevados a un molino de --

muelas verticales que los pretritura y muele. Al molino de muelas verticales sigue un elevador de cangilones, el cual transporta la molienda a las cribas, las cuales se encuentran sobre los silos. Los desechos de cochura, después de molidos, pasan a una sola criba y son almacenados en un silo. El material de chamota se separa mediante dos cribas en tres diferentes tamaños de granos, los cuales son almacenados también en tres silos diferentes. El citado material de chamota se mezcla luego en un mezclador rápido de contracorriente, hasta conseguir la pasta homogénea necesaria para producir las cajas refractarias. La pasta de aquí pasa a las prensas de moldear en donde se hace la caja. Luego la caja se deposita en los estantes para su secamiento hasta que por medio de vagonetas se traslada a la sección de esmaltado, en donde se le colocan las vajilla o los azulejos.

#### 2.14 PREPARACION DEL ESMALTE

En este estudio se supone comprar el esmalte en estado pretriturado.

El material pretriturado pasa de la bodega correspondiente a los molinos de tambor de molienda, en donde pasan en movimiento por un período de tres días, luego por caída libre pasa por una criba vibrante de imán permanente en donde es colocado el material, cayendo en una tina con agitador de hélice que ejecuta la mezcla. De aquí el esmalte líquido se traslada a tinas colocadas en la sección de esmalte en posición elevada para que por gravedad y a presión se le aplique al producto.

Para la trituración de material colorante se ha previsto un molino de potes.

### 2.15 MOLDES Y MODELOS

Se harán de yeso en el lugar indicado en el plano. Partiendo primero de una trituración del yeso y mezclándolo luego con agua hasta obtener una pasta homogénea para la fabricación del molde. Los moldes se colocan en estantería para su secado.

### 2.16 TALLER DE CARPINTERIA

La madera para la fabricación de jabas, es cortada en una sierra en reglas de 5 cms. de espesor, luego estas reglillas son clavadas a mano por obreros y luego pasan a la sección de empaque.

En Fig. Nº 7 se presenta el plano de distribución de la maquinaria y equipo, detallando también el recorrido de los productos. Los números de las etapas indicadas en él son los mismos que los del diagrama del proceso, pudiéndose identificar fácilmente.

## 3. TAMAÑO Y LOCALIZACION DEL PROYECTO

### 3.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

#### 3.1.1. Capacidad de Producción

En general, se puede afirmar que la capacidad de producción de la planta estará limitada por el horno de segundo cocimiento (Ver pág.62 ); el cual, trabajando 24 horas por día y durante 350 días al año, operará a plena capacidad.

De acuerdo a las expectativas del consumo futuro, la planta se ha diseñado para eventuales expansiones, de allí que al incorporar

un nuevo horno de segundo cocimiento y algún equipo adicional, permitiría elevar el nivel de ocupación del resto de maquinaria y equipo, aumentando de esta manera la capacidad de producción de la planta.

### 3.1.2. Flexibilidad de la Producción

Tal como está diseñada la planta, sin agregar equipo adicional, se podría aumentar o disminuir la producción de un artículo a expensas de los otros, teniendo sus limitaciones solamente en la capacidad máxima de cada línea de producción, como se indica en las páginas números 51 y 52.

Por otro lado, la planta con su actual maquinaria, podría servir de base para la producción de ladrillos refractarios y aisladores eléctricos, adicionando en algunos casos maquinaria específica para cada producto.

### 3.1.3. Inversión y Ocupación

La planta proyectada tiene un nivel de inversión total de \$ 4.485.225, de los cuales \$ 3.953.680 corresponden a inversión fija y \$ 531.545 a capital de trabajo; por otro lado, dará ocupación, entre obreros y personal técnico y administrativo, a 183 personas.

## 3.2. LOCALIZACION DE LA PLANTA

### 3.2.1. Factor de Localización

a) Materias primas distancias.

Para localizar la planta de acuerdo a la materia prima centroamericana, se procedió de la manera siguiente:

1) De acuerdo a la cantidad de cada materia prima a utilizar en el año, se encontró el porcentaje de cada una de ellas con respecto al total, es decir:

Materia Prima	Ton/Año	%	Localización
Arcilla	832	35.97	A
Guarzo	725	31.34	A
Caolín	514	22.23	B
Feldespató	242	10.46	C
	2 313	100.00	

Los anteriores porcentajes, se localizan en el plano (Fig. N° 8) y de dichos puntos se encuentran las coordenadas teniendo como origen el meridiano y el paralelo que pasa sobre la ciudad de San Salvador. Las coordenadas de dichos puntos, así como sus cargas, son las siguientes:

Lugar	Carga (%)	X	Y	XZ	YZ
A	67.31	7.7	2.2	518.29	148.08
B	22.23	- 13.5	4.6	- 300.11	102.58
C	10.46	- 58.7	25.7	- 614.00	237.65
	100.00			- 395.82	538.31

Las coordenadas del punto de localización de la planta de acuerdo a este factor y con respecto a los ejes antes citados son las siguientes:

$$\bar{X} = \frac{-395.82}{100} = -3.96$$

$$\bar{y} = \frac{538.31}{100} = 5.38$$

El punto anterior se localiza en el Departamento de La Libertad, al Nor-Oeste de la ciudad de San Juan Opico y se indica en el plano con el símbolo M P.

B - Centros de Consumo/distancias.

Como el mercado de los productos de la planta propuesta, será el centroamericano, de los porcentajes en cada país de cada producto, con respecto al consumo total centroamericano, se toma la suma de los tres productos y se ubica en la capital de cada República correspondiente; de esta forma se obtiene la ubicación de las cargas del mercado en la Región. Al igual que lo indicado anteriormente, se miden las coordenadas de cada capital de Centro América, con respecto a los ejes que pasan por la ciudad de San Salvador. En el siguiente cuadro, se detallan las cargas en cada capital así como sus coordenadas y los productos de cada coordenada por su distancia.

Capital	Carga (Z)	X	Y	XZ	YZ
Guatemala	96.8	- 4.8	3.4	-464.64	329.12
San Salvador	61.0	0	0	-	-
Tegucigalpa	40.1	7.0	1.3	280.70	52.13
Managua	51.1	10.3	-5.9	526.33	-301.49
San José	51.0	18.2	-14.0	928.20	-714.00
<b>T O T A L</b>	<b>300.00</b>			<b>1 270.59</b>	<b>-634.24</b>

Las coordenadas del punto de localización, con respecto a la ciudad de San Salvador serán:

$$\bar{X} = \frac{1270.59}{300} = 4.23$$

$$\bar{Y} = \frac{-634.24}{300} = -2.11$$

Este punto que cae en el Departamento de La Unión, al Sur-Este de la Laguna de Olomega, en la zona costera, se señala en el plano con el símbolo N C.

#### C - LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

De lo anteriormente dicho se desprende, que se han encontrados dos puntos de localización, uno dado por el factor materias primas y el otro, por el consumo; de las dos alternativas, fue necesario evaluar, para cada una de las dos localizaciones encontradas, una serie de factores importantes, tales como: Energía, agua, Combustibles, Mano de Obra, Vías de Comunicación, Facilidades Administrativas, Facilidades Habitacionales y Clima; de tal manera que la alternativa que más puntos sacara a su favor, sería la que en definitiva prevalecería; sin embargo, los dos puntos de localización cayeron en sitios desprovistos completamente de los factores complementarios antes citados, de tal modo que estos fueron aproximados a zonas que contaron con las mínimas facilidades del caso. A fin de poder realizar una evaluación comparativa más adecuada, el punto al Nor-Oeste de San Juan Opico se corrió a la zona industrial de Apapa y el punto localizado al Sur-Este de la Laguna de Olomega se aproximó a la ciudad de La Unión; los resultados de la evaluación comparativa son los siguientes:



<u>Factores</u>	<u>Localización</u>	
	<u>Apopa</u>	<u>La Unión</u>
1 - Materias primas	X	-
2 - Mercados de consumo	-	X
3 - Energía eléctrica	X	-
4 - Agua	X	-
5 - Combustibles	X	-
6 - Mano de obra	X	-
7 - Vías de comunicación	X	-
8 - Facilidades administrativas	X	-
9 - Facilidades habitacionales	X	-
10 - Clima	<u>X</u>	<u>-</u>
	<u>=9</u>	<u>=1</u>

(X) = Factores favorables

(-) = Factores desfavorables

Por lo tanto y a la vista de la evaluación anterior, la localización más conveniente para el Complejo Cerámico, es en la zona industrial de Apopa.

#### 4. INVERSIONES

##### 4.1. TERRENO Y EDIFICIO

##### 4.1.1. Edificio

El edificio de la fábrica, como se muestra en la Fig. N° 7 tendrá un área de 120 m x 105 m., o sea 12 600 metros cuadrados.

edificio industrial se construirá de paredes de sistema mixto, piso de concreto, techo de armaduras de hierro y lámina galvanizada, teniendo la suficiente ventilación natural para evitar hasta donde sea posible el calor ocasionado por los hornos principalmente.

Se estiman los siguientes costos por metro cuadrado:

Edificio industrial	\$ 100.00
Edificio oficina	150.00
Edificio de almacenamiento de materias primas	50.00

De esta forma el costo total del edificio será el siguiente:

te:

	<u>Area en m<sup>2</sup></u>	<u>Costo m<sup>2</sup></u>	<u>Costo total</u>
Edificio industrial <u>1/</u>	12 784	100.00	1 278 400
Edificio oficina	644	150.00	96 600
Edificio bodega de materias primas	<u>200</u>	50.00	<u>10 000</u>
	13 628 m <sup>2</sup>		1 385 000
Más 10% de imprevistos			<u>138 500</u>
T O T A L			1 523 500
Depreciación anual (30 años)			50 783

Los datos anteriores se pueden repartir entre los tres productos, de acuerdo a la relación existente entre las superficies ocupadas por la fabricación de cada producto.

1/ 12 500 m<sup>2</sup> más el área del sótano.

Para calcular la mencionada relación, se procedió a repartir las zonas exclusivamente dedicadas a cada producto. Las áreas comunes se reparten de acuerdo al volumen de producción de cada artículo.

Esto da como resultado:

<u>Producto</u>	<u>Area m<sup>2</sup></u>	<u>Relación %</u>
Azulejos	61 26	47.92
Sanitarios	28 54	22.32
Vajilla	<u>38 04</u>	<u>29.76</u>
	127 84	100.00

Utilizando los porcentajes anteriores se pueden repartir los costos de edificio y su depreciación anual de la manera siguiente:

<u>Producto</u>	<u>Costo \$</u>	<u>Depreciación Anual \$</u> (30 años)
Azulejos	730 061	24 335
Sanitarios	340 045	11 335
Vajilla	<u>153 394</u>	<u>15 113</u>
	1 523 500	50 783

#### 4.1.2. Terreno

El terreno, tal como se indica en la Fig. N° 9, será de una superficie de 36 000 metros cuadrados. Se ha proyectado en esta forma para facilitar las futuras expansiones, así como también la carga y descarga de productos y el estacionamiento de vehículos. Dada la localización de la planta el costo de terreno se estima en \$ 7.00 por metro cuadrado, esto da un costo total de:

$$\begin{aligned}
 &36\ 000\ m^2 \times \$\ 7.00 = 252\ 000 \\
 &\text{más imprevistos } 10\% \quad \underline{25\ 200} \\
 &227\ 200
 \end{aligned}$$

Esto se podrá cargar a cada línea de producción de acuerdo a los porcentajes enunciados en la Pág. 50.

<u>Producto</u>	<u>Costo \$</u>
Azulejos	132 834
Sanitarios	61 371
Vajilla	<u>82 495</u>
	277 200

4.2. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA Y SUS COSTOS

4.2.1. Cálculos de máquinas necesarias

Operación	Máquina	Flujo necesario en unidad/hora	Capacidad Máquina Unid./hora	No. de máquinas necesarias	No. de máquinas adaptadas
<u>Azulejos</u>					
Pulverizado y secado	Torre de pulverización y secado	2 182	2 000 <u>1/</u>	1.09	1
Prensado	Prensas de husillo fracción	2 182	1 500	1.45	2
Acabado	Acabadora universal	2 182	1 375	1.59	2
Esmaltar	Esmaltadora	2 182	2 500	0.87	1
Calibrar	Calibradoras	2 182	750	2.91	3
-----					
<u>Sanitarios</u>					
Agitar	Agitador de rastrillo	218	220	0.99	1
Esmaltar	Esmaltador	218	375	0.58	1
-----					
<u>Vajilla</u>					
Tornear platos y pailas	Torno automático hasta 24 cm Ø	159	450	0.35	1
Tornear platos y pailas	Mesa de impulsos	159	450	0.35	1
Acabado de todas las piezas menos tazas	Acabadora de bordes	364	1 200	0.30	1
Tornear tazas	Torno	91	600	0.15	1
Secar tazas	Mesa circular	91	600	0.15	1
Acabar tazas	Mesa 2 husillos	91	200	0.46	1
Pegar tazas	Pegadora	91	700	0.13	1

1/ Envase a 10 horas de trabajo por día.

Operación	Máquina	Flujo necesario en unidad/hora	Capacidad máquina Unid./hora	No. de máquinas necesarias	No. de máquinas adoptadas
<u>Vajilla hueca</u>					
Agitar	Agitador de rastrillo	45	200	0.23	1
Colaje de jarras y v.h.	Mesa giratoria	46	50	0.92	1
Esmaltar	Tinas	455	250	1.82	2
Quitar esmalte de bordes de platos	Máquina	318	1 500	0.21	1
Acabado	Mesa especial	455	250	1.82	2
-----					
<u>MAQUINARIA COMUN A LAS TRES LINEAS</u>					
Pretriturar	Molino de arcilla	471	6 000	0.08	1
Pretriturar	Quebrantadora trituradora	338	1 000	0.34	1
Disolver en agua	Agitador de hélice	471 <u>1/</u>	179	2.63	3
Disolver en agua	Molinos de tambor de molienda	338 <u>1/</u>	100	3.38	4
Mezclador	Agitador de hélice	809 <u>1/</u>	205	3.94	4
Colar	Cribas vibrantes	-	-	-	5
Bombear	Bombas diafragma	-	-	-	3
-----					
<u>MAQUINARIA COMUN A SANITARIOS Y V. JILLA</u>					
Extraer agua homogeni- zación	Filtro prensa	400	400	1.00	1
Homogenización	Prensa de extrusión	400	3 000	0.13	1
Cortar	Mesa de rodillo	400	500	0.8	1
Disolver en agua	Agitador hélice	263	270	0.97	1
Agitar	Agitador rastrillo	263	270	0.97	1
-----					
<u>PREPARACION DE ESMALTES</u>					
Moler	Molinos de tambor de molienda	20.79	12.50	1.66	2
Agitar	Agitador de hélice	20.79	12.50	1.66	2
Cribar	Criba vibrante	-	-	-	2
Bombear	Bomba diafragma	-	-	-	2

1/ Envase a 20 horas de trabajo por día.

4.2.2. COSTO DE MANO DE OBRERA Y EQUIPO

<u>AZULEJOS</u>	<u>Potencia KW</u>	<u>Costo Unitario \$</u>	<u>Costo Total \$</u>
1 - Instalación de secado por sistema de pulverización DORTZ-ZANN para pastas de azulejos completo	20.00	130 820	130 820.00
1 - Cinta transportadora distancia entre centros: 4 - metros	0.74	1 643	1 643.00
1 - Elevador de cangilones -- distancia entre centro a 12 metros	1.47	9 889	9 889.00
1 - Cinta transportadora, distancia entre centros 8 metros	1.47	2 325	2 325.00
1 - Repartidores abertura de salida 120 mm. de $\phi$ abertura de admisión 250x300 mm.	0.74	1 624	6 496.00
1 - Cinta transportadora distancia entre centros 18 metros	1.12	4 588	4 588.00
1 - Criba vibrante	0.40	2.387	2.387.00
1 - Cinta transportadora, distancia entre centros 4 mts.	0.74	1 767	1 767.00
2 - Silos adicionales	-	651	1 302.00
2 - Prensas de husillo de fricción, diámetro del husillo 130 mm. carrera 250 mm. presión de prensado 120 ton.	14.72	20 894	41 788.00
3 - Matrices dobles del tamaño de 110 x 110 mm. sin grabado con elementos de calefacción		2 352	7 068.00
2 - Máquinas acabadoras Universales	0.74	3 658	7 316.00
1 - Esmaltadora por pulverización automática, largo total de la máquina 8 mts. largo cinta alimentadora 2.2 mts. largo cinta descargadora 4.5 mts. largo cámara de pulverización 1.2 mts.	0.74	6 572	6 572.00

1 - Instalación de aire comprimido automático presión máxima de 10 atmósferas	0.38	818	318.00
3 - Calibradores de tipo TMM 5-1 permitiendo calibrar de 4 a 6 diferentes tamaños	-	235	355.00
T o t a l	43.26 Kf		225 634.00

SANITARIOS

1 - Agitador de hélice	1.47	1 400	1 400
1 - Bomba de elevación	2.21	2 554	2 554
25 - Grifos de colaje	-	45	1 125
1 - Cinta transportadora de 40 mts long.	2.10	3 000	3 000
1 - Esmaltadora por pulverización automática	0.71	6 572	6 572
T o t a l	6.52	-	14 651

VAJILLA

	<u>Instalada</u>	<u>Unitario</u>	<u>Total</u>
1 - Torno de tazas con su tablero giratorio	2.94	12 555	12 555
1 - Secador rápido de mesa circular	0.35	5 276	5 276
1 - Mesa de acabar taza de 2 husillos	0.20	1 178	1 178
1 - Máquina de pegar asas	0.37	6 820	6 820
1 - Armario de conservación en húmedo con 8 tableros de material plástico	-	558	558
2 - Cortadores tipo harpa	0.74	180	360
1 - Torno automático de platos hasta 24 cm. de Ø	0.74	25 792	25 792
1 - Mesa de torneear, con impulsión individual eléctrica	0.74	3 844	3 844
4 - Mesas de acabado de platos de un solo husillo	1.50	700	2.800
1 - Agitador de rastrillo	1.10	1 488	1 488

	Instalada KW	Unitario	Total
1 - Agitador de hélice	1.47	1 400	1 400
1 - Bomba de elevación de impulsión individual eléctrica, caudal -- 4.000 litros/hora presión 1.5 mts.	2.21	2 554	2 554
5 - Grifos de colaje de 25 mm. de Ø interno	-	45	225
1 - Mesa giratoria para colaje de jarras y vajilla huca	-	3 000	3 000
1 - Instalación para quitar polvo	1.47	1 767	1 767
1 - Instalación de aire comprimido aspiración térmica 500 lts/minuto	2.94	2 077	2 077
2 - Tinajas de esmaltar de material plástico	-	756	1 512
1 - Máquina de quitar esmalte vidrio de los platos	0.92	2 747	2 747
1 - Máquina para quitar esmalte	0.18	1 459	1 459
2 - Mesas de deposición, de accionamiento a mano	-	732	1 464
1 - Ruptor de cinta	0.74	3 813	3 813
1 - Dispositivo rectificador	0.09	428	428
1 - Husillo rectificador horizontal	0.25	899	899
2 - Husillos rectificadores verticales	0.74	1 314	2 628
2 - Equipos p/aplicación decoraciones	0.28	1 724	3 448
2 - Mueclas de moletear	-	68	136
2 - Mueclas de moletear	-	109	218
1 - Horno eléctrico <u>1/</u>	67.50		
1 - Máquina para acabar bordes de platos, tipo Tcp. 4	0.74	17 112	17 112
T o t a l	<u>88.21</u>	<u>107 568</u>	<u>107 568</u>

1/ Valor en la parte correspondiente a hornos.



MAQUINARIA COMUN A TRES LINEAS

	<u>Potencia</u> <u>KW</u>	<u>Costo</u> <u>Unitario</u>	<u>Total</u> <u>\$</u>
2 - Cintas transportadoras	2.21	1 922	3 844
1 - Molino de arcilla	5.52	4 681	4 681
1 - Quobrantadora trituradora	4.05	8 401	8 401
1 - Elevador de cangilones	1.47	8 835	8 835
3 - Cierres de silo circulares	-	192	576
2 - Carretones de chapa	-	459	918
2 - Carretones de chapa	-	307	614
2 - Básculas de plataforma automática alcance de escala 1 500 Kgs.	-	3 261	6 522
1 - Aparejo eléctrico	2.21	2 430	2 430
4 - Molinos de tambor de molienda en húmedo	0.00	16 616	66 464
3 - Agitadores de hélice 40L	8.83	1 314	3 942
1 - Instalación de aire comprimido enteramente automático	2.94	2 697	2 697
3 - Grifos de perforación de 2" de latón rojo	-	43	129
3 - Cribas vibrantes	1.20	3 627	10 881
4 - Agitadores de hélice	40.00	4 278	17 112
3 - Bombas de diafragmas	<u>16.56</u>	<u>6 541</u>	<u>19 623</u>
T o t a l	<u>124.99</u>	-	<u>157 669</u>

PREPARACION DEL ESMALTE

2 - Molinos de tambor de molienda con carga de molienda 600 Kgs. (2 días de molienda p/carga)	7.36	6 584	13 168
2 - Cribas vibrantes de alto rendimiento	0.30	1 643	3 286
2 - Agitadores de hélice	2.94	1 401	2 802
2 - Bombas diafragma	0.74	1 054	2 108
2 - Molinos de potes de 2 pisos	0.74	2 492	4 984
2 - Agitadores de hélice	<u>2.21</u>	<u>1 265</u>	<u>2 530</u>
T o t a l	<u>14.29</u>	-	<u>28 878</u>

MAQUINARIA COMUN A SANITARIOS Y V. JILLA

	Potencia KW	Unitario	Valor ₡ Total
1 - Filtro prensa, número de cámaras 60	5.00	17 422	17 422
60 - Paños filtrantes de algodón	-	10	600
60 - Paños filtrantes de perlón	-	14	840
1 - Grupo de bombas hidráulicas caudal 1.5 litros/minuto	1.10	1 066	1 066
8 - Plataformas de carga	-	50	400
1 - Vagoneta con palanca de arrastre	-	645	645
1 - Prensa de extrusión al vacío	18.41	24 738	24 738
1 - Mesa de rodillos con dispositivo cortador	-	744	744
10 - Plataformas de carga	-	50	500
1 - Agitador de hélice	2.94	13.14	13.14
1 - Agitador de rastrillo	1.10	14.88	14.88
1 - llave de perfección 2"	-	43	43
1 - Criba vibrante	0.15	781	781
T o t a l	23.69		50 581

PRODUCTOS DE CAPSULAS Y TRITURACION

De Desperdicios de Cochura:

1 - Molino de muelas verticales	2.94	7 378	7 378
1 - Elevador cangilones	2.94	8 835	8 835
1 - Criba vibrante en seco	0.40	1 798	1 798
1 - Criba vibrante en seco	0.40	1 996	1 996
4 - Cierres de silos circulares	-	192	768
2 - Mezoladores de contracorriente de alto rendimiento	5.89	5 034	10 168
2 - Máquinas para fabricar cápsulas	2.21	3 615	7 230
1 - Prensa para fabricar cajas	4.78	16 926	16 926

2 - Matrices para cajas	-	2 201	4 402
1 - Molino de tambor de molienda en húmedo	1.47	3 391	3 391
1 - Torno de alfarero	0.55	1 321	1 321
T o t a l	21.58		64 213

MOLDES

2 - Mezcladores	2.50	2.000	4.000
2 - Tornos para moldes	2.50	1 748	3 496
2 - Molinillos de yeso	1.10	1 798	3 596
2 - Muelas de acabado	1.10	1 209	2 418
4 - Muelas de moletear accionadas a mano	-	453	1 812
4 - Juegos de útiles para moldeadores	-	663	2 652
T o t a l	7.20		17 974

4.2.3. Costo de Maquinaria y Equipo por Producto

A continuación se detalla los costos de maquinaria, aplicado a cada línea de producción.

La maquinaria común a las tres líneas, la de producción de cápsulas y trituración de desperdicios de cocura se repartirán de acuerdo al porcentaje de cada línea de producción (Pág. 84); la maquinaria común a sanitarios y vajilla de acuerdo a los porcentajes de producción entre ellos (Pág. Nº 84); la maquinaria correspondiente a preparación de esmalte, de acuerdo al volumen de esmalte procesado (Pág. Nº 95).

COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO POR PRODUCTO

Maquinaria	VALOR EN COLONES			Total
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	
Individual	225 634	14 651	207 565	447 850
Común a tres líneas	79 780	42 572	35 317	157 669
Común a dos líneas	-	27 617	22 920	50 537
Preparación esmalte	17 309	6 911	4 110	28 330
Producción cápsulas	32 491	17 333	14 380	64 204
Moldes	12 460	-	5 511	17 971
Taller de carpintería	2 855	4 020	-	6 875
Laboratorio	7 590	4 050	3 760	15 400
T o t a l	378 619	117 234	193 190	689 043
Embalaje marítimo 6%	22 717	7 031	11 592	41 340
FOB Hamburgo	401 336	124 265	204 782	730 383
Transporte 10%	40 133	12 427	20 479	73 039
Total CIF	441 470	136 695	225 261	803 426
Instalación 10 %	44 147	13 669	22 526	80 342
	485 617	150 364	247 787	883 768
Imprevistos 10 %	48 562	15 036	24 779	88 377
T O T A L	534 179	165 400	272 566	972 145
Depreciación anual (15 años)	35 612	11 027	18 171	64 810

4.3. REQUERIMIENTOS DE HORNOS, ACCESORIOS Y SUS COSTOS

4.3.1. REQUERIMIENTOS

Como se nota en el diagrama de recorrido (Fig. N° 7), se utilizarán cuatro hornos, siendo sus características las siguientes:

- 1) Horno de Secado. Accionado por el aire caliente proveniente del escape de los otros dos hornos de cocimiento. Al suponer trabajando las 24 horas del día durante todo el año, su capacidad total es de 1 862 toneladas por año. Por este horno pasarán únicamente los azulejos y la vajilla, es decir que tendrá un flujo anual de:

<u>Producto</u>	<u>Ton/Año de Producto Vendible</u>
Azulejos	750
Vajilla	<u>332</u>
Total	1 082
Desperdicio 20%	<u>216</u>
Total	1 298 ton/año.

Es decir que tendrá una utilización neta de:

$$\frac{1\ 298\ \text{Ton/año}}{1\ 862\ \text{Ton/año}} = 69.7\ \%$$

- 2) Horno Túnel Mufla, de primer cocimiento "cochura de bizcochos", con calefacción por aceite:

Características técnicas:

Largo	73.05 m
Ancho interior	1.30 "
Ancho útil	1.20 "
Altura de carga útil	0.75 "
Largo de vagonetas de cocer	2.05 "
Ancho de la vía	0.60 "
Número de vagonetas horno	35
Número de quemadores	12

Material a cocer: Azulejos y vajilla

Temperatura de cocción: 1 230° C

Capacidad de cocción: 5.1 toneladas/día en 365 días: 1 862 Ton/año

Consumo de aceite: 1 780 Kgs/24 horas

Densidad de carga: 130 Kgs/m<sup>3</sup> espacio de cocer

Espacio de cocer vagonetas	1.85 m <sup>3</sup>
Peso de carga por vagoneta	240 Kgs.
Vagonetas en 24 horas	21.5
Tiempo de empuje	67 minutos
Duración de la cocción	39 horas
Calor perdido útil	25% del calor recuperado = 8 000 m <sup>3</sup> /h de aire ca- liente. de 100° C
Potencia eléctrica de accesorios	31 kw

Al saber que durante el año pasará por él un flujo de 1 298 toneladas de azulejos y vajilla, se puede calcular la utilización del mismo durante el año:

$$\frac{1\ 298\ \text{Ton/año}}{1\ 862\ \text{Ton/año}} = 70\ \%$$

- 3) Horno túnel mufla de segundo cocimiento "cochura de vidriado", para la fijación del esmalte. Con calefacción por aceite.

Características Técnicas:

Largo	73.05 m
Ancho interior	1.30 "
Ancho útil	1.20 "
Altura de carga útil	0.75 "
Largo de las vagonetas de cocer	2.05 "
Ancho de la vía	0.60 "
Número de vagonetas en horno	35
Número de grupos	12

Material a cocer: azulejos, sanitarios y vajilla.

Temperatura de cocción: 1 080° C (ma 1 280° C)

Capacidad de cocción: 4.65 Ton/24 horas en 365 días: = 1 697 Ton/año

Consumo de aceite: 1 395 Kgs./24 horas

Densidad de carga: 90 Kgs/m<sup>3</sup> espacio de cocer

Espacio de cocer por vagoneta 1.85 m<sup>3</sup>

Peso de carga por vagoneta 166 Kgs.

Vagoneta en 24 horas 28

Tiempo de empuje 51 minutos

Duración de cocción 30 horas

Calor perdido útil 25% del calor recuperado  
= 6 500 m<sup>3</sup>/h de aire caliente a 100° C

Potencia eléctrica de accesorios 31 kw

Durante el año (365 días), se tendrá un flujo de:

<u>Producto</u>	<u>Toneladas por año de productos vendibles</u>
Azulejos	750
Sanitarios	400
Vajilla	<u>332</u>
Total	1 482
Desperdicio 10 %	<u>148</u>
Total	1 630

Su utilización en el año será:

$$\frac{1\ 630\ \text{Ton/año}}{1\ 697\ \text{Ton/año}} = 96\ \%$$

- 4) Un horno túnel de decoración eléctrica con regulación automática de temperatura. Se usará en la decoración de la vajilla de loza fina.

Características Técnicas:

Largo	11.50 m
Ancho interior	0.70 "
Ancho útil	0.60 "
Altura de carga útil	0.35 "
Dimensiones de las cestas de cocer	0.6 x 0.6 x 0.28 m
Cantidad de cestas en el horno	18
Temperatura de cocer	900° C
Capacidad de cocción	1 000 Kgs/24 hrs. o sea 365 Ton/año.
Consumo de corriente	0.18 - 0.2 KWh por Kgs. merendería
Valor de conexión	67.5 Kw
Peso de carga por cesto	25 Kgs.
Cestos en 24 horas	40
Tiempo de empuje	36 minutos
Duración de la cocción	10.8 horas regulable sin escalonamiento.

El flujo de vajilla por año es de 332 toneladas/año, entonces la  
utilización del horno en el año será:

$$\frac{332 \text{ Ton/año}}{365 \text{ Ton/año}} = 91 \%$$

OTROS ACCESORIOS PARA SERVICIOS DE HORNOS

Para el servicio de hornos se ha proyectado una red de -  
vías (rieles), para el movimiento de las vagonetas que entran y sa-  
len de los hornos. Las características de las vías y su costo, se -  
detallan a continuación:



a) Vía exterior. De riel de garganta, altura 70 mm., ancho de la vía 600 mm., montada en traviesas de acero, con traviesas finales y zapatas de freno. El precio por metro lineal de \$ 23.00; en 611 metros da un costo total de \$ 14.053

b) Estructura de hierro para vía de las transbordadoras

La vía de las transbordadoras con sogotes embutidos, ancho de la vía 1 300 mm. Longitud total 130 m.; a un costo por metro lineal de \$ 96.00, da un costo total de \$ 12.480.

Costo total red de vías:

Vía exterior	\$ 14.053.00
Transbordadoras	<u>12.480.00</u>
Total	<u>\$ 26.533.00</u>

c) Cestas de Cocer

De 60 x 60 x 28 cm. de acero especial, resistentes a temperaturas, para introducir la vajilla al horno de fijación decorado. Se usarán 25 cestas a un costo unitario de \$ 440.00 da un costo total de \$ 11.000.00.

#### 4.3.2. COSTO TOTAL DE HORNOS Y ACCESORIOS POR PRODUCTO

Para repartir el costo de cada horno, se hace de acuerdo a los criterios siguientes:

- 1) Horno de secado y primer cocimiento de acuerdo al volumen de producción de azulejos y vajilla (Pág. No 84).
- 2) Horno de segundo cocimiento y red de vías, según el volumen de producción anual de los tres productos (Pág. No 84 ).

3) El horno de decorado sólo se carga a la vajilla.

R U B R O	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Horno de secado	55 778		24 686	80 464
Horno primer cocimiento	176 499		78 116	254 615
Horno segundo cocimiento	128 835	68 746	57 034	254 615
Red de vías	13 426	7 164	5 943	26 533
Horno de fijación decorado			34 875	34 875
Cestas para cocer			11 000	11 000
FOB Hamburgo	374 538	75 910	211 654	662 102
Transporte 10 %	37 454	7 591	21 165	66 210
Total CIF	411 992	83 501	232 819	728 312
Instalación 10 %	41 199	8 350	23 282	72 831
Total instalado	453 191	91 851	256 101	801 143
Imprevistos 10 %	45 319	9 185	25 610	80 114
Total	498 510	101 036	281 711	881 257
Depreciación anual (4%)	19 940	4 041	11 268	35 249

#### 4.4. INSTALACION INTERIOR Y SUB-ESTACIONES ELECTRICAS

Para suministrar la energía eléctrica a la fábrica se utilizarán dos sub-estaciones (A y B) en los lugares indicados en el plano de la fábrica (Fig. Nº 7). Las distintas zonas que comprende cada una de ellas, así como también sus cargas, se detallan a continuación:

##### Sub-Estación A

<u>Lugar a controlar</u>	<u>Potencia instalada KW</u>
Preparación de pasta	153.68
Taller de prensado de azulejos	42.14
Taller de moldeo y colaje de vajilla	12.36

Taller de colaje sanitarios	5.78
Taller de moldeo y modelos	7.20
Preparación de cajas y cápsulas	21.58
Horno de primer cocimiento	<u>31.00</u>
	273.74

$$\frac{273.74}{0.8} = 342.18 \text{ KVA}$$

$$\frac{342.18}{1.1} = 311 \text{ KVA efectivos}$$

Sub-Estación E

Lugar a controlar fuerza:

Preparación de esmaltes y esmaltado	17.25
Decorado, acabado, empaque y carpintería	74.75
Horno segundo cocimiento	<u>31.00</u>
Total	123.00

$$\frac{123.00}{0.8} = 153.75 \text{ KVA}$$

$$\frac{153.75}{1.1} = 140 \text{ KVA efectivos}$$

La iluminación se repartirá por cargas iguales en cada sub-estación, de la siguiente forma:

$$\frac{122.48}{0.8} = 153 \text{ KVA}$$

$$\frac{153}{1.1} = 139 \text{ KVA}$$

Carga por cada sub-estación:

$$\frac{139}{2} = 69.5 \text{ KVA}$$

#### 4.4.1. Costo de las Sub-Estaciones Eléctricas y Línea Primaria

Ambas sub-estaciones serán alimentadas a un voltaje primario de 22 000 voltios entre líneas (12 700 V líneas-tierra). La carga de fuerza se conectará en ambas en sistema trifásico, siendo el primario conexión en estrella y el secundario delta a 220 V entre líneas.

Para el alumbrado se utilizarán dos transformadores monofásicos 12 700/220/110 V.

##### Sub-Estación A

##### Valor en Colones

##### FUERZA:

2 Transformadores de 100 KVA c/u. monofásicos a ₡ 3.500.00 c/u.	7.000.00
1 Transformador de 150 KVA monofásico a ₡ 4.500.00	4.500.00

##### ALUMBRADO:

1 Transformador de 75 KVA monofásico a ₡ 1.800.00	1.800.00
3 Cortacircuitos 22 KV a ₡ 300.00 c/u.	900.00
3 Pararrayos a ₡ 300.00 c/u.	900.00

##### Sub-Estación B

##### FUERZA:

3 Transformadores de 50 KVA monofásico a ₡ 1.200.00 c/u.	3.600.00
--	----------

##### ALUMBRADO:

1 Transformador de 75 KVA monofásico a ₡ 1.800.00	1.800.00
3 Corta circuitos de 22 KV a ₡ 300.00 c/u.	900.00
3 Pararrayos de 13 KV a ₡ 300.00 c/u.	900.00
T O T A L	<u>22.300.00</u>

	Vienen...	22.300.00
Instalación 40 %		81920.00
350 metros de línea primaria costo total por metro \$ 4.50		<u>1.575.00</u>
T O T A L		32.795.00
Imprevistos 10 %		<u>3.280.00</u>
VALOR TOTAL		36.075.00
Depreciación (5% anual)		1.804.00
		=====

#### 4.4.2. Instalación Interior y su Costo

Para calcular el costo de instalación interior para la fuerza, se determina primero los CV instalados, es decir:

$$\frac{396.74 \text{ KW}}{0.736 \text{ KW/CV}} = 539 \text{ CV}$$

A un costo estimado de \$25.00 por CV, instalación completa (mano de obra y materiales)

$$539 \text{ CV} \times \$ 25.00/\text{CV} = \$ 13.475.00$$

Para calcular el costo de la instalación de alumbrado, se le estima a cada unidad lo siguiente:

Materialas	10.00
Lámpara	50.00
Mano de obra	<u>7.00</u>
Total por unidad	<u><u><u>\$ 67.00</u></u></u>

Total de instalación alumbrado:

$$\$ 67/\text{unidad} \times 1531 = \$ 102.577.00$$

Costo de instalación:

Costo de Instalación;

Fuerza	13.475.00
Alumbrado	<u>102.577.00</u>
Total	116.052.00
Imprevistos 10 %	<u>11.605.00</u>
Total	<u><u>127.657.00</u></u>
Depreciación (5%) anual: ₡ 6.383.00	

El costo total de la instalación eléctrica y su depreciación será:

<u>Rubro</u>	<u>Costo ₡</u>	<u>Depreciación ₡</u>
Sub-estaciones	36 075	1 804.00
Instalación interior	<u>127 657</u>	<u>6 383.00</u>
Total	<u><u>163 732</u></u>	<u><u>8 187.00</u></u>

El costo y la depreciación de equipo eléctrico se reparte de acuerdo a los porcentajes de la Pág. 120.

	<u>Costo ₡</u>	<u>Depreciación ₡</u>
Azulejos	78 379	3 919.00
Sanitarios	31 305	1 565.00
Vajilla	<u>54 048</u>	<u>2 703.00</u>
	<u><u>163 732</u></u>	<u><u>8 187.00</u></u>

4.5. EQUIPO PARA INDIRECTOS DE FABRICACION

	<u>Colones</u>
1 Escritorio tipo presidente con silla	750.00
5 Escritorios tipo ejecutivo con silla	2 500.00
1 Escritorio tipo secretaria con silla	400.00

1	Máquina de escribir con mesa	400.00
1	Calculadora	1 000.00
5	Contómetros	2 000.00
1	Archivador	<u>500.00</u>
T O T A L		7 550.00
Imprevistos 10 %		<u>755.00</u>
T O T A L		8 305.00
Depreciación anual (10 %)		<u>831.00</u>

El costo del equipo de oficina y su depreciación se reparte entre cada producto, de acuerdo a las relaciones existentes entre costos de mano de obra directa:

Producto	%	Valor Colones	Depreciación Anual 10 %
Azulejos	41.02	3 407	341
Sanitarios	26.81	2 229	223
Vajilla	<u>32.14</u>	<u>2 669</u>	<u>267</u>
T O T A L	100.	8 305	831

#### 4.6. EQUIPO DE ADMINISTRACION

1	Mesa para Junta Directiva (sillas)	1 500.00
1	Escritorio tipo presidente (con silla)	750.00
6	Escritorios tipo ejecutivo (con silla)	3 000.00
3	Escritorios tipo secretaria (con silla)	1 200.00
5	Calculadoras	5 000.00
2	Contómetros	1 000.00
4	Máquinas de escribir con mesa	1 600.00
2	Archivadores	1 000.00
1	Comunicación (50%)	<u>1 500.00</u>
T O T A L		<u>16 550.00</u>

1	Máquina de escribir con mesa	400.00
1	Calculadora	1 000.00
5	Contómetros	2 000.00
1	Archivador	<u>500.00</u>
T O T A L		7 550.00
Imprevistos 10 %		<u>755.00</u>
T O T A L		8 305.00
Depreciación anual (10 %)		<u>831.00</u>

El costo del equipo de oficina y su depreciación se reparte entre cada producto, de acuerdo a las relaciones existentes entre costos de mano de obra directa:

Producto	%	Valor Colones	Depreciación Anual 10 %
Azulejos	41.02	3 407	341
Sanitarios	26.84	2 229	223
Vajilla	<u>32.14</u>	<u>2 669</u>	<u>267</u>
T O T A L	100.	8 305	831

#### 4.6. EQUIPO DE ADMINISTRACION

1	Mesa para Junta Directiva (sillas)	1 500.00
1	Escritorio tipo presidente (con silla)	750.00
1	Escritorio tipo ejecutivo (con silla)	3 000.00
6	Escritorios tipo ejecutivo (con silla)	1 200.00
3	Escritorios tipo secretaria (con silla)	5 000.00
5	Calculadoras	1 000.00
2	Contómetros	1 600.00
4	Máquinas de escribir con mesa	1 200.00
2	Archivadores	<u>1 500.00</u>
1	Comunicación (50%)	16 550.00
T O T A L		



Imprevistos 10 %	Vienen... 16 550.00
T O T A L	<u>1 655.00</u>
Depreciación anual (10%)	18 205.00
	<u><u>1 821.00</u></u>

4.7. EQUIPO DE VENTAS

3 Escritorios tipo ejecutivo (con silla)	1 500.00
1 Escritorio tipo secretaria (con silla)	400.00
1 Calculadora	1 000.00
2 Contómetros	1 000.00
2 Máquinas de escribir con mesa	800.00
2 Archivadores	1 000.00
1 Conmutador (cargado 50%)	1 500.00
1 Panel de 1 tonelada	7 500.00
1 Tarjetero de clientes	500.00
1 Camión de 7½ toneladas	<u>18 500.00</u>
T O T A L	33 700.00
Imprevistos 10 %	<u>3 370.00</u>
T O T A L	37 070.00
Depreciación anual 10 %	<u><u>3 707.00</u></u>

4.8 CAPITAL DE TRABAJO

	Meses	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	T o t a l
<b>Materias Primas</b>					
a) Cuarzo, caolín, arcilla, etc. (Pág. 93)	2	6 372	3 791	3 389	13 552
b) Esmaltes (Pág. 95)	3	31 092	7 190	12 130	50 412
Mano de Obra Directa (Pág.103)	3	31 403	20 550	24 600	76 553
Mano de Obra Indirecta (Pág.105)	2	12 725	8 326	9 971	31 022
Energía Eléctrica (Pág.122)	2	15 283	6 104	10 539	31 926
Materiales Indirectos (Pág.116)	1	2 432	3 635	622	6 689
Aceite (Pág.108)	2	8 544	1 540	3 509	13 593
Yeso (Pág.110)	4	-	106	61	167
Gastos de Administración (Pág.125)	1	3 318	2 170	2 600	8 088
Gastos de Venta (Pág.126)	2	11 088	5 916	4 908	21 912
Producto Terminado 1/	2	<u>124 628</u>	<u>79 957</u>	<u>73 046</u>	<u>277 631</u>
<b>T o t a l</b>		<u>246 885</u>	<u>139 285</u>	<u>145 375</u>	<u>531 545</u>

1/ Se hizo sobre la base de costos de producción.

4.9. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA

Antes de iniciar las labores de la fábrica, es necesario cubrir los siguientes gastos:

<u>Gastos de Organización de la Producción</u>	<u>Colones</u>
Gerente de Producción (2 meses)	4 000
Ingeniero Industrial (2 meses)	3 000
Contador (2 meses)	2 000
Técnico en pastas y moldes (2 meses)	3 000
Técnico en hornos (2 meses)	3 000
Técnico en esmaltes (2 meses)	3 000
 <u>Gastos de Organización de la Empresa</u>	
Cartulación de la Sociedad (2% s/capital social)	40.000
Sub-Total	58 000
Estudio (2% sobre inversión total)	89 704
<b>T O T A L</b>	<u><u>147 704</u></u>

Valor instalación asimilado a la maquinaria y edificio.

4.10. INVERSION TOTAL REQUERIDA

VALOR EN COLONES

Rubro	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Terrano	132 834	61 871	82 495	277 200
Edificios	730 061	340 045	453 394	1 523 500
Maquinaria y Equipo	534 179	165 400	276 566	972 145
Hornos y Accesorios	498 510	101 036	281 711	881 257
Instalación Eléctrica	72 702	29 038	50 134	151 874
Capital de Trabajo	246 885	139 285	145 375	531 545
Sub-Total	2 215 171	836 675	1 285 675	4 337 521
%	51.07	19.29	29.64	100.00
Gastos de Puesta en Marcha	75 432	28 492	43 780	147 704
<b>T O T A L</b>	<u><u>2 290 603</u></u>	<u><u>865 167</u></u>	<u><u>1 329 455</u></u>	<u><u>4 485 225</u></u>

METODOLOGIA PARA DETERMINAR LOS GASTOS DE PUESTA EN MARCHA Y  
INVERSION TOTAL

En vista de que los gastos de puesta en marcha y la inversión total se complementan mutuamente, para determinarlos se procede de la manera siguiente:

Sea: X = gastos de puesta en marcha

4 337 521 + X = inversión total = Y

Pero gastos de puesta en marcha es igual:

X = 58 000 + 0.02 ( 4 337 521 + X)

X = 58 000 + 86 750 + 0.02 X

X - 0.02 X = 144 750

0.98 X = 144 750

X =  $\frac{144\,750}{0.98}$  = 147 704

La inversión total (Y) = 4 337 521 + 147 704  
= 4 485 225.

NOTA: El rubro gastos de puesta en marcha en la inversión total, se ha repartido según los porcentajes del sub-total aparecidos en el mencionado cuadro.

#### IV - COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD DEL PROYECTO

##### 1. MATERIAS PRIMAS, ESPECIFICACIONES Y COSTOS

##### 1.1. MATERIAS PRIMAS

Las materias primas utilizadas en la fabricación de los tres productos mencionados que se detallan a continuación, son principalmente las características en toda la industria cerámica:

- a) Cuarzo
- b) Caolín
- c) Arcillas plásticas
- d) Feldespato

En pequeñas proporciones se usan también otros materiales como calcita y talco.

##### 1.2. ESPECIFICACIONES

##### 1.2.1. Cuarzo

El cuarzo es una roca silicosa que puede encontrarse, negra, roja, amarilla, verde o de otro color en la naturaleza. El cuarzo es un dióxido de silicio ( $SiO_2$ ) puro, caracterizado por propiedades de resistencia mecánica, tales como: resistencia al choque, tenacidad y dureza. Es la forma más densa de la sílice; su dureza ayuda a identificarlo puesto que puede rayar el vidrio. En la escala Moh de dureza se clasifica con el N° 7. Es muy resistente a los cambios físicos o químicos.

Fuentes en Nuestro País

De acuerdo a investigaciones realizadas por el INSAFI, en El Salvador existen depósitos considerables de cuarzo masivo, siendo el más importante el que se encuentra ubicado en la Hacienda San Francisco de Iraheta, jurisdicción de Ilobasco. Este depósito contiene aproximadamente un volumen explotable de 175 000 T.M. De este tipo de cuarzo se realizó (sobre varias muestras), análisis cuantitativos en la fábrica Cementos de El Salvador, siendo el resultado promedio el siguiente:

Sílice	98.80 %
Oxido de hierro	0.03
" aluminio	0.76
" calcio	0.26
" magnesio	0.01

La fábrica propuesta consumirá una cantidad anual de cuarzo de 690 T.M. aproximadamente; al comparar esta cantidad con la cifra estimada del yacimiento, se puede tener idea de la duración del mismo abasteciendo a la planta. Este tiene una duración para 254 años aproximadamente.

Se tiene información de otra fuente, situada en la región Ilobasco-Sensuntepeque, en la Villa de San Isidro, en el lugar llamado "El Gallardo", con una capacidad explotable de 2 500 000 T.M. pero no se ha investigado detenidamente.

### 1.2.2. Arcillas - Plásticas

La arcilla es roca ígnea descompuesta que se ha formado bajo el calor y la presión tremendas de la acción volcánica y más tarde expuesta a largos años de intemperie. La arcilla se forma por descomposición del feldespatos. La arcilla es un compuesto de elementos silicios y aluminio con agua químicamente combinada. La arcilla es conocida químicamente como un silicato hidratado de aluminio ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ). Su peso específico es de 2.5

Las arcillas tienen tres cualidades principales:

- 1) Plasticidad. (cualidad natural)
- 2) Porosidad (secar uniformemente sin agrietarse ni torcerse)
- 3) Vitrificación (cualidad de hacerse dura y resistente al calor)

### Fuentes en nuestro País

De acuerdo a investigaciones seguidas por esta Institución, en nuestro país existen también abundantes tierras arcillosas, sin embargo, no todas reúnen las condiciones apropiadas para la fabricación de productos cerámicos. Los lugares principales investigados son los llamados "La Pozona" y "El Tablón", ubicados a más o menos 6 kilómetros al Sureste de la ciudad de Ilobasco. Estas arcillas son de color grisáceo y presentan una plasticidad excelente. La cantidad explotable se ha estimado en 50 000 (T.M.). Al saber que se utilizará anualmente en la fábrica la cantidad de 785 T.M. se puede calcular un tiempo explotable de 64 años aproximadamente.

Muestras de arcilla fueron enviadas a la casa JORST (Alemania), para determinar su calidad, dando los siguientes resultados:

Color natural	Gris amarillo
Desaparición al secar	7.80 %
Flexibilidad en estado seco	38.47 Kg/cm <sup>2</sup>
Desaparición en cocción a 1 230°C	14.13 %
Color al cocer a 1 230°C	café claro (parduzco)
Absorción de agua a 1 230°C	2.56
Desaparición en cocción a 1 280°C	16.18 %
Color en cocer a 1280°C	Café
Absorción de agua	1.10 %
Cuarzo libre	3.0 %

Análisis químico:

SiO <sub>2</sub>	46.90 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33.06 %
TiO <sub>2</sub>	1.14 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.38 %
Ca O	1.71 %
Mg O	0.26 %
K <sub>2</sub> O	0.33 %
H <sub>2</sub> O	0.89 %
Pérdidas de Recocido	12.2 %

1.2.3. Caolín

Llamado también arcilla china. Es un producto de descomposición del granito y del feldespato y sus impurezas usuales son el cuarzo, el feldespato y la mica que pueden ser eliminados mediante

lavado. El caolín es la más pura de las arcillas, lo que se manifiesta en su blancura después del quemado. Debido a su relativa pureza es más refractario que otras arcillas. Tiene su punto de fusión a 1 760°C y un peso específico 2.6. En su forma cruda es blanco, de tonalidad pálida. Químicamente es un silicato hidratado de aluminio ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$ ). En resumen es el material que les da la blancura y refractoridad a los productos cerámicos mediante el calor.

#### Fuentes Principales en El Salvador

La principal fuente en el país, estudiada por INSAPI, es la llamada Ausoles de "Aguashuca", que se encuentra localizada a más o menos 3.5 Km al Suroeste de la ciudad de Ahuachapán. Se ha estimado un volumen explotable superior a 100 000 T. Al saber que la fábrica empleará una cantidad anual de 191 toneladas se puede estimar una explotación de 204 años aproximadamente.

Se enviaron muestras de caolín a la casa DORST (Alemania), dando los siguientes resultados:

Color natural	Gris blanco
Desaparición al secar	4.10 %
Flexibilidad en estado seco	3.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Desaparición en cocción a 1 230°C	13.52 %
Color al cocer a 1 230°C	Blanco
Absorción de agua 1 230°C	26.24 %
Desaparición en cocción a 1 280°C	24.30 %



Color al cocer 1 280°C	Blanco-gris
Absorción de agua 1 280°C	11.18 %
Residuo de fango DIN 0.09	12.12 %
Análisis químico:	
Pérdida de recocido	17.50 %
Si O <sub>2</sub>	41.56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	36.51 %
Ti O <sub>2</sub>	1.45 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.73
Ca O	0.89
Mg O	0.08
K <sub>2</sub> O	1.05
Na <sub>2</sub> O	0.32

#### 2.1.4. Feldespato

Los feldespatos consisten en silicatos de aluminio, potasio, sodio, cloro y bario, de los cuales los principales son la ortoclasa o microlina ( $K_2O: Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ); el feldespato de sosa, albita ( $Na_2O: Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ), y el feldespato de calcio, anortita ( $CaO: Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ). Los feldespatos son usados en cerámica como fundentes de las pastas blancas. En su estado natural, el feldespato es de color blanco y puede conservar este color después de la cocción, pero lo más probable es que se vuelva rojo o color rosa debido a impurezas de hierro. El mineral en estado natural varía ampliamente de composición, aún en la misma mina y por ello debe -

de ser controlado químicamente para obtener resultados uniformes en esmaltes cerámicos. Su punto de fusión varía de 1 185 a 1 490°C; su dureza es de 6 a 6.5. Su punto de vitrificación es bajo, de 1 093°C a 1 204°C; su índice de refracción de 1 518 a 1 588 y su peso específico varía de 2.14 a 2.30.

### Fuentes en El Salvador

No se ha determinado un depósito en nuestro país que sea económicamente explotable. Sin embargo, el material puede ser importado de Guatemala o de Costa Rica, que sí disponen de feldespatos.

El consumo anual de feldespato que la planta importaría es de 230 (T.M.).

Muestras de feldespatos guatemaltecos se enviaron a la casa DORST (Alemania) para su análisis, dando los siguientes resultados:

### Análisis químico:

$Fe_2 O_3$	0.25 %
$K_2 O$	0.89 %
$Na O$	7.52 %

## 1.3. REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS

### 1.3.1. Azulejos

Se supone un peso promedio por unidad (de 110x110x5 mm) de 90 gramos de peso de material cerámico. Producción vendible en Kgs. al año:

$$7\ 500\ 000\ \text{unidades/año} \times \frac{90\ \text{gramos}}{\text{unidad}} = 675\ 000\ \text{Kgs}$$

Para calcular la materia prima necesaria para esa producción se tomará un 20% adicional a la cantidad anterior:

Producción vendible	675 000 Kgs/año
Más el 20% de desperdicios en el proceso	<u>135 000</u>
Materia prima necesaria	810 000 Kgs/año

Para determinar las cantidades requeridas específicamente de cada tipo de materia prima, se divide la cantidad anterior en proporción directa a los siguientes porcentajes de mezclas:

<u>Materias</u>	<u>%</u>	<u>Kgs. al año</u>
Cuarzo	30	243 000
Arcilla	40	324 000
Caolín	20	162 000
Feldespato	<u>10</u>	<u>81 000</u>
Total	<u>100</u>	<u>810 000</u>

### 1.3.2. Sanitarios

Para obtener el peso total anual de mercadería vendible se multiplica las unidades anuales producidas por su peso unitario.

<u>Artículos</u>	<u>Unidades Anuales</u>	<u>Peso/Unidad Kgs.</u>	<u>Peso Total Kgs.</u>
Tazas de inodoros	8 000	20	160 000
Tanques para inodoros	8 000	15	120 000
Tapaderas para tanques	8 000	5	40 000
Lavamanos	6 000	13.39	<u>80 340</u>
Total			400 340 Kgs.

Para determinar la cantidad de materia prima requerida para la producción anterior, hay que agregarle el 20% adicional.

Producción vendible	400 340 Kgs/año
Más 20% de desperdicios en proceso	<u>80 068 " "</u>
	<u>480 408 Kgs/año</u>

Al dividir la cantidad anterior en proporción directa a los porcentajes de mezcla se obtiene la cantidad de cada clase de material.

Material	%	Kgs/año
Cuarzo	30	144 122
Arcilla	35	168 143
Caolín	25	120 102
Weldespató	<u>10</u>	<u>48 041</u>
Total	100	480 408 Kgs/año

### 1.3.3. Vajilla

A continuación se calculará el peso total de la vajilla vendible:

Artículo	Unidades Anuales	Peso (Kgs.) por unidad	Peso Total en Kgs.
Tazas	200 000	0.13	26 000
Pailas	200 000	0.13	26 000
Platos	200 000	0.35	70 000
Platos soperos	200 000	0.35	70 000
Platones para servir	100 000	0.40	40 000
Vajilla hueca	100 000	1.00	<u>100 000</u>
			332 000 Kgs

Para calcular la cantidad de materia prima para la producción anterior, se le adiciona el 20% en concepto de desperdicios.

Producción vendible	332 000 Kgs/año
Más el 20% de desperdicios en proceso	<u>66 400</u> " "
Materia prima requerida:	<u><u>398 400</u></u> Kgs/año

Al dividir la materia prima, proporcionalmente al porcentaje de mezcla, se obtiene la cantidad requerida de cada clase de material.

Materias	%	Producción Anual en Kgs.
Cuarzo	36	143 424
Arcilla	28	111 552
Ceolín	24	95 616
Feldespato	<u>12</u>	<u>47 808</u>
	100	398 400 Kgs.

#### 1.4. CRITERIOS DE VALORIZACION

En el diagrama del proceso (Fig. Nº 6) se nota que hay cierto tipo de máquinas que participan de más de una línea de producción; de acuerdo a lo anterior, se han establecido los siguientes criterios de valorización, basados en el volumen de producción anual de cada producto. Estos criterios, servirán para la repartición posterior de los costos entre cada línea de producción.

a) Por volumen de producción de los tres productos (peso del producto vendible)

	Kgs/año	%
Azulejos	750 000	50.60
Sanitarios	400 340	27.00
Vajilla	<u>332 000</u>	<u>22.40</u>
Total	1 482 340	100.00

b) Por volumen de producción de vajilla y sanitarios:

	Kgs/año	%
Sanitarios	400 340	54.67
Vajilla	<u>332 000</u>	<u>45.33</u>
Total	732 340	100.00

c) Por volumen de producción de azulejos y vajilla:

	Kgs/año	%
Azulejos	750 000	69.32
Vajilla	<u>332 000</u>	<u>30.68</u>
Total	1 082 000	100.00

1.5. REQUERIMIENTO TOTAL DE MATERIAS PRIMAS

La cantidad total requerida de cada uno de los materiales es la siguiente:

MATERIA PRIMA POR AÑO (Kgs.)					
	Cuarzo	Arcilla	Caolín	Feldespatos	Total
Azulejos	243 000	324 000	162 000	81 000	810 000
Sanitarios	144 122	168 143	120 102	48 401	480 408
Vajilla	143 424	111 552	95 616	47 808	398 400
Total p/año	530 546	603 695	377 718	176 849	1 688 808
" p/día	1 929	2 195	1 374	643	6 141
" p/hora	241	274	172	80	767

1.6. COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

Costo de Flete

El costo de flete de materia prima ( esto se puede dar por contrato), se calculará tomando como base que la empresa tendrá sus propios camiones.

Valor de 1 camión de 7.25 T.M. ¢ 18.500

Vida útil: 5 años (1.375 días)

Valor residual: ¢ 1.850.00 - Prima del camión 1.850.00

Gastos de amortización por día:

$$\frac{¢ 18.500 - 1.850}{1.375 \text{ días}} = ¢ 12.11/\text{día}$$

Intereses:

$$\frac{(\$ 18.500 - 1.850)}{2} \times 0.08 \times \frac{5}{1375} = 2.42$$

Seguro:

$$\frac{\$ 500/\text{año}}{275 \text{ días/año}} = 1.82$$

Motorista:

$$1 \times 8 + 3.00 = 11.00$$

Peones:

$$2 \times 3.75 + 2.50 = 10.00$$

Mantenimiento:

$$\frac{0.20 \times 18.500}{1 \ 375} = \underline{2.69}$$

Total 40.04

Costo por hora:  $\frac{40.04/\text{día}}{8 \text{ hrs/día}} =$  ₡ 5.05/hora

Gastos de operación

Llantas: ₡/Km

$$\frac{6 \text{ llantas} \times 250.00/\text{llanta}}{25 \ 000 \text{ Km}} = 0.060$$

Gasolina:

$$\frac{1.20/\text{galón}}{12 \text{ Km/galón}} = 0.100$$

Accite:

$$\frac{1 \text{ litro} \times \$1.50/\text{litro}}{600 \text{ Km.}} =$$
$$\frac{5 \text{ lts.} \times \$1.50/\text{lts}}{1 \ 800 \text{ Km}} = 0.007$$

Engrase:

$$\frac{\$ 8.00}{18.00 \text{ Km}} = \underline{0.004}$$

Total ₡ 0.171/Km.



COSTO DE MATERIAS PRIMAS

La materia prima se transportará desde las canteras enunciadas anteriormente. Se supone, para calcular las distancias de recorrido de camión, localizada la planta en las cercanías de Apopa. El costeo de la materia prima se inicia desde la extracción de la materia prima de la propia cantera; por ello, para calcular el volumen extraído se le adiciona un 30% al volumen de materia prima requerida por la planta. Este porcentaje comprende impurezas en el material extraído de la cantera y desperdicios en el transporte del mismo desde el yacimiento hasta la planta. Tomando como base lo anterior, los volúmenes a extraer en el año serán los siguientes:

<u>Material</u>	<u>Año</u>	<u>Día</u>
Cuarzo	690	2.51
Arcilla	785	2.85
Caolín	491	1.79
Feldespató	230	0.84

1.6.1. Cuarzo

Una camionada de cuarzo alcanzará para los siguientes días de producción:

$$\frac{7.25 \text{ toneladas/camionada}}{2.51 \text{ toneladas/día}} = 2.89 \text{ días/camionada}$$

Camionada al año:

$$\frac{275 \text{ días/año}}{2.89 \text{ días/camionada}} = 95 \text{ camionadas/año}$$

Costo de extracción:

<u>Explosivo por m<sup>3</sup></u> (2.5 toneladas)	
Dinamita: 4 cartuchos a \$ 0.20/cartucho	0.80
Fulminante: 2 fulminantes a \$ 0.05/fulm.	0.10
Mecha: 6 pies a \$ 0.05/pie	<u>0.30</u>
	\$ 1.20/m <sup>3</sup>

Costo por tonelada:

$$\frac{\$ 1.20/m^3}{2.5 \text{ Ton}/m^3} = \$ 0.48/\text{tonelada}$$

Para extraer una tonelada se tardan 3 horas:

Costo de mano de obra:		<u>\$/hora</u>
1 Caporal	0.80/hora	0.80
2 Barreteros	0.60/hora x 2	1.20
2 Peones	0.30/hora x 2	<u>0.60</u>
		\$ 2.60/hora
Prestaciones sociales		<u>1.70</u>
		\$ 4.30/hora

Mano de obra por tonelada:

$$\frac{\$ 4.30}{\text{hora}} \times \frac{3 \text{ horas}}{\text{tonelada}} = 12.90$$

Costo de extracción por tonelada

Valor tonelada de cuarzo	10.00
Material	0.48
Mano de obra	12.90
Herramientas	<u>1.00</u>
	\$ 24.38

Costo puesto en cantera

Costo de flete

Tiempo de ciclo 5 horas (ida y vuelta del camión)

Recorrido: 140 Km.

Gastos de operación:  $\frac{\$ 0.171}{\text{Km}} \times 140 \text{ Kms.}$  23.94

Gastos fijos  $\frac{\$ 5.05}{\text{horas}} \times 5 \text{ horas}$  25.25

Costo por camionada transportada \$ 49.19

Costo por tonelada transportada:

$\frac{\$ 49.19 \text{ camionada}}{7.25 \text{ toneladas/camionada}} =$  \$ 6.80

Costo por tonelada puesta en fábrica

Costo por tonelada extraída en cantera 24.38

Flete 6.80

Costo total puesto en fábrica \$ 31.18/ton.

1.6.2. Arcilla

Una camionada de arcilla alcanzará para los siguientes - días de producción de la fábrica:

$\frac{7.25 \text{ Ton/camionada}}{2.85 \text{ Ton/día}} =$  2.54 días/camionada

Camionadas necesarias en el año:

$\frac{275 \text{ días/año}}{2.54 \text{ días/camionada}} =$  108 camionadas/año

Costo de Extracción

Una cuadrilla de tres hombres puede extraer 4 Ton/día.

Costo de mano de obra por día será:

3 peones x \$ 3.00/día 9.00

Pago de séptimo día y prestaciones 2.00

Herramientas 1.00

12.00

Costo de extracción:

$$\frac{\$ 12.00}{4 \text{ Ton.}} = \$ 3.00/\text{toneladas}$$

Costo por tonelada extraída:

Valor de tonelada de arcilla	\$ 10.00
Más costo de extracción	<u>3.00</u>
	\$ 13.00

Flete

Distancia de la cantera a la fábrica 70 Km.

Recorrido del camión en un viaje	140 Km
Tiempo de recorrido	5 horas
Gastos de operación: $\frac{\$ 0.171}{\text{Km}} \times 140 \text{ Kms}$	\$ 23.94
Fijos $\frac{\$ 5.05}{\text{hora}} \times 5 \text{ horas}$	<u>25.25</u>
	\$ 49.19

Costo por tonelada transportada.

$$\frac{\$ 49.19/\text{camionada}}{7.25 \text{ Tons/camionada}} = 6.80/\text{tonelada}$$

Costo total por tonelada puesta en fábrica:

Costo total/tonelada extraída	\$ 13.00
Flete por tonelada	<u>6.80</u>
Costo total en fábrica	<u><u><u><u><u><u>\$ 19.80</u></u></u></u></u></u>

1.6.3. Caolín

Una camionada de caolín alcanzará para los siguientes días

de producción:

$$\frac{7.25 \text{ tonelada/camionada}}{1.79 \text{ tonelada/días}} = 4.05 \text{ días/camionada}$$

Camionada necesaria en el año:

$$\frac{275 \text{ días/año}}{4.05 \text{ días/camionada}} = 68 \text{ camionadas/año}$$

Costo de extracción

Una cuadrilla de tres hombres puede extraer 4 toneladas por día.

Costo de mano de obra por día:

3 peones x \$ 3.00/día	9.00
------------------------	------

Pago de séptimo día y prestaciones sociales	2.00
---	------

Herramientas	<u>1.00</u>
	\$ 12.00

Flete

Distancia de la cantera a la fábrica	110 Km
--------------------------------------	--------

Recorrido del camión	220 "
----------------------	-------

Tiempo total de recorrido	8 horas
---------------------------	---------

Costo de flete:

Gastos de operación $\frac{20.172 \times 220 \text{ Kms}}{111}$	\$ 37.62
---	----------

Fijos $\frac{\$ 5.05}{\text{hora}} \times 8 \text{ horas}$	<u>40.40</u>
	\$ 78.02/camionada

Total

Costo de flete por tonelada

$\frac{\$ 78.02/\text{camionada}}{7.25 \text{ toneladas/camionada}}$	\$ 10.78/Ton
--	--------------

Costo de una tonelada de material puesta en fábrica:

\$ 13.00

Costo tonelada extraída

10.78

Flete de cantera a fábrica

\$ 25.78

Costo por tonelada puesta en fábrica

1.6.4. Feldespatos

El feldespatos se ha proyectado importarlo de Guatemala y su costo puesto en fábrica se ha estimado en \$ 110.00/tonelada. Una camionada alcanzará para los siguientes días de producción:

$$\frac{7.25 \text{ toneladas/camionada}}{0.84 \text{ toneladas/día}} = 8.63 \text{ días/camionada}$$

Número de camionada por año:

$$\frac{275 \text{ días/año}}{8.63 \text{ días/camionada}} = 32 \text{ camionadas/año}$$

1.6.5. Costo total de materia prima por año por producto

Azulejos

De los datos estimados en la Pág. N° 85, se puede calcular los costos de materias primas.

Materias	Toneladas/año		Costo/Ton	Costo Total
	Requerida	Extraída		
Cuarzo	243x1.3 <sup>1/</sup> =	316	31.18	9 853
Arcilla	324x1.3 =	421	19.80	8 336
Caolín	162x1.3 =	211	23.78	5 018
Feldespatos	81x1.3 =	105	110.00	<u>11 550</u>
T o t a l				34 757
Más el 10% de imprevistos				<u>3 476</u>
T O T A L				38 233

<sup>1/</sup> Factor 1.3 estimando impurezas y desperdicios en el camino de la mina a la fábrica.

Sanitarios

	Requerida Extraída	¢/Ton	Costo Total
Cuarzo	144 x 1.3 = 187	31.18	5 831
Arcilla	168 x 1.3 = 218	19.80	4 316
Caolín	120 x 1.3 = 156	23.78	3 710
Feldespato	48 x 1.3 = 62	110.00	<u>6 820</u>
			20 677
Más el 10% de imprevistos			<u>2 068</u>
<b>T O T A L</b>			<b>22 745</b>

Vajilla

	Requerida Extraída	¢/Ton	Costo Total
Cuarzo	143 x 1.3 = 186	31.18	5 799
Arcilla	112 x 1.3 = 146	19.80	2 891
Caolín	96 x 1.3 = 125	23.78	2 973
Feldespato	48 x 1.3 = 62	110.00	<u>6 820</u>
			18 483
Costo Total			<u>1 848</u>
Imprevistos 10 %			
<b>T O T A L</b>			<b>20 331</b>

Costo total anual de materias primas:

	Colonos/año	%
Azulejos	38 233	47.02
Sanitarios	22 745	27.98
Vajilla	<u>20 331</u>	<u>25.00</u>
<b>Total</b>	<b>81 309</b>	<b>100.00</b>

1.7. Esmaltes

azulejos

Se tomará como base de cálculo 10 gr. de esmalte por cada unidad producida:

7 500 000 x 0.010 Kgs	75 000 Kgs/año
Desperdicios 5%	<u>375 " "</u>
Cantidad al año	75 375 " "
Costo por Kgs.: ₡ 1.50	
Costo total: 75 375 x ₡ 1.50	113 063
Más 10% imprevistos	<u>11 306</u>
Total	<u>₡ 124 369/año</u>

Sanitarios

Se estima un consumo de esmalte del 7% sobre el peso del producto terminado.

El consumo inicial de esmalte será:

0.07 x 400 340	28 024 Kgs/año
Desperdicios 5 %	<u>1 401</u>
	29 425 Kgs/año
Costo anual (₡1.50 x 29 425	44 138
Más el 10% imprevistos	<u>4 414</u>
Total	<u>48 552</u>

Vajilla

Se estima un consumo de esmalte del 5% del peso del producto terminado:



0.05 x 332 000 Kgs/año	16 600 Kgs/año
Más 5% desperdicios	<u>830</u> " "
Total	17 430 Kgs/año
Costo anual $\frac{\$ 1.50}{\text{Kgs}} \times 17 430 \text{ Kgs/año}$	26 145
Más el 10% de imprevistos	<u>2 615</u>
Total	<u><u>28 760</u></u>

Volumen anual de esmalte utilizado en cada línea de producción y su costo.

Esmalte para:	Volumen Kgs.	Costo \$	%
Azulejos	75 375	124 369	61.67
Sanitarios	29 425	48 552	24.07
Vajilla	<u>17 430</u>	<u>28 760</u>	<u>14.26</u>
Total	122 230	201 681	100.00

### 1.8 ACCESORIOS PARA SANITARIOS

Al no existir producción nacional de accesorios para sanitarios tales como:

- Válvulas para inodoro
- Flotadores para inodoro
- Tubos abasto para inodoro
- Codo de desagüe del tanque
- Grifos para lavamanos
- Sifón para lavamanos
- Tubo de abasto para lavamanos

Resumideros, para lavamanos, serán mientras tanto necesario importarlos del exterior, estimándose adquirirlos a los siguientes precios CIF:

Accesorios para inodoros	\$ 10.00
Accesorios para lavamanos	5.00

Ambos precios son por unidad. Por lo tanto el costo anual de acuerdo a las unidades producidas, es como sigue:

Primer año =	\$ 96.290.00
Segundo año =	<u>110.000.00</u>

2. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA Y SUS COSTOS

2.1. REQUERIMIENTOS Y COSTOS

Azulejos

Operación	Nº de Obreros	Salario p/día \$/obrero	Total \$/día
Capataz	1	8.00	8.00
Pulverizado y secado	1	7.00	7.00
Transportes desde torre de pulverización hasta prensas	1	5.00	5.00
Prensado	4	6.00	24.00
Acabado y colocación en vagonetas	4	4.00	16.00
Esmaltes	2	6.00	12.00
Poner en cajas y cajas en vagonetas	2	4.00	8.00
Calibrado, clasificado y embalado	<u>6</u>	4.00	<u>24.00</u>
	21		\$ 104.00
			<u>\$/año</u>

Costo total anual de mano de obra:

Salario anual	37.960
104.00 x 365 días	1.560
Aguinaldo: 15 días x 104/días	<u>1.898</u>
Seguro Social: 0.05 x 37 960	\$ 41.418
Total	

Sanitarios

Operación	Nº de Obreros	Salario p/día \$/obrero	Total \$/día
Capataz	1	8.00	8.00
Agitar	1	4.00	4.00
Colaje	3	6.00	18.00
Secado de molde	3	4.00	12.00
Terminado	2	4.00	8.00
Esmaltar	2	6.00	12.00
Control de calidad	2	4.00	8.00
Empaque	<u>2</u>	4.00	8.00
	16		78.00

Costo anual de mano de obra.

Salario anual:

$$\frac{\$ 78.00}{\text{día}} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 28470$$

Aguinaldo 15 días x 78.00/día 1 170

Seguro social: 0.05 x 28470 1 424

Total \\$ 31 064

Vajilla

Capataz	1	8.00	8.00
Tornear tazas	1	6.00	6.00
Acabar tazas	1	4.00	4.00
Secar tazas	1	4.00	4.00
Pegar asas	1	4.00	4.00
Esmaltar tazas	1	6.00	6.00
Cortar y torneear	2	6.00	12.00
Agitar	1	4.00	4.00
Colado	2	5.00	10.00
Colaje de jarras	1	5.00	5.00
Esmaltado	4	5.00	20.00
Acabado	3	4.00	12.00
Decorar	4	5.00	20.00
Empacar	<u>2</u>	4.00	8.00
	25		121.00

Costo total de mano de obra directa

Salario anual:

¢ 121.000/u. x 365 días/año

Aguinaldo: 15 días x 121.00/día

Seguro social: 0.05 x 44 165

Total

1/año

44 165.00

1 815.00

2 208.00

¢ 48 188.00

MANO DE OBRA DIRECTA COMÚN A LAS TRES LINEAS

	Nº de Obreros	Salario p/día )	Total ¢
Capataz	3	8.00	24.00
Pretriturar	4	6.00	24.00
Pulverizar en húmedo	2	6.00	12.00
Disolver en agua	2	5.00	10.00
Mezclas	<u>3</u>	6.00	<u>18.00</u>
	14		88.00

Costo Anual

Salario anual:

¢ 88.00 x 365 días  
día

32 120.00

Aguinaldo:

¢ 88.00 x 15 días  
día año

1 320.00

Seguro Social:

0.05 x 32 120

1 606.00

35 046.00

Total

MANO DE OBRA COMUN A DOS LINEAS

	Nº de Obreros	Salario P/día	Total
Disolver tortillas	2	4.00	8.00
Agitar	2	4.00	8.00
Extraer agua	2	6.00	12.00
Homogenización	1	6.00	6.00
Cortar	<u>1</u>	5.00	<u>5.00</u>
	8		39.00
Costo anual de mano de obra directa:			<u>Q/Año</u>
Salario anual:			
Q 39.00/ día x 365 días/año			14 235.00
Aguinaldo:			
Q 39.00/día x 15 días/año			585.00
Seguro Social:			
0.05 x 14 235.00			<u>712.00</u>
Total			<u><u>15 532.00</u></u>

MANO DE OBRA DIRECTA PARA PREPARAR ESMALTES

Capataz	1	10.00	10.00
Molienda	1	6.00	6.00
Mezcla	1	6.00	6.00
Molino de potes	<u>1</u>	5.00	<u>5.00</u>
	4		27.00
			<u>Q/Año</u>
Costo anual:			
Salario anual:			9 855.00
<u>Q 27.00</u> x <u>365 días</u>			
día                    año			
Aguinaldo:			405.00
<u>Q 27.00</u> x 15 días			
día			
Seguro Social:			<u>493.00</u>
0.05 x 9 855			<u><u>10 753.00</u></u>
Total			

MANO DE OBRA DIRECTA PARA PRODUCCION DE CAPSULAS Y TRITURACION DE DESPERDICOS DE COCHURA

	Nº de Obreros	Salario p/día ¢	Total
Capataz	1	8.00	8.00
Moler	1	5.00	5.00
Mezcladora	1	5.00	5.00
Fabricación de cápsulas	1	5.00	5.00
Fabricación de cajas	<u>1</u>	5.00	<u>5.00</u>
Total			28.00
Costo anual:			<u>¢/año</u>
Salario anual:			
	<u>¢ 28.00</u>	x <u>365 días</u>	10 220.00
	día		
Aguinaldo:			
	<u>¢ 28.00</u>	x 15 días	420.00
	día		
Seguro Social:			
	0.05 x ¢ 10 220.00		<u>511.00</u>
Total			<u><u>11 151.00</u></u>

MANO DE OBRA DIRECTA

Moldes:			
Capataz	1	8.00	8.00
Mezcladores	2	5.00	10.00
Tornos para moldes	2	6.00	12.00
Molinillos de yeso	1	5.00	5.00
Moldeadores	<u>4</u>	5.00	<u>20.00</u>
Total	10		55.00

Costo total anual de mano de obra:

Salario anual:

₡ 55.00/día x 365 días/año

₡/año

20 075.00

Aguinaldo:

15 días x 55.00/día

825.00

Seguro Social:

0.05 x 20 075.00

1 004.00

Total

21 904.00

CARPINTERIA

	Nº de Obreros	Salario p/día ₡	Total ₡
Capataz	1	8.00	8.00
Sierra	2	5.00	10.00
Haciendo jabas	<u>3</u>	5.00	<u>15.00</u>
Total al día	6		33.00

Costo anual:

Salario anual:

₡ 33.00/día x 365 días/año

12 045.00

Aguinaldo:

₡ 33.00/día x 15 días

495.00

Seguro Social:

0.05 x ₡ 12 045.00

602.00

Total

13 142.00

MANO DE OBRA DIRECTA HORNOS

Los hornos trabajarán las 24 horas del día.

Hornos	Nº de Obreros	Salario Total \$/día	Salario anual \$	Agui- naldos \$	Seguro Social \$	Total \$
Secado	6	42	15 330	630	766	16 726
1º Cocimiento	6	42	15 330	630	766	16 726
2º Cocimiento	6	42	15 330	630	766	16 726
Total	18	126	45 990	1 890	2 298	50 178

De acuerdo al volumen de producción de los productos que utilizan cada horno, se reparte la mano de obra utilizada en cada uno de ellos entre las distintas líneas de producción. El horno de secado y primer cocimiento entre azulejo y vajilla y el de segundo cocimiento entre los tres productos.

(Se usan los criterios enumerados en Pág. Nº 84).

VALOR ANUAL EN COLONES

Mano de obra hornos	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Secado	12 218	-	4 508	16 726
1º Cocimiento	12 218	-	4 508	16 726
2º Cocimiento	9 223	4 103	3 400	16 726
Total	33 659	4 103	12 416	50 178
%	67.08	8.18	24.74	100.



2.2. COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA POR PRODUCTO

Mano de obra	VALOR EN COLONES			Total
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	
Individual	41 418	31 064	48 188	120 670
Común a tres líneas <u>1/</u>	17 734	9 462	7 850	35 046
Común a dos líneas <u>1/</u>	-	8 491	7 041	15 532
Esmaltes <u>2/</u>	6 631	2 588	1 534	10 753
Producción de cajas <u>1/</u>	5 642	3 011	2 498	11 151
Moldes <u>1/</u>	-	11 975	9 929	21 904
Taller de Carpintería <u>3/</u>	9 110	4 032	-	13 142
Hornos	33 659	4 103	12 416	50 178
Total	114 194	74 726	89 456	278 376
Imprevistos 10 %	11 419	7 473	8 946	27 838
Total	125 613	82 199	98 402	306 214
%	41.02	26.84	32.14	100.

- 1/ Repartición de acuerdo a volumen de producción de cada línea de producto (Pág. 84)
- 2/ Repartición de acuerdo a relaciones existentes entre volumen de esmalte a utilizar (Pág. 95).
- 3/ Repartición de acuerdo a porcentaje de costo de madera ocupada en cada línea (Pág. 113).

3. GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACION

3.1. MANO DE OBRA INDIRECTA

RUBROS	COLONES
Gerente de Producción	2 000 F
Técnico en preparación de pasta y moldadura	1 500 F
Técnico en hornos	1 500 F
Técnico en esmaltes	1 500 F
Jefe de acabado y empaque	1 000 F
Ing. Industrial para control de calidad	1 500 F
3 Mecánicos	1 500 F
10 Auxiliares para acarreo de materiales	1 000 V
2 Serenos	180 F
2 Bodegueros	300 F
4 Barrenderos	360 F
1 Secretaria	<u>250 F</u>
T o t a l	12 590
Prestaciones Sociales 12 %	<u>1 511</u>
T o t a l	14 101
Imprevistos 10 %	<u>1 410</u>
TOTAL POR MES	15 511
TOTAL POR AÑO	186 132

El anterior valor se reparte entre cada producto de acuerdo a las relaciones entre los costos de mano de obra directa (Pág. 103).

C O L O N E S

Producto	(F) Fijos	(V) Variables	Total	%
Azulejos	61 188	15 163	76 351	41.02
Sanitarios	40 036	9 922	49 958	26.84
Vajilla	47 942	11 881	59 823	32.14
Total	149 166	36 966	186 132	100.00

NOTA:

F = Fijos

V = Variables

3.2. MATERIALES INDIRECTOS

3.2.1. Agua

El agua se estimará tomando como base el 100% del volumen total de materia prima que entra al proceso.

En el siguiente cuadro se tiene los estimados de agua (en metros cúbicos) para cada uno de los productos.

Producto	Materia Prima Anual Toneladas	Anual Metros <sup>3</sup>	Consumo anual de agua m <sup>3</sup>	C o s t o \$/m <sup>3</sup>	Total
Azulejos	900	409	409	0.05	20.45
Sanitarios	480	218	218	0.05	10.90
Vajilla	398	181	181	0.05	9.05
Total	1 779	809	809	--	40.40

El consumo de agua para servicio del personal se calcula tomando como base el consumo por obrero de  $7.2 \text{ m}^3/\text{obrero/año}$ :

Producto	Nº de Obreros	$\text{m}^3/\text{obrero}$	Total $\text{m}^3$	$\text{L}/\text{m}^3$	Valor Total
Azulejos	48	7.2	346	0.05	17.30
Sanitarios	36	7.2	259	0.05	12.95
Vajilla	43	7.2	310	0.05	15.50

El costo total de agua por producto será:

	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Proceso industrial	20.45	10.90	9.05	40.40
Servicio personal	17.30	12.95	15.50	45.75
Total	37.75	23.85	24.55	86.15
Imprevistos 10 %	3.78	2.39	2.46	8.63
T O T A L	41.53	26.24	27.01	94.78

### 3.2.2. Aceite

El consumo de aceite, de acuerdo a los datos obtenidos en cotizaciones de hornos, es el siguiente:

Horno cochura bizcocho:

Consumo diario (24 horas): 1 780 Kgs

Consumo anual: 1 780 Kgs/día / 365 días/año

649 700 Kgs/año.

Horno cochura de vidriado:

Consumo diario (24 horas): 1 395 Kgs.

Consumo anual: 1 395 Kgs/día x 365 días/año

509 175 Kgs/año

Para trasladar estas cantidades a consumo en galones se hace lo siguiente:

El aceite utilizado pesa:

$$0.95 \times 62.4 \text{ libras/pie}^3 = 59.28 \text{ libras/pie}^3$$

$$\frac{59.28 \text{ libras/pie}^3}{7.48 \text{ galones/pie}^3} = 7.925 \text{ libras/galón}$$

$$\frac{7.925 \text{ libras} \times \text{Kg}}{\text{galón } 2.2 \text{ lb.}} = 3.602 \text{ Kgs/galón}$$

Consumo anual de aceite en galones:

Horno cochura bizcocho:

$$\frac{649\,700 \text{ Kgs/año}}{3.602 \text{ Kgs/galón}} = 180\,372 \frac{\text{galones}}{\text{año}}$$

Horno cochura vidriado:

$$\frac{509\,175 \text{ Kgs/año}}{3.602 \text{ Kgs/galón}} = 141\,359 \frac{\text{galones}}{\text{año}}$$

Costo anual de aceite:

El costo promedio por galón de aceite es de \$ 0.22, esto

da un costo total de:

Para horno cochura bizcocho:

$$\frac{180\,372 \text{ galones}}{\text{año}} \times \frac{\$ 0.22}{\text{galón}} = 39\,682/\text{año}$$

Para horno cochura vidriado:

$$\frac{141\,359 \text{ galones}}{\text{año}} \times \frac{\$ 0.22}{\text{galón}} = 31\,099/\text{año}$$

T O T A L , 70 781/año

Instalación de secado por sistema de pulverización para pastas de azulejos.

Este sistema utiliza aceite para el aire caliente que entra a la torre. Su consumo horario es de 25 Kgs/hora, o sea en 8 horas 200 Kgs/día.

El consumo anual será:

$$200 \text{ Kgs/día} \times 275 = 55\,000 \text{ Kgs/año}$$

Consumo en galones:

$$\frac{55\,000 \text{ Kgs/año}}{3.602 \text{ Kgs/galón}} = 15\,269 \text{ galones/año}$$

El costo será:

$$\$ 0.22/\text{galón} \times 15\,269 \text{ galones/año} = \$ 3\,359.00/\text{año}$$

Costo de aceite por línea de producción.

Para calcular el costo de aceite para cada línea de producción, se reparte el consumo de aceite de cada horno de acuerdo a los volúmenes de producción de los productos que utilizarán cada horno (relaciones Pág. 84).

Hornos	VALOR ANUAL EN COLONES			Total
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	
Primer cocimiento	27 508	-	12 174	39 682
Segundo cocimiento	15 376	8 297	6 966	31 099
Torre de secado	3 359	8 397	19 140	74 140
Total	46 503	8 397	19 140	74 140
Imprevistos 10 %	4 660	840	1 914	7 414
<b>T O T A L</b>	<b>51 263</b>	<b>9 237</b>	<b>21 054</b>	<b>81 554</b>

5.2.3 Yeso

El yeso utilizado para la fabricación de moldes y machue-  
los de moldes de sanitarios y vajilla, es del tipo en polvo calci-  
nado, que después de ponerle agua se endurece al secar. A continua-  
ción se estima la cantidad de yeso necesaria para un año de produc-  
ción.

SANITARIO COMPLETO

Machuelo 2 qq

Moldes 2 qq

Un molde puede servir hasta para 400 unidades, entonces  
la cantidad de yeso requerida para moldes será:

$$\frac{8\ 000\ sanitarios \times 2\ qq}{año \times 400} = 40\ qq$$

$$\begin{array}{r} \text{Más machuelo} \\ \hline 2 \\ 42\ qq/año \end{array}$$

Total

$$\frac{42\ qq/año}{20\ qq/ton} = 2.1\ ton/año$$

LAVAVANO

Machuelo 1 qq

Moldes 1 qq

Un molde puede servir hasta para 400 unidades. La canti-  
dad de yeso requerida será:

$$\frac{6\ 000\ lav. \times 1\ qq}{año \times 400\ lav.} = 15\ qq/año$$

Más machuelo

$$\frac{1\ qq/año}{16\ qq/año}$$

Total

$$\frac{16\ qq/año}{20\ qq/ton} = 0.8\ Ton/año$$

VAJILLA

Estimado 1/2 % del volumen de producción

332 Ton x 0.005 = 1.66 Ton/año  
año

Requerimiento total.

<u>Sanitarios</u>	<u>Ton/año</u>	<u>¢</u>
2.1		
0.8	2.9	63.60
<u>Vajilla</u>	<u>1.66</u>	<u>36.40</u>
Total	<u>4.56</u>	<u>100.00</u>

COSTO DEL YESO

El yeso se ha estimado importarlo de México a un costo, puesto en San Salvador \$ 100.00 tonelada.

El costo será:

	<u>Ton/año</u>	<u>¢/Ton</u>	<u>Total</u>
Sanitarios	2.9	100	290.00
Vajilla	1.66	100	<u>166.00</u>
T o t a l			<u>456.00</u>

3.2.4. Material de Empaque

Los tres tipos de producto se presentarán empaçados en la forma ya descrita anteriormente, es decir, los azulejos y sanitarios en jabas de madera de pino, como se muestran en las figuras Nos. 4 y 5. Dada la cantidad de productos a fabricarse en el año por la empresa, el taller de carpintería tendrá que confeccionar en el mismo las siguientes cajas:



Para azulejos	15 000
Para tanques de inodoro	8 000
Para taza de inodoro	8 000
Para lavamanos	6 000

Para la fabricación de las jibas anteriores se ha escogido como materia prima la tabla de 5 varas de largo y 12" de ancho (o sea 418 x 30.48 cm., espesor 2 cms.), por ser la que más se adapta a las diferentes piezas. Las tablas se comprarán de pino ya secas.

De las tablas anteriores se cortarán reglas de distintas longitudes y de un ancho standard de 5 cms.

Para poder calcular los requerimientos de tablas por año se hará primero un análisis de cada una de las jibas.

Jiba para:	Long. Pza. en cm.	Nº de Pzas. por jiba	Total año
Tanque de inodoro	26.5	8	64 000
" " "	46.5	6	48 000
" " "	52.5	4	32 000
Taza " "	25.0	3	24 000
" " "	38.0	4	32 000
" " "	47.0	10	80 000
" " "	47.0	2	16 000
" " "	62.0	2	60 000
Lavamanos	45.0	10	42 000
"	41.0	7	30 000
"	51.0	5	30 000
"	51.0	12	180 000
"	62.7	12	60 000
Azulejos	62.7	4	60 000
"	23.0	4	45 000
"		2	
de 25 x 23 cms.			

AZULEJOS

Pza. long. cms.	Pzas. p/tabla	Pza. req. p/año	Tablas req./año	Sob. exp. en tablas	Tablas necesarias
62.7	30	180 000	6 000	2 124	3 876
23.0	85	60 000	706	-	706
25x23 cm	17	45 000	2 647	-	<u>2 647</u>
Total					7 229

SANITARIOS

Pza. long. cms.	Pzas. p/tabla	Pza. req. p/año	Tablas req./año	Sob. exp. en tablas	Tablas necesarias
<u>Tanque para inodoro</u>					
26.5	75	64 000	853	-	853
46.5	40	48 000	1 200	121	1 079
52.5	35	32 000	914	103	<u>1 811</u>
Total jabas tanque					2 743

Tazas para inodoro

25.0	80	24 000	300	-	300
38.0	50	32 000	640	51	589
47.0	40	80 000	2 000	182	1 818
62.0	30	60 000	2 000	206	<u>1 794</u>
					4 501

Total jabas tazas

Lavamanos

45	45	60 000	1 333	-	1 333
41	50	42 000	840	-	840
51	40	30 000	750	-	<u>750</u>
					2 923

Total

COSTOS DE MADERA.

El precio de la tabla especificada anteriormente se encuentra en el mercado nacional a \$ 42.00 docena. Esto da un costo anual en concepto de madera de:

	Azulejos	Tanques Inodoros	Tazas Inodoro	Lavamanos
Tablas, unidades	7 229	2 743	4 501	2 923
Tablas docenas	602	229	375	244
Colones, doc. de tablas	42	42	42	42
Costo total \$	25 284	9 618	15 750	10 248
Imprevistos 10 %	<u>2 528</u>	<u>962</u>	<u>1 575</u>	<u>1 025</u>
Total	27 812	10 580	17 325	11 273
Número de jabas	15 000	8 000	8 000	6 000
Costo \$/jaba	1.85	1.32	2.17	1.88

El costo anual de madera por producto será:

Azulejos	27 812	11.52 %
Sanitarios	<u>39 178</u>	<u>58.48 %</u>
Total	<u><u>66 990</u></u>	<u><u>100.00 %</u></u>

CLAVOS

Para armar las jabas se utilizarán clavos de 2" de longitud.

Al estimar la cantidad de clavos se procedió a calcular - cuatro clavos por cada pieza de las jabas de sanitarios y 70 clavos

para cada jaba de azulejos. En el siguiente cuadro se da la cantidad de clavos a utilizarse al año, tanto en unidades como en quintales. Para trasladar las unidades a quintales, se ha dividido éstas entre 16 800 clavos que tiene un quintal.

Jabas para:	Piezas p/año	Número de clavos/año	Total de quintales
Tanque de inodoro	144 000	576 000	34.29
Taza de inodoro	152 000	608 000	36.19
Lavananos	132 000	528 000	31.43
Azulejos	15 000	1 050 000	62.50
<b>T o t a l</b>			<b>164.41</b>

El costo anual se puede calcular, al saber que el quintal de clavos vale en el mercado nacional la cantidad de \$ 20.00, así:

	Tanques de Inodoro	Taza de Inodoros	Lava- manos	Azulejos
Quintales p/año	34.29	36.19	31.43	62.50
Costo anual	685.80	723.80	628.60	1 250.00
Imprevistos 10%	68.50	72.38	62.86	125.00
<b>Total costo anual</b>	<b>754.38</b>	<b>796.18</b>	<b>691.46</b>	<b>1 375.00</b>
Número de jabas	8 000	8 000	6 000	15 000
Costo por jaba	0.09	0.10	0.12	0.09

El costo anual de clavos por producto será:

Azulejos	\$ 1.375.00
Sanitarios	<u>2.242.00</u>
<b>Total</b>	<b><u><u>3.617.00</u></u></b>

CAJAS DE CARTON PARA ENMAQUE

Sanitarios

Las tapaderas para tanques, se empacarán en cajas de cartón para 9 kgs. de peso (la tapadera pesa 5 kgs). El cartón será del tipo Test 125 libras por pulgada cuadrada. El costo por millar de estas cajas es de \$ 250.00.

Al saber que se usarán 8 000 cajas en el año se tiene un costo anual de:

$\frac{\$ 250.00 \times 8\ 000 \text{ cajas}}{1\ 000 \text{ cajas año}}$	=	\$ 2 000.00
Más 10% imprevistos		<u>200.00</u>
T o t a l		<u><u><u><u>\$ 2 200.00</u></u></u></u>

Vajilla

La vajilla se empacará en cajas de cartón del tipo Test 175 libras por pulgada cuadrada. La construcción de la caja le permite contener un peso de 20 Kgs. Al saber que el peso del producto a empacar en el año es de 332 000 Kgs., se puede calcular el número de cajas así:

$$\frac{332\ 000 \text{ Kgs/año}}{20 \text{ Kgs/caja}} = 16\ 600 \text{ cajas/año}$$

Si se toma en cuenta el peso de la viruta y espacio libre, se puede decir que las cajas necesarias en el año serán 17 000.

El costo por millar de este tipo de cajas de \$ 399.25 - entonces el costo total será:

Maquinaria	KW INSTALADOS			
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Individual	43.26	6.52	88.21	137.99
Común a tres líneas	63.24	33.75	28.00	124.99
Común a dos líneas	-	15.68	13.01	28.69
Preparación esmalte	9.41	1.82	3.06	14.29
Producción cápsulas	10.92	5.83	4.83	21.58
Moldes	-	4.99	2.21	7.20
Horno primer cocimiento	21.49	-	9.51	31.00
Horno segundo cocimiento	15.69	8.37	6.94	31.00
Total	164.01	76.96	155.77	396.74
%	41.34	19.40	39.26	100.

3.3.2. Requerimientos de Energía Eléctrica para Alumbrado

Para calcular la carga en concepto de alumbrado, se procede de la manera siguiente: se divide la superficie total del edificio en áreas de acuerdo a la actividad a desempeñar y se les aplica la iluminación recomendada por el Manual de Alumbrado de la Westinghouse.

<u>Area</u>	<u>m<sup>2</sup></u>	<u>Iluminación lux</u>
De trabajo industrial	6 400	300
Oficina	644	500
Bodegas, pasillos y otros	6 584	50

Para calcular el número de lámparas se utiliza la siguiente

te fórmula:

$$N \text{ (número de lámparas)} = \frac{E \cdot S}{\phi \cdot u \cdot d}$$

En donde:

E: Intensidad de iluminación en el plano de trabajo, en Lux.

S: Superficie a iluminar en el plano de trabajo, en m<sup>2</sup>

$\phi$ : Flujo luminoso de cada lámpara, en lúmenes.

Para el caso se utilizarán lámparas fluorescentes de 2 x 40 W que tienen un flujo luminoso por unidad de 4 000 lúmenes.

V: Coeficiente de utilización, para el caso se estima en 0.6

D: Factor de depreciación que depende de las condiciones del local, se estima en 0.7

Cálculo del número de unidades lumínicas (Lámpara de 2 x 40 W)

$$N = \frac{300 \times 6\,400}{4\,000 \times 0.6 \times 0.7} = 1\,143 \text{ unidades}$$

Oficinas:

$$N = \frac{500 \times 6\,400}{4\,000 \times 0.6 \times 0.7} = 192 \text{ "}$$

Bodega, pasillos y otros:

$$N = \frac{50 \times 6\,584}{4\,000 \times 0.6 \times 0.7} = \frac{196}{1\,531} \text{ unidades}$$

Al saber que cada unidad tiene una potencia de 80 W, se puede calcular la potencia total instalada para alumbrado:

$$1\,531 \text{ unidades} \times 80 \text{ W/unidad} = 122.48 \text{ KW}$$

Al aplicar al anterior total los porcentajes obtenidos en la potencia instalada de fuerza, se puede dividir la carga de alumbrado entre cada producto:

Carga	KW			
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Fuerza	164.01	76.97	155.77	396.74
Alumbrado	50.63	23.76	48.09	122.48
	214.64	100.72	203.86	519.22

### 3.3.3. Costo de Energía Eléctrica

La potencia total instalada es de 519 KW aproximadamente; al suponer un factor de potencia de 0.8 esto equivale a 648.75 KVA. Al estimar un factor de diversidad de 1.1 se tiene que la potencia instalada será de 590 KVA aproximadamente (o sea 472 KW).

Para calcular los KWh utilizados para fuerza en un mes, se multiplica los KW instalados por el número de horas efectivas de trabajo. Las horas efectivas de trabajo se han calculado tomando en cuenta la eficiencia de trabajo de cada máquina y el total de horas que debe trabajar por día:



	Potencia Kw	Hora Efect. día	KWh por día	Días en mes	KWh en mes
Azulejo	24.42	10	244.20	23	5 617
Sanitarios	18.84	6	113.04	23	2 600
	5.78	8	46.24	23	1 064
	0.74	5	3.70	23	85
Vajilla	20.71	8	62.13	23	1 429
Común	124.99	20	2 500.00	23	57 500
	28.69	6	172.14	23	39 592
Esmaltes	14.29	11	157.19	23	36 154
Producción cajas	21.58	8	172.64	23	39 707
Moldes	7.20	8	57.60	23	1 325
Horno ler. cocim.	31.00	16.8	520.80	30	15 624
" 2o. "	31.00	23	713.00	30	21 390
" decorado	67.50	22	1 485.00	30	44 550
					266 637

A continuación se tiene el cuadro de KWh por producto, repartiéndolos de acuerdo a criterios enumerados anteriormente.

FUERZA	KWh POR MES			
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Rubro				
Individual	8 217	1 149	1 429	10 795
Común a tres líneas	38 862	10 596	8 010	57 500
Común a dos líneas	-	21 645	17 947	39 592
Esmaltes	28 437	5 604	2 113	36 154
Producción cajas	26 637	7 515	5 552	39 707
Horno ler. cocim.	10 831	-	4 793	15 624
Horno 2do. cocim.	14 455	3 943	2 992	21 390
Decorado	-	-	44 550	44 550
Moldes	-	724	601	1 325
Total	127 630	50 981	88 617	266 637
Factor de diversidad	1.01	1.01	1.01	1.01
Total	126 416	50 490	87 169	264 075
Porcentaje	47.87	19.12	33.01	100.

Alumbrado

Se estima que todo el alumbrado trabajará un promedio de 10 horas al día. Es decir que el consumo mensual de electricidad para alumbrado será:

$$122.48 \text{ KW} \times \frac{10 \text{ horas}}{\text{día}} \times \frac{23 \text{ días}}{\text{mes}} = 28 \ 170 \frac{\text{KWh}}{\text{mes}}$$

El consumo anterior se puede repartir de acuerdo a los porcentajes existentes entre los consumos de fuerza de cada línea y el consumo mensual total será:

Consumo para:	KWh por Mes			
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Fuerza	126 416	50 490	87 169	264 075
Alumbrado	13 485	5 386	9 299	28 170
T o t a l	139 901	55 876	96 468	292 245

Aplicando tarifa F-6:

$$\text{KWh pagables a } 0.06: \frac{100 \text{ KWh}}{\text{KVA}} \times 590 \text{ KVA} = 59 \ 000$$

$$\text{KWh " } 0.035: 292 \ 245 - 59 \ 000 = 233 \ 245 \text{ KWh}$$

Cargo por demanda:

$$\frac{\$ 5.25}{\text{KVA}} \times 300 \text{ KVA} \qquad \qquad \qquad \$ 1 \ 575.00$$

$$\frac{\$ 4.25}{\text{KVA}} \times (590 - 300) \text{ KVA} \qquad \qquad \qquad 1 \ 233.00$$

Facturación por consumos:

$$59 \ 000 \text{ KWh} \times \frac{0.06}{\text{KWh}} \qquad \qquad \qquad 3 \ 540.00$$

$$233 \ 245 \text{ KWh} \times \frac{0.035}{\text{KWh}} \qquad \qquad \qquad 8 \ 164.00$$

Total por mes

$$\underline{\qquad \qquad \qquad} 14 \ 512.00$$

Total por año

Más imprevistos 10%

T o t a l

₡ 174 144.00

17 414.00

₡ 191 558.00

Cargos de energía eléctrica, según criterio enunciado en página 121.

R u b r o	VALOR ANUAL EN COLONES			
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Cargo por demanda (fijo)	17 743	7 087	12 236	37 066
Facturación por consumo (variable)	<u>73 955</u>	<u>29 539</u>	<u>50 998</u>	<u>154 492</u>
T o t a l	91 698	36 626	63 234	191 558

#### 3.4. REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

Los gastos destinados a reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo y hornos, ha sido calculado aplicando el 1% sobre el costo total de los mismos o sean ₡ 1 902 900.00, lo que da como resultado una suma anual de ₡ 19 029, distribuidos en la forma siguiente:

	<u>Costos anuales de mantenimiento ₡</u>
Azulejos	10 839.00
Sanitarios	2 618.00
Vajilla	<u>5 572.00</u>
Total	<u>19 029.00</u> <u>=====</u>

Se ha fijado una política de mantenimiento cada tres meses a fin de garantizar el normal funcionamiento de la planta.

Depreciaciones

Para calcular las depreciaciones se utilizó el método de la línea recta y cuyos detalles se dan a continuación:

Rubro	Valor Instalado Total	Años de vida útil	Deprec. Anual
Maquinaria	972 145	15	64 810
Hornos y accesorios	881 257	25	35 249
Edificio	1 523 500	30	50 783
Equipo eléctrico	151 874	20	7 594
Mobiliario de indirectos de fabricación	8 305	10	831

3.5. SEGUROS

Para calcular los seguros para edificio, maquinaria, hornos y otros, se aplicó el 4 x 1000 sobre el valor total de los anteriores, es decir:

$$0.004 \times 3\,528\,776.00 = 14\,116.00$$

3.6. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA

Ver página Nº 72, amortizables en seis años.

4. GASTOS DE ADMINISTRACION

	<u>Colones</u>
5 Directores	
Gerente General (50%)	1.000.00
Auditor General Externo (tiempo parcial)	1.250.00
Contador y Jefe de Personal	500.00
3 Auxiliares de Contabilidad	1.000.00
2 Secretarias	900.00
2 Ordenanzas	400.00
Papelería y Utiles	300.00
Secretaria Bilingüe	200.00
Teléfono	500.00
Total al mes	<u>15.00</u>
Total al año	6.565.00
Prestaciones sociales 12 %	78.780.00
Total	<u>9.454.00</u>
Imprevistos 10 %	88.234.00
T o t a l	<u>8.823.00</u>
	<u><u>97.057.00</u></u>

COSTOS ADMINISTRATIVOS POR LINEA DE PRODUCCION

Para repartir los costos administrativos entre cada producto se utilizarán los porcentajes encontrados en relación con el costo de mano de obra directa indicados en la página N°103.

Producto	%	Costo anual en efectivo	Valor equipo	Depreciac. anual equipo
Azulejos	41.02	39 812	7 467	747
Sanitarios	26.84	26 050	4 886	489
Vajilla	32.14	31 195	5 852	585
Total	100.	97 057	18 205	1 821

5. GASTOS DE VENTA

	<u>Colones</u>
Gerente General (50%)	1.250.00 F
1 Vendedor viajero por Centro América	500.00 F
1 Vendedor local	400.00 F
2 Motoristas de reparto	500.00 F
2 Ayudantes de motoristas	200.00 F
1 Secretaria	200.00 F
1 Auxiliar administrativo	250.00 F
1 Cobrador	200.00 F
Propaganda (-)	1.500.00 V
Viáticos y viajes (-)	1.500.00 V
1 Despachador	300.00 F
Mantenimiento de equipo (-)	400.00 F
Combustible y lubricantes (-)	600.00 F
Papelería y útiles (-)	<u>200.00 F</u>
Total al mes	8.000.00
Total al año	96.000.00
Prestaciones sociales 12% (sobre planillas)	<u>5.472.00</u>
Sub-Total	101.472.00
Comisión sobre ventas	<u>12.000.00</u>
Imprevistos 10%	113.472.00
	<u>11.347.00</u>
	<u>124.819.00</u>

T O T A L

Gastos de Venta por Producto

Para repartir los costos de venta entre cada línea de producción se usan los porcentajes encontrados con relación al volumen de producción en la página No 84 dando los siguientes resultados:

Productos	%	Costo anual en efectivo	Valor equipo	Depreciación anual equipo
Azulejos	50.6	63.158	18 757	1 876
Sanitarios	27.0	33 702	10 009	1 001
Vajilla	22.4	27 959	8 304	830
T o t a l	100.	124 819	37 070	3 707

6. GASTOS FINANCIEROS

Para la determinación de los gastos financieros, se tomó como base el valor total de la inversión y se supuso que el capital social mínimo aconsejable, debería ser de \$ 2.000.000.00, el cual significaría el 44.50% de la inversión total, por lo tanto, para establecer los intereses se reunió lo siguiente:

- a) Que en el primer año se pagarán solamente intereses, es decir, que se presupone una fuente de financiamiento crediticia que conceda un año de gracia. Los intereses para el primer año serían del 8% efectivo anual pagaderos mensualmente; y
- b) Que a partir del segundo, se pagarán intereses y amortización del capital con pagos trimestrales y una tasa de interés efectiva del 8% anual. La renta trimestral del préstamo que incluye tanto intereses como amortización de la deuda, se calculó por la fórmula siguiente:

$$A_{\overline{n}|i}^P = R \times a_{\overline{n}|i} \times \frac{i}{j} \dots 2.485.225 = \frac{R}{4} \times a_{97}^{0.08} \times \frac{0.08}{J47}$$

$$= 2.485.225 = R \times 6.2468891 \times 1.02951904 =$$

$$\frac{2.485.225}{6.2468891 \times 1.02951904 \times 4} = 96.609.00$$

Para la delimitación de la amortización e intereses, ver detalles en el cuadro siguiente:

Intereses y Amortización del Crédito

Años y Trimestres	Renta Anual	Distribución de la Renta		Saldo
		Intereses	Amortización	
				2 485 225
I - 1	96 609	49 705	46 904	2 438 321
2	96 609	48 766	47 843	2 390 478
3	96 609	47 810	48 799	2 341 679
4	96 609	46 834	49 775	2 291 904
II - 1	96 609	45 838	50 771	2 241 133
2	96 609	44 823	51 786	2 189 347
3	96 609	43 787	52 822	2 136 525
4	96 609	42 731	53 878	2 082 647
III - 1	96 609	41 653	54 956	2 027 691
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
IX - .	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
4	96 609	1 932	94 677	-0-



7. COSTOS TOTALES DE PRODUCCION

Para el cálculo de los costos de producción se asumieron los siguientes supuestos;

- a) Que la planta operaría en los primeros tres meses a los niveles de eficiencia siguientes:

<u>Mes</u>	<u>Eficiencia %</u>
Primero	25
Segundo	50
Tercero	75

Los anteriores porcentajes influyen directamente y en la misma medida en la producción vendible así como los gastos derivados de éstos. (Gastos variables).

- b) En los mismos meses de producción anteriores, el consumo de materias primas y materiales indirectos, variarían en los mismos porcentajes de eficiencia anteriores, pero en vista a la baja habilidad inicial de los operarios, se estimaron los porcentajes de consumo de los rubros siguientes:

<u>Mes</u>	<u>P O R C E N T A J E S</u>		
	<u>Materias Primas Arcillosas</u>	<u>Esmaltes</u>	<u>Material Indirecto empaque</u>
Primero	50.0	35.0	25
Segundo	66.5	56.5	50
Tercero	83.0	78.0	75

c) A partir del cuarto mes se supone que la planta operará a un ritmo normal, es decir produciendo las cantidades programadas. Los costos totales de producción, por producto, en el primero y subsiguientes años de operación, se calculan como sigue:

COSTOS TOTALES DE PRODUCCION POR PRODUCTO EN EL PRIMER AÑO DE OPERACION

	Azulejos	C O L O N E S		Total
		Sanitarios	Vajilla	
<u>Costo Primo</u>				
- Materias Primas				
Cuarzo, arcilla, feldespato y caolín	35 030	20 862	18 642	74 534
Esmaltes	110 843	25 623	43 271	179 737
Accesorios	-	96 290	-	96 290
- Mano de Obra Directa	125 613	82 199	98 402	306 214
<u>Gastos Indirectos de Fabricación</u>				
- Mano de obra indirecta	76 351	49 958	59 823	186 132
- Energía eléctrica	91 698	36 626	63 234	191 558
- Materiales indirectos	25 537	38 166	6 537	70 235
- Agua	42	26	27	95
- Aceite	51 263	9 237	21 054	81 554
- Depreciación mobiliario	342	220	269	831
- Depreciación maquinaria y equipo	35 612	11 027	18 171	64 810
- Depreciación de hornos y otros	19 940	4 041	11 268	35 249
- Depreciación edificios	24 335	11 335	15 113	50 783
- Depreciación equipo eléctrico	3 919	1 565	2 703	8 187
- Reparaciones y mantenimiento (1% s/maq. y hornos)	10 839	2 618	5 572	19 029
- Seguros (4 por mil s/valor de maq., hornos y otros)	7 348	2 524	4 244	14 116
- Yeso	-	319	183	502
- Gastos de puesta en marcha (amortizado en 6 años)	12 572	4 749	7 297	24 618
<u>Gastos de Administración</u>				
- Sueldos, salarios y misceláneas	39 812	26 050	31 195	97 057
- Depreciación equipo de oficina	747	489	585	1 821
<u>Gastos de Distribución y Ventas</u>				
- Sueldos, salarios y misceláneas	54 670	29 172	24 202	108 044
- Depreciación equipo oficina y transporte	1 876	1 001	830	3 707
<u>Gastos Financieros</u>				
- Intereses	101 536	38 352	58 930	198 818
- Costos totales	829 925	492 449	491 547	1 813 921

COSTOS TOTALES DE PRODUCCION POR PRODUCTO EN EL 2o. Y 3er. AÑO DE OPERACIONES

R u b r i c a s	C O L O N E S			Total
	Azulejos	Sanitarios	Vajilla de Loza	
<u>Costo Primo</u>				
- Materias Primas:				
Quarzo, arcilla, feldespato y caolín	38 233	22 745	20 331	81 309
Esmaltes	124 369	28 760	48 552	201 681
Accesorios	.-	110 000	.-	110 000
- Mano de Obra Directa	125 613	82 199	98 402	306 214
<u>Gastos Indirectos de Fabricación</u>				
- Mano de Obra Indirecta	76 351	49 958	59 823	186 132
- Energía Eléctrica	91 698	36 626	63 234	191 558
- Materiales Indirectos	29 187	43 620	7 466	80 273
- Agua	42	26	27	95
- Aceite	51 263	9 237	21 054	81 554
- Depreciación mobiliario	342	220	269	831
- Depreciación Maquinaria y Equipo	35 612	11 027	18 171	64 810
- Depreciación Hornos y otros	19 940	4 041	11 268	35 249
- Depreciación de Edificios	24 335	11 335	15 113	50 783
- Depreciación de Equipo Eléctrico	3 919	1 565	2 703	8 187
- Reparaciones y Mantenimiento (1% s/Maq. y hornos)	10 839	2 618	5 572	19 029
- Seguros (4 x Mil s/valor Maq., hornos y otros)	7 348	2 524	4 244	14 116
- Yeso	.-	319	183	502
- Gastos de puesta en marcha (Amortizac.en 6 años)	12 572	4 749	7 297	24 618
<u>Gastos de Administración</u>				
- Sueldos, Salarios y misceláneas	39 812	26 050	31 195	97 057
- Depreciación equipo oficina	747	489	585	1 821
<u>Gastos de Distribución y Ventas</u>				
- Sueldos, Salarios y misceláneas	63 158	33 702	27 959	124 819
- Depreciación equipo oficina y de transporte	1 876	1 001	633	3 510
<u>Gastos Financieros</u>				
- Intereses	98 624	37 252	57 239	193 115
<b>Costos Totales</b>	<b>655 880</b>	<b>520 063</b>	<b>501 517</b>	<b>1 677 460</b>

7.1. COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCION

Para la determinación de los costos unitarios de cada producto se escogió como unidad el kilogramo y luego los pesos unitarios de cada uno de ellos,

7.1.1. Azulejos

Peso de cada azulejo (materias primas arcillosas)	90 grs.
Esmalte	10 "
Empaquo	<u>10 "</u>
Peso total unitario (producto embalado)	110 grs./unidad.

Primer año de Operaciones

La producción se estimó de acuerdo a los niveles de eficiencia enunciados en la página N°128 de la siguiente manera:

Mes	Eficiencia %	Producción en unidades
Enero	25	156 250
Febrero	50	312 250
Marzo	75	468 750
Abril/Diciembre	<u>100</u>	<u>5 625 000</u>
Total anual		6 562 250

Costo por unidad, al primer año de operaciones:

$$\frac{\$ 829\,925.00/\text{año}}{6\,562\,250 \text{ Unidad/año}} = \$ 0.126/\text{unidad}$$

segundo año de operaciones.

En el segundo año de labores, como se trabajará al 100% de la producción proyectada, esta será de: 7 500 000 unidades

$$\frac{7\ 500\ 000\ \text{Unidad}}{\text{año}} \times \frac{0.11\ \text{Kgs}}{\text{Unidad}} = 825\ 000\ \text{Kgs/año}$$

Costo unitario por kilogramo:

$$\frac{\$ 855\ 880/\text{año}}{825\ 000\ \text{Kgs/año}} = \$ 1.04/\text{Kgs.}$$

Costo Unitario por unidad:

$$\frac{\$ 855\ 880}{7\ 500\ 000\ \text{unid/año}} = \$ 0.114/\text{unidad}$$

7.1.2. Sanitarios

Producción Anual

	<u>Peso Anual</u> Kgs.
Por material cerámico	400 340
Esmalte	29 305
Empaque	<u>40 000</u>
Peso anual del producto embalado	469 645 Kgs/año.

Primer año de operaciones

Se estima la producción para el primer año de labores, de igual forma que para los azulejos.

Mes	Eficiencia %	Producción en Kgs.
Enero	25	9 784
Febrero	50	19 568
Marzo	75	29 352
Abril/Diciembre	<u>100</u>	<u>352 233</u>
Total anual		410 937 Kgs/año

Costo unitario por kilogramo:

$$\frac{\$ 492\,449/\text{año}}{410\,937\text{ Kgs/año}} = 1.20/\text{Kgs.}$$

peso en kilogramos por unidad:

R u b r o	Kilogramos por Unidad	
	Inodoro	Lavamanos
Peso material cerámico	40.00	13.39
Esmalte	2.80	0.94
Empaque	3.64	1.82
Peso unitario	46.44	16.15

Costo unitario:

Inodoro

$$\frac{\$ 1.20}{\text{Kgs.}} \times \frac{46.44\text{ Kgs.}}{\text{unidad}} = \$ 55.73/\text{unidad}$$

Lavamanos

$$\frac{\$ 1.20}{\text{Kgs}} \times \frac{16.15\text{ Kgs.}}{\text{unidad}} = \$ 19.38/\text{unidad}$$

Segundo año de operaciones:

Al igual que los azulejos, al segundo año de operaciones ya se habrá normalizado la producción, por tanto se tiene:

Costo unitario por kilogramo:

$$\frac{\$ 520\,063/\text{año}}{469\,645\text{ Kgs/año}} = 1.11/\text{Kgs.}$$

Costo unitario por unidad:

Inodoro

$$\frac{\$ 1.11}{\text{Kgs}} \times \frac{46.44\text{ Kgs.}}{\text{unidad}} = \$ 51.55$$

Lavamanos

$$\frac{\$ 1.11}{\text{Kgs}} \times \frac{16.15\text{ Kgs.}}{\text{unidad}} = \$ 17.93$$

7.1.3. Vajilla

<u>Producción anual</u>	<u>Kgs/año</u>
Material cerámico	332 000
Esmalte	17 430
Empaque	<u>8 300</u>
Total	<u><u>357 730</u></u>

Primer año de operaciones:

En igual forma que para los otros dos productos se estima la producción de vajilla, en la forma siguiente:

<u>Mes</u>	<u>Eficiencia %</u>	<u>Producción en Kgs.</u>
Enero	25	7 453
Febrero	50	14 906
Marzo	75	22 359
Abril/Diciembre	100	<u>268 299</u>
		313 017 Kgs.

Costo unitario por kilogramo:

$$\frac{\$ 491 547/\text{año}}{313 017 \text{ Kgs/año}} = 1.57/\text{Kgs.}$$

Costo unitario por unidad, se calcula en el siguiente

cuadro:

<u>Producto</u>	<u>Producción anual unidades</u>	<u>% Kgs.</u>	<u>Kgs/año</u>	<u>Costo \$/Kgs.</u>	<u>Costo total</u>	<u>Costo Unit.</u>
Tazas	175 005	7.83	24 509	1.57	38 479	0.22
Pailas	175 005	7.83	24 509	"	38 479	0.22
Platos	175 005	21.08	65 984	"	103 595	0.59
Platos soperos	175 005	21.08	65 984	"	103 595	0.59
Platones p/servir	87 495	12.06	37 750	"	59 268	0.58
Vajilla hueca	87 495	30.12	94 281	"	148 021	1.69
Total		100.00	313.017			

segundo año de operaciones:

Al segundo año se trabajará al 100% de eficiencia, por tanto se tiene:

Costo unitario por kilogramo:

$$\frac{\$ 501\ 517/\text{año}}{357\ 730\ \text{Kgs.}/\text{año}} = \$ 1.40/\text{Kgs.}$$

Para la distribución de los costos unitarios por producto, se procede de la manera siguiente:

Producto	Producción anual	% unid.	Kgs. Kgs/año	Costo \$/Kgs.	Costo Total \$	Costo Unit. \$
Tazas	200 000	7.83	28 010	1.40	39 214	0.20
Pailas	200 000	7.83	28 010	"	39 214	0.20
Platos	200 000	21.08	75 409	"	105 573	0.53
Platos soperos	200 000	21.08	75 409	"	105 573	0.53
Platones p/servir	100 000	12.06	43 143	"	60 400	0.60
Vajilla hueca	100 000	30.12	107 749	"	150 849	1.51
		100.00	357 730			

8. INGRESOS POR VENTA

8.1. AZULEJOS

El producto que ofrece mayor competencia es el japonés, - cuyo costo de importación puesto en bodega es de \$ 0.11 la unidad, el mismo producto es vendido actualmente en el mercado a un precio de \$ 0.23 unidad no instalada y \$ 0.31 instalada. Por lo tanto, el ser nuestro costo de producción de \$ 0.126 la unidad al primer año



y de \$ 0.114 al segundo y tercer año, se fijará un precio de venta no instalado de \$ 0.16 por unidad, con lo cual evidentemente, se compite con el producto japonés y a la vez se favorece grandemente, a los usuarios de tales productos, especialmente a la industria de la construcción.

Los ingresos por ventas al año de este producto se calculan así:

Primer año de labores:

$$\frac{6\ 562\ 250\ \text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{\$ 0.16}{\text{unid.}} = \$ 1\ 049\ 960/\text{año}$$

Segundo y tercer año:

$$\frac{7\ 500\ 000\ \text{unidades}}{\text{año}} \times \frac{\$ 0.16}{\text{unid.}} = \$ 1\ 200\ 000/\text{año}$$

## 8.2. SANITARIOS

Para la fijación del precio de venta de inodoros y lavamanos, se han considerado los precios más bajos de los productos importados, especialmente los procedentes de Costa Rica y Checoslovaquia, siendo ellos los siguientes:

	Costo de Importación Inodoro	Costo de Importación Lavamanos	Precio de Mercado Inodoro	Precio de Mercado Lavamanos
Costa Rica	-	-	65.00	30.00
Checoslovaquia	66.60	15.03	75.00	35.00

Por lo tanto, el precio de venta de los productos de la planta se fijará en la forma siguiente:

Inodoro	<u>Precio unitario</u>
Lavamanos	60.00
	27.00

Ingresos por ventas serán:

Primer año de labores:

Producto	Producción anual/unidades	Precio de venta \$/unidad	Ventas totales colones
Inodoro	7 004	60.00	420 240
Lavamanos	5 250	27.00	141 750
Total			<u>561 990</u>

Segundo año:

Inodoros	8 000	60.00	480 000
Lavamanos	6 000	27.00	<u>162 000</u>
Total			642 000

Precio de venta por kilogramo:

$$\frac{3\ 642\ 000/\text{año}}{469\ 645\ \text{Kgs/año}} = 7\ 1.37\ \text{Kgs.}$$

### 8.3. Vajilla

El precio de venta de la vajilla, queda fijada en el nivel de \$ 1.85 el kilogramo. El costo de importación más bajo es el proveniente del Japón, el cual es de \$ 1.96 por kilogramo puesto en bodega.

Los ingresos por venta de vajilla serán:

Primer año de labores:

$$\frac{313\ 017\ \text{Kgs}}{\text{año}} \times \$\ 1.85 = \$\ 579.081.00$$

Segundo año:

$$\frac{357\ 730\ \text{Kgs}}{\text{año}} \times \$\ 1.85 = \$\ 661\ 801.00$$

8.4. RESUMEN DE INGRESOS POR VENTAS

Producto	C O L O M E S		%
	Primer año	Segundo año	
Azulejos	1 049 960	1 200 000	47.93
Sanitarios	561 990	642 000	25.64
Vajilla	579 081	661 801	26.43
Total	2 171 031	2 503 801	100.00

9. UTILIDADES ANUALES

Primer año:

Productos	C O L O M E S		Utilidad Anual
	Ingresos n/Venta	Costos Totales	
Azulejos	1 049 960	829 925	220 035
Sanitarios	591 990	492 449	99 541
Vajilla	579 081	491 547	87 534
Total	2 221 031	1 813 921	407 110

Segundo año:

	Ingresos p/venta	Costos Totales	Utilidad Anual
Azulejos	1 200 000	855 880	344 120
Sanitarios	642 000	520 063	121 937
Vajilla	661 801	501 517	160 284
Total	2 503 801	1 877 460	626 341

Precio de venta total promedio por kilogramo:

$$\frac{\$ 2 503 801.00/\text{año}}{1 652 375 \text{ Kgs/año}} = \$ 1.52/\text{Kgs.}$$

## 10. RENTABILIDAD

### 10.1 RENTABILIDAD SOBRE INVERSION TOTAL

La rentabilidad del proyecto con respecto a la inversión total se calcula por medio de la relación:  $\frac{\text{Utilidad Anual}}{\text{Inversión total}}$ , así:

#### 10.1.1. Azulejos

Primer año:

$$\frac{\$ 220 035.00}{2 290 603.00} = 9.61 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{\$ 344 120.00}{2 290 603.00} = 15.02 \%$$

10.1.2. Sanitarios

Primer año:

$$\frac{Q 99\ 541.00}{Q 865\ 167.00} = 11.51 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{Q 121\ 937.00}{Q 865\ 167.00} = 14.09 \%$$

10.1.3. Vajilla

Primer año:

$$\frac{Q 87\ 534.00}{1\ 329\ 455.00} = 6.58 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{Q 160\ 284.00}{1\ 329\ 455.00} = 12.06 \%$$

10.1.4 Rentabilidad Total

Primer año:

$$\frac{Q 407\ 110.00}{4\ 485\ 225.00} = 9.08 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{Q 626\ 341.00}{4\ 485\ 225.00} = 13.96 \%$$

10.2. RENTABILIDAD SOBRE CAPITAL PROPIO

La rentabilidad del proyecto con respecto al capital social

de la empresa, será dada por la fórmula:

$$\frac{\text{Utilidad Anual}}{\text{Capital Social}}$$

### 10.2.1. Azulejos

Primer año:

$$\frac{\$ 220\ 035.00}{1\ 029\ 200.00} = 21.38 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{\$ 344\ 120.00}{1\ 029\ 200.00} = 33.44 \%$$

### 10.2.2. Sanitarios

Primer año:

$$\frac{\$ 99\ 541.00}{\$ 376\ 400.00} = 26.45 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{\$ 121\ 937.00}{\$ 376\ 400.00} = 32.40 \%$$

### 10.2.3. Vajilla

Primer año:

$$\frac{\$ 87\ 534.00}{\$ 594\ 400.00} = 14.73 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{\$ 160\ 284.00}{\$ 594\ 400.00} = 26.97 \%$$

### 10.2.4. Rentabilidad Total

Primer año:

$$\frac{\$ 407\ 110.00}{2\ 000\ 000.00} = 20.36 \%$$

Segundo año y siguientes:

$$\frac{\$ 626\ 341.00}{2\ 000\ 000.00} = 31.32 \%$$

10.3. RESUMEN DE RENTABILIDADES

Productos	PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO	
	S/Inversión Total	S/Capital Propio	S/Inversión Total	S/Capital Propio
Azulejos	9.61	21.38	15.02	33.44
Sanitarios	11.51	26.75	14.09	32.40
Vajilla	6.58	14.73	12.06	26.97
Total	9.08	20.36	13.96	31.32

11. PUNTO DE EQUILIBRIO

Para la determinación del punto de equilibrio, una vez establecido el nivel de ventas, los costos totales y las utilidades para cada línea de producción, se procedió a la discriminación de los elementos de costos tanto fijos como variables. El punto de equilibrio se estableció para el segundo año, porque a partir de éste, la producción se normaliza.

COSTOS FIJOS  
(Colones)

Rubro	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Mano de obra indirecta	61 138	40 036	47 942	149 166
Energía eléctrica	17 743	7 087	12 236	37 066
Depreciaciones	36 771	29 678	48 939	165 388
Mantenimiento (25%)	2 710	654	1 393	4 757
Seguros	7 343	2 524	4 244	14 116
Gastos de puesta en marcha	12 572	4 749	7 297	24 618
Sueldos de administración	39 812	26 050	31 195	97 057
Salarios y otros gastos de distribución y ventas	36 442	19 145	16 132	72 019
Intereses	93 624	37 252	57 239	193 115
Total	363 210	167 475	226 617	757 302

COSTOS VARIABLES

(Colones)

Rubros	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Materias Primas	162 602	161 505	68 883	392 990
Mano de obra directa	125 613	82 199	98 402	306 214
Mano de obra indirecta	15 163	9 922	11 881	36 966
Energía eléctrica	73 955	29 539	50 998	154 492
Materiales indirectos	29 187	43 620	7 466	80 273
Agua	42	26	27	95
Aceite	51 263	9 237	21 054	81 554
Mantenimiento (75%)	8 129	1 964	4 179	14 272
Yeso	--	319	183	502
Sueldos y otros gastos de distribución y ventas	26 717	14 256	11 827	52 800
<b>T o t a l</b>	<b>492 671</b>	<b>352 587</b>	<b>274 900</b>	<b>1 120 158</b>

COSTOS TOTALES

(Colones)

Costos	Azulejos	Sanitarios	Vajilla	Total
Fijos	363 210	167 475	226 617	757 302
Variables	492 671	352 587	274 900	1 120 158
<b>Total</b>	<b>855 881</b>	<b>520 062</b>	<b>501 517</b>	<b>1 877 460</b>

COSTOS VARIABLE POR KILOGRAMO

Azulejos:

$$\frac{492\ 671.00/\text{año}}{825\ 000.00/\text{Kgs/año}} = 0.597/\text{Kgs.}$$

Sanitarios:

$$\frac{352\ 587.00/\text{año}}{469\ 645\ \text{Kgs/año}} = 0.751/\text{Kgs.}$$



Vajilla -

$$\frac{\$ 274\ 900.00/\text{año}}{357\ 730\text{Kgs/año}} = \$ 0.768/\text{Kgs.}$$

Total:

$$\frac{\$ 1\ 120\ 158.00/\text{año}}{1\ 652\ 375/\text{Kgs/año}} = \$ 0.678/\text{Kgs.}$$

Ecuaciones de las Líneas de Costos Totales

La ecuación de la línea de costos totales, vendrá dada por la fórmula:

$$\text{COSTOS TOTALES} = \text{COSTOS FIJOS} + \text{COSTO VARIABLE POR KILOGRAMO} \times \text{LA VARIABLE (X)}$$

Donde x = cantidad producida en Kgs.

Azulejos:

$$\text{COSTOS} = \$ 363\ 210\ 00 + \$ 0.597\ X$$

Sanitarios:

$$\text{COSTOS} = \$ 167\ 475\ 00 + \$ 0.751\ X$$

Vajilla:

$$\text{COSTOS} = \$ 226\ 617\ 00 + \$ 0.768\ X$$

Total:

$$\text{COSTOS} = \$ 757\ 302\ 00 + \$ 0.678\ X$$

Ecuaciones de las Ventas

La ecuación de las ventas, vendrá dada por la fórmula:

$$\text{VENTAS} = \text{PRECIO DE VENTA POR KILOGRAMO (X)}$$

Donde: X = cantidad en Kgs.

Azulejos

$$\text{VENTAS} = 1.45 X$$

Sanitarios

$$\text{VENTAS} = 1.37 X$$

Vejilla

$$\text{VENTAS} = 1.85 X$$

Total

$$\text{VENTAS} = 1.52 X$$

El punto de equilibrio, se alcanzará cuando los ingresos por ventas igualen a los costos totales, o sea resolviendo simultáneamente las ecuaciones de costos y ventas.

Azulejos:

$$1.45 X = 363\ 210.00 + 0.597 X$$

$$1.45X - 0.597X = 363\ 210.00$$

$$X = \frac{363\ 210.00}{0.853} = 425\ 803 \text{ Kgs.}$$

Sanitarios:

$$1.37 X = 167\ 475 + 0.751 X$$

$$1.37 X - 0.751 X = 167\ 475$$

$$0.619 X = 167\ 475$$

$$X = \frac{167\ 475}{0.619} = 270\ 557 \text{ Kgs.}$$

Vajilla

$$1.85 X = 226\ 617 + 0.768 X$$

$$1.85 X - 0.768 X = 226\ 617$$

$$1.082 X = 226\ 617$$

$$X = \frac{226\ 617}{1.082} = 209\ 443 \text{ Kgs.}$$

Total:

$$1.52 X = 757\ 302 + 0.678 X$$

$$1.52 X - 0.678 X = 757\ 302$$

$$0.842 X = 757\ 302$$

$$X = \frac{757\ 302}{0.842} = 899\ 409 \text{ Kgs.}$$

Comparando las cantidades anteriores con la producción anual total de cada producto y la producción total anual del complejo, da como resultado los siguientes puntos de equilibrio:

Azulejos:

$$\frac{425\ 803}{825\ 000} = 51.61 \%$$

Sanitarios

$$\frac{270\ 557}{469\ 645} = 57.70 \%$$

Vajilla

$$\frac{209\ 443}{357\ 730} = 58.55 \%$$

Total:

$$\frac{899\ 409}{1\ 652\ 375} = 54.43 \%$$

Punto de equilibrio expresado en volumen de producción y  
ventas (colones).

Azulejos

$$\text{VENTAS} = 1.45 \times 425\ 803 = 617\ 414.00$$

Sanitarios

$$\text{VENTAS} = 1.37 \times 270\ 557 = 370\ 663.00$$

Vajilla

$$\text{VENTAS} = 1.85 \times 209\ 443 = 387\ 470.00$$

Total

$$\text{VENTAS} = 1.52 \times 899\ 409 = 1\ 367.102.00$$



			16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093
			16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093
1. Intereses	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093
2. Amortización del préstamo	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093
3. Utilidades	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093	16.093
	El crédito se comenzará a amortizar en el segundo año											407.110

Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre Diciembre

R E S U M E N

Disponibilidad a principio de mes	531.545	322.885	219.964	150.913	74.398	114.263	215.235	229.508	335.237	422.506	450.315	542.508
Ingresos por ventas	--	--	52.163	104.326	156.489	206.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650
Suma	531.545	322.885	272.127	255.239	230.887	322.913	423.885	438.158	543.887	631.156	658.965	751.158
Egresos	208.660	102.921	121.214	180.841	116.624	107.678	194.377	102.921	121.381	180.841	116.457	540.642
Disponibilidad a fin de mes	322.885	219.964	150.913	74.398	114.263	215.235	229.508	335.237	422.506	450.315	542.508	210.516

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
1. Intereses	--	--	49.705	--	--	48.766	--	--	47.810	--	--	46.834
2. Amortización del préstamo	--	--	46.904	--	--	47.843	--	--	48.799	--	--	49.775
3. Utilidades	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	626.341

R E S U M E N

Disponibilidad principio de mes	210.516	226.599	348.421	355.341	399.243	507.362	527.816	558.184	680.006	686.759	730.661	838.947
Ingresos por ventas	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650	208.650
<b>S u m a</b>	419.166	435.249	557.071	563.991	607.893	716.012	736.468	766.834	888.656	895.409	939.311	1.047.597
Egresos	192.567	86.828	201.730	164.748	100.531	188.194	178.284	86.828	201.897	164.748	100.364	840.389
Disponibilidad a fin de mes	226.599	348.421	355.341	399.243	507.362	527.816	558.184	680.006	686.759	730.661	838.947	207.208

=====

V - OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO

1. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La empresa propuesta, que contará con un capital social de \$ 2 000 000.00 y estará organizada en la forma de sociedad anónima, contando por lo tanto con una junta directiva; de esta será responsable directamente un gerente general, quien coordinará los programas de producción, las ventas y los demás aspectos administrativos, de éstos serán responsables, un gerente de producción, un jefe de ventas y un jefe de personal administrativo. Del gerente de producción dependerán directamente los jefes de departamento, siendo ellos el de preparación de pastas y moldes, el de hornos de secado y cocimiento, el de esmaltes, el de acabado decorado y empaques y el de control de calidades. Lo anterior se puede observar en forma esquemática en el organograma de la empresa en Fig. Nº 14.

2. EFFECTOS ECONOMICOS DEL PROYECTO

2.1 BALANZA DE PAGOS <sup>3</sup>

Los efectos positivos en la Balanza de Pagos derivados del Complejo Cerámico, son de una magnitud considerable, si se toma en consideración que la economía nacional contará con una capacidad de importación anual de aproximadamente \$ 1.545.267, suma anual que contribuirá enormemente al proceso de desarrollo económico nacional.

El monto total de los insumos importados requeridos para la producción es de aproximadamente \$ 663 739 anuales descompuesta así:



Materias primas y materiales	Q 336.871.00
Salarios técnicos extranjeros (40%)	21.600.00
Depreciaciones	112.153.00
Intereses	<u>193.115.00</u>
Total	<u><u>Q 663.739.00</u></u>

La estructura de la producción se descompone de la manera siguiente:

Consumo interno	53.8 %
Exportaciones al área	<u>46.2 %</u>
Total	<u><u>100.0 %</u></u>

2.1.1. Ahorro de Divisas

Valor de la producción para demanda interna a precios CIF (Sustitución de Importaciones)	Q 1 052 250.00
Menos:	
Valor de los insumos y otros gastos importados (53.8%) necesarios para realizar la sustitución	<u>357 097.00</u>
Ahorro neto de divisas	<u><u>Q 695 153.00</u></u>

2.1.2. Generación de Divisas

Valor de las exportaciones al área Centroamericana a precios FOB	Q 1 156 756.00
Fábrica	
Menos:	
Valor de los insumos y otros gastos importados necesarios para realizar las exportaciones (46.2%)	<u>306 642.00</u>
GENERACION NETA DE DIVISAS	<u><u>Q 850.114.00</u></u>

2. VALOR AGREGADO A LA PRODUCCION

El valor agregado a la producción nacional derivado de la operación del Complejo Cerámico se ha calculado de la manera siguiente:

Menos:	
Sueldos, salarios y prestaciones sociales	Q 645.582.00
Depreciaciones	159.267.00
Amortización de gastos de puesta en marcha	24.697.00
Seguros	14.116.00
Utilidades	<u>626.341.00</u>
Valor Agregado Bruto	Q 1.470.003.00
Menos:	
Costo fiscal del proyecto	Q 316.665.00
Intereses del capital invertido	<u>60.000.00</u>
Valor Agregado Neto	<u>376.665.00</u> Q 1.093.338.00 =====

A P E N D I C E

FIJACION DEL PRECIO DE VENTA DE LOS AZULEJOS

El costo en bodega por unidad (de aproximadamente 100 gramos) del producto japonés oscila entre \$ 0.11 y \$ 0.12, éstos precios incluyen el costo CIF, más los derechos de importación y los costos de internación en el país, no incluyen por lo tanto los costos de administración y ventas del distribuidor, por lo que es muy probable que el costo unitario de dicho producto listo para su venta, sea aproximadamente de \$ 0.15 a \$ 0.17, costos que pueden sufrir tal elevación si se toma en consideración que el monto de las importaciones son manejadas relativamente por un gran número de importadores; en vista a lo anterior y para garantizar una rentabilidad atractiva del Complejo Cerámico, queda fijado el precio por unidad en \$ 0.16. Este precio como se podrá observar es considerablemente inferior al precio de venta del importador (que oscila entre \$ 0.23/unidad no instalado y \$ 0.33/unidad instalado) de allí que el sector más beneficiado será el de la industria de la construcción al garantizarse precios muchos más bajos que los anteriores.

# BIBLIOGRAFIA

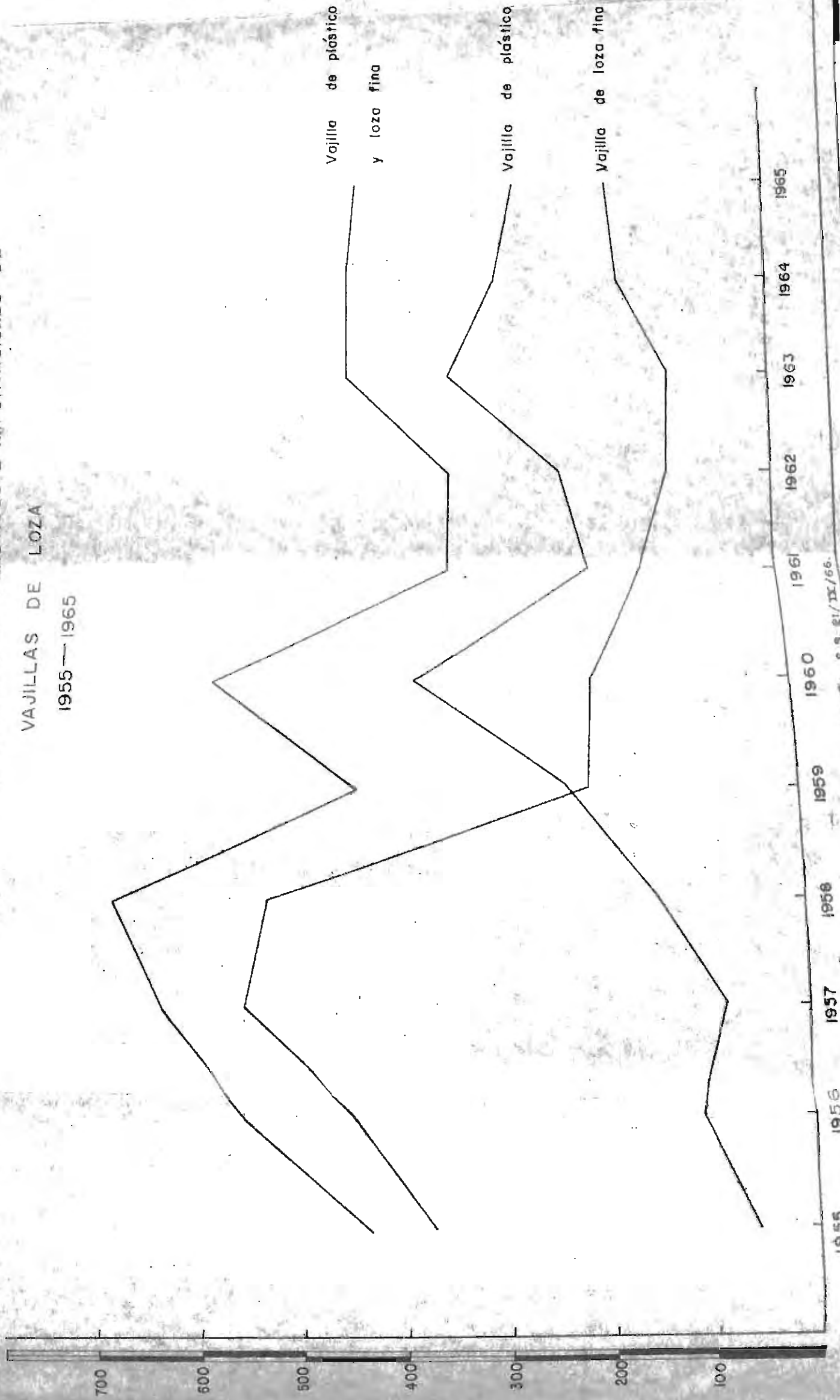
1. Manual de Proyectos de Desarrollo Económicos. Naciones Unidas.
2. Organización y Administración de Empresas Industriales. L.D. Jones.
3. Anteproyecto de Evaluación Socio-Económica para el Establecimiento de Prioridades Industriales. E. Castillo Chicas, INSAFI.-
4. Estudios de Factibilidad, Análisis de Solidez Económica y Técnica, Proyecto "Capitales" - Centro Regional de Ayuda Técnica, AID, México.
5. Técnica para Escuelas y Pequeñas Industrias. Centro Regional de Ayuda Técnica, AID, Mexico.
6. Fabricación de Vajillas de Loza. Centro Regional de Ayuda Técnica, IICA.
7. Fabricación de Loza y Figuras de Ornato. Banco de México, S.A.
8. Tablas y Formulas para Electrotécnicos de Manuel Gabarró Graixas, Editorial Aguilar.
9. Manual de Alumbrado de la Westinghouse.

BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

EL SALVADOR. CONSUMO TOTAL DE VAJILLA DE LOZA Y PLASTICOS, CONSUMO APARENTE DE VAJILLAS DE PLASTICOS E IMPORTACIONES DE

VAJILLAS DE LOZA  
1955 — 1965

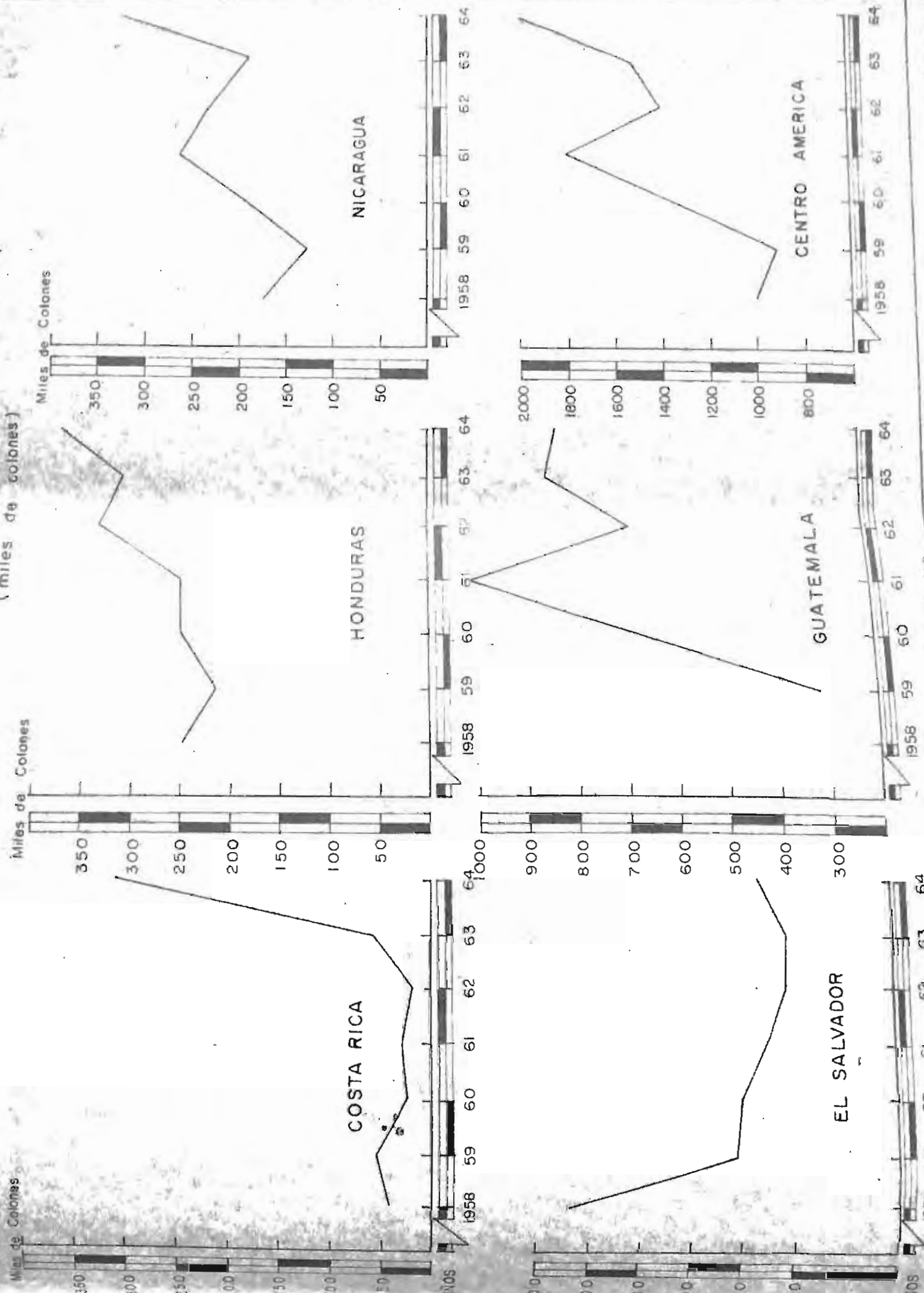
Miles de Colones



# CENTRO AMERICA:

## IMPORTACIONES DE VAJILLA DE LOZA FINA POR PAISES (miles de colones)

FIG. 49 2



IMPORTACIONES DE VAJILLA  
DE LOZA Y DE PLASTICO  
1958-1964

Fig. N° 3

Vajilla de Loza

Vajilla de Plástico

Años

1964

1963

1962

1961

1960

1959

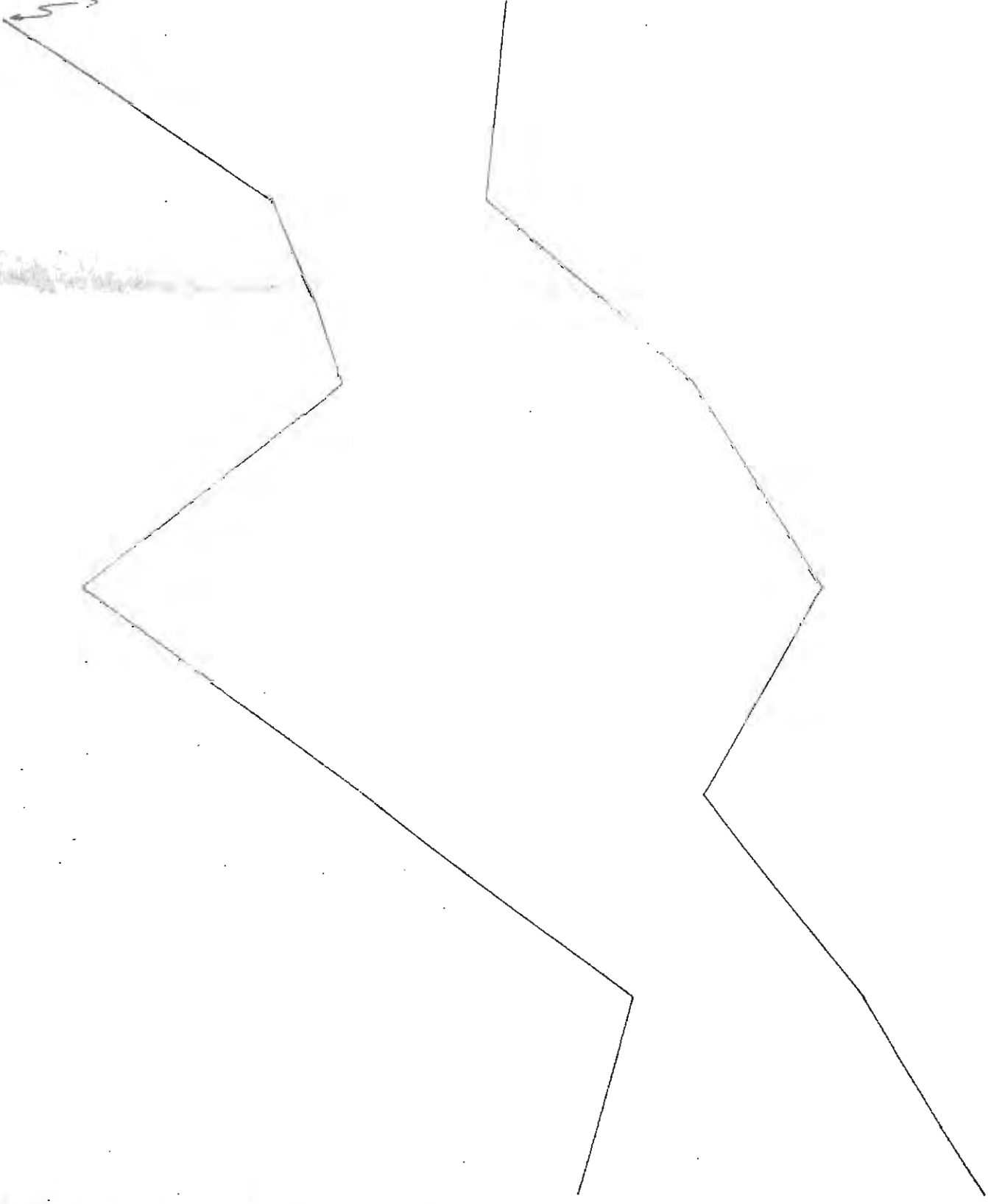
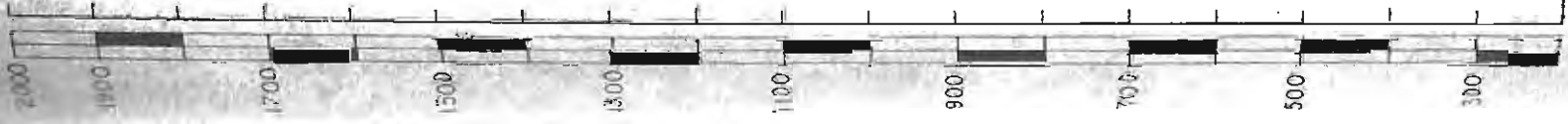
IMPORTACIONES DE VAJILLA DE LOZA Y DE PLASTICO 1958-1964

Fig No 3

Vajilla de Loza

Vajilla de Plástico

Millas de Colones



Años

1964

1963

1962

1961

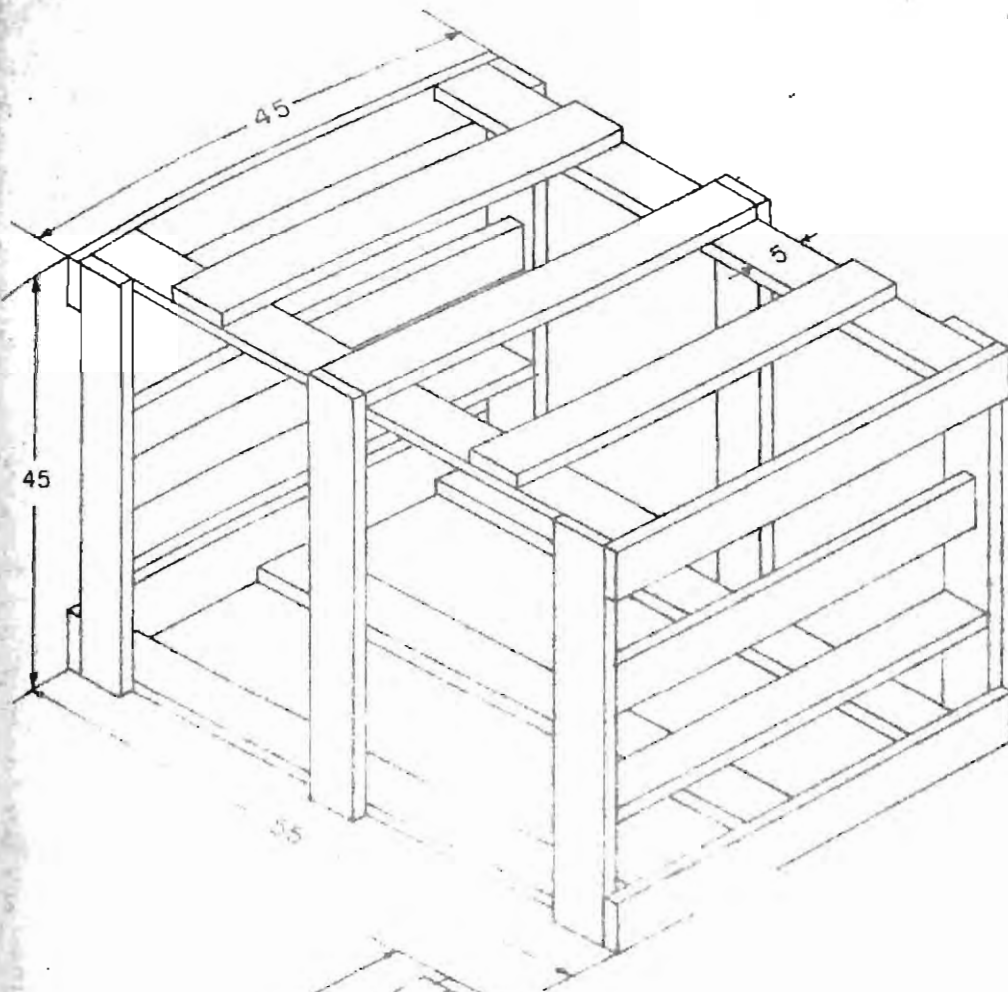
1960

1959

1958

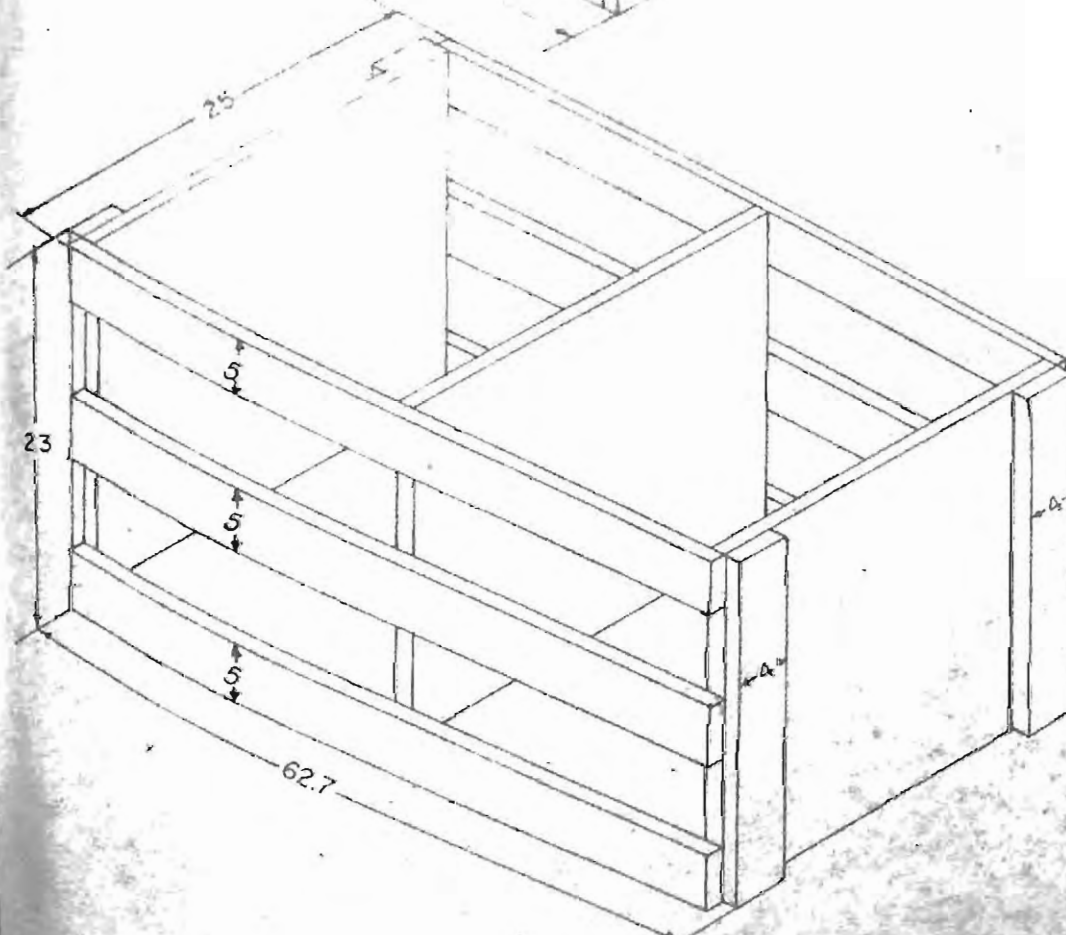


# EMBALAJES PARA LAVAMANOS Y AZULEJOS



JABA PARA LAVAMANOS

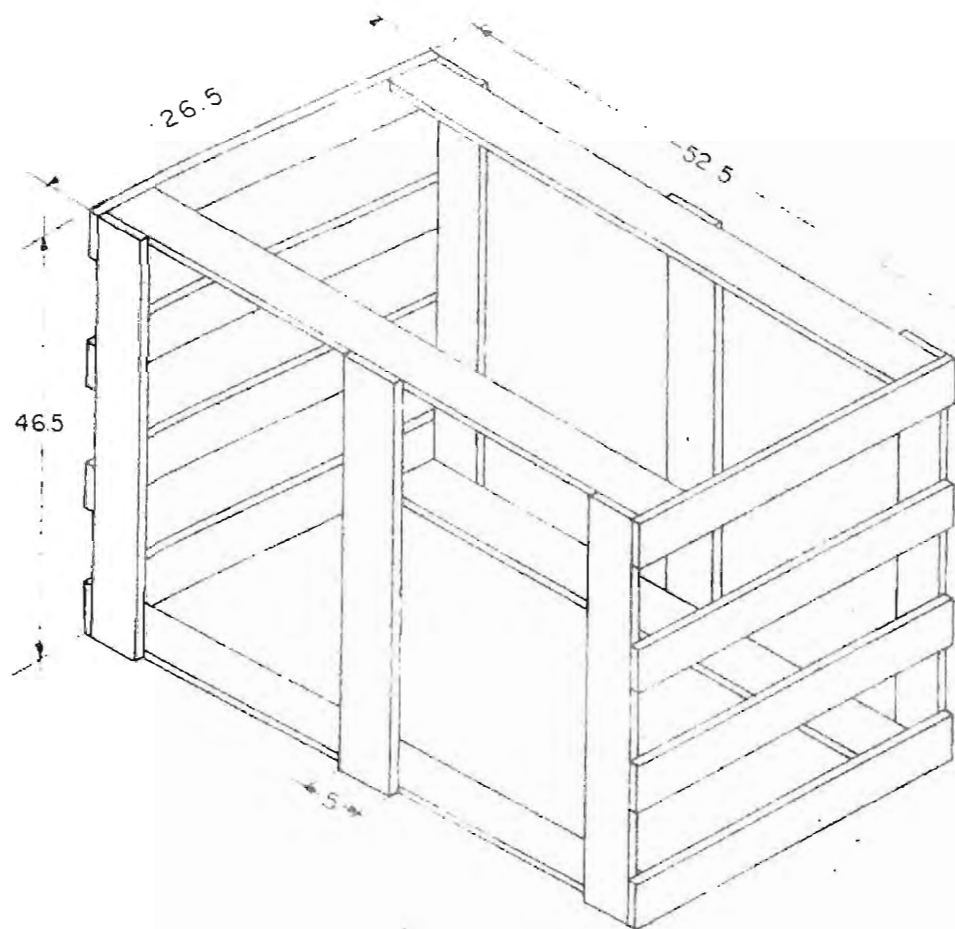
Nota: Cotas en cms., espesor de madera 2 cms., ancho de regla 5 cms., se usan clavos de 2''.



JABA PARA AZULEJOS

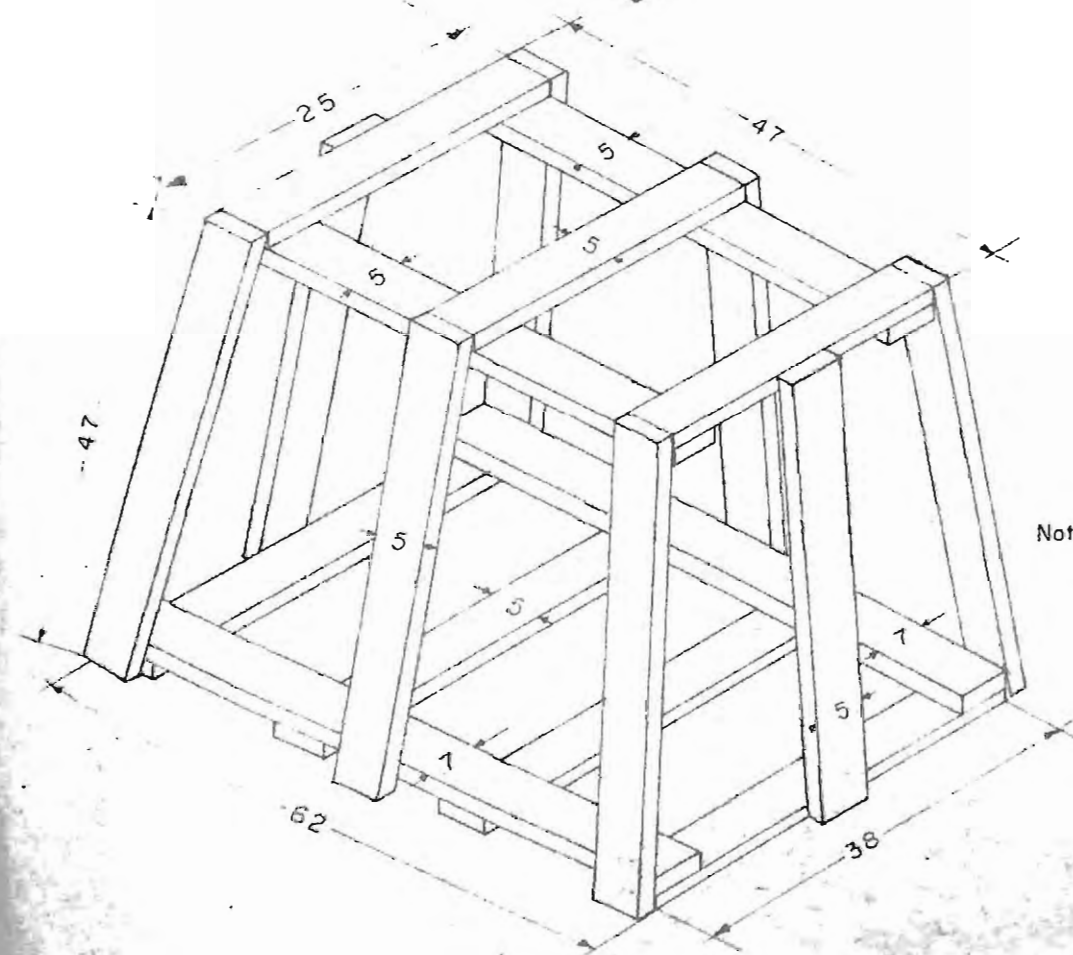
Nota: Cotas en cms.; espesor de madera 2 cms.; se usan clavos de 2''.

# EMBALAJES PARA SANITARIOS



JABA PARA TANQUE

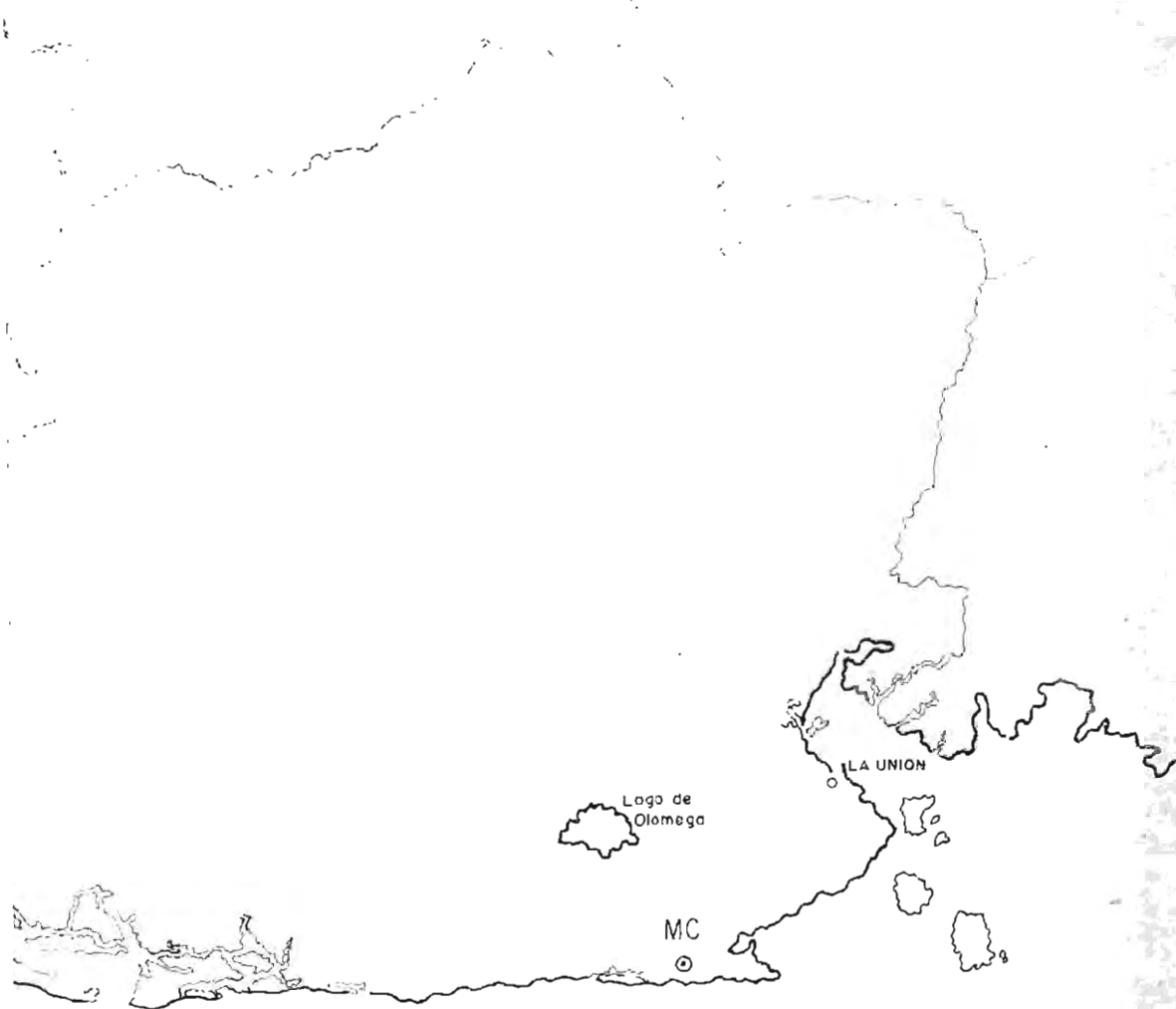
Nota: Cotas en cms.; espesor de madera 2 cms.; ancho de regla 5 cms.; se usan clavos de 2" -



JABA PARA TAZA

Nota: Cotas en cms.; espesor madera 2 cms.; se usan clavos de 2" -

Fig. N° 8



Localización definitiva de la planta  
Depósitos de arcilla y cuarzo  
Depósito de caolín

MAPA DE EL SALVADOR  
DEMOSTRANDO LA LOCALIZACION  
DEL COMPLEJO CERAMICO

Fig. No 8

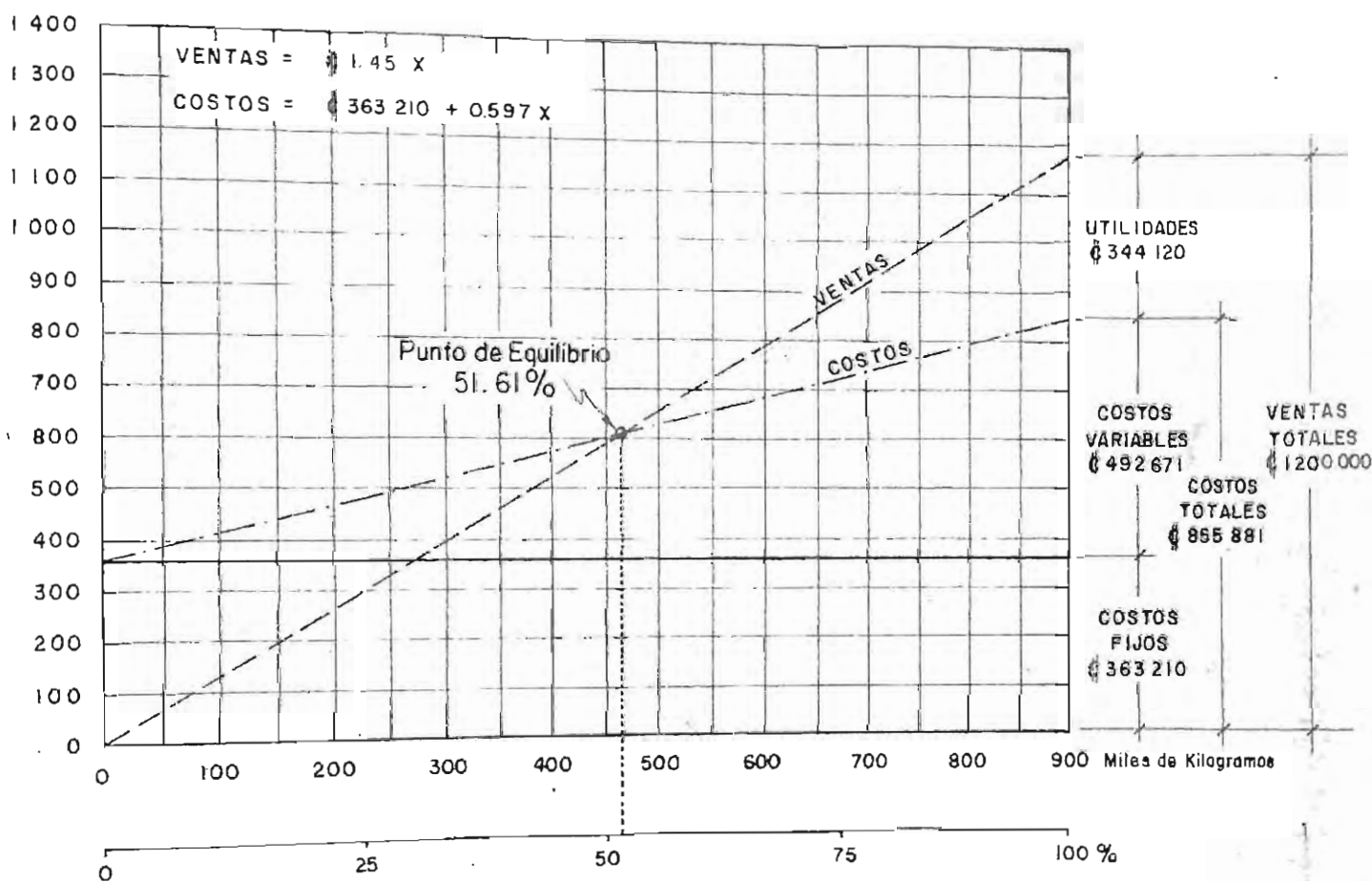


SIMBOLOS:

- \* - Localización definitiva de la planta
- A - Depósitos de arcilla y cuarzo
- B - Depósito de molin

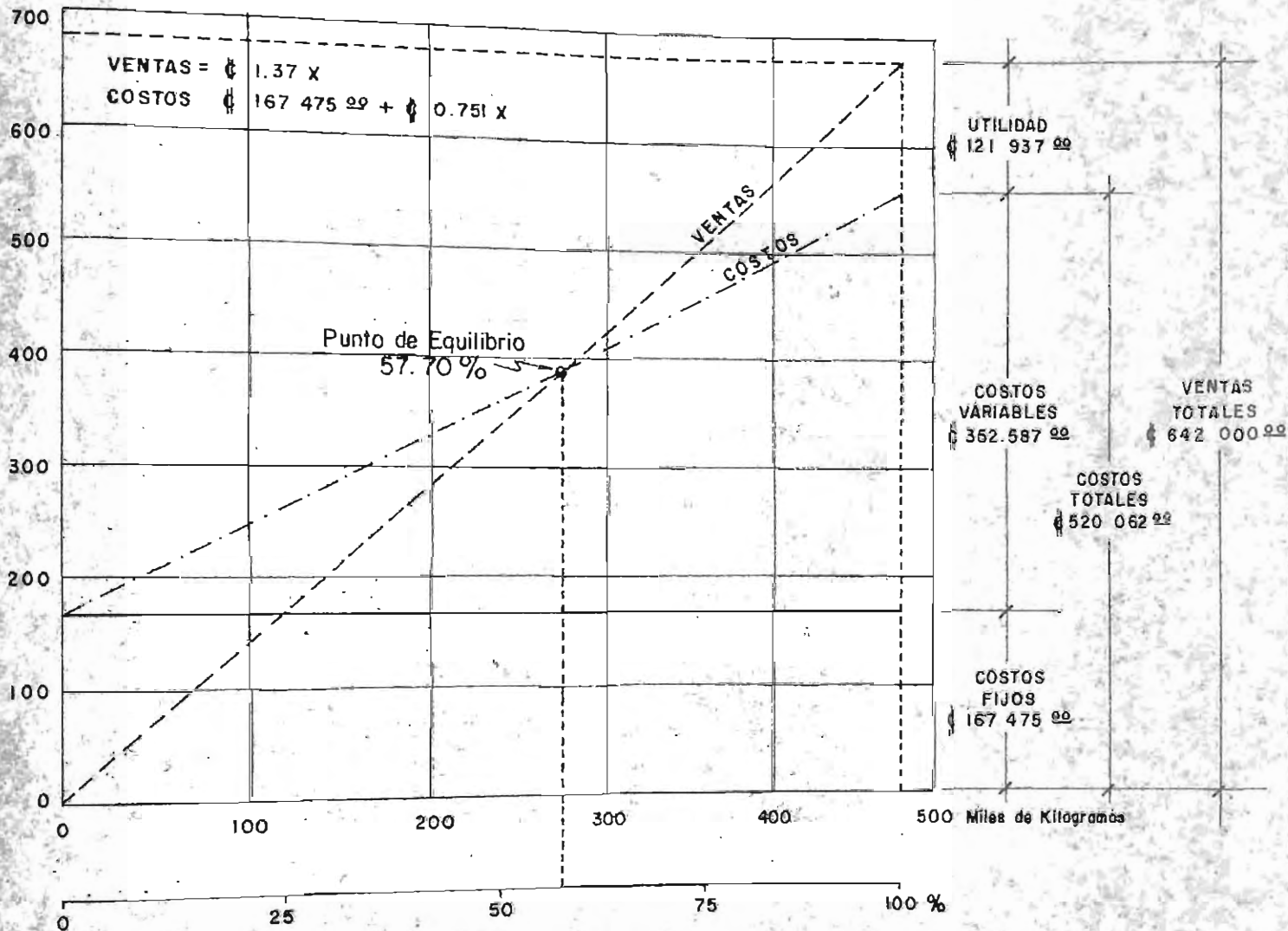
# PUNTO DE EQUILIBRIO PARA AZULEJOS AL SEGUNDO AÑO

Miles de Colones



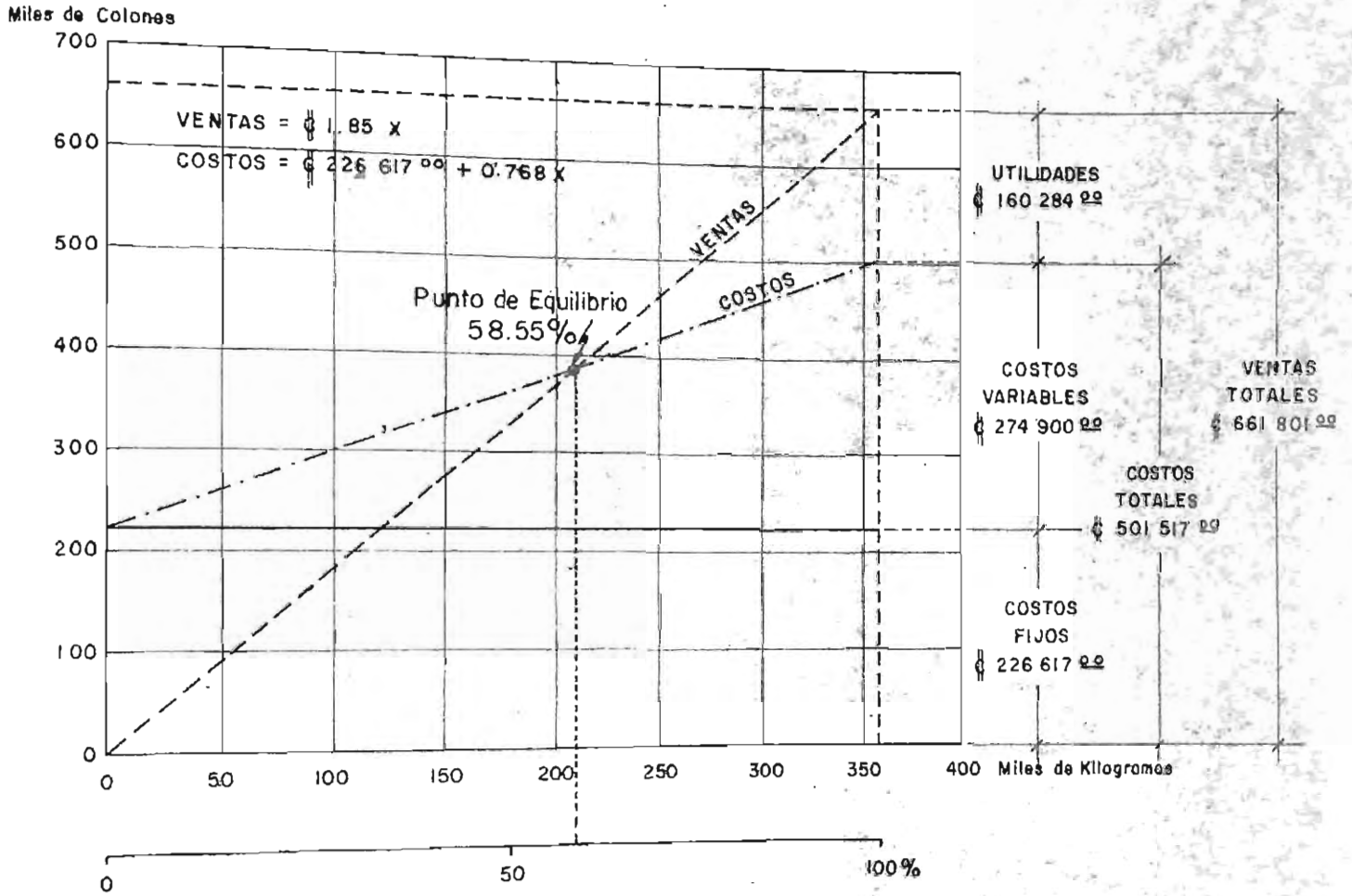
# PUNTO DE EQUILIBRIO PARA SANITARIOS AL SEGUNDO AÑO

Miles de Colones



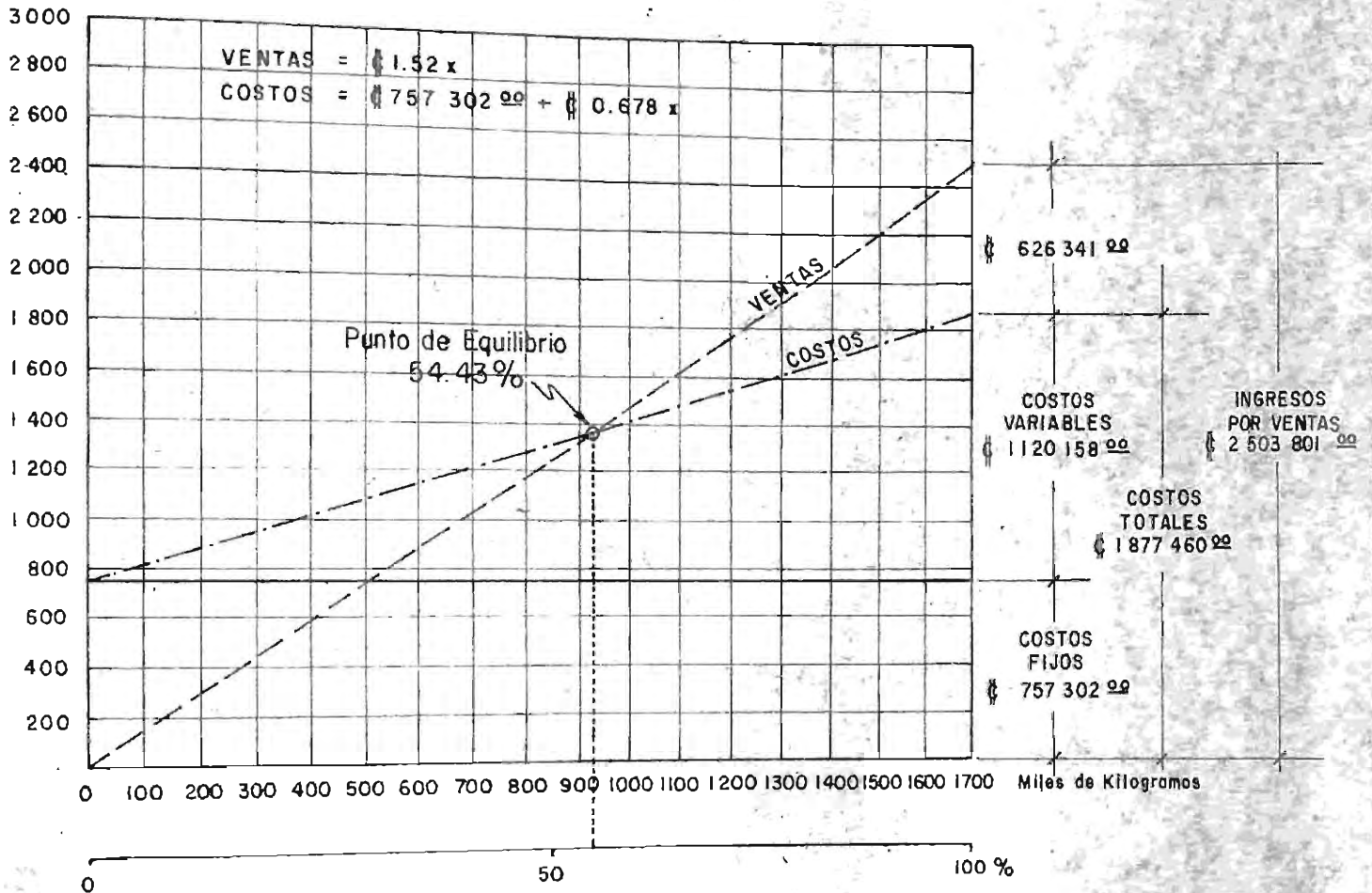


# PUNTO DE EQUILIBRIO PARA VAJILLA AL SEGUNDO AÑO



# PUNTO DE EQUILIBRIO TOTAL DEL COMPLEJO CERAMICO AL SEGUNDO AÑO

Miles de Colones





# ORGANOGRAMA DE LA FABRICA DE PRODUCTOS CERAMICOS

