



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

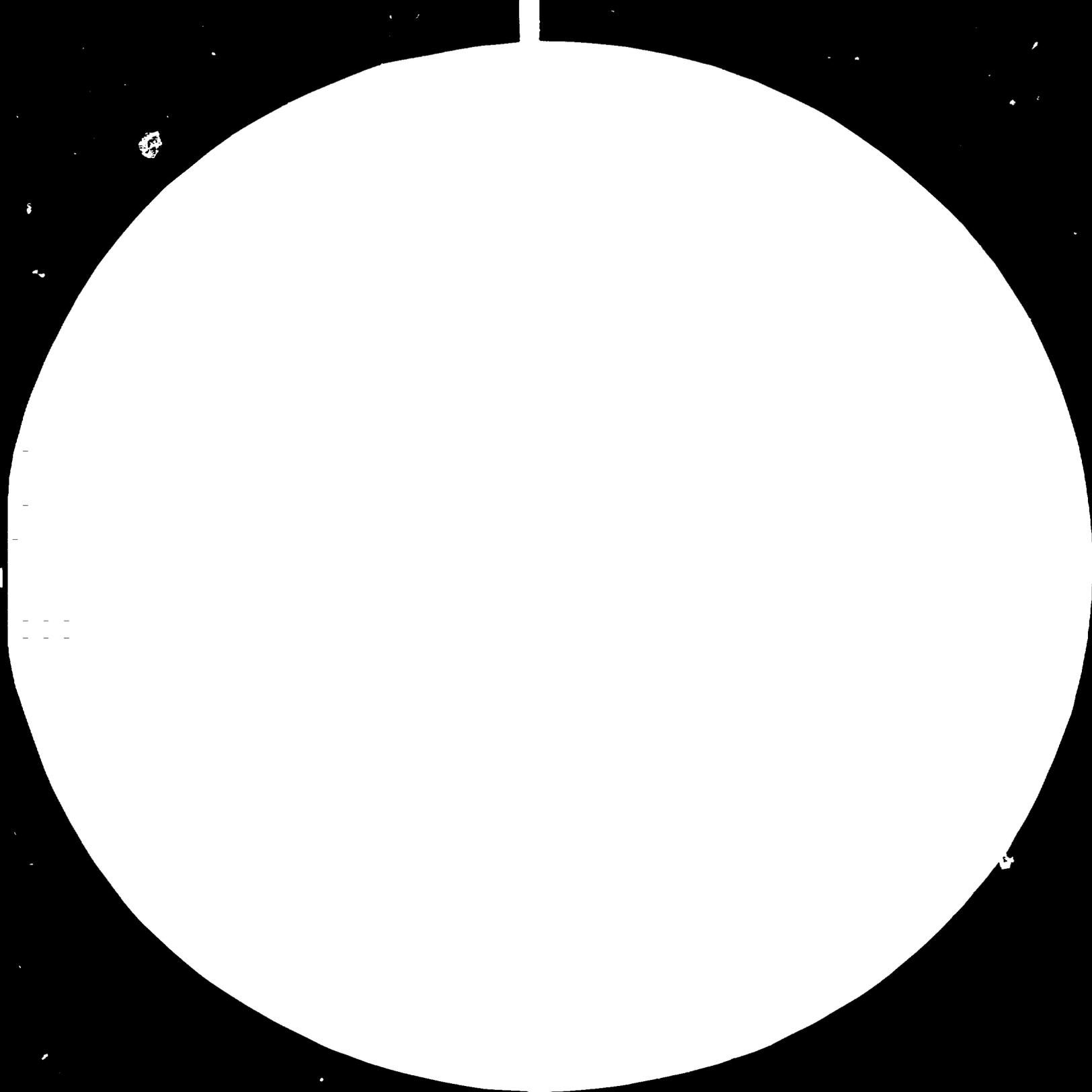
FAIR USE POLICY

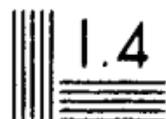
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5

1
1
1
1

11831

PNUD - UNIDO

Restricto

DP/MOZ/80/006/11-02/32-1-B
=====

Mozambique,

ESTUDIO Y ANALISIS PRELIMINAR DE LAS CERAMICAS EN

LA PROVINCIA DE NIASA

Este informe no ha sido clarificado por la Organization des Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

El autor es el unico responsable de las opiniones expresadas en el

MAPUTO 11.1.1982

El experto UNIDO
(O.F. BOLDRINI)

002164

2

TABLA DE LOS ARGUMENTOS

PAGINA.

1.0.0.	Lichinga: Ceramica nº 1 y nº 2	3
1.1.0.	Evaluación de ^{Consideraciones sobre} la calidad de los yacimientos desde un punto de vista cerámico industrial	3
1.2.0.	Abastecimiento de la materia prima	10
1.3.0.	Preparación de las arcillas	16
1.4.0.	Fabricación: Ceramica 2	19
1.5.0.	Secado: Ceramica 2	21
1.6.0.	Hornos: Ceramica 2	24
1.7.0.	Mantenimiento, combustible, M.O., F.M., Organización de la producción; Formación del personal nacional; análisis de laboratorio	27
1.8.0.	Ceramica nº 1	32
1.9.0.	Estudio sobre la restructuración de las cerámicas existentes	36
2.00.	Cuamba	40
3.0.0.	Unango	43

LICHINGA: CERAMICA Nº 1 y 2

1.0.0 Se ha tomado como modelo de rehabilitación la Cerámica nº 2, con motivo de ser esta fabrica la de mayor capacidad productiva entre las ~~dos~~ unidades existentes en Lichinga.

Por lo que se refiere a Cerámica nº 1 se ha tomado en cuenta provisoriamente solo la ~~liberación~~ producción de tejas y su estructura productiva en general; dejando para un segundo tiempo desarrollar los eventuales resultados tecnológicos obtenidos en Cerámica nº 2. Todo esto con el fin de desperdiciar el menor tiempo posible en la realización del proyecto MOZ/80/006.

Considerado el alto porcentaje de paradas que se han verificado en las 2 cerámicas con motivo de continuas averias a las partes mecánicas; el experto ha tenido que limitar sus informaciones en la presente relacion preliminar.

1.1.0. CONSIDERACIONES SOBRE LA CALIDAD DE ARCILLAS DESDE UN PUNTO DE VISTA CERAMICO INDUSTRIAL.
Se efectuaran reconocimientos en los yacimientos

de arcilla en actividad y en otrás todavía que no estan en ejercicio. Resultan evidentes algunos aspectos fundamentales que pueden influir negativamente o positivamente sobre la explotación racional de la materia prima presente en estos terrenos.

Algunos de estos yacimientos estuvieron ya individuados y clasificados por el geologo UNIDO; otros fueron localizados por el personal local.

Los yacimientos visitados fueron los siguientes:

NO 2. en el
1.1.1 LECHINGA No 1

La arcilla se presenta bajo una capa vegetal (HUMUS) de un color gris claro con remarcables "inclusiones calcareas o caliches", en general peligrosas a la fabricación de toda clase de ladrillos. Esta arcilla aparece medianamente plastica. Será necesario executar pruebas de laboratorio que determinem las características mas importantes a los efectos de la trabajabilidad industrial, como:

- a) Resistência mecânica de las muestras, sea con el material seco que cocido; a flexion y a compresion.
- b) Cantidad de carbonato^{d.} calcio (CaCO_3): porcentaje.
- c) Absorcion de agua del material cocido: porcenta-

je.

- d) Contracción en el material seco y cocido:
porcentaje.
- e) Porcentaje de H_2O presente en los ensayos
sometidos a extrusión y a prensado.
- f) Temperatura y ciclo de secado
- g) Temperatura y ciclo de cocción
- h) ~~Elaboración~~
- i) Inclusiones calcáreas

Si no será posible hacer estos ensayos preliminares en el laboratorio de pruebas, se procederá entonces con pruebas industriales cuidando que el material producido sea apartado por lo menos por treinta días de manera que todo aspecto negativo tenga suficiente tiempo para manifestarse a contacto con el ambiente natural.

Conocidos los aspectos más elementales, se puede proceder a su utilización planeando su explotación en la manera lo más conveniente para el futuro abastecimiento de las dos cerámicas. Algunos de estos ensayos en el terreno (pozos) muestran una arcilla muy arenosa que podría ser utilizada en mezcla con aquella más plástica de los ensayos precedentes, con tal pero que no sea demasiado calcárea. Ensayos industriales han ampliamente demostrado que un porcentaje medio de 15% de carbonato ^{de} calcio

en la arcilla representa el optimum para obtener una buena cochura y una buena calidad de ladrillos.

Otros pozos de ^{este} yacimiento ^{están} llenos de agua y no se ha podido ver mas en profundidad la naturaleza de los litotipos que están ^{por} debajo. De toda manera se trató de un yacimiento de evaluar muy atentamente sea por su calidad que por su variabilidad.

La potencialidad declarada global es de mc 240,000. No esta diferenciada cuantitativamente en sus componentes cualitativos.

^{verdamente}
1.1.2. LICHINGA No 2

Las indagines desarrolladas en este yacimiento dan una potencialidad total de mc 205,000. Aqui tambien no esta diferenciada cuantitativamente por las diferentes cualidades de arcillas presentes.

Las arcillas se presentan con una coloracion variable de rojo a gris, con un esqueleto arenoso consistente. Es de buena calidad y como tal puede ser empleada en cada tipo de producto si es debidamente mezclada con arcillas mas plasticas. De este yacimiento se abastecen las dos ceramicas de Lichinga.

1.1.3. YACIMIENTO Nº 3 (Busqueda local)

En la parte opuesta de Lichinga 2, o sea, del otro lado del rio, siempre en la zona llamada "MATAMA", debajo de una capa vegetal muy pequeña se encuentra un arcilla de color gris oscuro muy plastica. Existe pero un horizonte de "inclusiones calcareas" y pequeñas piedras entre la capa vegetal y la arcilla limpia que podria ser separado de la restante arcilla si el espesor del estrato arcilloso lo permite. Hay que investigar sobre este aspecto para averiguar su extension y profundidad. En el caso que el resultado fuera positivo, este tipo de arcilla podria representar un optimo yacimiento para producir cualquier tipo de ladrillos y tejas. De toda manera, seria necesaria una mezcla oportunamente dosada que habrá que experimentar, con pruebas industriales, con las arcillas de Lichinga 2. Se pueden tolerar estas "inclusiones calcareas" (no existiendo otros yacimientos mejores) en fabricacion quando el espesor de este horizonte calcareo no sobrepase de 10%-15%, aproximadamente de la potencia total del banco y quando se pueda trabajar con los laminadores

de máximo con 1 m/m de luz entre los cilindros.

Es de excluirse en manera categorica el empleo para la fabricacion de tejas.

Actualmente se abastecen de este yacimiento las dos ceramicas y el escavo esta efectuado sin ningun criterio previamente establecido, sea por el yacimiento de arcilla roja que por el de arcilla gris.

Es necesario entonces tomar las medidas oportunas con el fin que se pueda explotar en forma correcta los yacimientos a disposicion.

A tal proposito es necesario ampliar el actual frente de excavacion en toda su anchura, considerada la forma mas o menos rectangular de los yacimiento, con el objeto de evaluar sea en extension que en profundidad la variabilidad de los diversos letotipos que caracterizan los diferentes estratos de arcilla.

Esta operacion va a consentir de enfrentar la futura excavacion operando con mayor claritud en el escojer las cualidades existentes con el resultado de un producto acabado mas omogeneo y constante en el tiempo.

Es^u aspecto es extremadamente importante en el sector de los ladrillos, por los requisitos que son requeridos al mismo material, en relacion

a las funciones por las cuales viene empleado.

Es necesario entonces insistir y solicitar la importancia de estos trabajos preliminares con el fin que se pueda después disponer en forma lógica y racional de los yacimientos arriba mencionados; condition indispensable para obtener resultados tecnico-economicos rentables.

Fueran visitados otros yacimientos que por su calidad non precisan en la actualidad ser tomados en cuenta.

1.2.0. ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

1.2.1 - PREMESA

1.2.2 - TRABAJOS PRELIMINARES; Escavo y transporte

1.2.3 - ALMACENAJE DE ARCILLAS EN FABRICA

1.2.1. PREMESA

Desde muchos años, en muchas fabricas de ladrillos en Europa se ha adoptado la politica de abastecer la materia prima sirviendose de Empresas cualificadas que operan en el sector de maquinas para el movimiento de tierra. Dificilmente se recurre a medios propios a causa del alto costo de inversion para su adquisicion y mantenimiento. Esta politica estrictamente economica es aconsejable en aquellas obras donde el trabajo de estas maquinas se realice en unplazo muy corto de tiempo respecto a su empleo total en el curso del año. En el caso especifico de las ceramicas de LI-CHINGA que pueden contar con una "CONSTRUTORA INTEGRAL" la qual tiene a su disposicion maquinas operadoras necesarias para el desenvolvimiento de sus obras; bien se puede programalas de

tal manera que puedan ser utilizadas segun las exigencias de cada unidad productiva. Seria oportuno que para este servicio la "CONSTRUTORA" cobrara a las 2 Ceramicas un precio unitario por cada mc de arcilla, escavado, transportado y almacenado en Fabrica. Esta operacion resulta necesaria para el control del costo directo de fabricacion de los ladrillos relativo a materia prima.

CERAMICA No 1 y No 21.2.2. TRABAJOS PRELIMINARES, ESCAVO Y TRANSPORTE Y
FORMATION DE LOS DEPOSITOS DE ARCILLA EN FABRICA.

La cantidad de arcilla prevista para las 2 ceramicas es aproximadamente de 13.000 mc/año, si se cumple con el Budget de 1982.

Esta cantidad de arcilla representa aproximadamente 13.000 ton/año de material cocido y dos meses de trabajos para las maquinas necesarias al abastecimiento de arcilla, en el periodo del año lo mas apropiado para efectuar tales operaciones. Organizando de tal manera los trabajos, se podra contar en cada fabrica de las cantidades necesarias hasta la proxima temporada, donde se repetiran, con las mismas modalidades, los trabajos executados el año anterior,

La materia prima de²bra ser colocada en fabrica en una area lo mas cercana posible a la preparacion de las arcillas; de manera que sera suficiente una pala mecanica para abastocer alternativa-mente las dos ceramicas, cargando las arcillas del deposito descubierto hasta llevarlas y descargalas al deposito cubierto. En esta forma esta asegurada la materia prima para la produccion de ladrillos e tejas para todo el tiempo del

año.

El resumen de las fases de estas operaciones se pueden describir en la siguiente manera:

1ª FASE

Eliminar la capa vegetal (HUMUS) por medio de Buldozer en relacion a la superficie que se ha establecido como necesaria para la extraccion de arcilla suficiente para un año de trabajo en las fabricas.

2ª FASE

Excavacion y carga sobre camiones por medio de una Excavadora hidraulica de adecuada capacidad. El numero de los camiones necesarios para el transporte de la materia prima sera conseguiente a la menor o mayor distancia entre la fabrica y el yacimiento.

3ª FASE

Descarga de la materia prima en Fabrica y formation del Deposito ou depositos de arcilla de forma Trapezoidal, por medio de Buldozer de suficiente potencia y peso para constipar y almacenar l'arcilla. Preferiblemente es mejor un deposito para cada tipo de arcilla porque en qualquier momento se puedeⁿ hacer diferentes mezclas.

Esta operacion, disponiendo de un solo Buldozer, se hace precedentemente en una coramica y despues en la otra.

- Este sistema ofrece, sin duda, sus ventajas, como por ejemplo:

- El costipado y la forma trapezoidal de los depósitos de arcilla permiten a las lluvias solo una limitada penetración del agua con el beneficio que después en el moldeo se puede obtener la humedad deseada para la fabricación de los ladrillos, bloques, tejas, etc.

Este factor, relacionado al porcentaje de agua en LA ARCILLA al momento de su extrusión de la ladrillera a través de la boquilla, es muy importante para poder mantener equilibradas las diferentes presiones presentes en el moldeo de las piezas cerámicas. Sencillamente se puede decir que si se consigue haber una humedad constante, preestablecida conforme a las características de las arcillas que se emplean, habrá también tensiones y presiones equilibradas en las boquillas con el resultado que, bajo este aspecto, se evitaban fisuraciones y deformaciones en los materiales que se van a secar sea naturalmente y más sensiblemente en modo artificial.

- Disponibilidad de la materia prima durante todo el año evitando así paradas forzadas en la temporada de lluvias.

- Por las arcillas en general, y grasas en particular, influye sensiblemente el tiempo que perma-

necen al sol, al viento, a la lluvia.

Este tratamiento suele ayudarles a madurarse y volverse mas faciles a ser trabajadas industrialmente con menor consumo de fuerza motriz, menores fisuraciones en el secado y en cochura y en fin con una mayor productividad de la misma ladrillera.

- No disponiendo de cajones alimentadores dosadores, la PALA puede substituirse a la mano de OBRA en el pesado trabajo de mezclar a mano las componentes arcillosas en manera mucho mas eficiente y segura.

- En el trabajo de extraccion de la^s arcilla^s es necesario que una persona sea responsable de los trabajos que se efectuan en el yacimiento, mientras que el Encargado, o quien por el, tendra que supervisar los transportes y la formacion de los depositos en las respectivas ceramicas.

CERAMICA Nº 21.3.0. ~~Sector de~~ ^Ppreparacion de las arcillas.

Esta fase, que precede la fabricacion es muy importante porque regula el ritmo y condiciona la calidad del material que se va a producir. Los interventos mas urgentes y indispensables en este sector para una mejor preparacion de las arcillas son los siguientes:

1. Reactivar la bomba de agua del Tanque general para poder instalar sobre el dosador circular una ducha con la qual suministrar la cantidad final de agua para el amasado de las arcillas.
2. Modificar la fosa de la cinta transportadora, en goma (la primera del equipo) porque el espacio lateral es insuficiente y no permite ni limpieza y ni mantenimiento. (TABLA Nº 1)
3. Poner compuertas de madera moviles para quitar o reponer, segun el caso, al almacenar la arcilla ya mezclada, a lo largo de los 2 lados de la cinta arriba mencionada. (TABLA Nº 1)
4. Almacenar, como ya explicado en el capitulo precedente, bajo el area cubierta a disposicion las arcillas ya mezcladas por medio de la

pala mecánica.

Actualmente este sector dispone de las siguientes máquinas:

1. una cinta transportadora en goma
2. un dosador alimentador circular

La línea de máquinas actualmente instaladas es incompleta. Una preparación adecuada para los tipos de arcillas que se están trabajando está descrita más adelante, en el capítulo que se refiere a la reestructuración, a largo plazo, de esta planta.

Los factores negativos que impiden una buena preparación de las arcillas, con consiguientes prejuicios, después, para la fabricación del material cerámico, tienen sus orígenes en las siguientes causas:

- a) Descontinuidad de alimentación de la materia prima, que significa, siendo esta operación manual, un descenso siempre importante en la producción.
- b) Imposibilidad de control en la cantidad de agua necesaria para un buen amasado y mezclado de las arcillas con resultados después dosas-

trosos sobre la calidad de las piezas producidas.

- c) La mezcla es hecha manualmente en manera non uniforme y inconstante, provocando en los ladrillos contracciones, fisuraciones y dimensiones fuera tolerancia con además altís porcentajes de desechos.

CERAMICA N° 2FABRICACION

1.4.0. La producción prevista por la Cerámica n° 2 es de 1 millón de bloques; tomando como tipo standard el bloque 15 x 20 x 30 del peso de 7,00 kg; tendremos una producción anual de 7.000 ton., aproximadamente.

En el siguiente reparto están incluidas las siguientes máquinas:

- n° 1 - cinta transportadora en goma
- n° 1 - laminador
- n° 1 - bomba de vacío
- n° 1 - ladrillera de vacío
- n° 1 - cortadora manual
- n° 4 - carretillas con rueda de goma por transporte de material húmedo.

Los intervenciones más urgentes e indispensables en este sector, para una mejor fabricación de los productos, son las siguientes:

- a) sustitución de los cilindros laminadores en relación al desgaste muy alto que tienen estas máquinas
- b) sustitución de la hélice de la ladrillera en sus partes desarmables con motivo de su

desgaste fuera tolerancia (mas de 2,5 cm entre camisa y bordes de la helice). Con esta operacion se podra aumentar la capacidad de extrusion de la maquina de unos 30% aproximadamente.

- c) rectificar los espesores de los nervios o paredes externas y interiores de las boquillas
- d) substitucion de las boquillas de mayor uso como por ejemplo la de 15 x 20 x 30 y 10 x 20 x 30
- e) recuperacion de boquillas que ya no estan en uso para reconstruir boquillas de bloques de mas consumo
- f) comprar nº 2 caretillas con rueda de goma para transporte de material humedo al secadero
- g) comprar nº 2 caretillas con ruedas de goma para la limpieza en general
- h) programar fabricacion de bloques de tamaño 15 x 20 x 30 por la ceramica nº 2, para aprovechar mas su area de secado y su capacidad de hornos.
- i) substituir la correa de transmision que va del motor hasta la polea central
- j) comprar nº 2 madejas de hilo de acero armonico 0,8 mm y 0,10 mm para cortadora a mano
- l) disponibilidad de repuestos para todas las partes que estan sujetas al contacto con el barro y a desgaste mecanico
- m) evitar de moldear piezas que por demasiada cantidad de agua en el arcilla despues quedan deformadas y

no aguantan ni su propio peso.

Es posible, una vez efectuadas las revisiones programadas a las maquinas y a los equipos, mantener una cadencia media de 10 piezas al 1' con bloque de 15 x 20 x 30. Tal cadencia, considerando normalmente una perdida de 12,5% sobre las 42 horas semanales de trabajo, se traducen en una produccion media semanal de 37 h efectivas, o sea, ^{igual a una cantidad de circa 25.000 bloques} ~~30.000~~ requeridos por el budget de 1982.

mas los 20.000

La capacidad entonces del grupo preparacion-fabricacion permite un margen bastante amplio a la realizacion de los objetivos prefijados con la reserva naturalmente que se respeten todas las recomendaciones hechas con este informe.

SECADO

1.5.0. El secadero consta de una area cubierta de 3512 m².

El material se seca naturalmente. La capacidad actual del secadero es alrededor de 36 piezas por m². Esto se realiza haciendo filas de 8 bloques (15 x 20 x 30), poniendolos unos encima de otros, o sea, aproximadamente de mt 1,60 de altura. Este sistema es posible haciendo una fila de bloques por vez, con dos bloques,

uno junto al otro y dejando entre una fila y otra espacio suficiente para pasar con las caretillas. Se dejan tambien corredores en el sentido longitudinal de los dos lados de la nave para el libre pasaje de las caretillas^{que} que pueden circular en todo sentido y entre una fila y otra del material que esta apilado en fase de secado. Llenada toda una nave (ceramica 2 tiene 4) con todas las filas de material que caben, según la disposicion arriba mencionada, se regresa a poner sobre la 1ª fila una segunda hilera de bloques recién fabricados. Entre la 1ª carga y la 2ª pasa minimo un dia para que el material tenga todo el tiempo de endurecerse y por lo tanto de soportar el peso de los bloques que se van poniendo encima uno de otro. Todo tecnico ceramico sabe que en una fila de bloques a secar naturalmente, el bloque que seca mas tarde es el que esta pegado al suelo y el que seca primero es el que esta mas alto en la pila, Por lo tanto el secaje de los bloques, con este metodo, se van a secar casi parejos; ^{sin} ~~sin~~ problemas para quien debe abastecer el horno de material seco.

Resumiendo las ² ventajas de este procedimiento se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- 1º) mayor capacidad de area de secado respecto a la disposicion del material anteriormente verificada, o sea: 36 piezas/m² contra 20 piezas/m² con bloque 15 x 20 x 30.
- 2º) mayor exposición de las piezas a la ventilacion natural con tiempo mas corto de secado
- 3º) mayor facilidad de carga y descarga del secadero para el personal de la fabrica (TABLA N.º 2)

La fabricacion de bloques 15 x 20 x 30, segun el budget de 1982, deberia ser la siguiente:

Produccion diaria	-	3.500	piezas
"	"	semanal	- 19.600 "
"	"	mensual	- 84.000 "
"	"	anual	- 1.000.000 "

Por lo tanto el secadero deberia asegurar cada dia, considerando un ciclo medio de secado de 10 dias, la cantidad diaria de 3.500 bloques secos; o sea una capacidad del area de secado de 35.000 bloques. El secadero con sus 3.512 m² y 36 p/m² tiene una capacidad total de 126.000 bloques; o sea, una capacidad de secado 3,5 veces mas de lo necesario y permite a una mayor produccion o ciclos mucho mas largos.

Tambien con 20 p/m² la posibilidad del secadero era 2 veces mas grande pero nunca venia utilizado.

segun las posibilidades que ofrecia un area tan grande y con un sistema de carga y descarga tan poco racional. (TABLA N° 3)

Quedando en tema de secado, con el arreglo de boquilla 15 x 20 x 30, que antes daba un porcentaje de fisuraciones de 40%, ahora se ha rebajado a un 5%. La demostracion fue echa con el objeto de mejorar la produccion y tambien de enseñar al personal de fabricacion como se actua en estas circunstancias.

HORNOS

1.6.0. La fabrica dispone de n° 10 hornos intermitentes. Cadauno es independiente. El combustible empleado es la madera. La cubatura ~~total~~ total de los 10 hornos es de 250 mc³.

La cubatura total efectiva es de 180 mc³.

La diferencia se debe a:

- 1) metodo de apilar los bloques en los hornos
- 2) los muros perimetrales no estan perfectamente perpendiculares
- 3) el piso donde se apilan los bloques esta muy desuniforme y por lo tanto la carga es muy irregular.
- 4) algunas bovedas que sostienen el piso de apoyo

donde se apilan los bloques estan en malas condiciones y peligrosas, sea por el personal que debe trabajar en estos hogares como para la inestabilidad del mismo material.

El ciclo de cochura declarado es de 62/h. y comprende: caldeo, coccion, enfriamiento.

Los hornos tienen una capacidad nominal de quemar semanalmente cerca de 40.000 bloques de 15 x 20 x 30 (280 ton) contra los 20.000 bloques del mismo tipo (140 ton) que prevee el Budget de 1982. (TABLA N° 4)

Para rehabilitar fisicamente estos hornos se necesita hacer los siguientes trabajos:

- A) reparar el techo de los hornos n° 7 y 8
- B) rehacer bovedas y pisos donde se apila el material seco
- C) posiblemente hacer un deposito cubierto para la madera porque en temporada de lluvias se gasta mucho mas combustible de lo necesario
- D) el terreno circustante a los hornos no tiene ni drenajes ni desagues y por lo tanto tambien es o concurre a un mayor consumo de combustible.
- E) se necesita comprar otras 4 carotillas para la descarga del material cocido y de otras 2 iguales para la limpieza de los hornos
- F) evitar de apagar las cenizas con el agua dentro dos hogares de los hornos.

- G) los hornos, aunque tengan techados, no estan suficientemente abrigados en tiempo de lluvias y le entra agua por todas partes
- H) es necesario que se construyan pistas de cemento de los secaderos hasta las entradas de carga y descarga de los hornos para no quebrantar el material crudo.
- I) evitar de poner en el horno material que no esta muy seco porque al levantarse la temperatura en fase de caldeo se va a reventar.

La calidad del material cocido en estos tipos de hornos no es satisfactoria.

El material demuestra al sonido un insuficiente grado de cochura.

CERAMICA N° 1 Y CERAMICA N° 2

1.7.0. MANTENIMIENTO

Un error muy comun es aquel de dejar que las maquinas lleguen un punto extremo de usura antes de efectuar las reparaciones necesarias. Lamentablemente muchas pueden ser las causas de esta manera de trabajar. Casi sempre, estas causas suelen atribuirse a las faltas de repuestos. Pero casi siempre tambien falta una organizacion preventiva de mantenimiento. Donde es posible realizar este procedimiento hay muchas menos averias en las maquinas. La institucion de un mantenimiento preventivo es indispensable donde la produccion depende al 100% tal buen estado de las maquinas. Las Ceramicas de Lichinga sufren de este problema y la mayoria de las averias fueran causa de mantenimiento preventivo y de los repuestos necesarios.

Seria oportuno que el Jefe de Mantenimiento tuviera una cedula por cada maquina donde se anote lo siguiente:

- 1) dia en que se hizo la reparacion o substitution.

- 2) persona (mecanico) que ha efectuado este trabajo
- 3) tiempo (horas) empleado
- 4) pieza/s substituída/s o reparada/s.

Con este sistema a la fin del año se podra saber los costos de ejercicio de cada maquina y quando habra llegado el momento de substituiria por su alto costo de mantenimiento. Indirectamente se tendra tambien una evaluacion tecnica de personal mecanico que opera en dichas plantas.

1.7.1. COMBUSTIBLE

El combustible que sea empleado en las 2 ceramicas es la madera que viene cortada en el bosque a unos 30 km de distancia de las Plantas. Su costo directo é muy alto en proporcion à la mano de obra empleada y los medios de transporte.

Esta en curso de experimentacion el transporte de los troncos por medio del Ferrocarril. Asi se podrà rebajar su costo y la madera podra llegar tambien à las ceramicas en temporada de lluvias. De toda a manera se necesita de mas control sobre el personal que efectua estos trabajos. Es preciso poner un encargado a la cabeza de esta operacione.

1.7.2. MANO DE OBRA

El problema aquí es principalmente la falta de una mentalidad industrial en la gente que opera en este sector productivo.

Efectivamente el organico se puede considerar suficiente para expletar todas las munciones necesarias, pero dos son los aspectos fundamentales importantes que gradualmente es indispensable modificar:

- 1º) combatir el absentismo² del personal en las fabricas. Mucha gente no esta presente por varias causas a su p^osto de trabajo.
- 2º) evitar que quando hay averias en las plantas la gente desaparezca de las mismas o se quede en sus sitios de lahor sin trabajar.

Es preciso decir que no es falta de buena voluntad de parte de los encargados, pero su preparacion no es suficiente para superar estos aspectos del problema, aunque ultimamente con el nombramiento de un supervisor las cosas han empezado a mejorar bastante

1.7.3. FUERZA MOTRIZ

Actualmente se está empleando como fuerza motriz en las 2 plantas motores-diesel. En la Ceramica nº 2 muy pronto se va a substituir el motor Diesel con un motor electrico. Esto llevara una ventaja sensible sea como mantenimiento que como rendimiento en la fabricacion. De hecho, los motores Diesel tienen un costo de ejercicio superior respecto a los motores electricos. En las instalaciones de las 2 Ceramicas falta una mayor proteccion contra accidentes.

1.7.4. ORGANIZACION DE LA PRODUCCIÓN

Esta forma de colaboración ya se ^{ha}comenzado a poner en practica en todos los sectores de fabricación de las plantas. Asi como resulta de este informe preliminar

1.7.5. FORMACION DE PERSONAL NACIONAL

Esta tarea tambien muy importante para el futuro desarrollo de las unidades productivas, fue, llevada adelante, durante el tiempo disponible, buscando de transferir al personal de fabrica todos los aspectos tecnologicos pertinentes a la fabrica-

cion de ladrillos e tejas.

1.7.6. ANALISIS DE LABORATORIO

En relacion a esta parte del trabajo, no se ha podido desarrollar ninguna labor; ni programar analisis porque las muestras del material de los ensayos hechos por el geologo UNIDO en NIASSA todavia estan parados en Lichinga.

1.8.0. CERAMICA Nº 1

Es semejante como estructura a la Ceramica nº 2, excepto la fabricacion de tejas. El budget de 1982 prevee una produccion de 30.000 piezas/año y 800 mil bloques, o sea, aproximadamente 90/ton de tejas e 5.600 ton de bloques (15X20x30) Hay pero por parte de la "Constructora Integral do Niassa" el programa de aumentar la fabricacion de tejas para disminuir el empleo de las laminas de Lusalite.

El area cubierta empleada para el secado de bloques y tejas es actualmente inferior del 53% respecto a Ceramica nº 2. Al terminar la parte que todavia esta en construccion (falta el techo) esta relacione desfavorable bajara al 42%.

Los hornos tienen una capacidad nominal de 16' y una capacidad efectiva del 75% en meno respecto a la ceramica nº 2. El ciclo de cocura es de 80/h. En vista de los resultados obtenidos en Ceramica nº 2 con referencia al secadero, seria oportuno ensayar aqui tambien el mismo procedimiento para incrementar la fabricacion de bloques.

Con el posible empleo de l'arcilla gris de Li-chinga (Busqueda local) limpia de cada impuri-

dad, no sería más necesario añadir la arcilla de UNANGO para fabricar tejas. Sería suficiente variar el porcentaje entre la arcilla roja de Lichinga 2 y la arcilla gris para obtener un buen producto sea con las tejas que con los bloques. A la línea de preparación de las arcillas hace falta instalar un alimentador dosador circular como el que está trabajando en la Cerámica nº 2. Por lo que se refiere a la fabricación de tejas se ha constatado el siguiente ritmo efectivo de trabajo:

1) Preparación y fabricación de las tortas = 900/hora.

Mano de obra empleada - 15 personas.

2) Producción de tejas con Prensa a mano =
= 180:200 tejas /hora

Mano de obra incluyendo las operaciones de apilamiento en el secadero - 9 personas

Área secadero de tejas - 33 m²

Capacidad de las estanterías - 1664/tejas

Ciclo de secado - 8 días, aproximadamente

El área de secado de las tejas representa actualmente el 2% del área total y el 1,6% con el próximo ampliamento. Por lo tanto sería más rentable desarrollar este sector más bien que am-

pliar el secadero para ~~la~~ fabricacion de bloques. En esta planta se lamenta la necesidad de 4 obreros mas para cumplir con las tareas necesarias a la descarga de los hornos.

Tambien en esta Ceramica por los tipos de hornos, el material no esta bien cocido.

Para una buena fabricacion de tejas se recomiendan los siguientes puntos.

- A) Homogeneidad en las mezclas de arcillas diferentes
- B) Laminacion no superior a 1 m/m entre los cilindros
- C) Contenido de H₂O en la fabricacion de las tortas alrededor de 21% referido al peso seco.
- D) El espesor de las tortas debe ser cerca del doble del espesor de la teja cocida
- E) El vacio debe ser el maximo posible para evitar estructuras en las tortas
- F) A la salida de la torta del molde (o boquilla) de la ladrillera, esta debe presentarse, como tambien para los bloques, con la parte central ligeramente retrasada respecto a las partes laterales.

Por ultimo se recomienda programar la fabricacion de bloques de medida 15 x 20 x 30 hasta las mas pequeñas (al contrario de Ceramica n° 2) para apro-

vechar mas racionalmente la menor capacidad de
esta planta con respecto a la otra Ceramica.

ESTUDIO SOBRE LA RESTRUCTURACION DE LAS CERAMICASDE LICHINGA

1.9.0. Para lograr una restructuracion eficiente y economica a corto plazo se recomienda cuanto ante dicho en este informe.

Para realizar una restructuracion a largo plazo con los mismos principios, se recomiendan las siguientes modificaciones a las plantas:

1º) Disponibilidad de materia prima

A) Arcilla roja: amplia disponibilidad con los yacimientos existentes

B) Arcilla gris: disponibilidad limitada en consecuencia de la presencia de "inclusiones calcareas" e caliches en la mayor parte de los yacimientos existentes

2º) Abastecimiento de las arcillas:

Se recomienda cuanto ante dicho en este informe.

3º) Preparacion y fabricacion

Una mejor preparacion de las arcillas y una constante alimentacion para la fabricacion presume una linea de maquinas que se puede sintetizar en lo siguiente:

- A) 1 Cajon alimentador de dos compartimientos
 (5mc/h)
 1 Rompeterrones desmenuzador - 7 mc/h
 1 Cinta transportadora metalica: 600 m/m
 (ancho)
 1 Laminador: 500 x 450 mm
 1 Mezclador - dosador
 1 cinta transportadora metalica
 1 laminador: 600 x 500 mm
 1 ladrillera vacuum : existente
 1 cortadora automatica y una manual (existente) y demas acesorios
 10 caretillas a mano con 3 ruedas de goma

4º) Secadero natural

Se recomienda cuanto ante dicho en este informe

5º) quemado

Aqui seria necesario realizar hornos continuos o semi-continuos del tipo Hofman; pero hasta que no se pueda disponer del carbon de betangula o de cualquier otro combustible solido triturado o del tamaño adecuado para estos tipos de hornos, no se ve otra alternativa que seguir quemando con los hornos actuales mejorando su conduccion en el limite de lo posible y como ya especificado anteriormente.

Transporte para carga y descarga de los hornos nº 10 caretilas y 3 ruedas de goma.

2.0.0 CUAMBA

La Ceramica actualmente está parada; pero con motivo de la necesidad de su pronta rehabilitacion, el DNIC, con la colaboracion de UNIDO han programado una serie de trabajos que le permitiran de volver a desarrollar su actividad productiva aproximadamente por el mes de Junio 1982.

Sin embargo esta deberia ser una fase transitoria porque, por la Ceramica de Cuamba, es prevista una nueva planta con base en el proyecto de la Empresa MORANDO Impianto de Asti. Este proyecto preliminar es en fase de estudio y bajo este aspecto se hacen los siguientes sugerimentos:

2.1.0. ARCILLA

Al presente no se conocen las disponibilidades de la materia prima. Entre la mitad del mes de Febrero se habran completado las exploraciones, sondas, etc y pruebas industriales con motivo de comprobar las calidades de las arcillas en relacion a la necesidad de fabricar bloques y tejas

2.2.0 ABASTECIMIENTO

El principio de disponer en fabrica de materia prima suficiente para un año de trabajo es siempre valido por qualquier tipo de fabrica de ladrillos; a menos que no existan otras razones de caracter economico que no permitan este procedimiento

2.3.0. PREPARACION Y FABRICACION

Los equipos de preparacion y fabricacion seran recuperados de la ceramica de Quelimane. Las maquinas, si son eficientes, aseguran una buena preparacion y fabricacion de material a producir, siempre que no se trate de arcillas muy duras o de barro, porque en este caso es necesario sustituirlas con maquinas mas adecuadas para el uso; asi como tambien si tienen piedras o otros ^{vñ} cuerpos extraños.

Lo que se sugiere es el empleo de 2 cajones alimentadores suponiendo que hay que dosar y mezclar 2 tipos de arcillas diferentes. Aun mas si se necesita fabricar tejas y bloques que por lo general llevan mezclas distintas.

2.4.0. SECADO

Se sugiere, por las condiciones climáticas existentes, el secado natural de las piezas cerámicas con estanterías y transporte mecanizado.

Por un promedio de 65 ton/día (50 ton de bloques y 15 ton de tejas) se considera necesaria una área cubierta de 1950 m² para los bloques y de 750 m² para las tejas.

Este correspondería a una producción diaria de 7.000 bloques (15 x 20 x 30) con un ciclo medio de secado de 10 días aproximadamente y de 5.100 tejas diarias, con un ciclo medio de secado de 8 días aproximadamente.

2.5.0. HORNO

El tipo más recomendado es el Horno Hofman y sus derivados que tienen un rendimiento térmico sin duda muy superior respecto a los otros tipos de Hornos (excluido el TUNNEL) existentes.

Por lo tanto, si hay el combustible adecuado, es el que resume los requisitos más calificados para su instalación en cualquier fábrica de ladrillos y tejas.

3.0.0 UNANGO

El programa de estudio de este proyecto ha sido aplazado por haber dado prioridad a la urgente rehabilitación de Cuamba y por otras causas contingentesⁿ relativas al proyecto DP/MOZ/80/006.

TABLAS

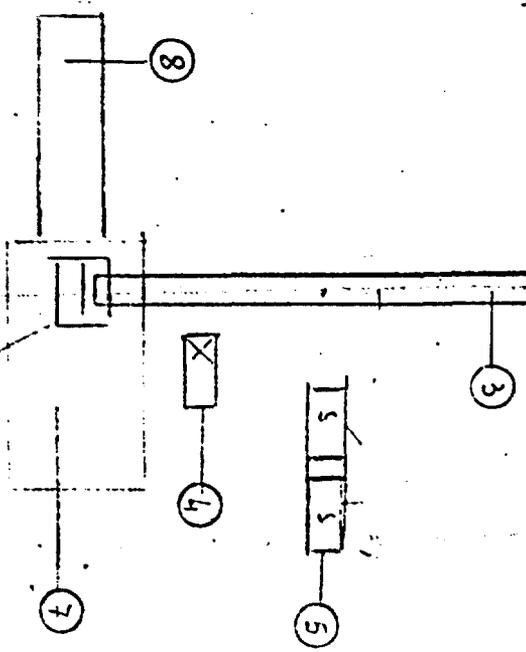
Tabla n° 1 Preparación Arcillas

Tabla n° 2 Seriales Disposición Actual

Tabla n° 3 " Disposición Anterior

Tabla n° 4 Horarios Programa Operativo

AREA FABRICACION



CERAMICA Nº 2

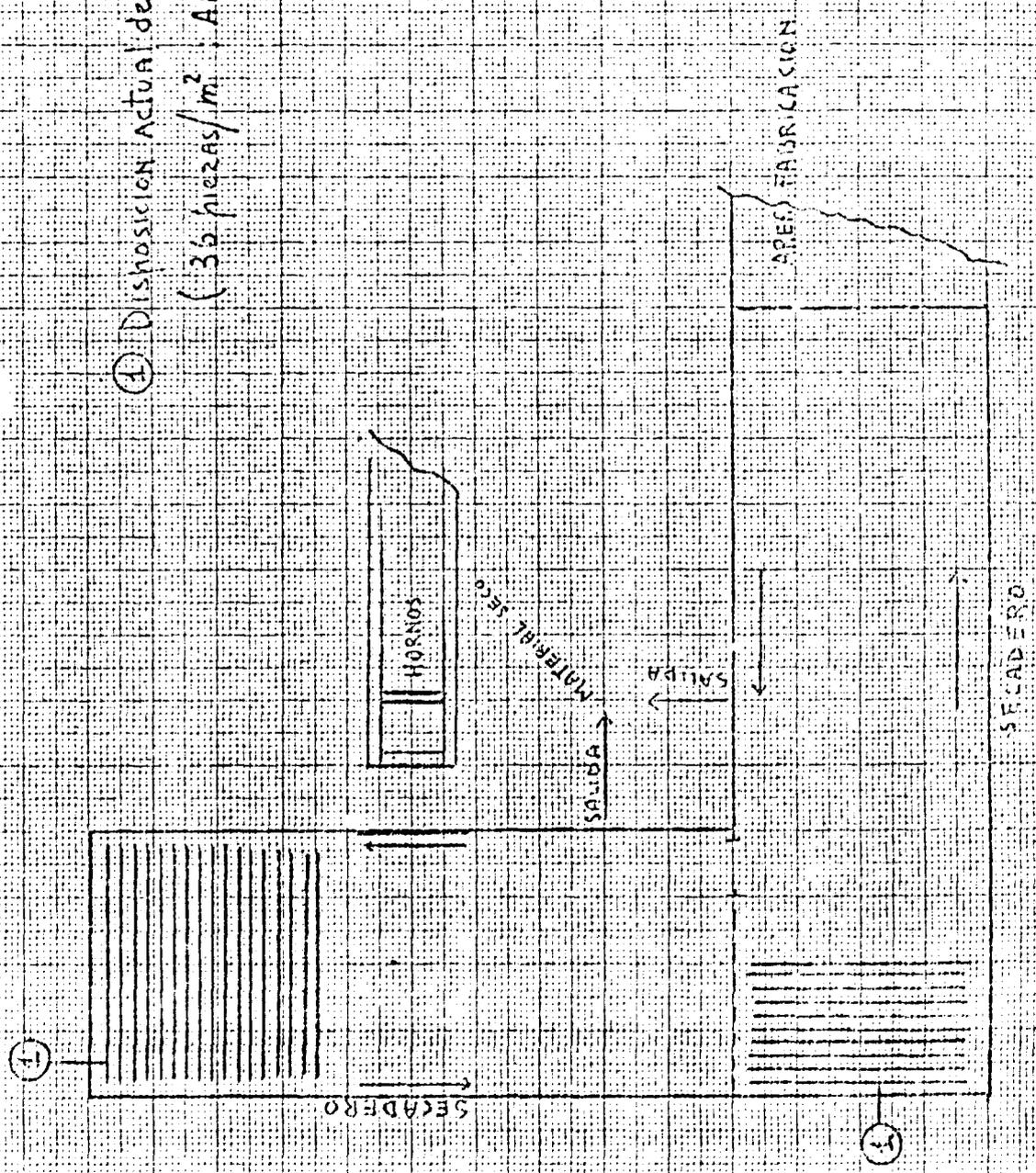
- 1 CINTA TRANSPORTADORA EN GOMA
- 2 ALIMENTADOR - DOSADOR CIRCULAR
- 3 CINTA TRANSPORTADORA EN GOMA
- 4 BOMBA VACIO
- 5 TANQUES AGUA
- 6 LAVIMIENTOS
- 7 LADILLERA
- 8 CORTADORA MANUAL
- 9 MOTOR DIESEL
- 10 COMPUTAS MOVILES
- 11 Amplificador de Frecuencia CINTA TRANSP.

ORINOCEUS

CERAMICA N° 2

Tabla N° 2

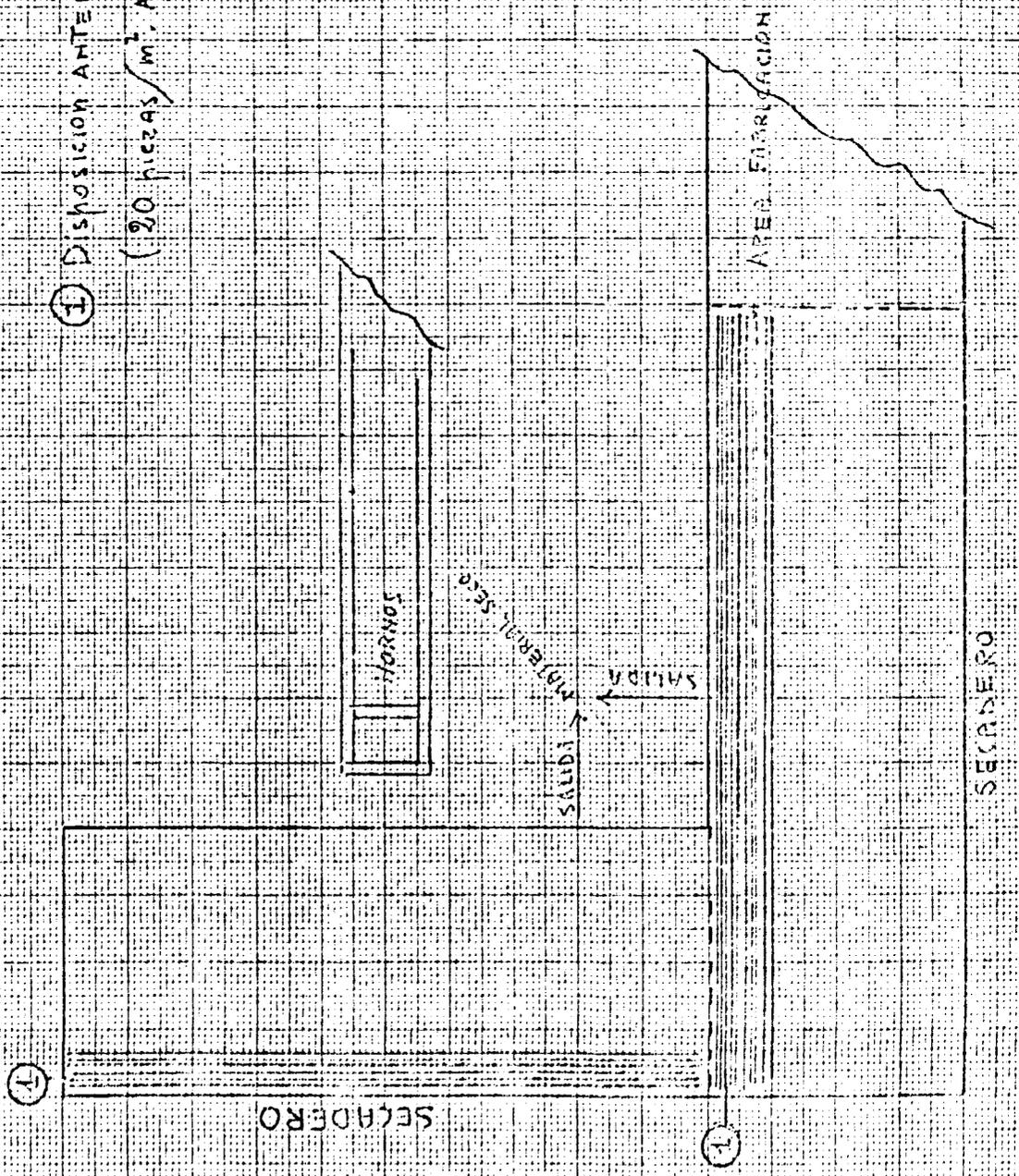
① Disposicion actual de las filas de bloques ahilados
(36 piezas/m² ALTURA mt 1,60)



CERAMICA Nº 2

TABLA Nº 3

① Disposicion ANTERIOR de las LILAS de bloques APILADOS
(20 piezas / m². ALTURA mt 0,40.)



SECADERO

HORNO

MATERIA SECA

SALIDA

AREA FABRICACION

SECADERO

CERAMICA Nº 2

TABLA Nº 4

PROGRAMA OPERATIVO INDICATIVO DE LOS HORNOS PARA FABRICACION Nº 19.600 ~ Bloques SEMANALES (5x10x20)

Horno Nº	LUNES	MARTES	MIERC	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Ciclo de COCHURA 62/h ~ - - CARGA distribuida sobre 5 ÷ 5,5 días/SEM = 3500 ÷ 3900/h.

