



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

17052

Distr. RESERVADA

IO/R.72
13 junio 1988

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Original:
ESPAÑOL

ASISTENCIA AL CENTRO MADERERO DE FATIMA

UC/ECU/87/170/11-02

ECUADOR

Informe técnico: Afilado de Sierras Cintas y su Mantenimiento*

Preparado para el Gobierno del Ecuador por la
Organización de las Naciones Unidas
para el Desarrollo Industrial

Basado en el trabajo de Michael Krones,
Técnico Forestal y Consejero de la ONUDI

Oficial de apoyo: Robert M. Hallet,
Subdivisión de Gestión y Rehabilitación Industriales

* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

V.88-25562 6238D

1/59
27 JUN 1988

INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN DE ACTIVIDADES	1
SECUENCIA DE LOS TEMAS TRATADOS DURANTE EL CURSO DE AFILADO DE SIERRA CINTA	1
MANTENIMIENTO DE LA AFILADORA AUTOMATICA	5
MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA TENSIONADORA	5
ESMERIL DE TAZA	6
MANTENIMIENTO DEL HORNO	6
RELACION DEL EQUIPO Y HERRAMIENTAS INVENTARIADAS DEL FORESTOR 150	6
HERRAMIENTAS ADQUIRIDAS EN EL PUYO PARA LOS TRABAJOS ESPECIFICOS DEL AFILADO DE SIERRAS	7
RECOMENDACIONES	8
FIGURA 1 - DIAGRAMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA	11

RESUMEN DE ACTIVIDADES

Durante la estadía en la zona de Fátima - Puyo comprendida en el período del 7 al 30 de abril, el Experto contratado para el afilado y mantenimiento de sierras cintas pudo lograr los siguientes objetivos:

PRIMERO: La total instalación y ubicación final en lugar apropiado del equipo de afiladuría, marca "Forestor 150".

SEGUNDO: Lograr durante este período un buen intercambio de ideas y opiniones con las contrapartes ecuatorianas, encargados de recibir el curso de afiladuría aplicado. Así como el apoyo del Gerente General, Ing. Rafael Rodríguez, que siempre estuvo anuente en agilizar el proceso de instalación del equipo.

TERCERO: Una respuesta positiva por parte de los interesados en el entendimiento de los conceptos teóricos así como de las prácticas, durante el curso impartido, en el manejo y acondicionamiento de sierras cintas, inclusive el almacenamiento apropiado de las mismas.

CUARTO: El lograr instituir prácticas de seguridad industrial concernientes con la manipulación de sierras cintas de gran dimensión.

QUINTO: Poder lograr transmitir la relación de un buen acondicionamiento y afilado de una sierra cinta con un buen producto aserrado final.

SEXTO: Se pudo evaluar las necesidades futuras en cuanto a equipo adicional e instalaciones físicas necesarias del área de afiladuría en estrecha relación con el área de aserrío. Esto aparece bajo el título de recomendaciones.

SECUENCIA DE LOS TEMAS TRATADOS DURANTE EL CURSO DE AFILADO DE SIERRA CINTA

PRIMERA SEMANA:

- 1) Introducción y aplicación del curso de afilado.
- 2) Revisión previa del equipo a instalarse, inventario.
- 3) Mantenimiento previo, limpieza, aceitado, engrasado de todos los componentes.
- 4) Terminado de las mesas de trabajo con sus rodillos apropiados.
- 5) Acondicionamiento de varios lugares para el almacenamiento de las sierras cintas, con la finalidad de evitar accidentes y daños a las sierras.
- 6) Acondicionamiento y distribución de cuatro gavetas (bajo llave) para el guardado de las herramientas apropiadas necesarias del taller de afiladuría.
- 7) Inventario del equipo y herramientas en la sala de afiladuría.

SEGUNDA SEMANA:

- 1) Inicio del curso teórico/práctico.
- 2) Seguridad industrial y prevención de accidentes en el manejo de sierras.
- 3) El montaje y desmontaje de las sierras cintas en los volantes de la máquina aserradora.
- 4) El correcto acomodado de las mismas en el taller de afiladuría. Eliminación de herrumbre y correcto engrasado previo al almacenamiento final.
- 5) El calibrado y afinado de la máquina afiladora.
- 6) El proceso de esmerilado automático.
- 7) Tipos diferentes de dientes. Sus aplicaciones.

TERCERA SEMANA:

- 1) Las diferentes denominaciones del diente de sierra y su propósito.
- 2) El banco de tensionado y sus herramientas.
- 3) Los trabajos de tensionado.
- 4) El recalcado y conformado del diente.
- 5) Trabajos de aserrío con trozas duras y blandas.
- 6) El uso del horno. Su manejo.
- 7) El arreglado de los extremos de la cinta a soldar. Manejo de la esmeriladora de taza.
- 8) El soldado y arreglado de las sierras rotas.

ITINERARIO DE VIAJE

Martes

5 de abril: Salida de Glen Ellen, California - 6.00 p.m.

Miércoles

6 de abril: Arribo a Quito, Ecuador - 9.30 a.m.

Jueves

7 de abril: Salida a Fátima a las 5.00 a.m. en compañía del Jefe del Proyecto, Sr. Harald Ericksen. Previa visita al Pueblo de Lumbaquí. Reconocimiento de Empresa Maderera de Lumbaquí. Arribo a Fátima 7:30 p.m.

Viernes

8 de abril: Visita al Centro Maderero de Fátima (CEMAFA) y reconocimiento de la industria maderera. Presentación de las contrapartes ecuatorianas, Ing. Rafael Rodríguez - Gerente General, Iván Sandoval, Aserrador y Marcelo Tamayo, Encargado del Secado de Maderas. Compra y adquisición de material y herramientas faltantes para la ejecución del curso a impartir sobre afilado.

Sábado

9 de abril: Inauguración oficial de la Central Maderero de Fátima.

Lunes

11 de abril: . Revisión de la instalación del equipo.
. Preparación de las dos mesas de trabajo. Mesa tensionadora y mesa de soldar.
. Inventario del equipo accesorio de la sala de afiladuría.

Martes

12 de abril: . Distribución del equipo y herramientas en cajones correspondientes (bajo llave). Finalización de la preparación de mesa de soldar.
. Inicio trabajos de mejoramiento en mesas de tensionar.
. Calibración de la máquina de afilar. (Parcial).
. Torneado de los bolillos de madera para mesas de trabajo.

Miércoles

13 de abril: . Calibración de la máquina de afilar.
. Reparación de esmeril de taza. (Manivela switch roto).
. Seguimiento de trabajos mesa de tensionar.
. Diagrama instalación eléctrica.

Jueves

14 de abril: . Montaje de bolillos de madera en mesa de soldado.
. Implementación mesa de tensionado. Seguimiento.
. Calibración máquina de afilar automática.

Viernes

15 de abril: . Montaje de bolillos de madera en mesa de tensionado.
. Implementación de mesa de tensionado. Seguimiento.
. Afilado de primera sierra cinta con participación de contrapartes.
. Revisión y calibrado de recalador y conformador.

Sábado

- 16 de abril: . Implementación mesa de tensionado. Seguimiento.
. Afilado de segunda sierra cinta.
. Pintado soportes metálicos bolillos de madera.

Domingo

- 17 de abril: . Preparación del curso de afilado. Material didáctico.

Lunes

- 18 de abril: . Finalización de la implementación de las mesas de trabajo.
. Ajustes finales del equipo afilador.

Martes

- 19 de abril: Anclaje de la prensa de recalcado y conformado.
Montaje del esmeril de taza en lugar definitivo.
Construcción de una mesa adicional para el esmeril.

Miércoles

- 20 de abril: Inicio del curso. Sobre las prácticas del afilado. Con la participación de los señores Iván Sandoval y Marcelo Tamayo.

Jueves

- 21 de abril: Prosigue el curso 50% teórico y 50% práctico.

Viernes

- 22 de abril: Curso sobre afilado.

Sábado

- 23 de abril: Viaje a Quito.

Lunes

- 25 de abril: Viaje de regreso a Fátima-Puyo.

Martes

- 26 de abril: Prosigue curso. Afilado de los dientes. Recalcado/conformado.

Miércoles

- 27 de abril: Prácticas de aserrío/afilado.

Jueves

- 28 de abril: Prácticas de afilado/aserrío/recalcado.

Viernes

- 29 de abril: Filmación por parte del equipo técnico de la ONUDI de las instalaciones de la "CEMAFA" así como el proceso de afilado y mantenimiento de sierras cintas.

Sábado

- 30 de abril: El soldado de las sierras cintas. Entrega de material informativo en español sobre el proceso de afilado de sierras cintas. Finalización del Curso.

Domingo

1° de mayo: Regreso a Quito.

Lunes

2 de mayo: Redacción del Informe Final.

Martes

3 de mayo: Finalización del informe final. Entrevista con el Jefe de Proyectos de la ONUDI/Ecuador. Sr. Harald Erichsen y discusión y avances sobre actividades desarrolladas en CEMFA.

Miércoles

4 de mayo: Regreso a Glen Ellen, California, salida vuelo 8.30 a.m.

MANTENIMIENTO DE LA AFILADORA AUTOMATICA

Una limpieza regular de la máquina y un adecuado lubricado hará que la vida útil de este aparato sea bastante prolongada.

El polvo producido por el afilado y que se deposita sobre la máquina debe ser limpiado diariamente. Así como eliminar cualquier depósito de polvo de esmeril en la entrada del colector de polvo.

Los lugares de engrasado se detallan más adelante, así como su frecuencia.

Los puntos o graseras deben siempre limpiarse antes de proceder al engrasado.

Se procedió a marcar la frecuencia de engrasado necesario junto a cada una de las graseras para asegurar su debido mantenimiento a saber:

1 x día

1 x semana

1 x mes

1 x año

El tipo de grasa disponible al momento es de marca ESSO. Puede eventualmente ser sustituido por una similar y que se pueda obtener fácilmente en el Puyo.

MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA TENSIONADORA

Una limpieza regular de polvo es aconsejable debido a su relativo poco uso, el intervalo necesario entre engrases puede ser realizado cada dos meses o según el operario crea conveniente. Debe controlarse el nivel de aceite a través del visor de niveles que se encuentra en la parte trasera y de lado izquierdo. Que este nivel se encuentre a mitad del visor. Este aceite actúa como agente lubricante entre los piñones y engranajes internos de la máquina. Caso de necesitarse rellenar con más aceite; usar aceite lubricante para motores SAE#30.

ESMERIL DE TAZA

Por su relativo poco uso se aconseja lubricar en los diferentes puntos de engrase una vez cada seis meses dándole dos golpes de grasa. Una limpieza periódica con un trapo y un poco de diesel serán suficientes.

MANTENIMIENTO DEL HORNO

Limpieza interior del horno: El interior del horno se debe limpiar de pequeñas cantidades de polvo y pedazos pequeños de material que se desprende de las paredes del horno. Esto se puede hacer periódicamente con la ayuda de una brocha cuando el horno esté totalmente frío.

El vidriado interior del horno: El vidriado que protege la superficie interior del horno eventualmente se desprenderá y pelará. En tal caso se debe recubrir la superficie interior con una mano de polvo de vidrio. Este polvo que es obtenible por medio de la compañía Wild Barfield de Inglaterra se mezcla con agua y se aplica al interior por medio de una brocha.

Una vez seco se debe calentar el horno hasta 860 grados centígrados y dejarlo allí por un tiempo no menor de 15 minutos. Una vez logrado esto se puede apagar el horno. Si el acabado del vidriado no fuera satisfactorio se procede a repetir el proceso nuevamente.

Cambio de fusible térmico: Cuando el tubo refractario que contiene el fusible se ha quemado debe ser reemplazado. Debe tenerse cuidado que todos los pedazos dentro de la funda sean eliminados.

Un nuevo fusible hecho de un alambre especial se dobla prolijamente en sus extremos y se introduce en la funda nuevamente. Los extremos del fusible se doblan en escuadra a una distancia de 1 3/4" (45 mm). El fusible nuevo es montado en su debida posición. No tratar de arreglar un fusible quemado uniendo los dos extremos y tratando de doblarlos nuevamente.
NOTA: desconozco si una cierta cantidad de varillas de alambre (pequeño rollo) sean las respectivas para servir como repuesto del alambre del fusible térmico. Caso que no fuera así solicitar a tiempo un juego de repuestos a la compañía respectiva.

RELACION DEL EQUIPO Y HERRAMIENTAS INVENTARIADAS DEL FORESTOR 150 DURANTE LA ESTADIA DEL CONSULTOR

- 1 nivel marca Stanley
- 1 par de lentes plásticos
- 10 sierras de cintas de 15 cm de ancho (marca Udeholm)
- 1 lata de grasa de 3 kg
- 2 engrasadoras pequeñas de plástico
- 1 engrasadora grande
- 10 piedras de esmeril del tipo taza (carbo rundum)
- 50 piedras de esmeril planas 3/8" x 8" x 1 1/4"
- 10 tarritos de fundente (bórax)

- 10 tarritos de grasa grafitada para engrasar puntas de sierra de recalcado
- 1 calibrador de sierras de dos cuerpos
- 1 juego de repuestos de recalador (yunque/excéntrico)
- 1 trabador manual
- 1 regla calibradora pequeña de 2 1/2" x 8"
- 1 regla calibradora mediana de 2 1/2 x 12"
- 1 regla calibradora grande de 2 1/2 x 60"
- 8 limas planas de 1" x 10"
- 1 lima plan de 1 1/8 x 12"
- 1 rectificador de piedras de esmeril y 10 rueditas desbastadoras de repuesto
- 10 tarritos con cinta de plata para trabajos de soldadura
- 3 pares de fierros para soldadora de prensa
- 4 martillos para trabajos de rectificado
- 1 recaladora manual
- 1 cnformador
- 1 juego de adaptador para disco de sierra
- 1 llave de tubo de 14"
- 1 manojo de llaves exagonales
- 1 surtido de llaves de boca 8-10/10-13/13-17/17-19/19-24 y 24-30
- 1 taladro eléctrico de 1/4"

**HERRAMIENTAS ADQUIRIDAS EN EL PUYO PARA LOS TRABAJOS
ESPECIFICOS DEL AFILADO DE SIERRAS**

- 1 litro pintura anticorrosivo (color rojo)
- 1 paquete de lana de metal (lustre para piso)
- 5 paquetes de wipe
- 2 cepillos de acero
- 1 martillo
- 1 rollo cinta masking tape
- 1 pegamento tapahuecos (masilla epóxica)

- 1 pico de loro (30 x 50 cm)
- 1 desarmador grande tipo plano con mango de plástico
- 1 desarmador pequeño tipo plano con mango de plástico
- 2 brochas de 1"
- 1 aceitera
- 3 cintas métricas
- 3 pares de guantes de cuero
- 1 playo de presión grande
- 1 playo de presión pequeño
- 3 sierras de metal (sandvir) repuestos
- 1 litro de aceite lubricante # 30
- 1 surtido de lijas para agua 5 u. # 220
5 u. # 180
5 u. # 320
- 8 bisagras de 2"
- 4 aldabas
- 4 candados medianos
- 3 limas triangulares con mango (2 grandes y 1 pequeña)
- 2 lápices de carpintero
- 1 marcador
- 4 limas triangulares medianas con mango
- 1 escuadra marca stanley pequeña
- 2 mascarillas
- 1 cizalla de acero de 8"
- 2 machetes

RECOMENDACIONES

Es de suma importancia instalar de manera técnica y profesional todas las conexiones eléctricas correspondientes a la sala de afilado. Esto comprende la construcción de una caja de distribución en madera (medidas aproximadas .20 x .80 x 1.10 metros con 1 ó 2 puertas) y que deberá estar ubicada en un lugar conveniente y fácilmente accesible.

La instalación de un interruptor general con una capacidad mínima de 200 amp. es muy necesaria. Así como cada uno de los motores de las diferentes máquinas que se encuentran dentro del área del galpón de aserrado, deben estar conectadas independientemente a una llave de cuchillas y tener asimismo instalados un correspondiente juego de fusibles térmicos o de cerámica (preferiblemente) del tipo roscable. Toda la cablería debe ser conducida dentro de tubería conduit de metal en lo posible.

Se recomienda con la finalidad de proteger todos los motores, disponer de un estabilizador de corriente con capacidad de proteger a todo sistema o maquinaria que funcione con motores eléctricos o con resistencias.

Se ha observado casos durante la estadía del consultor, que en repetidas ocasiones se producía un recalentamiento de los motores, producido por las intermitentes caídas o subidas excesivas de la tensión eléctrica y que están fuera del control del operador.

En conversaciones con el Ing. Rafael Rodríguez se ha acordado la participación de un ingeniero electricista y conocedor de la problemática en la CEMAFSA. Acompañó un diagrama tentativo de la distribución eléctrica dentro de la sala de afilado. (Fig. 1).

En cuanto al equipo de seguridad mínimo indispensable para uso directo de los encargados de los trabajos de afilado existen actualmente tres pares de lentes plásticos. Debo mencionar aquí que no debe trabajarse con la máquina de afilar automática si el encargado no lleva puestos los lentes protectores. Esto tiene la finalidad de evitar que algún granito, proveniente de la piedra de afilar, pueda entrar en el ojo del operador, ya que puede ocasionar severas molestias.

Se ha adquirido asimismo tres pares de guantes de cuero -tipo industrial- para que los encargados en el manejo y manipuleo de las sierras cintas puedan hacerlo poniéndose siempre estos guantes en sus manos. Esto evitará que se puedan cortar con el filo agudo de los dientes de la sierra. Asimismo les da mayor seguridad y confianza en el montaje y desmontaje de las cintas, ya sea en las mesas de trabajo o en la máquina de afilar automático y hacia o de los volantes de la máquina de aserrar.

Es muy importante la adquisición de un botiquín de primeros auxilios que pueda servir a ambas áreas de trabajo, como son la sala de afilado y el área de aserrío. Este botiquín debe consistir de los más indispensables artículos necesarios para el tratamiento de cortadas o quemaduras. Este botiquín debe estar hecho de un cajón apropiado de madera, con su respectiva puerta y posible candado. Debe ser pintado de blanco con una cruz roja en el frente de la puerta. Ubicarlo en un lugar visible.

Asimismo se debe contar dentro del área de trabajo con un extinguidor tipo industrial -ABC- y fácilmente accesible.

En repetidas oportunidades se ha observado que las intensas lluvias de la zona que vienen acompañadas con viento penetran en la sala de afilado mojando todo el equipo. Esto es muy perjudicial para las máquinas y el equipo accesorio, sin mencionar las sierras cintas que se herrumbren. Por lo tanto, se ha considerado recomendar que se forre la mitad de la altura de las paredes

con cedazo plástico de preferencia de un color verde. Esto ayudaría a contener en gran parte la lluvia que puede penetrar. En cuanto a la parte más alta se podría pensar en clavar unas cuantas reglas 1" x 5" dejando aberturas intermedias entre ellas para contrarrestar el ingreso de agua o en su defecto forrar con plástico transparente.

Asimismo se ha observado que las tijeras que soportan el techo de hojas de zinc se encuentran desprovistas de un sistema de amarre adecuado. Esto de no remediarse tal situación se corre el peligro de que un huracán o fuerte viento, muy común en la zona de la selva, pueda levantar todo el techo y destruirlo totalmente. Esto traería como consecuencia que las máquinas y motores eléctricos desprovistos de protección, se mojen y malogren totalmente.

Como último punto quisiera mencionar que se mantenga un seguimiento en cuanto a la asistencia técnica por parte de la ONUDI con la Central Maderera de Fátima. En las actuales fases críticas de implementación y capacitación se necesita mantener el apoyo técnico en los renglones más importantes como son aserrío, afilado y mantenimiento de sierras y por último el secado óptimo de la madera.

Una sugerencia podría ser fomentar cursos teóricos/prácticos de refrescamiento con intervalos de cada seis meses en las diferentes ramas de la transformación de la madera. La posibilidad de lograr la participación conjunta de otras agencias internacionales de cooperación técnica en el sector maderero, son la respuesta que tanto necesitan los nuevos pequeños industriales y artesanos.

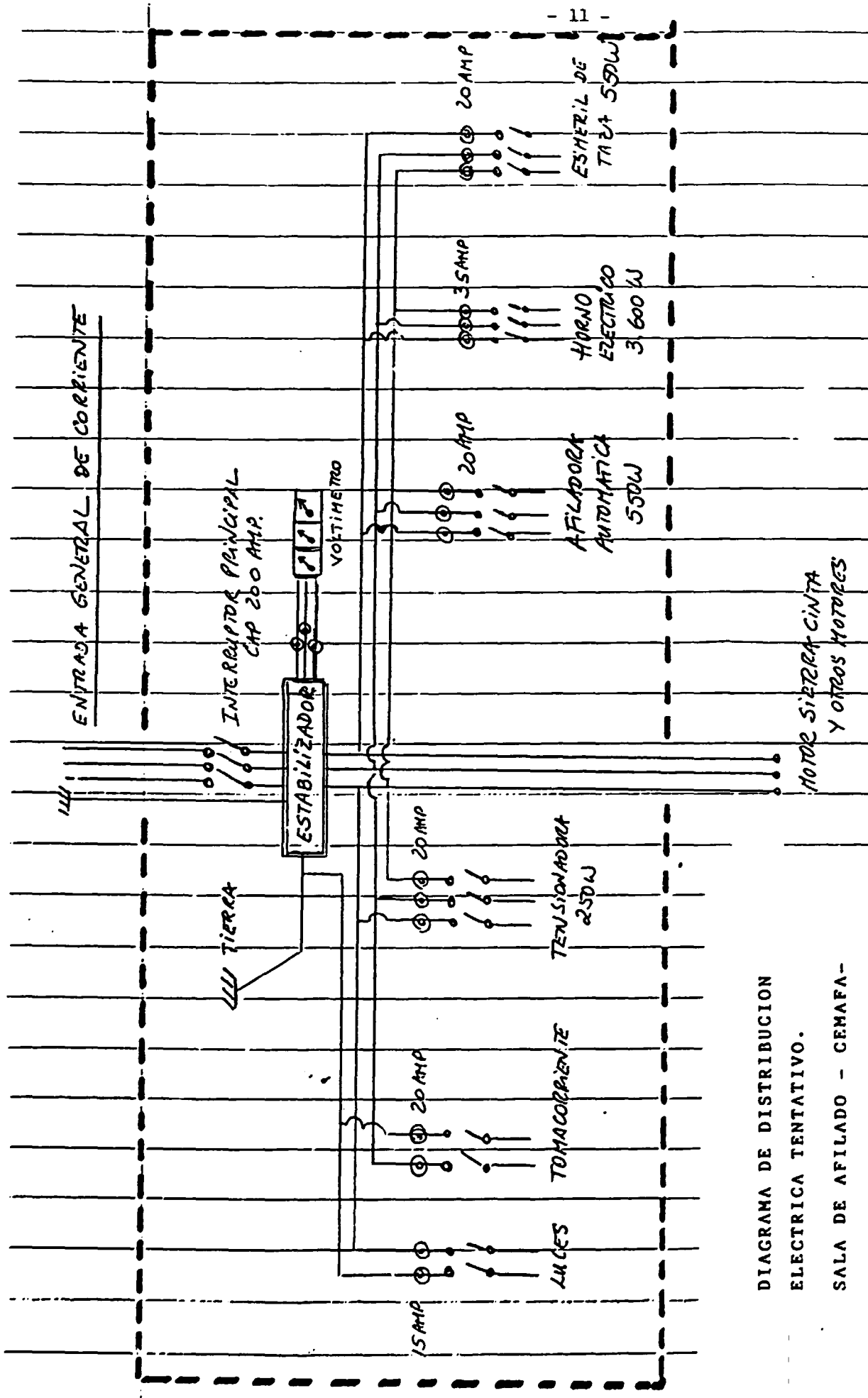


DIAGRAMA DE DISTRIBUCION
ELECTRICA TENTATIVO.
SALA DE AFILADO - CEMAF-

FIG. 1