

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

1 5 FEB 1993

**IICA — CIDIA**

A  
9m



TICA



METODOLOGIA PARA LA RECEPCION  
Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS  
DE SILOS.

DOCUMENTO PREPARADO POR:  
Luis José Lizarazo Murillo  
Especialista en Comercializaci

Managua, Junio 1986.

00007288

MIC  
L7S911

IICA-11111

IICA-CIDIA  
UNIDAD DE SERVICIOS  
BIBLIOTECA Y ARCHIVO  
DIRECCIÓN GENERAL

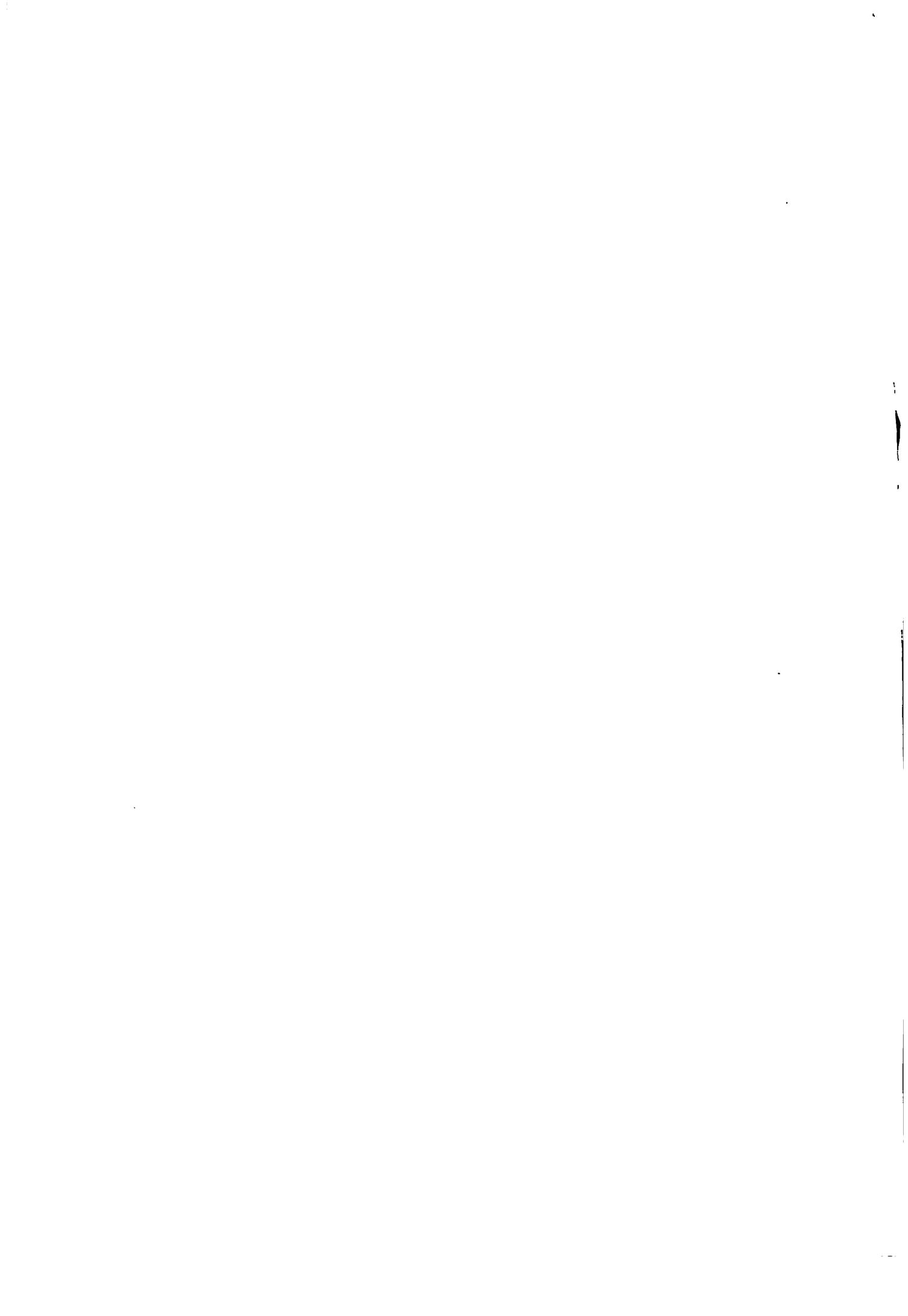
PRESENTACION

Con el propósito de contribuir con el proceso de recepción y puesta en marcha de la Red de Almacenamiento de MICOIN-ENABAS, se ha preparado este documento, el cual contiene una propuesta metodológica para constatar la entrega física de los suministros contratados y realizar las pruebas conducentes para establecer el estado de funcionamiento y eficiencia operativa de equipos y máquinas que conforman las plantas de silos.

El objetivo del documento es el de servir de base para liquidar los contratos firmados con las empresas responsables de las construcciones, de los suministros y del montaje de las máquinas y equipos.

El documento fue elaborado a solicitud de la Dirección del proyecto de 'Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Almacenamiento' -MASA- por el proyecto de Comercialización del IICA en Nicaragua.

En él participó el personal técnico del proyecto MASA y el Ing. Luis José Lizarazo, técnico en Comercialización Agrícola del IICA.



## CONTENIDO

Pág.

PROCESO DE RECEPCION Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE SILOS.	
A. Elaboración de cuadros descriptivos de las principales características de las obras, equipos y máquinas contratadas.	2
B. Llenado de los Cuadros con las Especificaciones Contratadas.	2
C. Constatación y Registro de las Especificaciones de los equipos Entregados.	2
D. Pruebas de los Equipos para Determinar su Funcionamiento.	3
1. <u>Pruebas en Vacío</u>	4
2. <u>Pruebas con Carga</u>	5
E. Pruebas de los Equipos para Determinar su Capacidad y Eficiencia de Operación.	5
F. Metodología para la Realización de las Pruebas.	6
1. <u>Pruebas en Vacío</u>	6
2. <u>Pruebas con Media Carga</u>	9
3. <u>Pruebas con Carga Completa</u>	10.
4. <u>Pruebas de Eficiencia</u>	12.
5. <u>Equipo Requerido para Realización de Pruebas</u>	24.
6. <u>Personal Requerido para las Pruebas</u>	24.
7. <u>Hojas de Control de Equipos</u>	25.



## PROCESO DE RECEPCION Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE SILOS

Una de las etapas del proceso de ejecución de un proyecto de infraestructura es la de la recepción y puesta en marcha de las obras y suministros contratados.

En esta etapa se tendrán que verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas dadas para cada uno de los procesos, las capacidades dimensionadas para manejar los volúmenes identificados y las características físicas de calidad y funcionamiento de las obras y equipos que determinan el costo total del proyecto.

El proceso administrativo de recepción debe seguir los mismos pasos que se dan para seleccionar y adjudicar el contrato de construcción, suministros y montaje del proyecto.

El primer paso en el proceso de recepción es la designación, por parte de las autoridades superiores de la empresa, de las personas, funcionarios o no, para conformar la comisión receptora.

La Comisión Receptora deberá estar conformada por un grupo de profesionales de las diferentes ramas de la ingeniería y por auditores y contralores. Esta comisión deberá ser designada oficialmente y tendrá como responsabilidad garantizar al dueño del proyecto el estricto cumplimiento de los términos técnicos bajo los cuales fué firmado el contrato.

Designada oficialmente la Comisión Receptora, a cuyos miembros se les comunica por escrito, se les indica la fecha de constitución para lo cual los comisionados elaborarán un acta de aceptación y abrirán un libro de minuta donde se anotarán todas las actividades de la comisión.

La Dirección del Proyecto pondrá a disposición de la Comisión Receptora los contratos, planos, catálogos, órdenes de cambio y demás documentos complementarios que conforman el paquete contractual para que la Comisión inicie el proceso de recepción.

/...



## 2.

Aún cuando la Comisión es Autónoma para elegir el proceso y metodología de recepción más conveniente, se presenta a continuación un esquema de los pasos que comúnmente se han seguido en la recepción de este mismo tipo de proyectos en otros países.

### A. Elaboración de cuadros descriptivos de las principales características de las obras, equipos y máquinas contratadas.

El objetivo de estos cuadros es el de facilitar a la Comisión la identificación y comprobación de las características que definen la capacidad y calidad de los suministros contratados. Esto implica que para cada suministro se elabore un cuadro en donde se especifiquen las principales características de las obras, equipos, máquinas e implementos contratados. (Se adjuntan los cuadros diseñados)

El listado de características podrá incluir todos aquellos detalles que la Comisión considere necesarios, aún cuando estos no se hayan indicado en los contratos o se encuentren especificados en los catálogos.

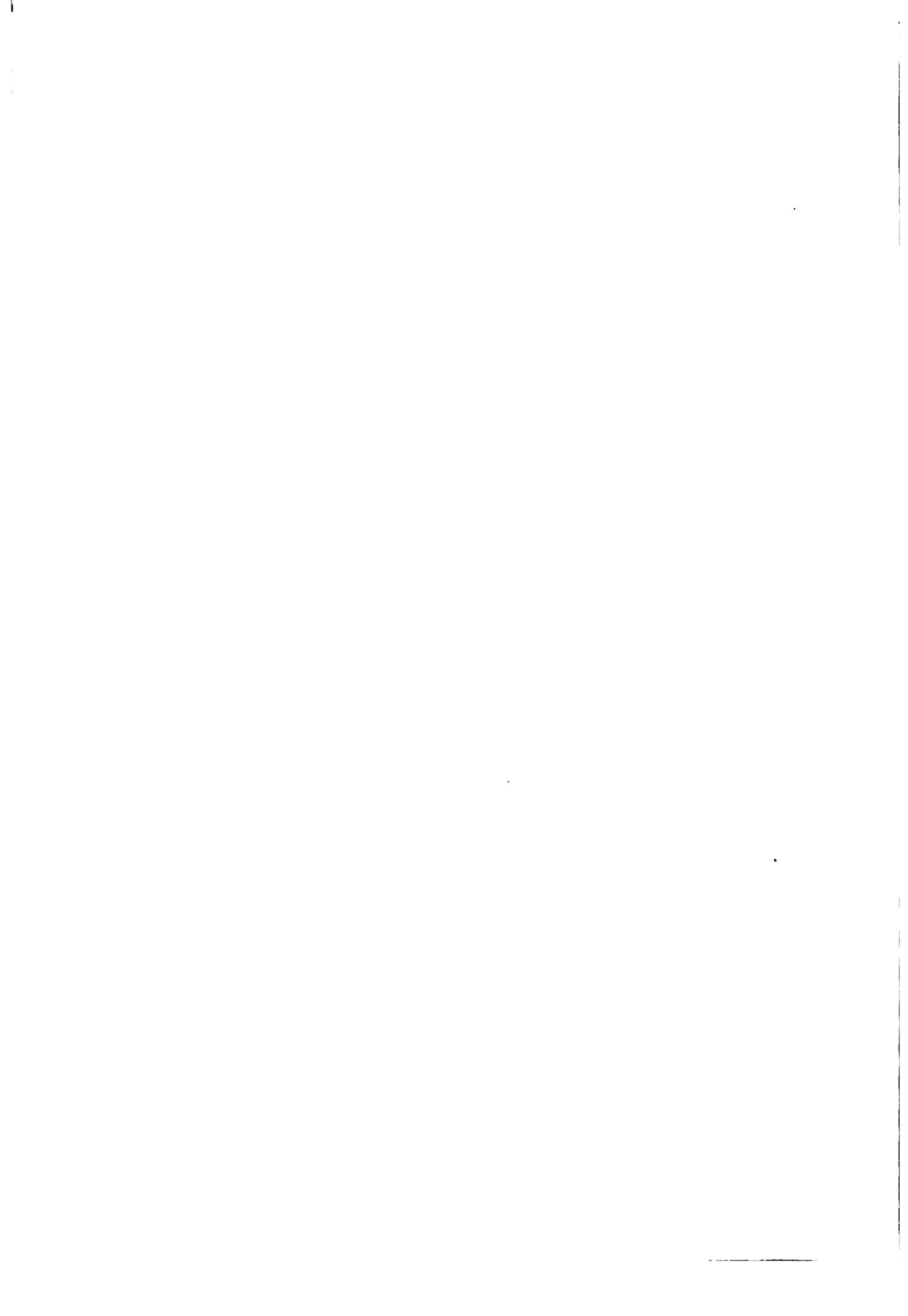
### B. Llenado de los Cuadros con las Especificaciones Contratadas.

Definidas las especificaciones, se procederá a entre-sacar de los contratos, planos, catálogos y órdenes de cambio la información respectiva que permita cuantificar la capacidad o definir la calidad de los suministros descritos.

Los cuadros elaborados serán la base para la recepción física y cumplimiento de especificaciones teóricas, motivo por el cual deberán ser aprobados por todos los miembros de la comisión con el visto bueno de las autoridades superiores de la Empresa y Asesoría Legal.

### C. Constatación y Registro de las Especificaciones de los Equipos Entregados

La constatación de todas las especificaciones la hará la Comisión en ple



no en cada una de las instalaciones, para lo cual podrá contar con el personal auxiliar que se determine y con la asesoría que estime conveniente. Los implementos y equipos requeridos para las constataciones deberán ser provistos por los contratistas.

Para llenar los cuadros, se anotará a mano y con tinta, en la columna de especificaciones entregadas todos los detalles correspondientes obtenidos en la inspección de campo. Bien es sabido que muchos de las especificaciones de construcción y calidad de materiales utilizados en las obras civiles no se pueden verificar cuando la obra se ha concluido, para ello se recurrirá al libro de bitacora de la planta en donde la interventoria, asume la responsabilidad del cumplimiento de las especificaciones.

En aquellos casos en que el equipo no cumpla las especificaciones contratadas, bien sea por exceso o por defecto la comisión anotará en el cuadro las especificaciones encontradas y en las observaciones todos aquellos aspectos que el contratista e interventoria tuvieron para no cumplirlas. La comisión al término de la inspección se reunirá en privado, hará los estudios del caso y pasará por escrito a las autoridades superiores la recomendación al respecto.

Una vez que se haya terminado la inspección se anotará en el libro de actas los equipos recibidos y los observados y todo aquello que la comisión considere importante para la recepción. Todos los miembros deberán firmar el libro e indicarán el día y la fecha de continuación del proceso de recepción.

#### D. Pruebas de los Equipos para Determinar su Funcionamiento.

El objetivo de estas pruebas es la de garantizar que todas las instalaciones eléctricas, motores, montajes y equipos se encuentran en condiciones de operación y determinar su comportamiento con carga. En general en esta etapa se realizan cuatro tipos de pruebas que permiten, no

/...



solo conocer el estado de funcionamiento de los equipos, sino también, preparar en forma progresiva los equipos para llegar a trabajar a plena capacidad, previendo daños y accidentes en la instalación.

#### 1. Pruebas en Vacío

Como su nombre lo indica se hace sin grano. El objetivo de estas pruebas es cerciorarse durante un período no inferior a cuatro horas que las instalaciones eléctricas están correctamente establecidas, que los cables, los tomacorrientes, los contactores, los motores y los motorreductores no sufren calentamientos anormales; que las poleas están alineadas y correctamente sujetas, que los piñones y cadenas no se saltan, que las correas están adecuadamente tensionadas, que los motorreductores están con su nivel de aceite, que los rodamientos están lubricados, los ejes no se calientan, las bandas de elevadores centradas, las cadenas y transportadores alineados y tensadas, las compuertas de cargue y descargue abren y cierran correctamente, que los controles manuales a distancia de parada y arranque funcionan, que los enclavamientos controlan su circuito, que la velocidad lineal de elevadores y transportadores es correcta y que el tablero central de mando señala y gobierna todas las operaciones.

Durante las pruebas en vacío se registran por lo menos cada hora el consumo de energía, el calentamiento y las vibraciones de los motores, de los reductores, de las poleas y de los rodamientos. Para llevar el control se llenarán los formatos respectivos los cuales servirán para solicitar su reemplazo, reparación y/o ajustes necesarios; igual tratamiento se hace con el alineamiento de bandas y correas, control de velocidad y vibración de los equipos. Durante estas pruebas el contratista con su personal técnico estará presente a fin de afinar y poner a punto la planta.

/...



## 2. Pruebas con Carga

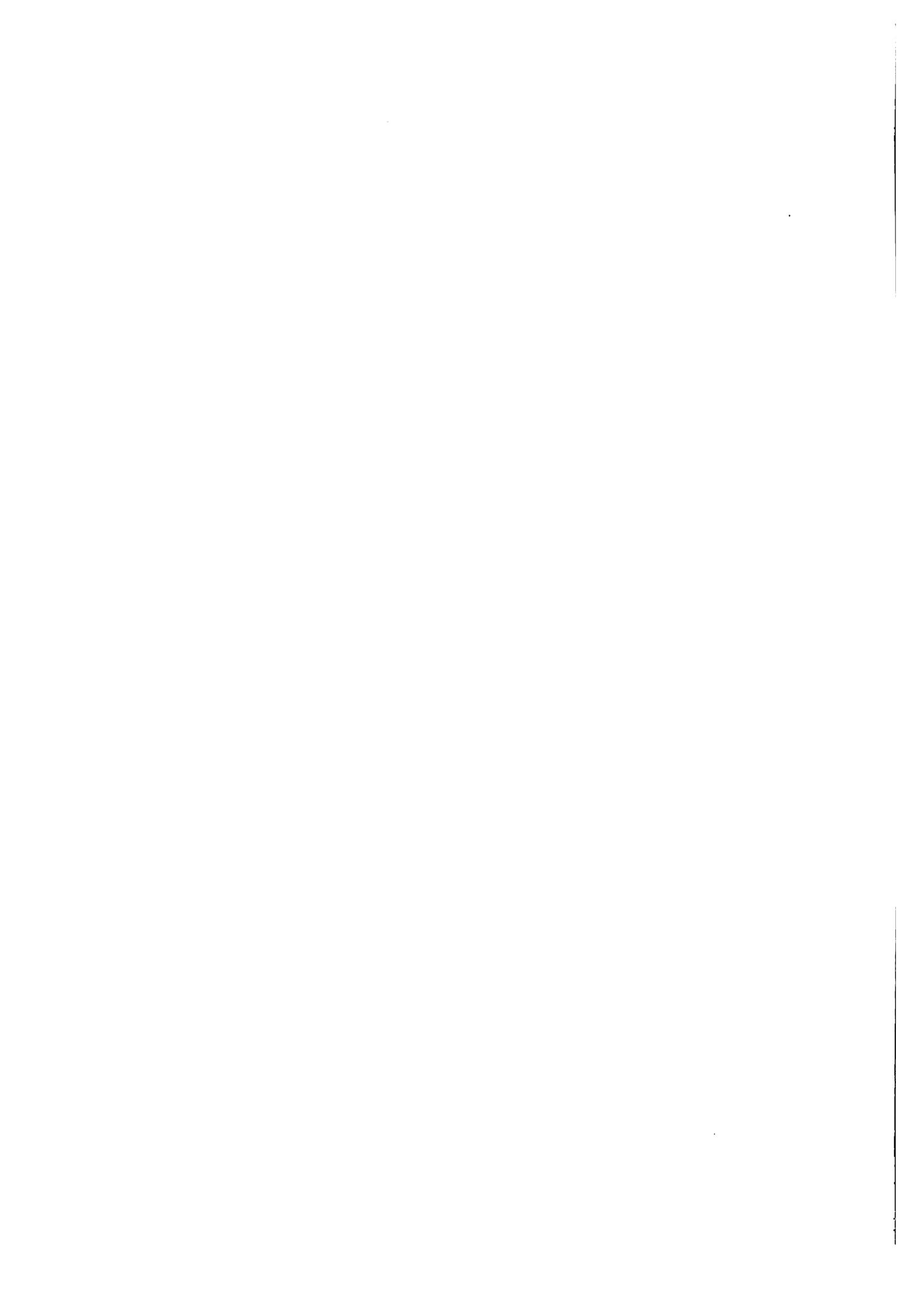
Estas pruebas se hacen con media carga, con carga completa y con sobre carga. El objeto de las mismas es la de "ablandar" progresivamente los equipos, coordinar flujos para evitar atasques, graduar compuertas de abastecimiento, corregir estiramiento de bandas y correas por efectos de incremento de pesos y esfuerzos, alinear bandas y cadenas, controlar temperatura de motores y consumo de energía, revisar los conductores de corriente, llenar de grano patas de elevadores, y amortiguadores; chequear caídas de grano, retorno de grano en elevadores, barrido de transportadores, freno de retroceso en elevadores, sellamiento de compuertas y válvulas de distribución.

### E. Pruebas de los Equipos para Determinar su Capacidad y Eficiencia de Operación.

Una vez que los equipos han sido operados con carga y que se hayan corregido todas las fallas y desajustes, se procederá a aforar la capacidad y eficiencia de trabajo de cada uno de los equipos. Para ello, se programarán rutas pasando por la báscula de procesos o a partir de cantidades conocidas se controlará el tiempo empleado para trasladar el producto de un lugar a otro.

El aforo de la capacidad de trabajo de un equipo se define como la cantidad promedio que un equipo es capaz de transportar y/o tratar durante una jornada de trabajo. Esto se debe a que el flujo de grano por gravedad no es absolutamente uniforme y, por lo tanto, en ciertos períodos la capacidad de trabajo puede verse disminuída o aumentada sin que ello signifique deficiencias de los equipos.

Quando un equipo que se esté aforando sufra una interrupción por desperfectos mecánicos o atasques, se descontará el tiempo de parada para efectos de sacar el promedio sobre el tiempo realmente trabajado.



## 6.

Durante las pruebas de aforo se tomarán muestras del grano a fin de analizar la calidad del producto que entra y la que sale de cada equipo. Este análisis fundamentalmente se refiere al porcentaje de grano partido en elevadores y transportadores.

Para el aforo de la secadora se controlará la cantidad de grano que entrega la secadora durante una jornada de trabajo, la reducción del contenido de humedad del grano tratado y el consumo de combustible.

Para el caso de la limpiadora y prelimpiadora se controlará no solo la cantidad de grano que pasa por unidad de tiempo a través de los equipos sino, la cantidad y tipo de materiales separados.

Para los abanicos del sistema de aireación se medirá las cantidades de aire que genera a diferentes presiones estáticas según la altura y tipo de grano almacenado.

En lo que respecta al sistema de termocuplas se harán mediciones con termómetro de bulbo seco y húmedo dentro de los silos y alrededor de termocuplas seleccionadas.

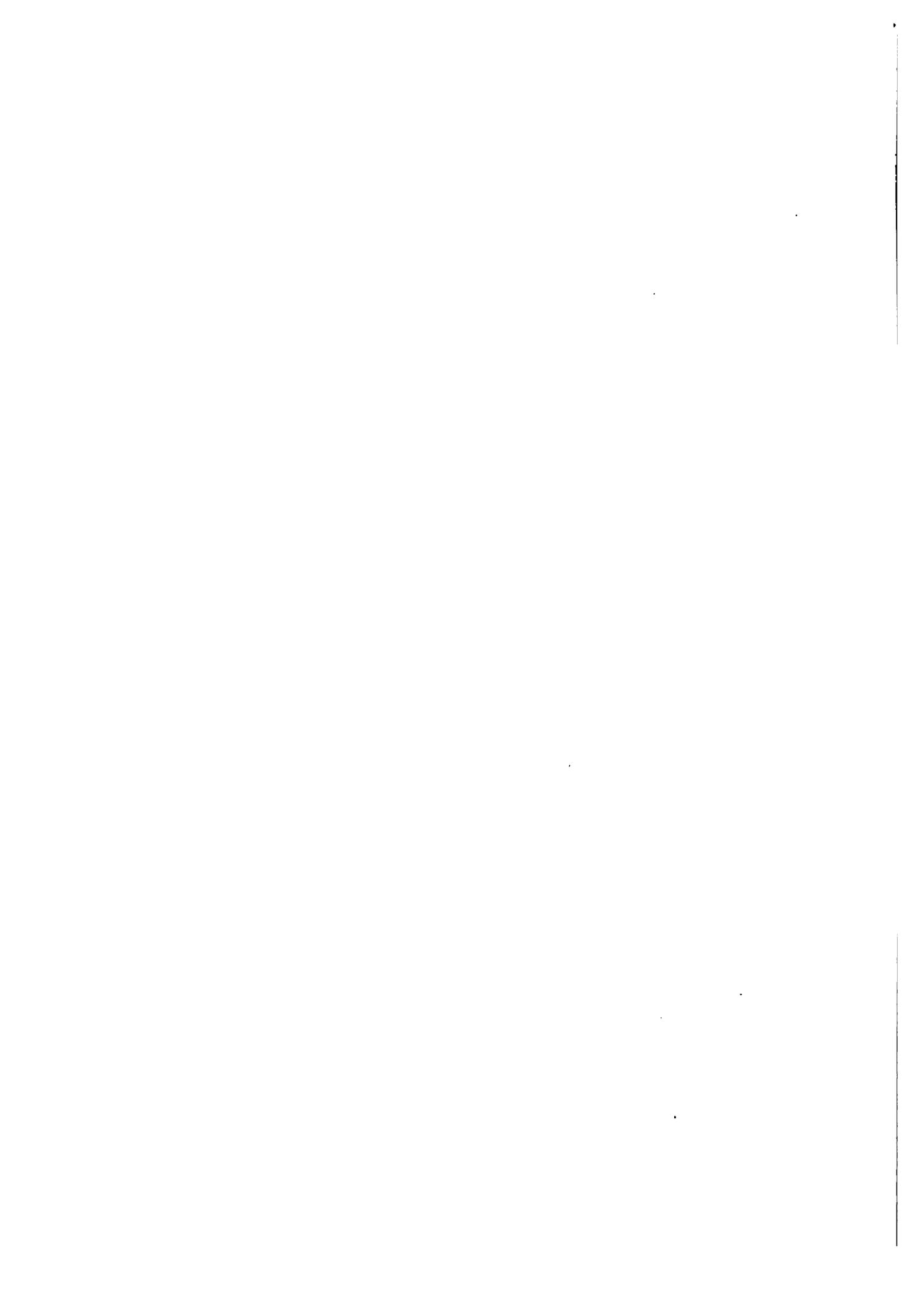
La prueba de la báscula de patio se hará a partir de la realización de una serie de pesadas a través de las cuales se tratará de medir la exactitud de la báscula con diferentes pesos.

### F. Metodología para la Realización de las Pruebas.

#### 1. Pruebas en Vacío

Para la realización de las pruebas tanto en vacío como con carga se parte de la base de la simulación de los circuitos a través de los cuales la planta irá a trabajar en la realidad. Estos circuitos deberán poderse operar en forma simultánea, consiguiendo con ello que trabajen el máximo de equipos sin interferencia.

/...



Los circuitos que deben operarse en forma simultánea son:

a) Recepción de grano sucio y húmedo que implica:

Recibo de grano en tolva, transportador inferior, elevador, prelimpiadora elevador, silo de trabajo, sistema de aireación en silo de trabajo. TV; T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

b) Secamiento de grano húmedo que implica:

Silo de trabajo, transportador, elevador, secadora, transportador, elevador, báscula de proceso, elevador, transportador superior, silo de almacenamiento, sistema de aireación en silo de almacenamiento. S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - S<sub>C</sub> - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - B - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>.

c) Despacho de grano seco y limpio que implica:

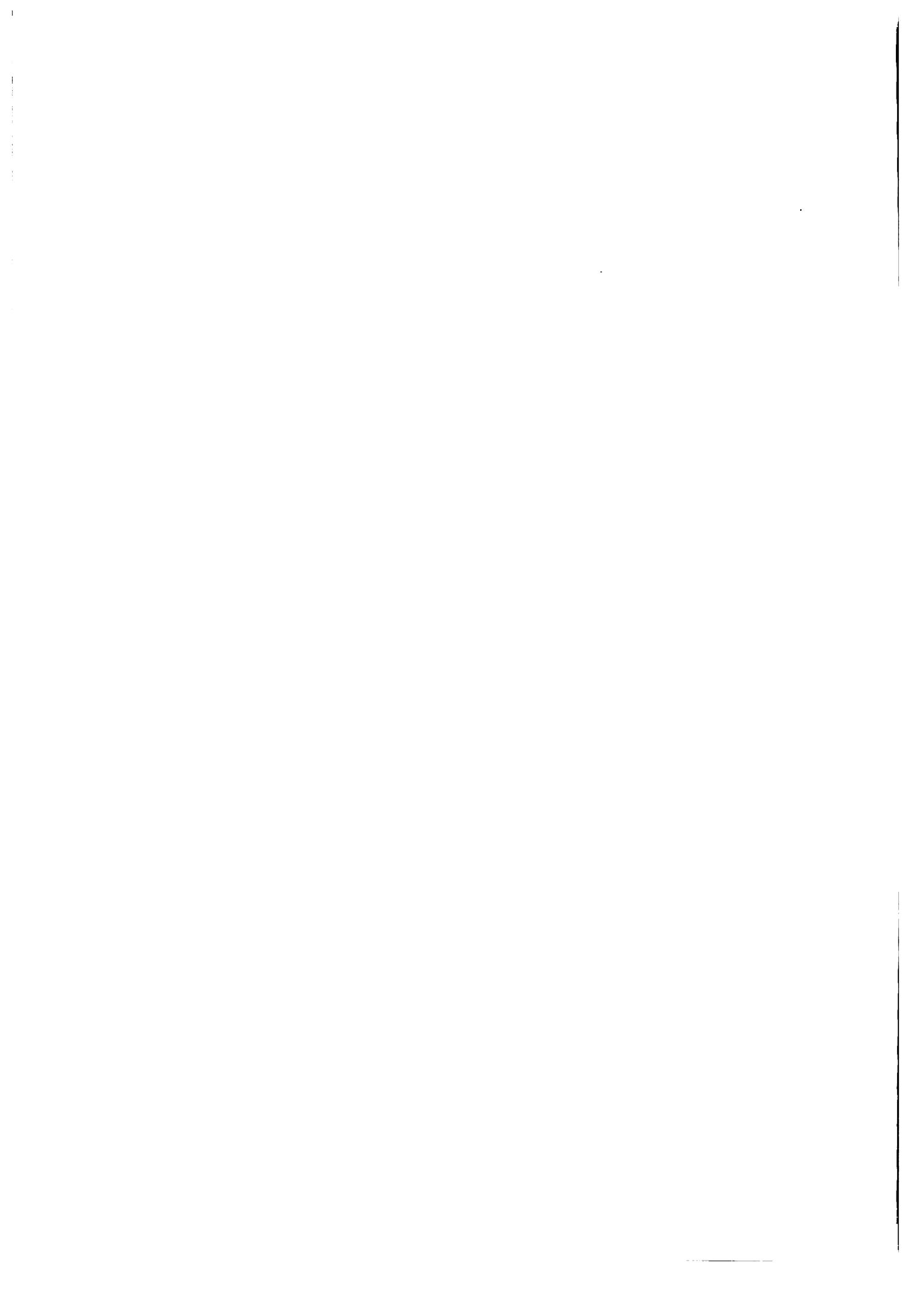
Silo de almacenaje, transportador extractor, tornillo barredor, transportador central colector, elevador, silo de despacho, camión o silo de ensaque, ensacadora. S<sub>1</sub> - R<sub>1</sub> - T<sub>4</sub> - E<sub>7</sub> - V<sub>8</sub> - T<sub>8</sub> - S<sub>gr</sub>.

Una vez se hayan diseñado las rutas se identificarán los equipos con sus respectivas nomenclaturas, se definirán los equipos receptores y los abastecedores a fin de establecer las rutas y fijar los enclavamientos. Toda esta información se anotará en el formulario respectivo de prueba en donde además se indicará la rutina a seguir y los horarios de chequeo.

En estas condiciones se energiza el tablero sinóptico, se prueba las lúminicas del tablero y se procede a fijar en el tablero cada una de las rutas descritas previamente; se deberá chequear la operación manual de válvulas y compuertas, se energizará la línea de motores y equipos, se pulsará la alarma de inicio, se pondrán en funcionamiento los equipos de aspiración de polvo y se arrancarán los motores de los equipos en el orden establecido a partir del equipo receptor.

TV = Tolva; T = Transportador; V = Válvula; E = Elevador  
D = Distribuidor; S = Silo; B = Báscula; R = Rosca.

/...



Quando las tres rutas estén trabajando simultáneamente, la comisión hará un recorrido por la planta, cerciorándose que los equipos respectivos están en operación, para ello, cada equipo deberá estar visiblemente identificado. Al término del recorrido de comprobación, se inicia el tiempo que debe durar la prueba el cual es de 4 horas.

En el formulario se indican los equipos que conforman cada ruta y los principales aspectos que se medirán y observarán para comprobar su buen funcionamiento.

En el caso de los motores se medirá su consumo de energía, con un amperímetro, la intensidad de la corriente con un voltímetro, la temperatura del motor y de los cables y la velocidad de giro. Se observará la alineación de poleas de transmisión, la tensión de correas y las vibraciones.

En los transportadores y elevadores se observarán la alineación de bandas y cadenas, se pondrá cuidado a los ruidos generados por rozamiento de aletas y cubetas con las carcasas, las vibraciones y se medirán velocidades angulares en poleas.

En las prelimpias y limpiadoras se medirá el consumo de energía de los motores, la nivelación de los equipos, la limpieza de cribas y zarandas, la vibración de los equipos.

En la secadora se encenderán los motores de los ventiladores, se dará inicio al quemador y se operará el sistema de extracción de grano; se medirá el consumo de energía en motores, velocidades, vibraciones.

Durante la prueba en vacío se probarán alternamente todos los transportadores extractores de grano de los silos y los barredores, de igual manera se probará el cierre y apertura de todas las compuertas, las válvulas y los distribuidores.



## 9.

Cada equipo será observado detenidamente y chequeado cada hora, debiéndose anotar en el respectivo formulario su estado de funcionamiento.

Las observaciones anotadas durante las pruebas en vacío le serán comunicadas a los contratistas los cuales deberán proceder a corregir las fallas y/o reemplazar las piezas y/o equipos que sean necesarios para lograr un adecuado funcionamiento. Es de esperar que al término de las pruebas en vacío la planta se encuentre en perfecto estado de funcionamiento, si alguno de los equipos o instrumentos que conforman la planta no se encuentra en condiciones normales de funcionamiento al término del tiempo previsto para la prueba, se suspenderá la prueba con carga hasta tanto no sea reparado y/o cambiado el equipo observado.

## 2. Pruebas con Media Carga

Para la realización de estas pruebas se requieren 160 toneladas de maíz y/o sorgo el cual podrá estar seco y limpio ya que con esta prueba no se aforarán los equipos, sino, que se controlarán al igual que con la prueba en vacío, el comportamiento de los motores, de los reductores, de las bandas, cadenas y correas.

La prueba se hará siguiendo las mismas rutas establecidas para la prueba en vacío y tendrá una duración aproximada de 8 horas. Durante la misma se llenará la parte correspondiente del formulario elaborado para el control de operación de los equipos, se harán comparaciones con los resultados de la prueba en vacío y se indicará a los contratistas los ajustes que deben hacerse a los equipos.

Al término del tiempo previsto para esta prueba deberán estar todos los equipos en perfecto estado de funcionamiento, de no ser así la prueba no se dará por terminada. En caso de que la prueba tenga que suspenderse por desperfecto de alguno de los equipos, se controlará el tiempo que ésta dura suspendida para reponerlo y no



afectar la programación de control de operación de los equipos.

Se hace notar que aún cuando en esta prueba el grano pasa por la limpiadora, la secadora y la báscula de proceso estos no serán motivo de mediciones de eficiencia, rendimiento o exactitud.

Para la prueba a media carga de la secadora, ésta se dejará llenar y una vez que lo esté se encenderán los ventiladores para verificar su comportamiento.

El variador de velocidad de la descarga de la secadora se pondrá en una posición de 20 TM/hora, la cual podrá controlarse por el paso del grano a través de la báscula de proceso.

Al término de esta prueba el grano deberá quedar en los silos de despacho y silos de almacenamiento de donde se deberá proveer poderlo retornar a la tolva de recibo para realizar la prueba con carga completa.

### 3. Pruebas con Carga Completa

Se entiende por carga completa aquella para la cual el equipo fué suministrado.

En el caso de la planta de silos de Jinotepe se considerará carga completa 40 toneladas por hora de maíz y/o sorgo.

En esta prueba, además de las pruebas de funcionamiento de los equipos, para la cual se aplicará el formulario de pruebas de operación se harán aforos de transportadores, elevadores, roscas, barridores, báscula de proceso y básculas ensacadoras.

Esta prueba deberá durar 4 horas de trabajo durante las cuales deberán movilizarse las 160 toneladas. Es importante anotar que las pruebas de los equipos que se encuentran en el flujo después de la secadora iniciarán una hora más tarde debido a que este debe ser



el tiempo en que dure la secadora en llenar su torre, a partir del momento en que se establezca flujo en la secadora se empezará a contar el tiempo para el aforo de estos equipos.

El aforo de un equipo no sólo implica determinar la cantidad de grano que es capaz de transportar o tratar sino, también, la forma como lo hace para que no implique daños físicos en el producto. A partir de este criterio se tomarán muestras cada hora a la entrada y salida de cada elevador y transportador para determinar si ha habido incrementos en el contenido de granos partidos. De presentarse esta situación deberán revisarse velocidades, alineamientos de ejes y cadenas; caídas, amortiguadores y rosamientos.

Aquellos equipos que deban soportar cargas, para los cuales se hayan hecho cálculos de soportes y cimientos, como los silos de almacenamiento y de trabajo, de expedición y ensaque, como también la secadora deberá comprobarse verticalidad antes de llenarse y después de vaciarse.

El aforo de las básculas de proceso y ensacado se hará por el número de golpes que la báscula dé, por unidad de tiempo, multiplicado por el peso colocado en la contrapesa. Para comprobar el grado de precisión de las básculas de proceso y ensacadoras se tomará una muestra de 30 sacos, se pesarán en una báscula pesa sacos debidamente calibrada y con esta información se sacará la varianza para calcular el tamaño de la muestra, es decir el número de bultos que deben ser pesados para obtener un dato confiable respecto a la precisión de las básculas. Si el tamaño de la muestra calculado es inferior al tamaño de la muestra se tomará el dato obtenido en la muestra. El coeficiente de variación de la muestra no podrá ser en ningún caso superior a 0.25%.

La capacidad de silos y tolvas no requerirán comprobación por cuanto esta se hará por cálculo matemático. Cuando los silos se llenen deberá hacerse siguiendo un plan de distribución de cargas a fin



de lograr un acentamiento uniforme del terreno. Se deberá tener presente al llenar los silos que el tubo de cargue esté completamente centrado para lograr que el cono de grano se forme al centro y se distribuyan las cargas uniformemente sobre las paredes del silo.

La descarga de los silos se debe hacer por etapas, siguiendo la misma secuencia del cargue; especial cuidado deberá tenerse con las descargas laterales.

Debido a que estas operaciones son de procedimiento y deberán realizarse por un período que implique tres a cuatro giros de la capacidad de la planta no se incluyen como prueba de recepción; solo bastará chequear el alineamiento de la boca de cargue y la verticalidad de los silos.

#### 4. Pruebas de Eficiencia

##### a) Báscula pesa camiones.

Las pruebas que se harán a la báscula pesa camiones serán de dos tipos, una permitirá conocer la exactitud de la báscula y otra la precisión de la báscula.

La exactitud hace referencia a la correspondencia entre el peso detectado por la báscula con respecto a un peso patrón.

La precisión hace referencia a la coincidencia en la repetición de la pesada.

La determinación de la exactitud y precisión (acuracidad) de la báscula requiere de la realización de un experimento estadístico a través del cual se calcule el número de comprobaciones necesarias para obtener resultados confiables respecto a la condición de la báscula.



Para dar inicio a la comprobación de funcionamiento de la báscula se ha considerado conveniente tomar 30 pesadas de diferentes tamaños de vehículos cargados y previamente pesados, estos vehículos se pesarán dos veces antes de ser descargados; después de estas operaciones los vehículos se descargarán y pesarán vacíos dos veces para determinar el peso neto.

Para la comprobación de la exactitud se compararán los pesos netos detectados en origen y destino se obtendrá la diferencia y esta se elevará a porcentaje. La comisión fijará un margen razonable de exactitud tomando en cuenta las condiciones de pesaje en origen y destino (tipo de báscula, porción mínima de pesaje , las condiciones del vehículo y el recorrido).

Para comprobar la precisión de la báscula se harán dos pesadas del camión cargado y del camión descargado, se compararán entre si, se obtendrán las diferencias y se elevarán a porcentaje.

Para hacer las dos pesadas el camión deberá salir de la plataforma y volver a entrar.

La comisión determinará el margen de precisión teniendo en cuenta el grado de acuracidad ofrecido por el fabricante de la báscula que generalmente es del 1 por mil.

Adicionalmente durante la prueba se deberá comprobar la calibración de la báscula, la calidad de la impresión y la efectividad del equipo antifraude que no debe permitir impresiones mientras no esté completamente estable la aguja.

La información obtenida durante el proceso de recepción de la báscula se tabulará para hacer el análisis estadístico y formará parte del acta de recepción.



## b) Equipo de Limpieza

El aforo de una limpiadora está en función de dos variables que son: la cantidad de grano que trata por unidad de tiempo y la cantidad de basura que es capaz de eliminarle a esa misma cantidad de grano durante el mismo período de tiempo.

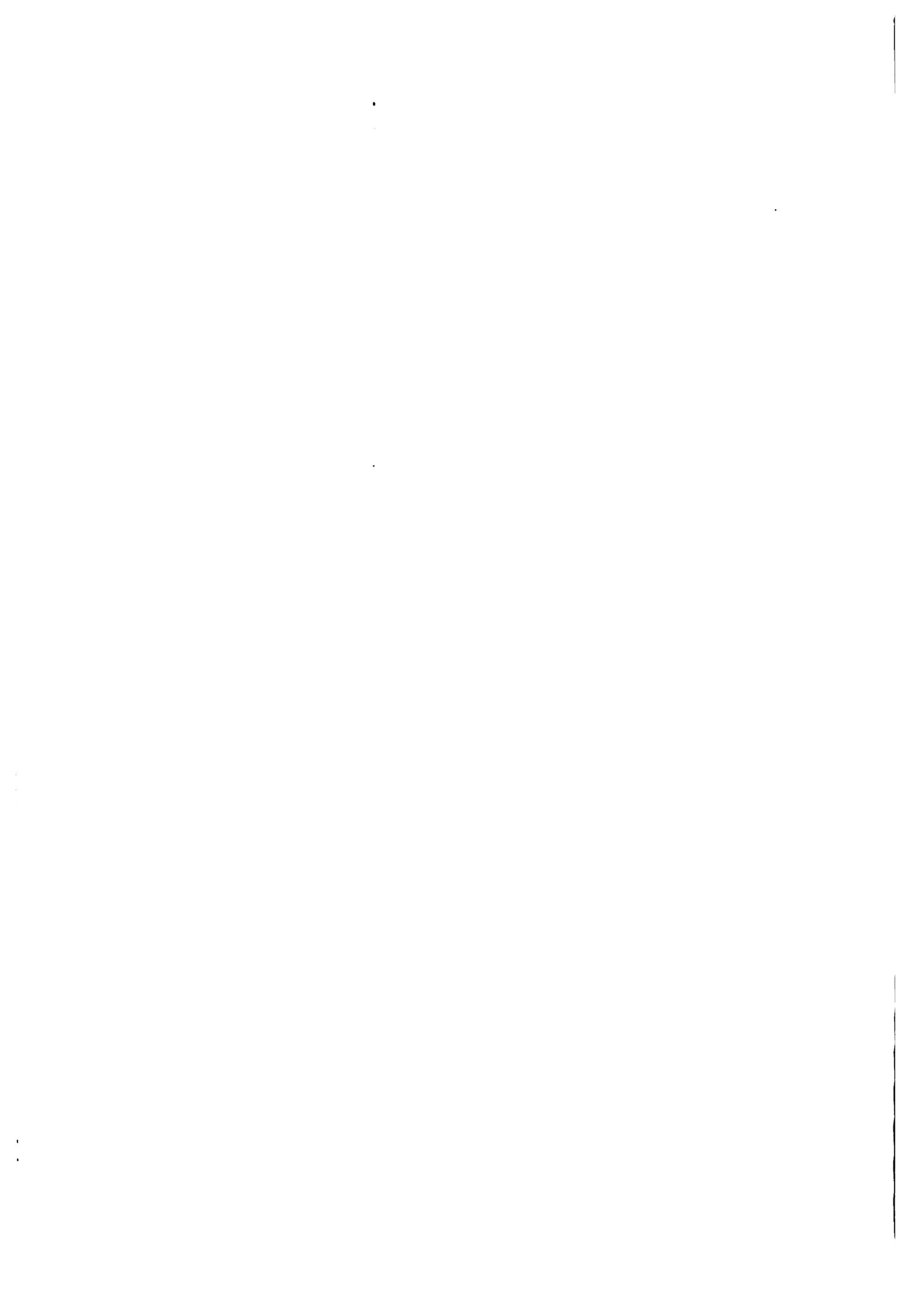
Se entenderá por limpieza total para el caso que nos ocupa, aquella que deja como máximo contenido total de impurezas el 1% del peso total de la mezcla. Generalmente los datos ofrecidos de capacidad y eficiencia de limpieza de los equipos hacen referencia a una mezcla que entra con 4 a 5% de contenido de impurezas y sale entre 0 y 1%.

Debe tenerse en cuenta que todo contenido inicial de impurezas superior al anunciado, conlleva un menor rendimiento por hora del equipo lo cual ha de tenerse en cuenta al aforar el equipo.

Siempre que el grano saliente acuse más del 1% de impurezas debe pensarse en una sobre carga evidente y deberá procederse a disminuir y graduar su alimentación.

Esta prueba sólo podrá hacerse con grano sucio y húmedo, para ello deberá preverse su realización en época de cosecha con grano proveniente del campo.

Para la realización de la prueba se requerirá disponer de por lo menos 40 toneladas de grano sucio y húmedo en tolva. A los camiones que transportan el grano se les tomará una muestra con el calador de profundidad si viene a granel y con el calador de doble tubo para sacos si viene ensacado. Para grano a granel se tomarán cinco submuestras en cada camión complementado con submuestras tomadas con las dos manos a manera de concha para dar la oportunidad a las impurezas que por tamaño no penetran al calador de profundidad; la muestra así tomada se mezcla y se pesa en forma exacta. Obtenidas las muestras del total de camiones



ingresados con grano para la prueba se separa de cada una de las muestras una parte proporcional al peso del camión para formar una muestra conjunto sobre la cual se hará el análisis de contenido de impurezas y humedad.

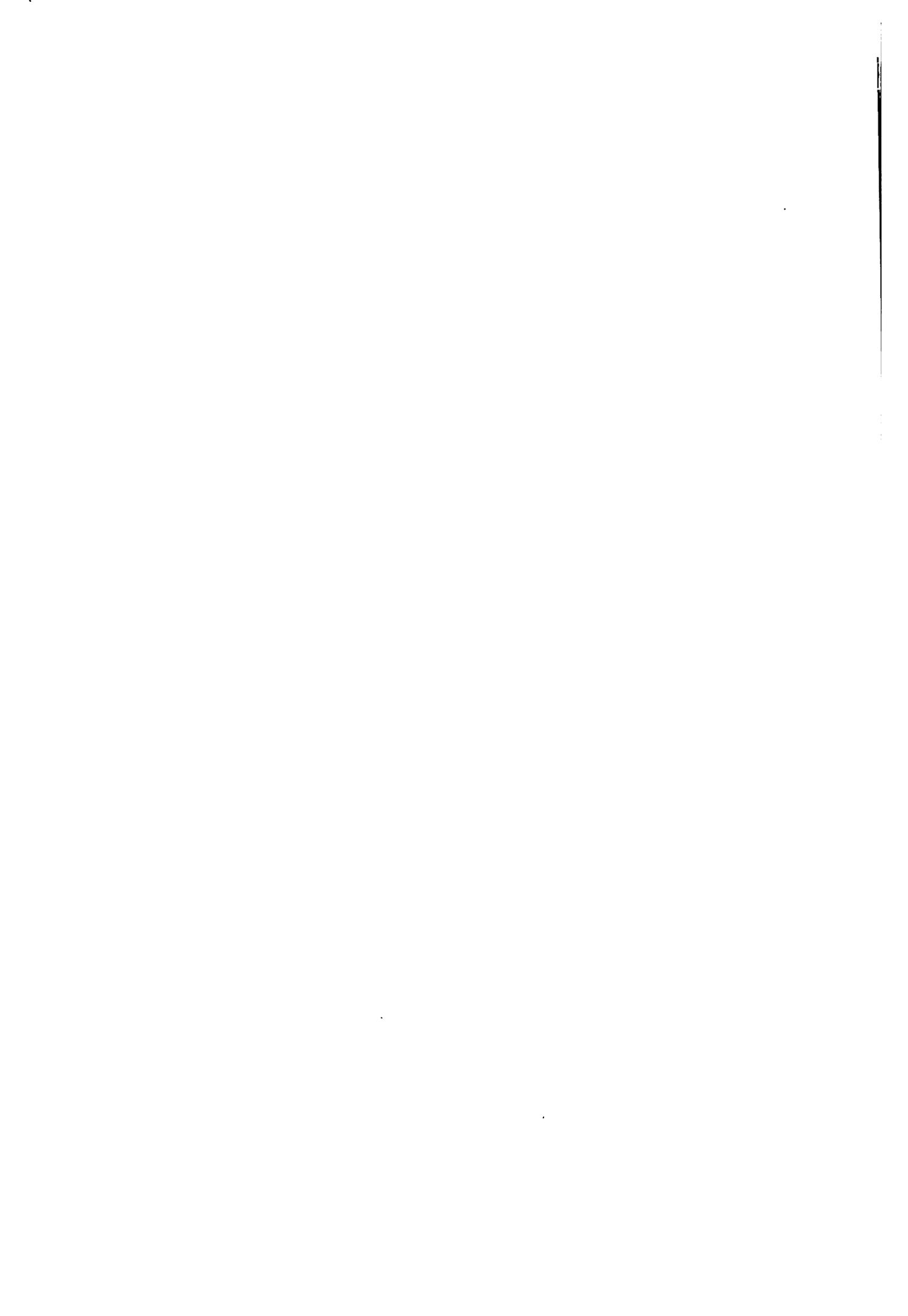
Si el grano viene ensacado se muestrearán por lo menos el 1% de los bultos y se tomarán adicionalmente muestras con las manos a 1 de cada cinco bultos muestreados; obtenidas las muestras de todos los camiones se seguirá el mismo procedimiento anotado, es decir, se pesarán y se separará una porción proporcional al peso del camión para formar la muestra del conjunto sobre la cual se realiza el análisis.

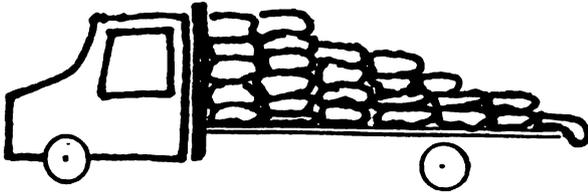
Con el propósito de aclarar la metodología se presenta el siguiente ejemplo:

Ocho camiones con los siguientes pesos.

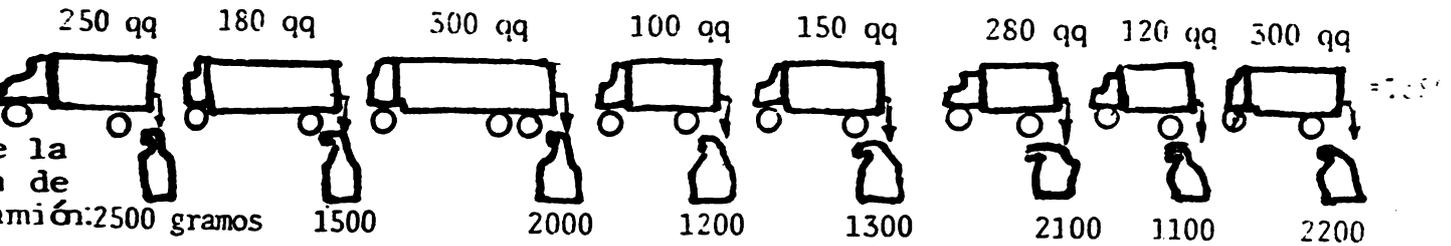
Peso de la carga	Participación %	Sub- Peso muestra	Peso que debe sacarse de cada submuestra
250 qq	15%	2500 gr.	300 gr.
180 qq	11%	1500 gr.	220 gr.
300 qq	18%	2000 gr.	360 gr.
100 qq	6%	1200 gr.	120 gr.
150 qq	9%	1300 gr.	180 gr.
280 qq	16%	2100 gr.	320 gr.
120 qq	7%	1100 gr.	140 gr.
300 qq	18%	2200 gr.	360 gr.
TOTAL <u>1680</u> qq	<u>100%</u>		<u>2000</u> gr.

En la siguiente gráfica se muestra la forma como debe obtenerse la porción de cada submuestra para formar la 'muestra del conjunto', que para este caso se considera que debe ser de 2000 gramos.





Carga de cada camión

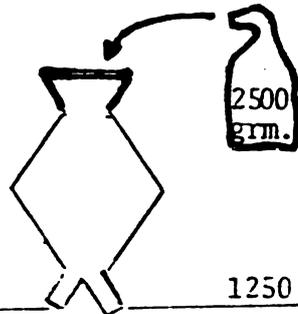


Participación del peso de cada camión en el peso total:

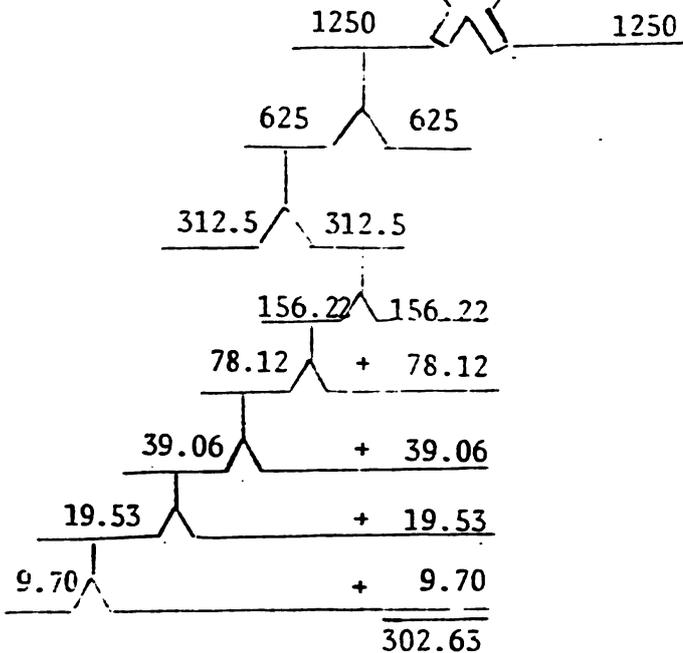
15%      11%      18%      6%      9%      16%      7%      18% = 100%

Porciones que deben separarse de cada submuestra para formar la muestra del conjunto:

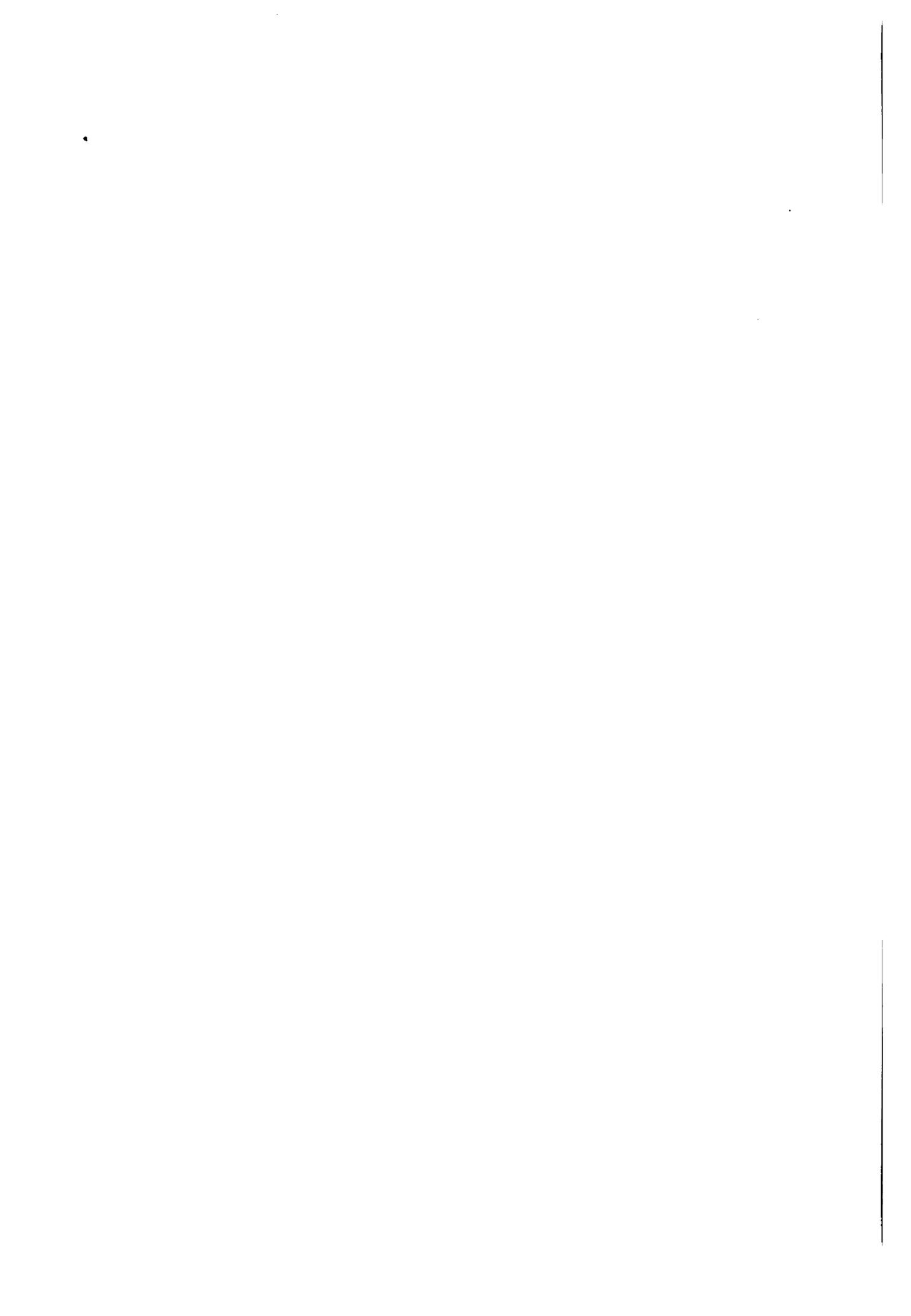
500 gr.-      220 -      360 -      120 -      180 -      520 -      140 -      360 = 2000 gr.



Proceso de división de las submuestras para obtener las porciones representativas en la 'muestra conjunto'.



Base de la muestra base sobre la cual se hace el análisis de calidad



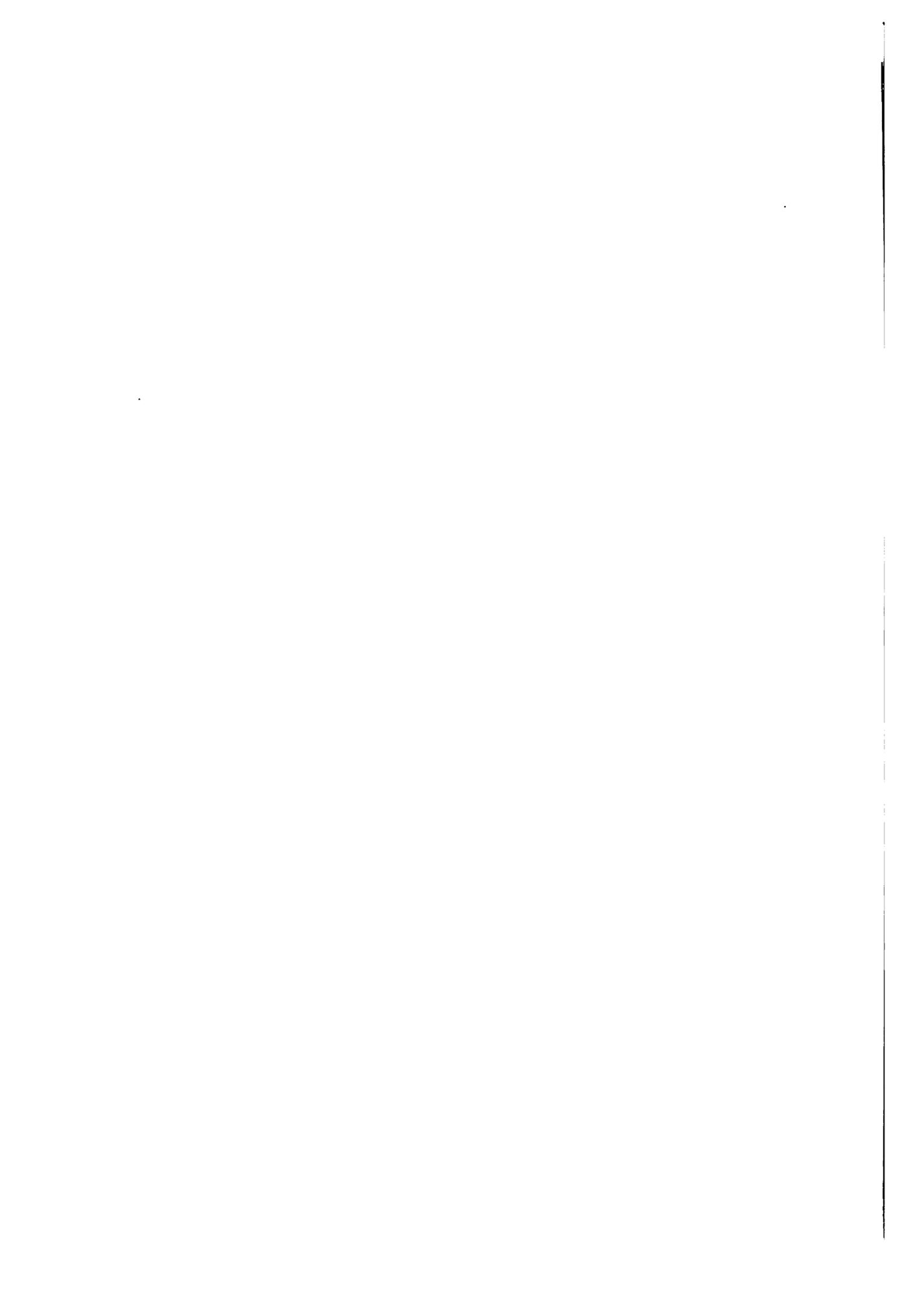
El tamaño de las muestras tomadas a cada camión varía de acuerdo al número de quintales que trae cada vehículo; estas muestras se deben mezclar bien y extraer de cada una la porción correspondiente para formar la "muestra conjunto".

Sobre el total de la "muestra conjunto" se realizará el análisis de impurezas, utilizando para ello el aspirador "Bates" y tres cribas de perforaciones con tamaños y formas iguales a las que usa el equipo de limpieza. Se deberá tener presente que la criba de fondo no deberá ser en ningún caso de un diámetro de perforación mayor a  $4/64''$ , pues de lo contrario pasará a través de ella gran cantidad de pedazos de grano que no se deben considerar impurezas.

Separadas las impurezas, se pesará el grano limpio y por diferencia de peso se obtendrá el contenido de impurezas en el producto; esta diferencia se relacionará con el peso total de la muestra y se expresará en porcentaje.

Si el contenido de impureza es mayor al 5% deberá preverse que el flujo a la limpiadora debe ser menor para lograr una limpieza total o de otra forma, el contenido final de impurezas que permanezca dentro del grano después de pasar por la limpiadora sea mayor.

Con las cifras y observaciones anotadas se iniciará el flujo de grano sucio y húmedo desde la tolva de recibo hasta la tolva de la limpiadora, una vez que esté llena se inicia el flujo anotándose la hora. Durante la operación se tomarán muestras cada cuarto de hora del grano considerado como limpio; cada muestra será de 500 gramos las cuales se depositarán en una bolsa para formar un conjunto; al término de la operación (cantidad de grano disponible previamente pesado) se medirá el tiempo empleado para obtener el rendimiento en kilos o toneladas por hora; posteriormente se mezclarán las submuestras se pesará en forma



exacta y se analizará utilizando los mismos equipos empleados en el primer análisis, una vez determinado el contenido de impurezas en el primer análisis con que quedó el producto se relacionará con el contenido inicial y se establecerá la eficiencia de la máquina.

Finalmente se deberá observar las impurezas separadas por el ventilador y las diferentes cribas para chequear si en ellas se encuentran granos o pedazos de granos con valor comercial.

c) Secadora

El aforo de la secadora se hace a partir de la cuantificación del contenido de humedad eliminada por hora y la cantidad de grano tratada por hora.

Para ello se parte del parámetro de aforo que indica que la secadora debe rebajar de 20% a 15% la humedad del maíz en una hora; es decir, una velocidad de secamiento de 1% cada 12 minutos.

El proceso de secamiento deberá realizarse de la forma que a continuación se describe:

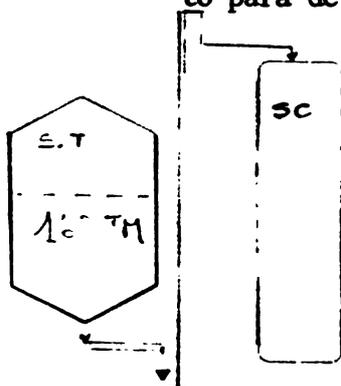
- i. Se llena la torre de la secadora con grano húmedo.
- ii. Se calcula la temperatura de secamiento y se fija en el corto control de temperatura.
- iii. Se encienden los ventiladores y el quemador.
- iv. Se establece el flujo en la secadora en una posición que extraiga 40 TM/hora.
- v. El grano que sale de la secadora durante la primera hora se retorna al silo de trabajo.
- vi. Después de la primera hora se toma la primer muestra a



la salida de la secadora y se deja reposar por lo menos 2 horas; el grano que descarga la secadora debe depositarse en un silo de almacenamiento.

- vii. Durante las dos siguientes horas se toman 4 muestras a la salida de la secadora y se dejan reposar antes de determinarles el contenido de humedad.
- viii. Después de 4 horas de haber iniciado el proceso se apaga el quemador, el extractor de grano y los ventiladores. La situación debe ser, silo de trabajo vacío, secadora llena, silo de almacenamiento con 80 toneladas.
- ix. Progresivamente se determina la humedad a las muestras utilizando el mismo determinador de humedad empleado para determinar la humedad inicial.
- x. Se analizan los resultados para lo cual se toma un promedio de las cinco muestras. Este promedio debe ser igual al contenido final de humedad calculado. Se dará por aceptado una lectura que no varíe más de 0.5% hacia arriba o hacia abajo por efecto de falta de distribución de humedad dentro del grano y variación de las condiciones ambientales durante el proceso.

Presentación gráfica del proceso de secamiento para aforar la capacidad del secador y cálculo de la temperatura de secamiento para determinar su rendimiento.



#### 1er. Paso

#### Llenado de la Secadora.

Durante 1 hora se debe llenar la secadora, hasta cuando esta quede con 40 TM. y el silo de trabajo con 80 TM.

A medida que se llena se toman muestras de grano húmedo para determinar el contenido inicial de humedad.

/...



2do. Paso.

Cálculo de la temperatura de secamiento.

Esta operación implica el conocimiento de la temperatura y humedad ambiental. Con estos datos y el volumen de aire que mueve el ventilador de aire caliente se procede a calcular la temperatura de secamiento.

Para una mayor comprensión se presenta un ejemplo hipotético.

Temperatura ambiental	80° F
Humedad Relativa	70%
Humedad inicial del grano	20%
Humedad final con que debe quedar el grano	15%
Cantidad de aire que mueve el ventilador:	81,800 PCM.
Cantidad de calor para evaporar agua en maíz húmedo:	1,180 BTU/Lb.
Eficiencia térmica	65%
Calor específico del aire seco=	0.240 BTU/Lb.
Calor específico del vapor de agua=	0.450 BTU/Lb.
Humedad absoluta del aire	0.0158 libras/Lib. de aire seco.
Volumen específico del aire caliente=	16.5 PC/Libra.
Pérdida de peso por secamiento= $W(H_i - H_F) \frac{100}{100 - H_F}$	
Carga de secamiento = $88000(20 - 15) \frac{100}{100 - 15}$	= 5176.47 Lb.

Calor total requerido para evaporar el agua  $(5,176.47)(1180) (1.53) = 9'345,599$  B.T.U.

Peso del aire que mueve el ventilador en una hora:

$$\frac{81800 \times 60}{16.5} = 297,454 \text{ libras.}$$

Cantidad de calor requerido para aumentar la temperatura en 1°F =  $297,454 [0.240 + (0.450)(0.0158)] = 73,503.85$  BTU.

/...



$$\text{Incremento de Temperatura} = \frac{9'345,599}{73503.85} = 127^{\circ}\text{F.}$$

$$\text{Temperatura de Secamiento} = \text{TA} + \text{AT.} = \underline{207^{\circ}\text{F.}}$$

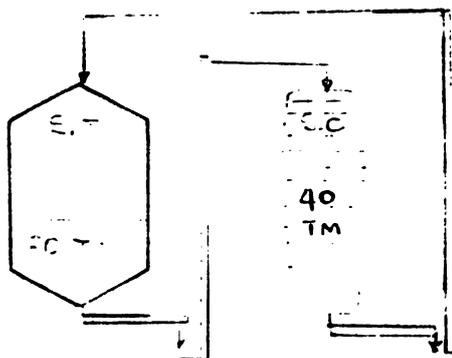
TA = Temperatura Ambiente

AT = Incremento de Temperatura

El cálculo realizado para las condiciones del ejemplo (muy parecido a Jinotepe) indica teóricamente que no se debería secar a esa temperatura ya que es posible que con ella se sobrepase el límite de temperatura física que soporta el grano. A esta conclusión se llega luego de consultar la literatura técnica sobre acondicionamiento de granos que indica que la temperatura física máxima que soporta un grano antes de que este se quiebre es de  $130^{\circ}\text{F}$  y que el calor específico del maíz con un contenido de humedad entre 17 y 20% es de 0.480.

$$\text{Se observa que } (127^{\circ}\text{F})(0.480) = 60.96^{\circ}\text{F.}$$

Si a esta cifra le agregamos la temperatura del medio ambiente que es de  $80^{\circ}\text{F}$  nos da que el grano tendría  $140.96^{\circ}\text{F}$ . Por consiguiente, se recomienda que la prueba de secamiento cuando la temperatura ambiente es de  $27^{\circ}\text{C}(80^{\circ}\text{F})$  no puede hacerse con temperatura de secamiento superiores a  $185^{\circ}\text{F}$ .



### 3er. Paso

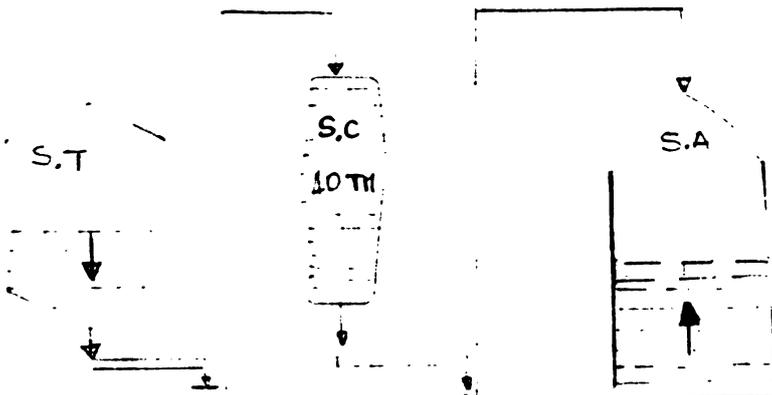
- Se fija la temperatura de secamiento.
- Se encienden los ventiladores.
- Se establece el flujo
- Se enciende el quemador
- Se regresa el grano al silo de trabajo.
- Esta operación debe durar 1 hora.

/...



## 4to. Paso

- Se establece ruta de grano seco al silo de almacenamiento.
- Se toma una muestra al inicio
- Se toman muestras cada 1/2 hora durante dos horas.
- Se mide temperatura del grano la cual no debe ser superior a 5°C al medio ambiente.
- Las muestras se dejan reposar 2 horas y se les determina la humedad con el mismo aparato utilizado para medir la humedad inicial.
- Se suman las humedades y se saca un promedio de las cinco.
- Se mezclan las cinco muestras, se saca una porción de análisis y se determina la humedad.
- Se comparan resultados, los cuales deben ser iguales a la humedad final calculada.



## 5to. Paso

Al término de 3 horas de estar encendido el quemador y 4 horas de estar trabajando el equipo se apaga el quemador y se para el extractor de grano.

En este momento el silo de trabajo debe estar vacío. la secadora llena y 75.30 TM de grano seco (con 15% de humedad) deben quedar en el silo de almacenamiento.

Adicionalmente al análisis de humedad y temperatura que se haga al grano se deberá cuantificar el porcentaje de partido tanto al inicio



como al final de la operación, también se deberá observar con un lente de aumento la estructura del grano.

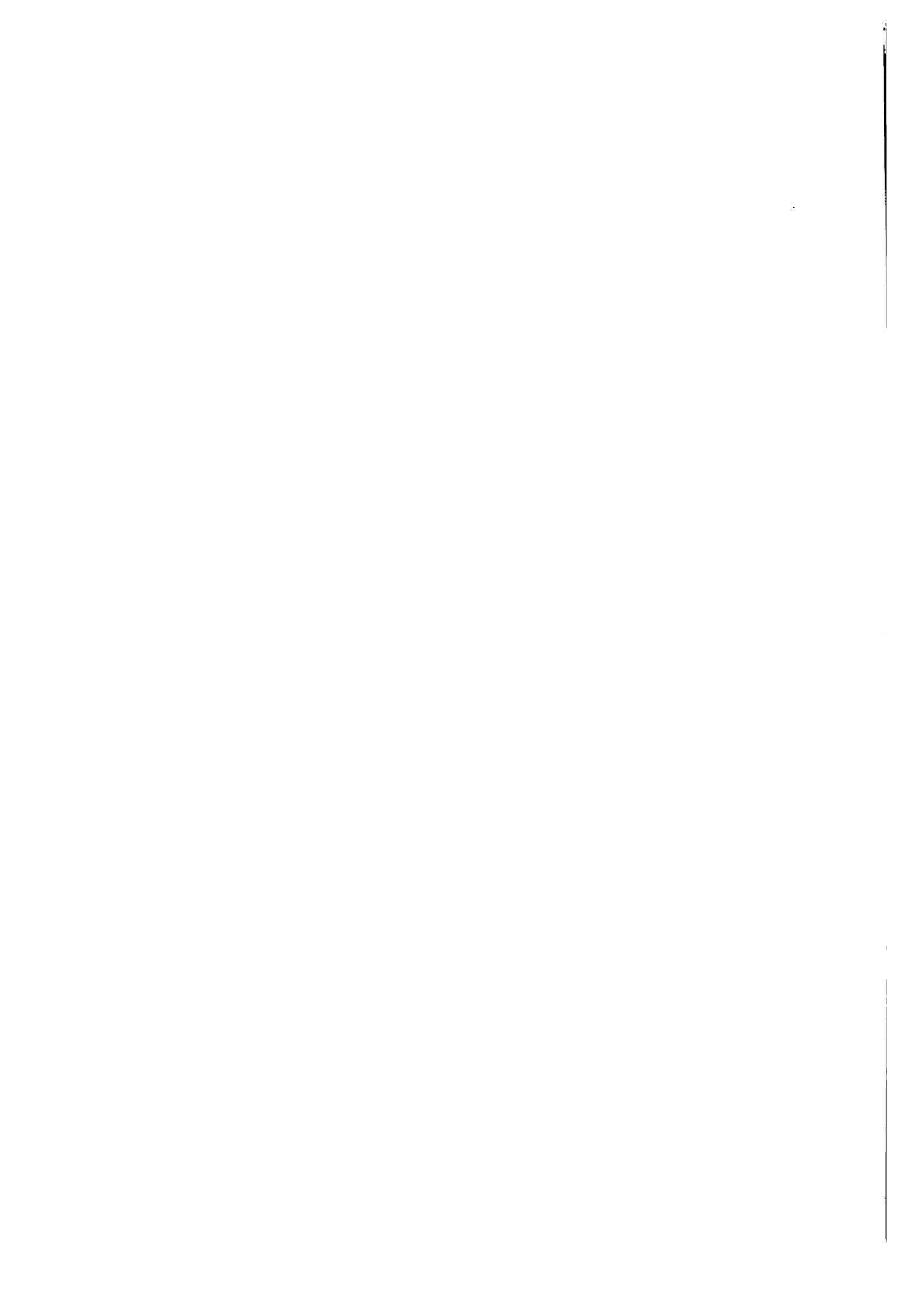
d) Prueba de las Termocuplas

Los cables termoeléctricos que utilizan pares termoeléctricos se deberán probar utilizando como temperatura de referencia la obtenida dentro del silo por un termómetro de bulbo seco y otro de bulbo húmedo.

El primer paso de la prueba será la identificación del cable termoeléctrico; para ello bastará recordar que los cables se numeran a partir de la localización de la escalera del silo o de la escotilla del silo con el número 1 aumentando en el sentido de las agujas del reloj.

Una vez identificado el cable se enchufa el potenciómetro (después de haber probado la batería) se selecciona el cable y se gira el interruptor de termopares hasta que quede en la posición No. 1. Se recuerda que la lectura de los termomares es de abajo hacia arriba. Como los silos están vacíos se leerá la temperatura que da el potenciómetro en cada uno de los termopares y se comparará con la del termómetro de bulbo seco que se tenga dentro del silo. Estas temperaturas deberán tender a ser iguales aceptándose una desviación hasta de 1°C.

Posteriormente se identifican en el cable la posición de los termopares a los cuales se les hará la siguiente prueba. Con una tela de algodón húmedo se envuelve el bulbo del termómetro seco y se enciende el sistema de aireación del silo. Esta lectura debe ser la del aire saturado la cual podrá ser 5 a 7°C por debajo de la del bulbo seco. Obtenida esta lectura se hace lo mismo pero con cada uno de los termomares, es decir se hume-



dece la tela y se envuelve el punto en donde se encuentra el termopar; a medida que se hace esta operación se va leyendo la temperatura en el potenciómetro a fin de compararla con la del termómetro de bulbo húmedo. Igual que en el caso del bulbo seco se aceptará una desviación de 1°C.

e) Prueba de los ventiladores de aireación.

Para estas pruebas se requiere conocer las curvas de descarga o entrega de aire de los ventiladores a diferentes presiones estáticas para compararlas con el cálculo teórico hecho a partir de un régimen de aireación de 1/10 de PCM/bushel que indica que el abanico deberá entregar entre 3500 a 4000 PCM a una presión estática de 2.5 pulgadas de columna de agua.

Debido a que los silos están vacíos la prueba se hará cerrando progresivamente los ductos de aireación hasta lograr una presión estática de 2.5" de agua en un manómetro que se coloque en el conducto de extracción de aire.

Con esta presión se dejarán trabajando los ventiladores por lo menos 2 horas a fin de medir consumo de potencia de los motores, su calentamiento, la velocidad de los abanicos y las vibraciones.



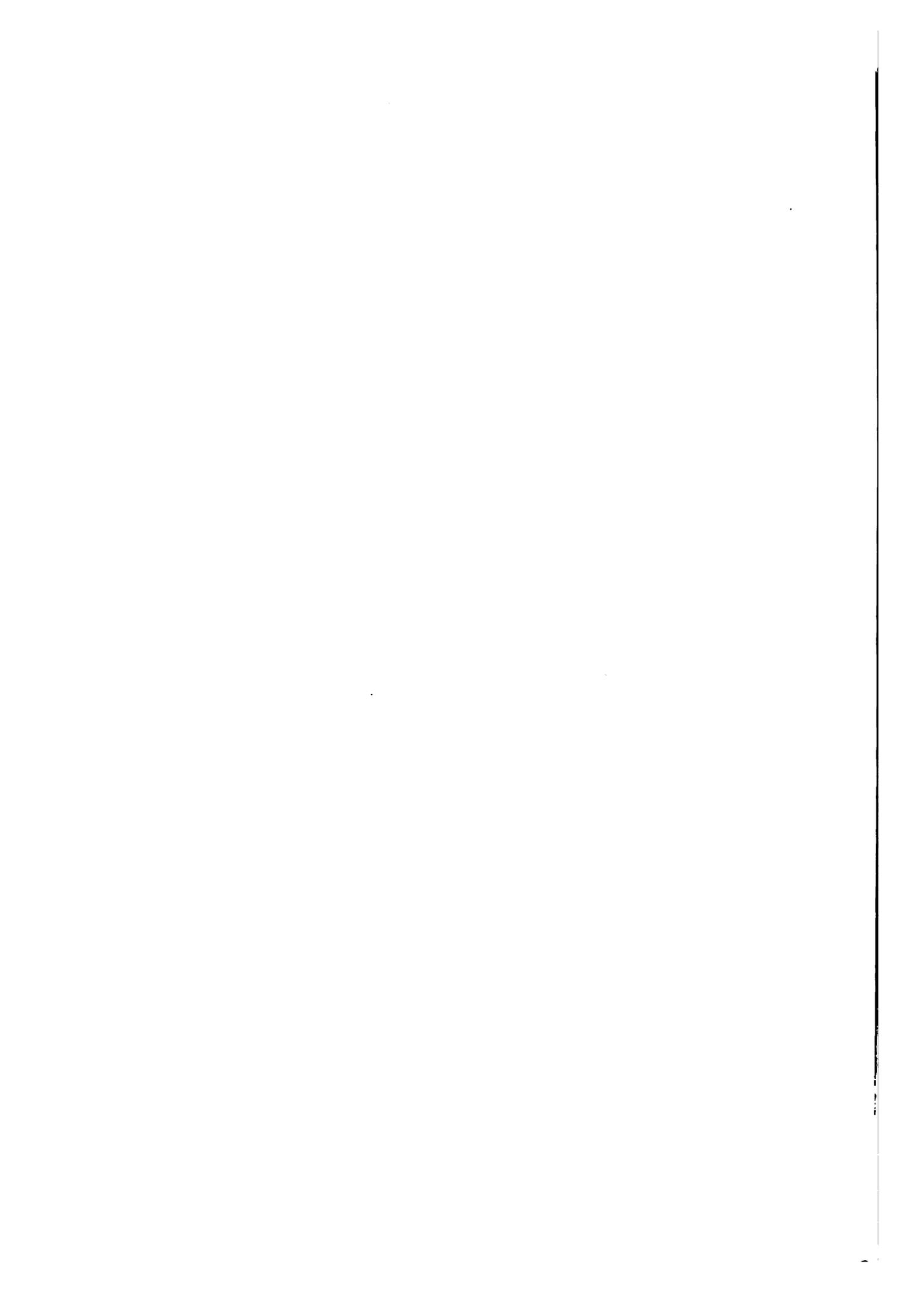
## 5. Equipo Requerido para Realización de Pruebas

- Cinta métrica.
- Tacómetro
- Plomada
- Nivel
- Indicador de fases
- Amperímetro
- 
- Voltímetro
- Manómetro
- Termómetro bulbo seco
- Psicrómetro
- Calibrador de láminas
- Calibrador de zarandas
- Contador manual
- Cronómetro
- Báscula pesa sacos.
- Carta Psicrométrica
- Pesas patrón calibración básculas
- Determinador de humedad de granos
- Divisor de muestras
- Balanza de laboratorio
- Aspirador de impurezas
- Zarandas 28/64" - 12/64" - 8/64" - 5/64" - 4/64"
- Bandejas de fondo
- Bandejas para muestras
- Toma muestras de profundidad
- Lente de aumento
- Boletines de análisis de calidad

## 6. Personal Requerido para las Pruebas

Adicionalmente al personal que conforma la Comisión de Recepción de la planta, se requerirán 12 técnicos que conformarán cuatro equipos de

/...



tres elementos para atender los tres circuitos establecidos sobre los cuales debe trabajar la planta en forma simultánea y uno para análisis de calidad. Los tres circuitos serán: recepción de grano sucio y húmedo; secamiento de grano en forma continua; y despacho de grano seco y limpio. Los grupos que supervisarán las coordinaciones de operación de los equipos estarán formados por un ingeniero eléctrico, un mecánico de planta y un electricista de planta. El grupo de análisis de calidad estará formado por un técnico en análisis de calidad y dos auxiliares tomadores de muestras.

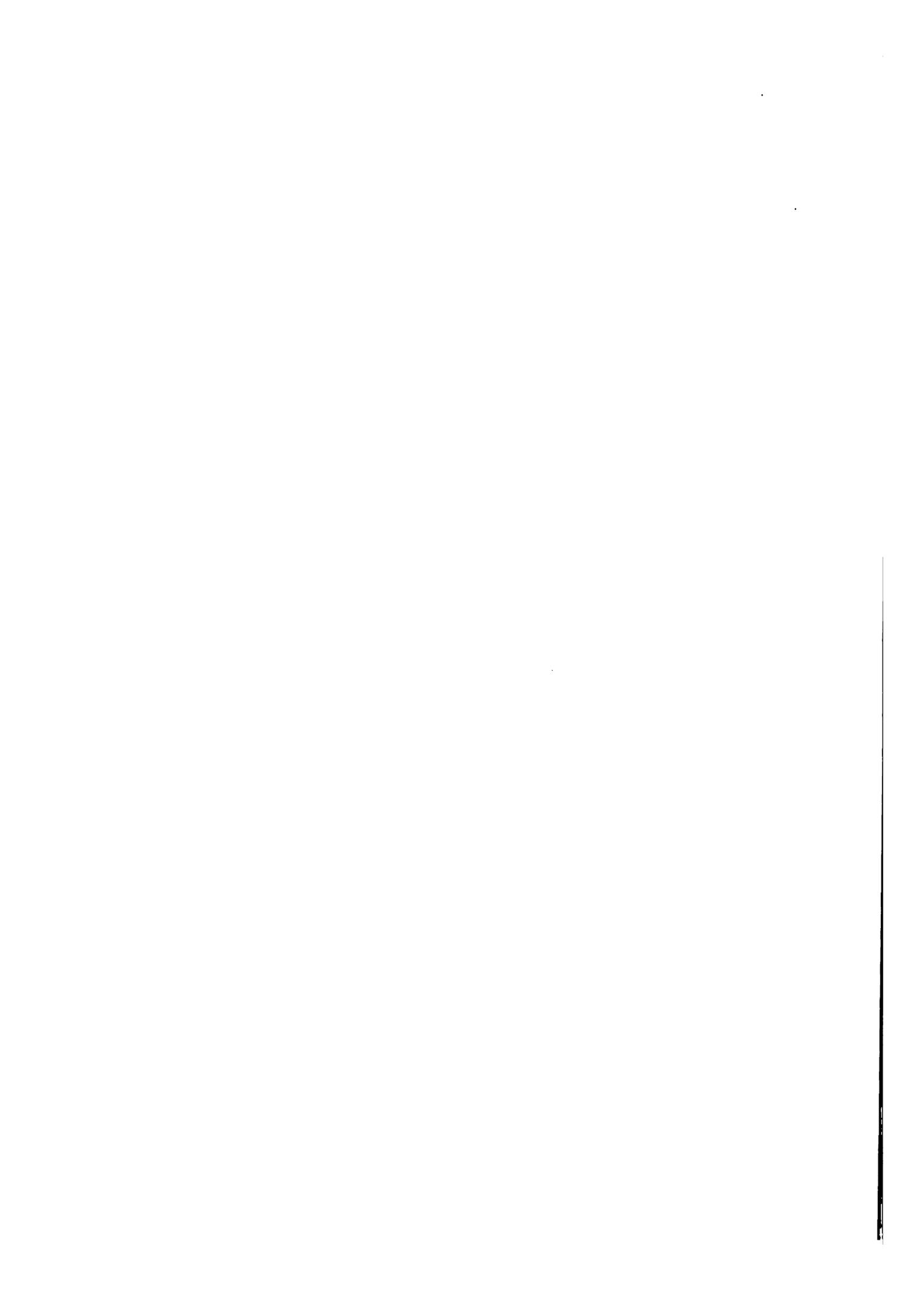
Se anota que el encendido, la operación y el apagado de los equipos durante las pruebas deberá ser realizado por personal de la compañía que suministra los equipos.

La comisión Receptora impartirá las órdenes para realizar las pruebas, siguiendo la metodología diseñada; su misión será la de supervisar la realización de las pruebas, controlar que las pruebas se hagan dentro del tiempo estipulado; que se realicen los controles; que se hagan las mediciones; que se llenen correctamente los formatos y finalmente analizar los resultados para rendir un veredicto.

La Comisión deberá permanecer en la instalación durante todo el tiempo que dure cada prueba, debiendo constatar los resultados obtenidos por los grupos designados para obtener la información.

## 7. Hojas de Control de Equipos

A continuación se presentan las hojas de Control de Funcionamiento de los Equipos, para el cual se han dividido las operaciones de la planta en recibo y limpieza de grano húmedo, secamiento y despacho de grano seco y limpio.



**FORMATO PARA EL CONTROL DE EFICIENCIA DE LA LIMPIADORA**

VARIABLES	CALCULADO	REAL
1. Contenido inicial de impurezas		
2. Contenido final de impurezas		
3. Peso del grano sucio		
4. Peso del grano limpio		
5. Pérdida de peso por limpieza		
6. Peso sub-productos.		

7. Dimensiones de las perforaciones y forma de las zarandas.

1era. \_\_\_\_\_ mm. Forma \_\_\_\_\_

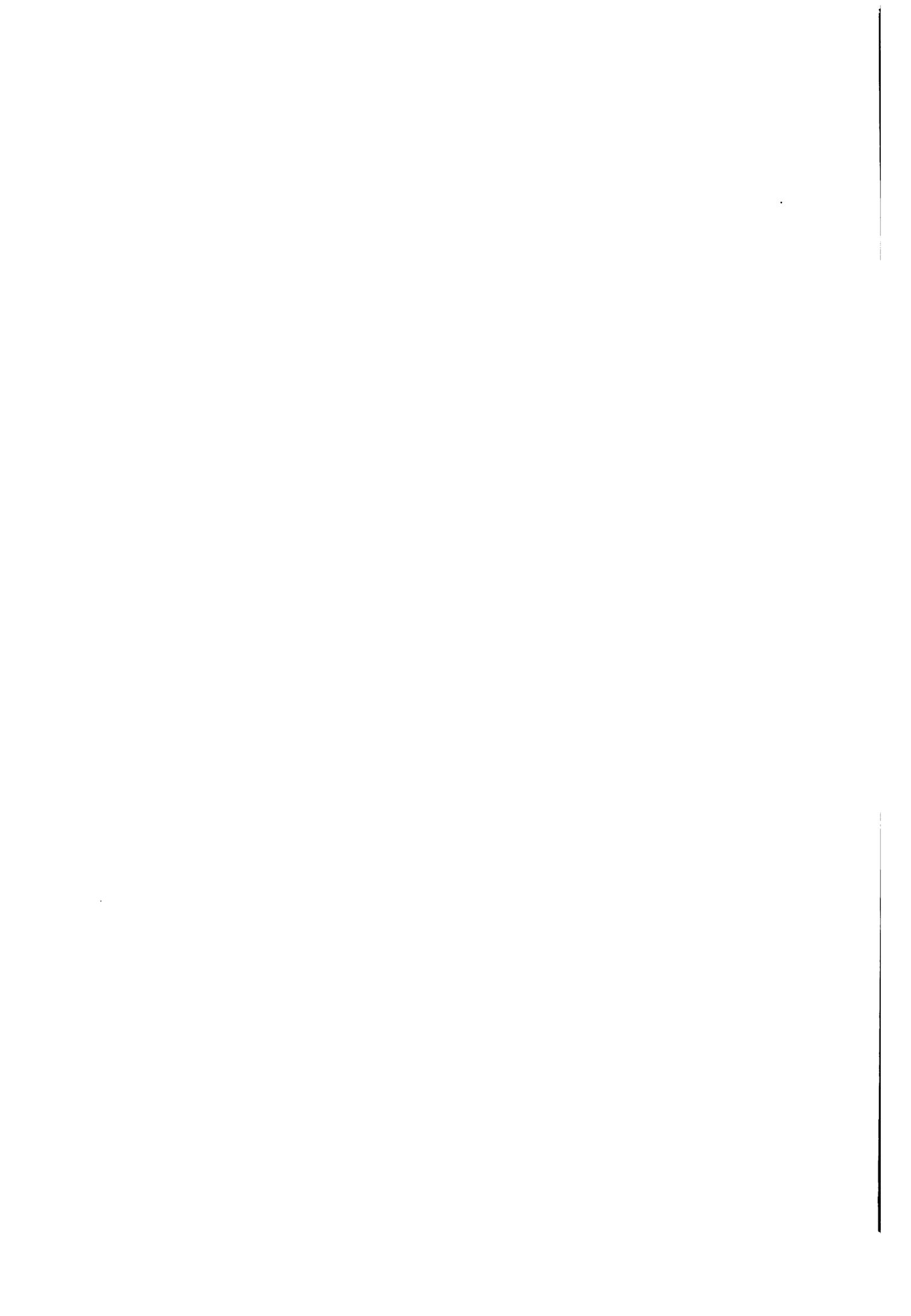
2da. \_\_\_\_\_ mm. Forma \_\_\_\_\_

3era. \_\_\_\_\_ mm. Forma \_\_\_\_\_

8. Posición de la compuerta reguladora de aire \_\_\_\_\_

9. Posición de la compuerta reguladora de flujo \_\_\_\_\_

10. Hora de inicio del flujo de grano \_\_\_\_\_ Hora final \_\_\_\_\_



# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Recibo y Limpieza Grano Húmedo Fechas 

--	--	--	--

 V 

--	--	--	--

 1/2 C C

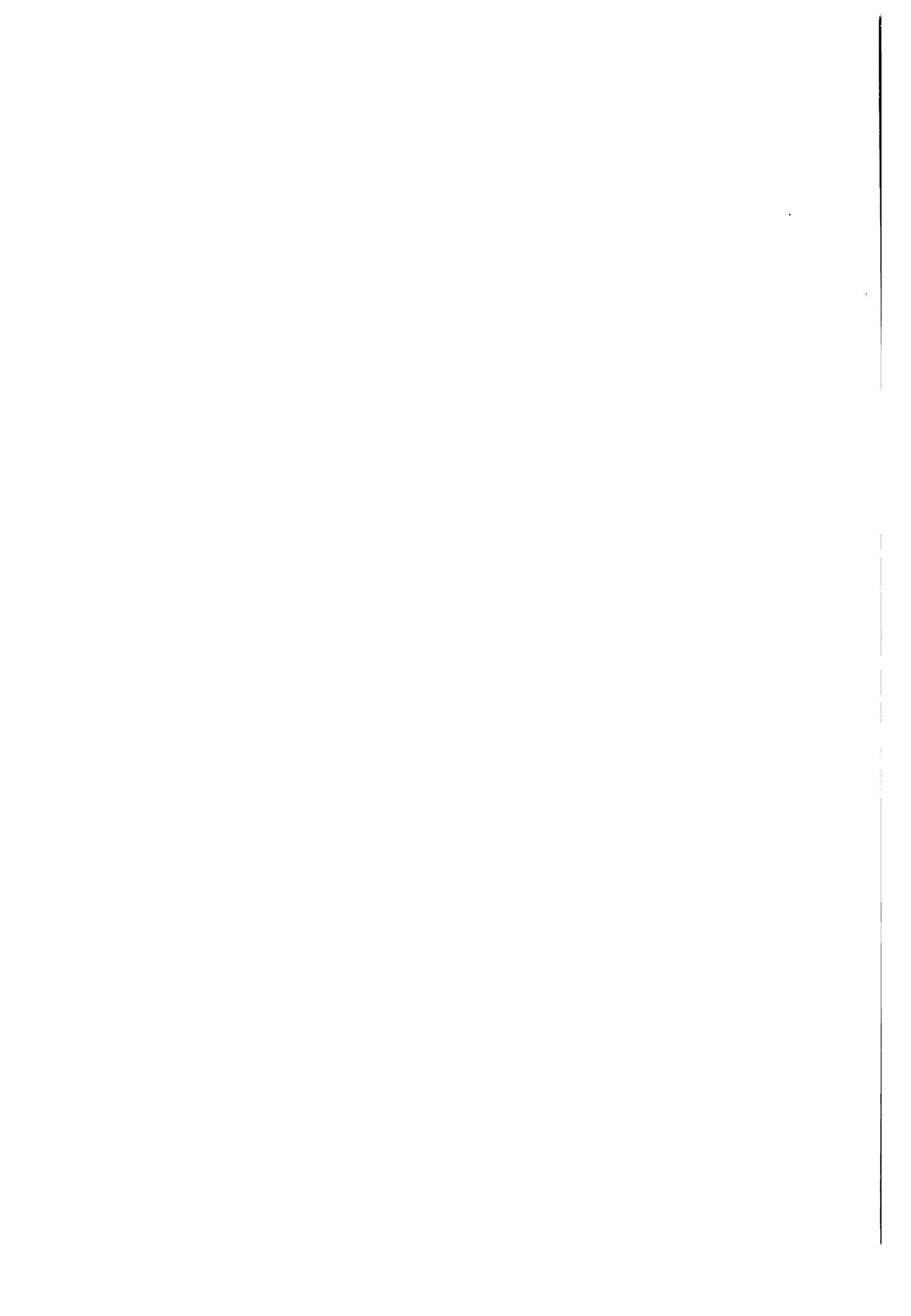
Equipos en Operación TVR - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Distribución del Grano 1) - Operación													
Espesor de la carga de grano													
Contenido de impurezas inicial													
Contenido de impurezas final													
% de limpieza													
Aforo TM/Hora grano limpio													
VALVULA V <sub>2</sub>													
Tope de posición													
Sellamiento de ruta													
Hermetismo													
Operación a distancia													
VALVULA V <sub>3</sub>													
Tope de posición													
Sellamiento de ruta													

1) Sólo en la prueba con carga completa.







•  
•  
•  
•  
•









•  
•  
•

# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE

Operación: \_\_\_\_\_

Fechas

V		1/2 C		C	
---	--	-------	--	---	--

Recibo y Limpieza de Grano  
Sucio y Húmedo.

Equipos en Operación  $T_1 - T_1 - E_1 - V_1 - PL - V_2 - V_3 - E_2 - D_1 - T_5 - S_{11}$ .

Equipo Receptor:  $T_5$  Equipo Abastecedor  $T_1$  Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
- <u>Banda</u>													
<u>Tensión</u>													
<u>Alineamiento</u>													
<u>Rosamientos</u>													
- <u>Polea Inferior</u>													
<u>Calentamiento Rodamien-</u>													
<u>tos.</u>													
<u>Recorrido tensor</u>													
- <u>Estructura Elevador</u>													
<u>Vibración</u>													
<u>Ajuste láminas</u>													
<u>Tensión Vientos</u>													
<u>Verticalidad</u>													
- <u>Operación</u> 1)													
<u>Nivel de llenado cubeta</u>													
<u>Retorno de grano</u>													
<u>Incremento partido</u>													
<u>Escapes de grano</u>													
<u>Escapes de Polvo</u>													

1) Sólo en la prueba con carga completa.



4  
4  
4  
4

# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

V  1/2 C  C

Planta de: JINOTEPE Operación: Recibo y Limpieza de Grano Fechas SUCIO y HÚMEDO.

Equipos en Operación TV<sub>1</sub> - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>.

Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Aforo TM/Hora													
VALVULA V <sub>1</sub>													
Tope de posición													
Sellamiento de ruta													
Hermetismo													
Operación a distancia													
<u>LIMPIADORA - PL</u>													



•  
•  
•  
•





# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

V	1/2 C	C
---	-------	---

Planta de: JINOTEPE Operación: Recibo y Limpieza Grano Húmedo Fechas

Equipos en Operación TVR - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES				
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____								
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.		1a.	2a.	3a.	4a.
Distribución del Grano																	
- Operación 1)																	
Espesor de la carga de grano.																	
Contenido de impurezas inicial																	
Contenido de impurezas final.																	
% de limpieza																	
Aforo TM/Hora grano limpio																	
VALVULA V 2																	
Tope de posición																	
Sellamiento de ruta																	
Hermetismo																	
Operación a distancia																	
VALVULA V 3																	
Tope de posición																	
Sellamiento de ruta																	

1) Sólo en la prueba con carga completa.







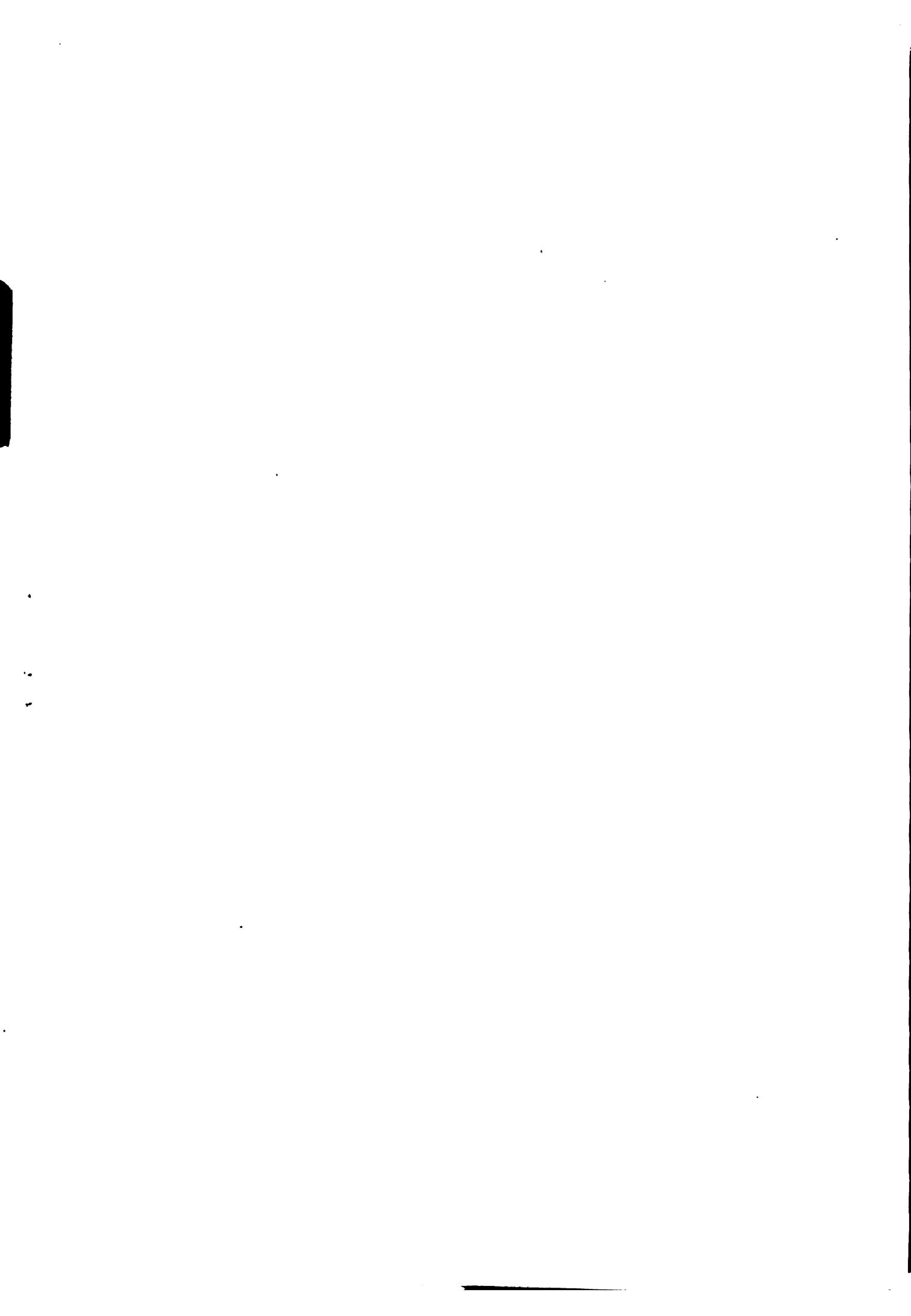












# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE

Operación: Recibo y Limpieza Grano Húmedo Fechas

V	1/2 C	C
---	-------	---

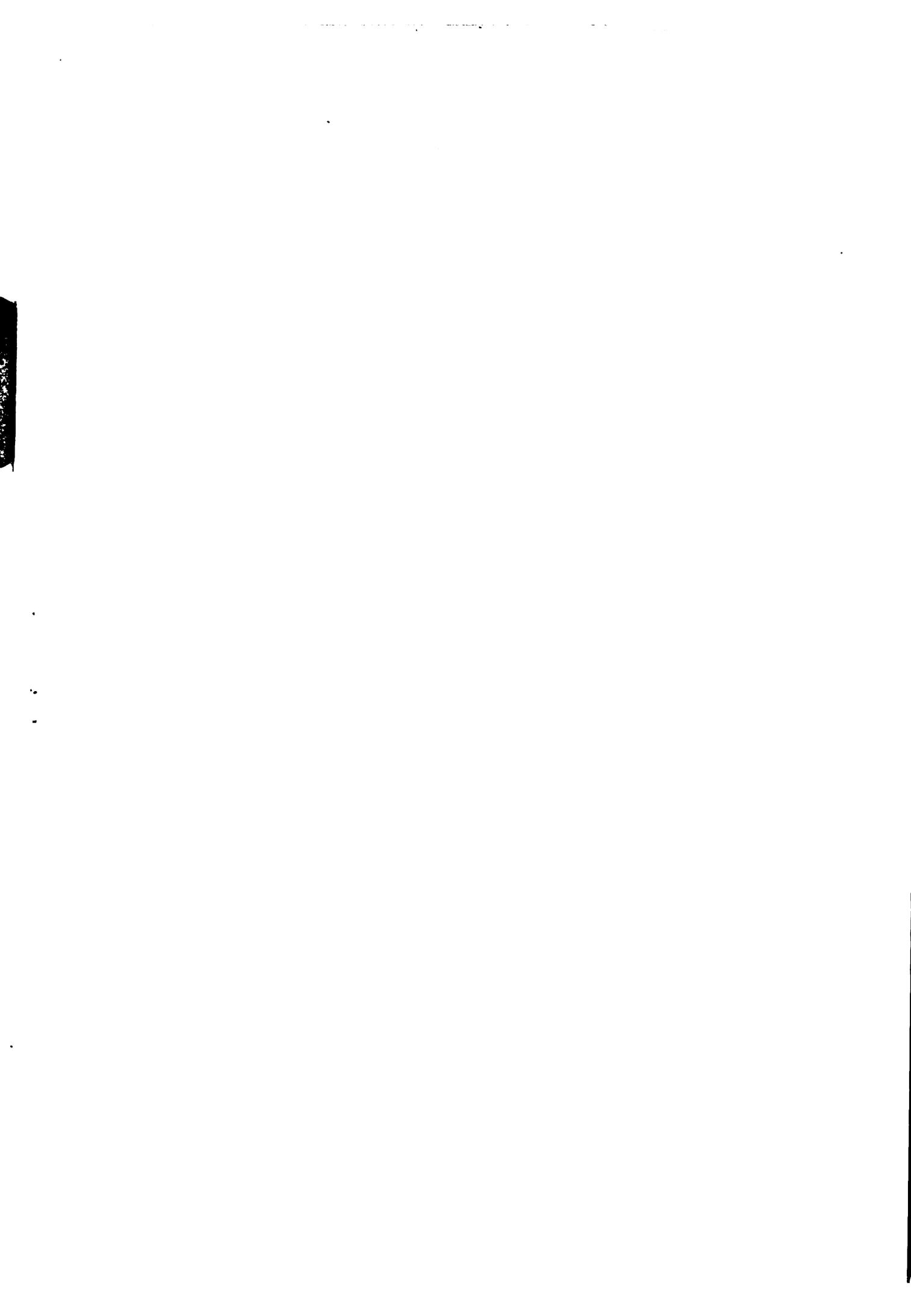
Equipos en Operación TVR - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Topes de recorrido													
Operación volante de apertura													
- <u>Operación</u> 1)													
Nivel de carga													
Incremento de partido													
Barrido													
Escapes de grano													
Escapes de polvo													
Ajuste general													
Aforo TM/Hora													
<u>SILOS DE TRABAJO</u>													
- <u>Boca de Cargue</u>													
Unión													
Vibración													
Centralización													
- <u>Cuerpo del Silo</u>													
Verticalidad													
Nivelación													

1) Sólo en la prueba con carga completa.



# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE

Operación: Recibo y Limpieza Grano Húmedo Fechas

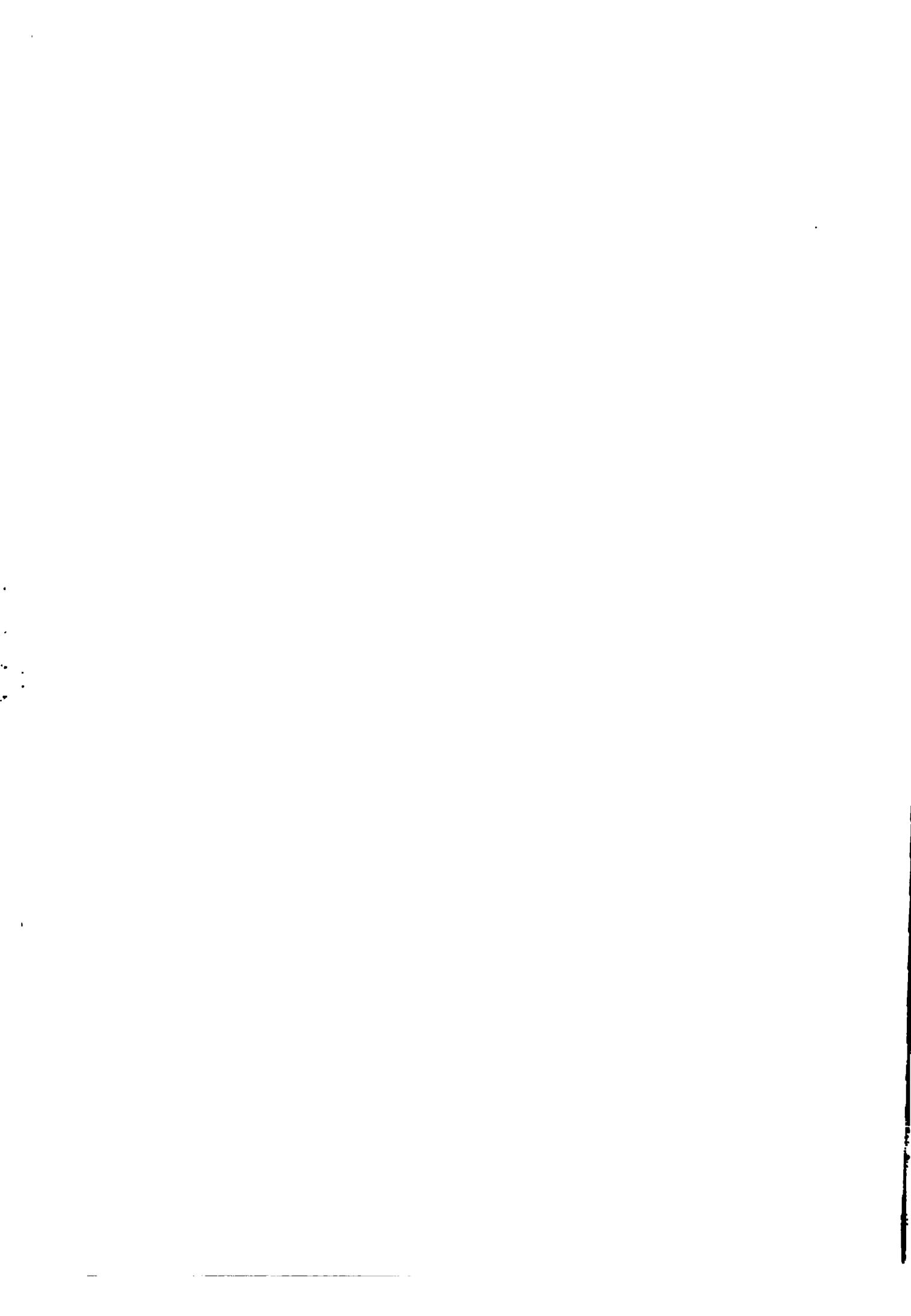
V	1/2 C	C
---	-------	---

Equipos en Operación TVR - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas								Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____								Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
- <u>Boca de Descarga</u>																	
<u>Tope de recorrido</u>																	
<u>Sellamiento</u>																	
<u>Volante de apertura</u>																	
<u>SISTEMA DE AIREACION</u>																	
- <u>Motor 1</u>																	
<u>Amperaje</u>																	
<u>Voltaje</u>																	
<u>R.P.M.</u>																	
<u>Temperatura</u>																	
<u>Alineamiento</u>																	
<u>Ruidos</u>																	
- <u>Ventilador 1</u>																	
<u>Vibraciones</u>																	
<u>Ruidos</u>																	
<u>R.P.M.</u>																	
<u>Presión Estática</u>																	
- <u>Motor 2</u>																	
<u>Amperaje</u>																	



HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE

Operación: Recibo y Limpieza Grano Húmedo Fechas

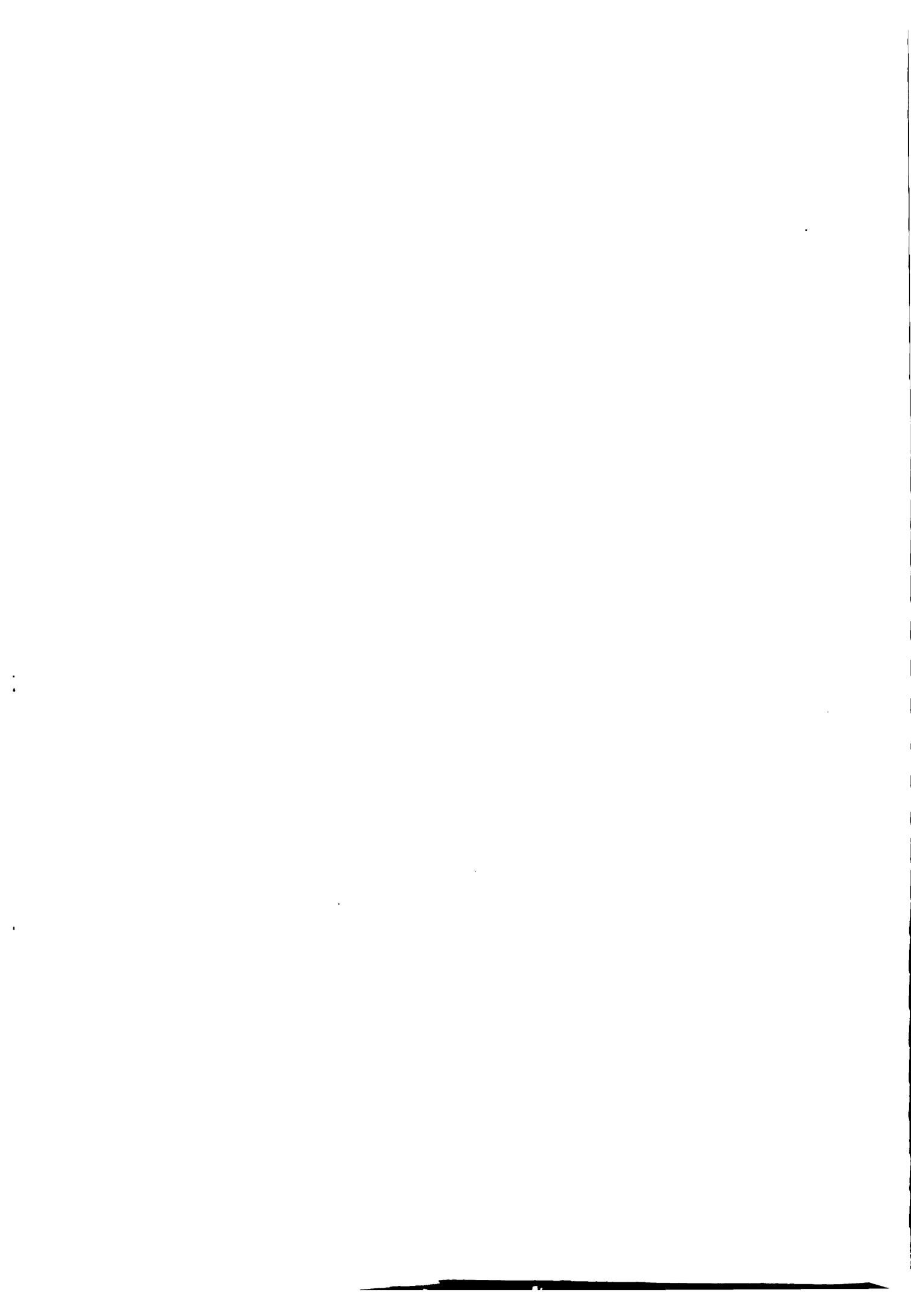
V	1/2 C	C
---	-------	---

Equipos en Operación TVR - T<sub>1</sub> - E<sub>1</sub> - V<sub>1</sub> - PL - V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub> - E<sub>2</sub> - D<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> - S<sub>11</sub>

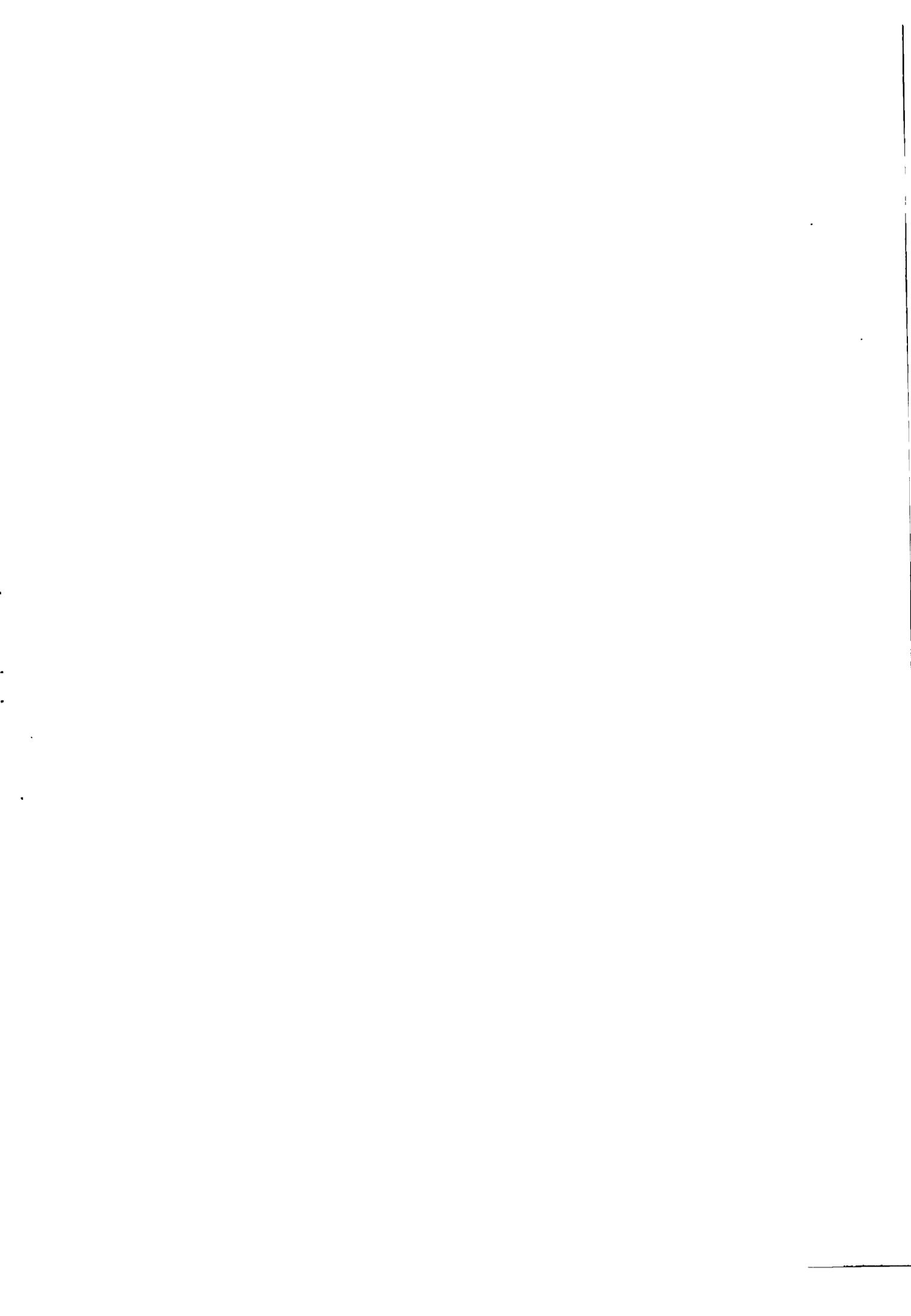
Equipo Receptor: \_\_\_\_\_ Equipo Abastecedor \_\_\_\_\_ Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

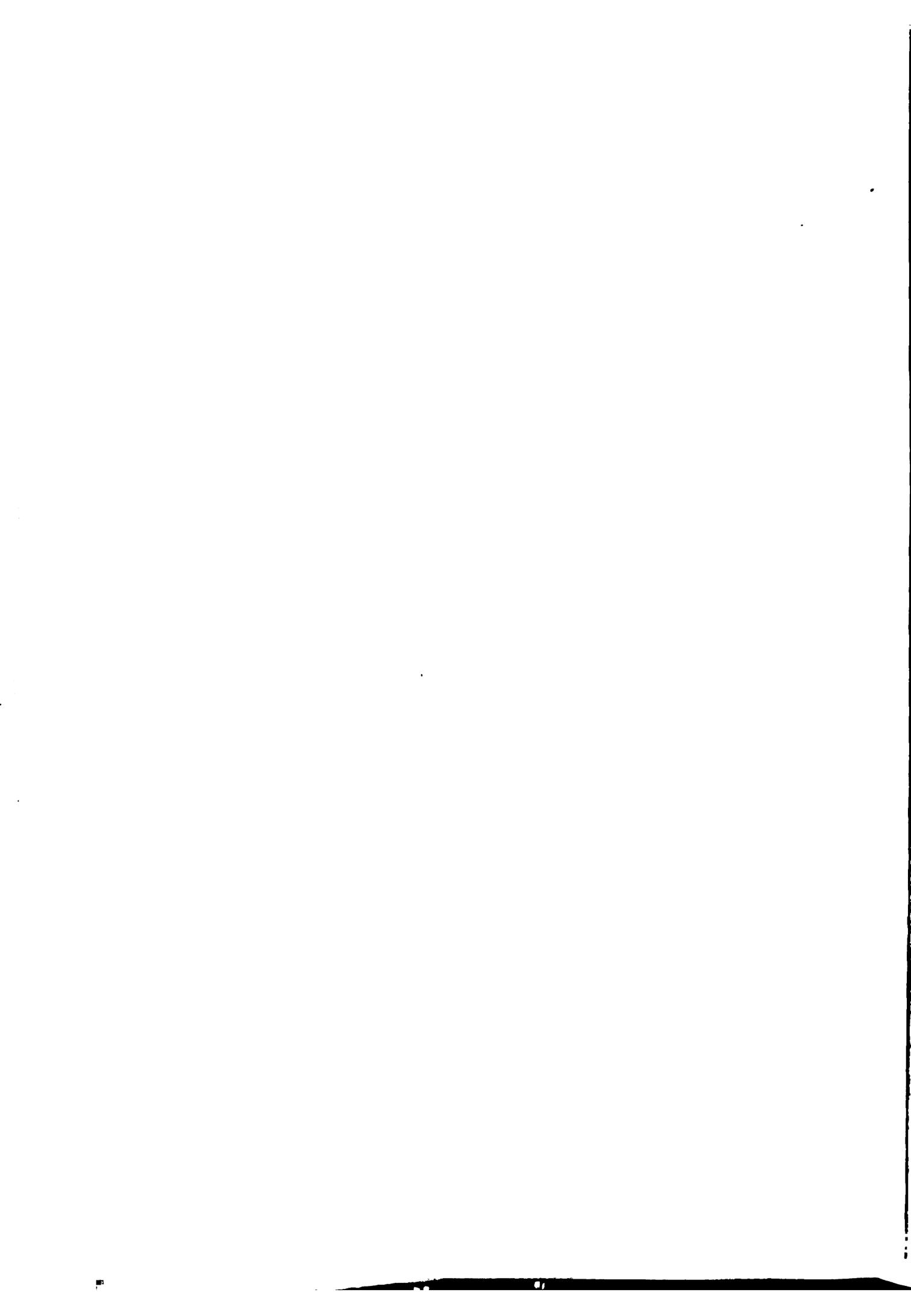
NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Voltaje													
R.P.M.													
Calentamiento													
Vibraciones													
Alineamiento													
Ruidos													















# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Despacho Grano Seco y Limpio Fechas 

--	--	--	--

 V 

--	--	--	--

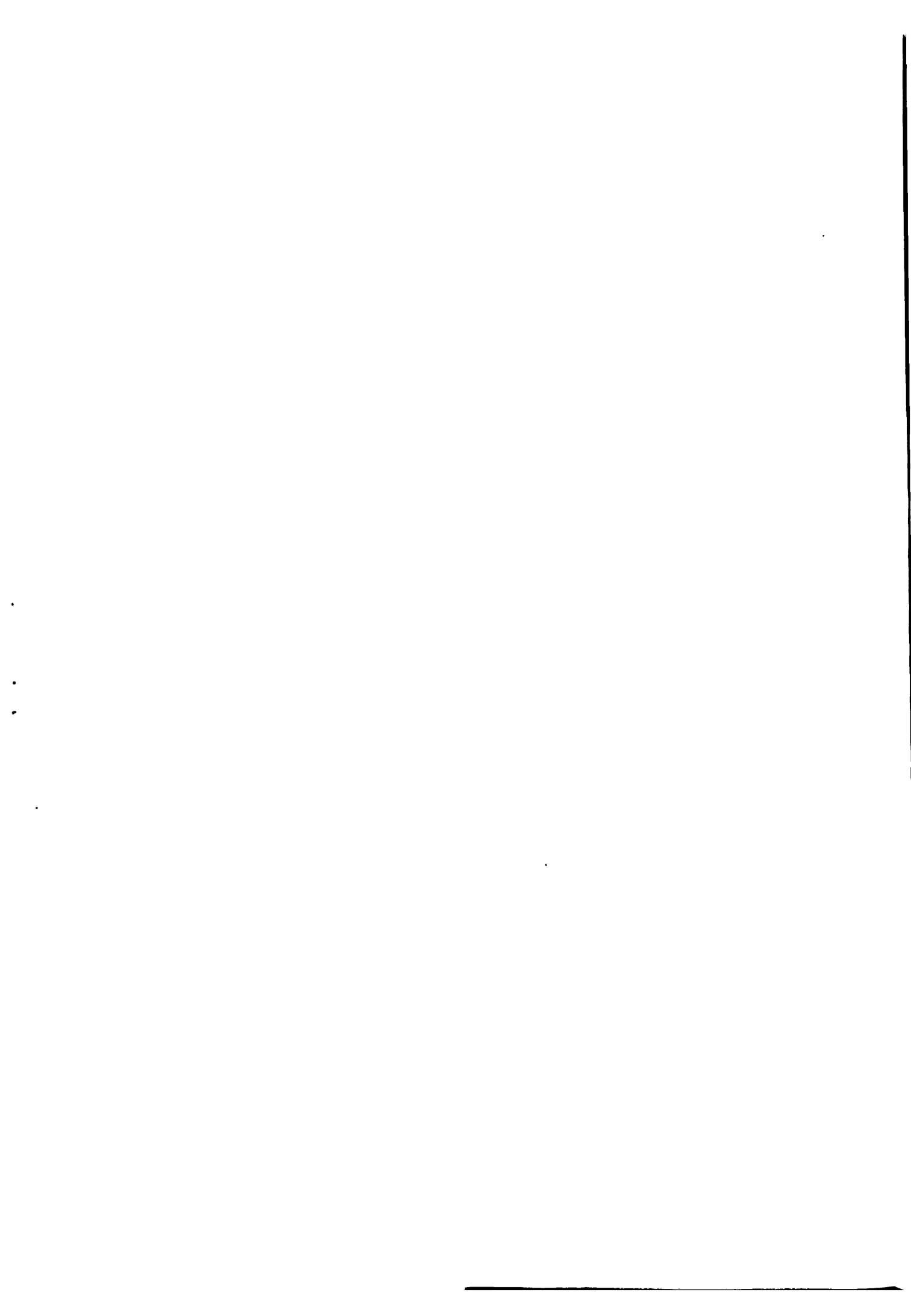
 1/2 C C

Equipos en Operación S<sub>1</sub> - R<sub>1</sub> - Bd<sub>1</sub> - T<sub>4</sub> - E<sub>7</sub> - V<sub>8</sub> - T<sub>8</sub> - SD.

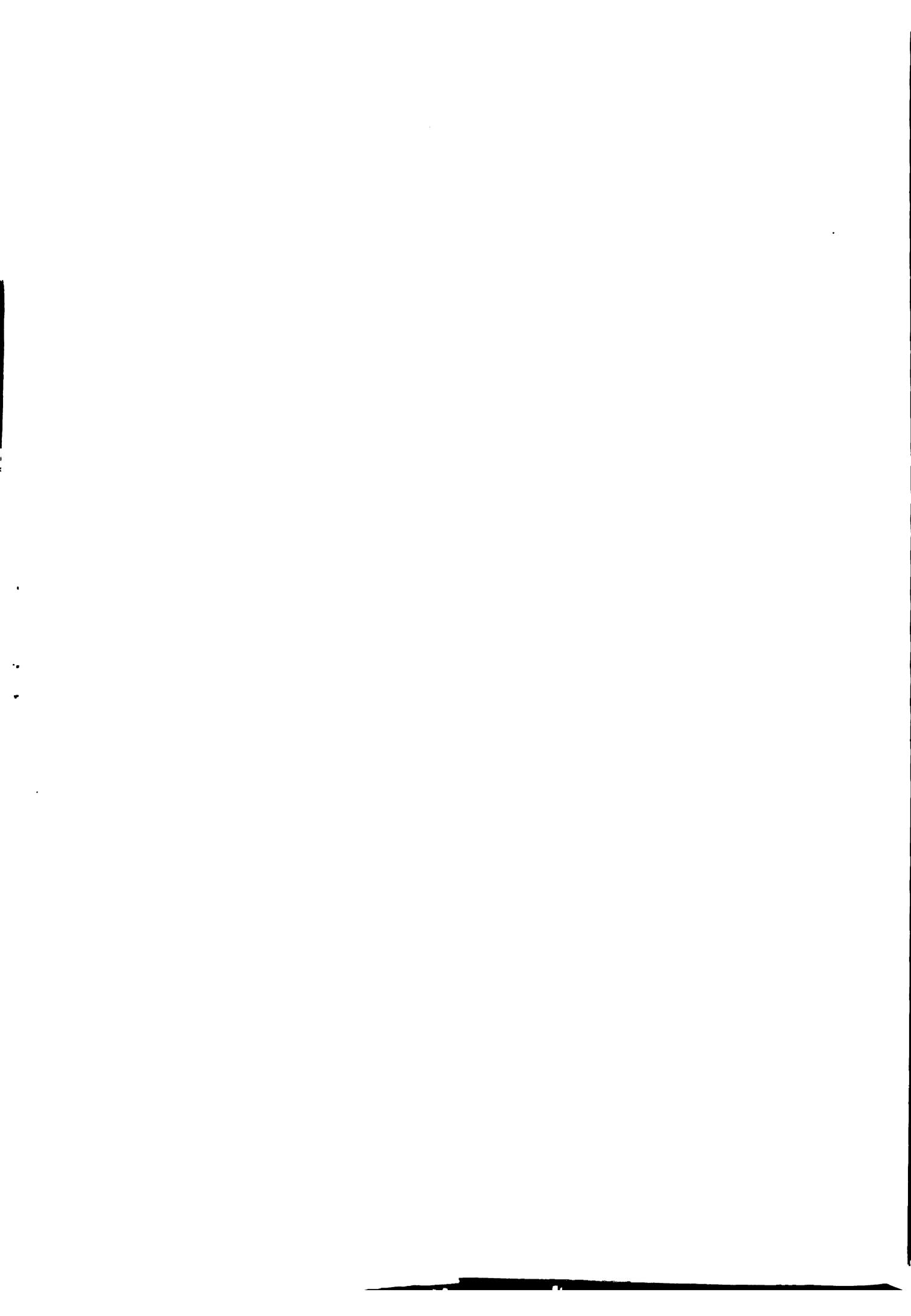
Equipo Receptor: T<sub>8</sub> Equipo Abastecedor R<sub>1</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Topes de recorrido													
Volante de apertura													
- Operación 1)													
Nivel de carga													
Incremento partido													
Barrido													
Escapes de grano													
Escapes de polvo													
Ajuste general													
Aforo: TM/Hora													
ELEVADOR E <sub>7</sub>													
- Motor													
Amperaje													
Voltaje													
Temperatura													
R.P.M.													
Vibraciones													
Alineamiento													







# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Despacho Grano Seco y Limpio Fechas 

--	--	--	--	--	--

 V 

--	--	--	--

 1/2 C C

Equipos en Operación S<sub>1</sub> - R<sub>1</sub> - Bd<sub>1</sub> - T<sub>4</sub> - E<sub>7</sub> - V<sub>8</sub> - T<sub>8</sub> - SD.

Equipo Receptor: T<sub>8</sub> Equipo Abastecedor R<sub>1</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío				Pruebas con Media carga				Pruebas con Carga Compl				OBSERVACIONES				
	Tiempo 4 Horas				Tiempo 8 Horas				Tiempo 4 Horas								
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____								
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Tensión Vientos																	
Verticalidad																	
- Operación 1)																	
Nivel de llenado de cubetas.																	
Retorno de grano																	
Incremento partido																	
Escapes de grano																	
Escapes de polvo																	
Aforo: TM/Hora																	
<u>VALVULA 8</u>																	
Tope de posición																	
Sellamiento de ruta																	
Hermetismo																	
Operación a distancia																	
<u>TRANSPORTADOR No. 8</u>																	
- <u>Motor</u>																	
Amperaje																	
Voltaje																	

1) Sólo en la prueba con carga completa.



HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE      Operación: Despacho Grano Seco y Limpio      Fechas

V	1/2	C	C	C	C

Equipos en Operación S<sub>1</sub> - R<sub>1</sub> - Bd<sub>1</sub> - T<sub>4</sub> - E<sub>7</sub> - V<sub>8</sub> - T<sub>8</sub> - SD.

Equipo Receptor: T<sub>8</sub>      Equipo Abastecedor R<sub>1</sub>      Prueba de Luminicas (indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo (indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores (indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío				Pruebas con Media carga				Pruebas con Carga Compl				OBSERVACIONES
	Tiempo 4 Horas				Tiempo 8 Horas				Tiempo 4 Horas				
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
Temperatura	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
R.P.M.													
Vibraciones													
Alineamiento													
Tensión Trasmisión													
Ruidos													
<u>Reductor</u>													
Nivel de aceite													
Posición													
Vibración													
Calentamiento													
<u>Polea Transportador</u>													
R.P.M.													
Temperatura rodamientos													
<u>Cadena</u>													
Tensión													
Rosamiento sobre la base													
Desmontajes laterales													







# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento Fechas 

--	--	--	--

 1) 

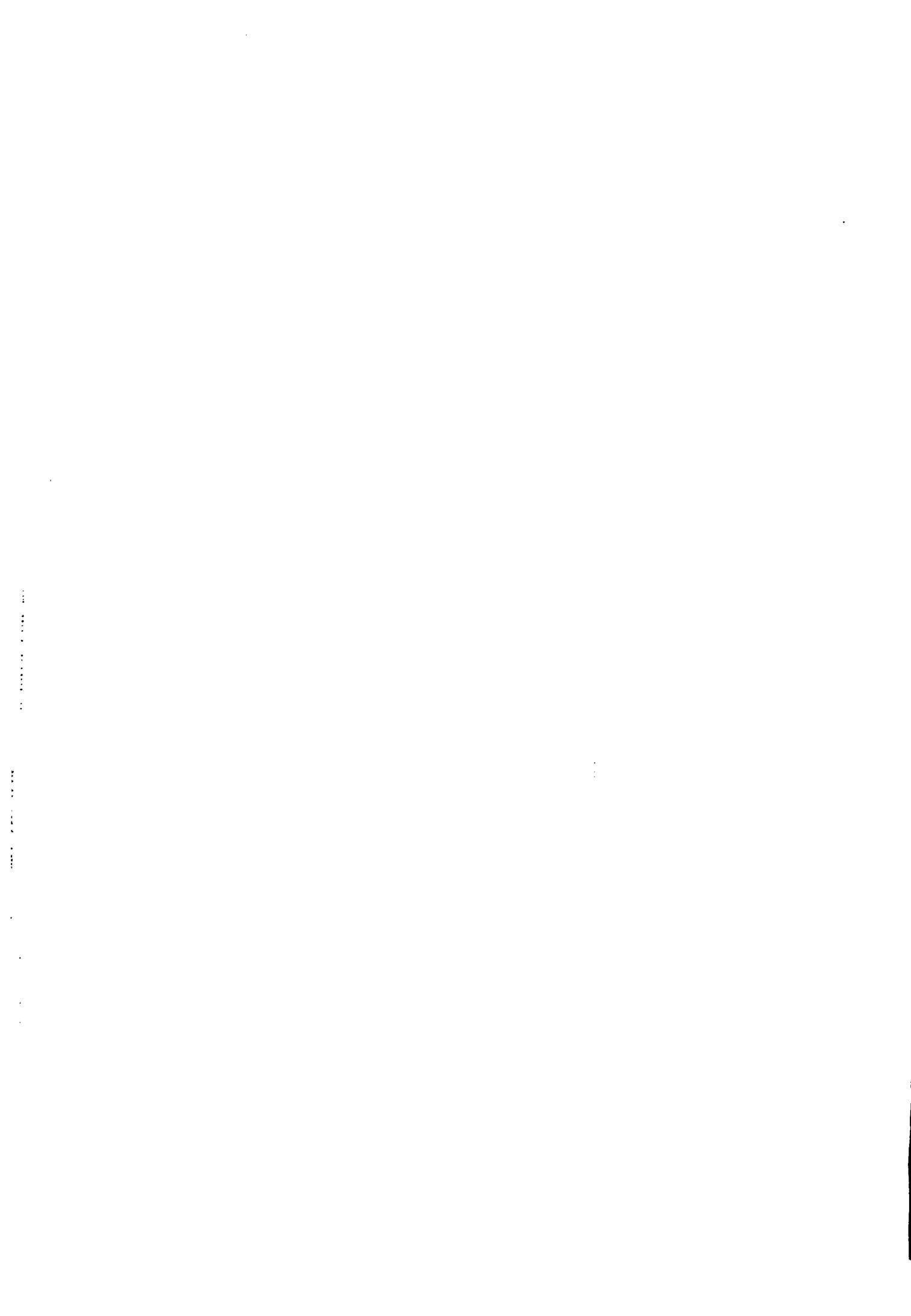
--	--	--	--

Equipos en Operación S11 - T6 - V4 - E4 - SC - T7 - V5 - E6 - V6 - BP - V7 - E5 - D2 - T2 - S1

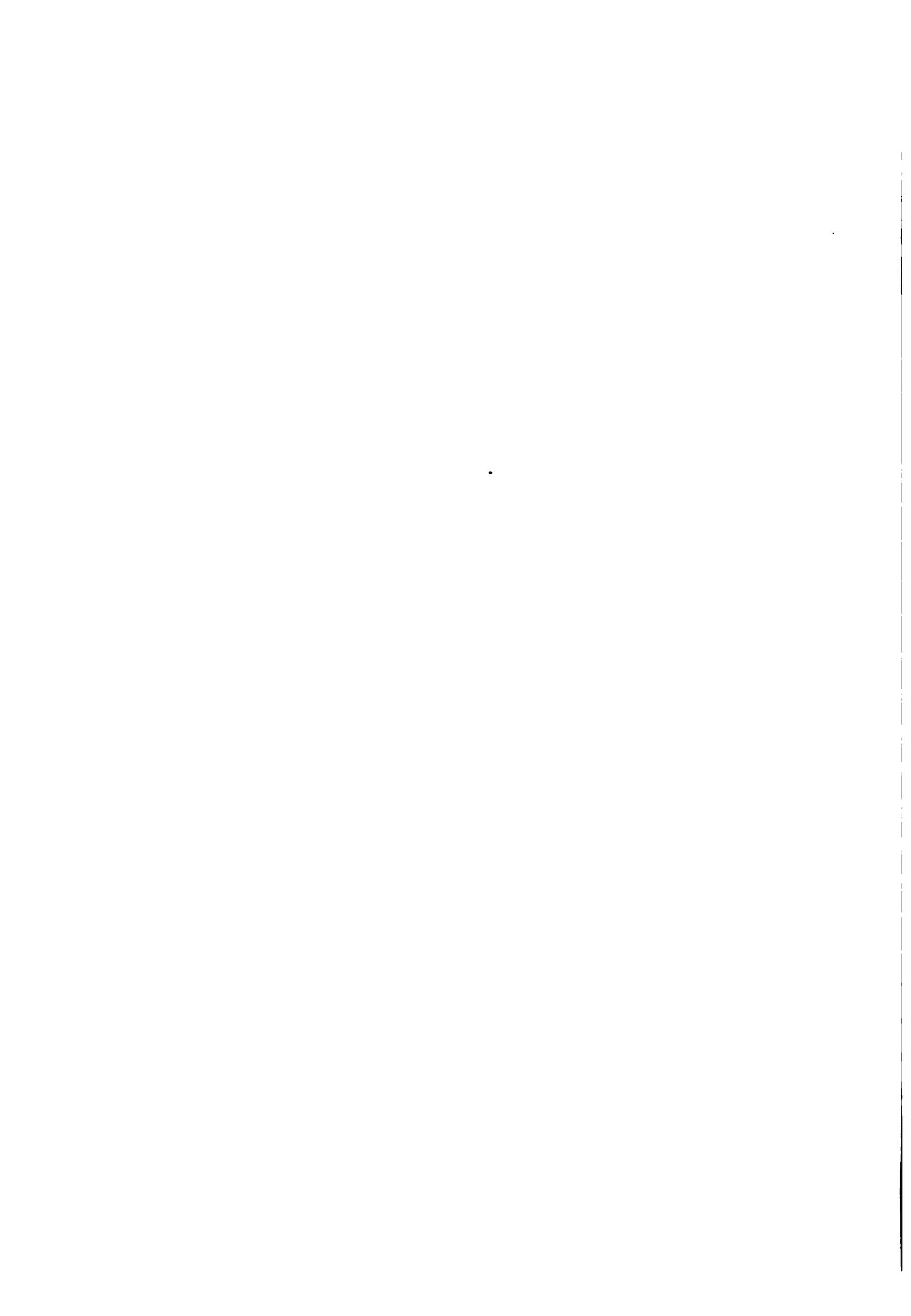
Equipo Receptor: T2 Equipo Abastecedor T6 Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

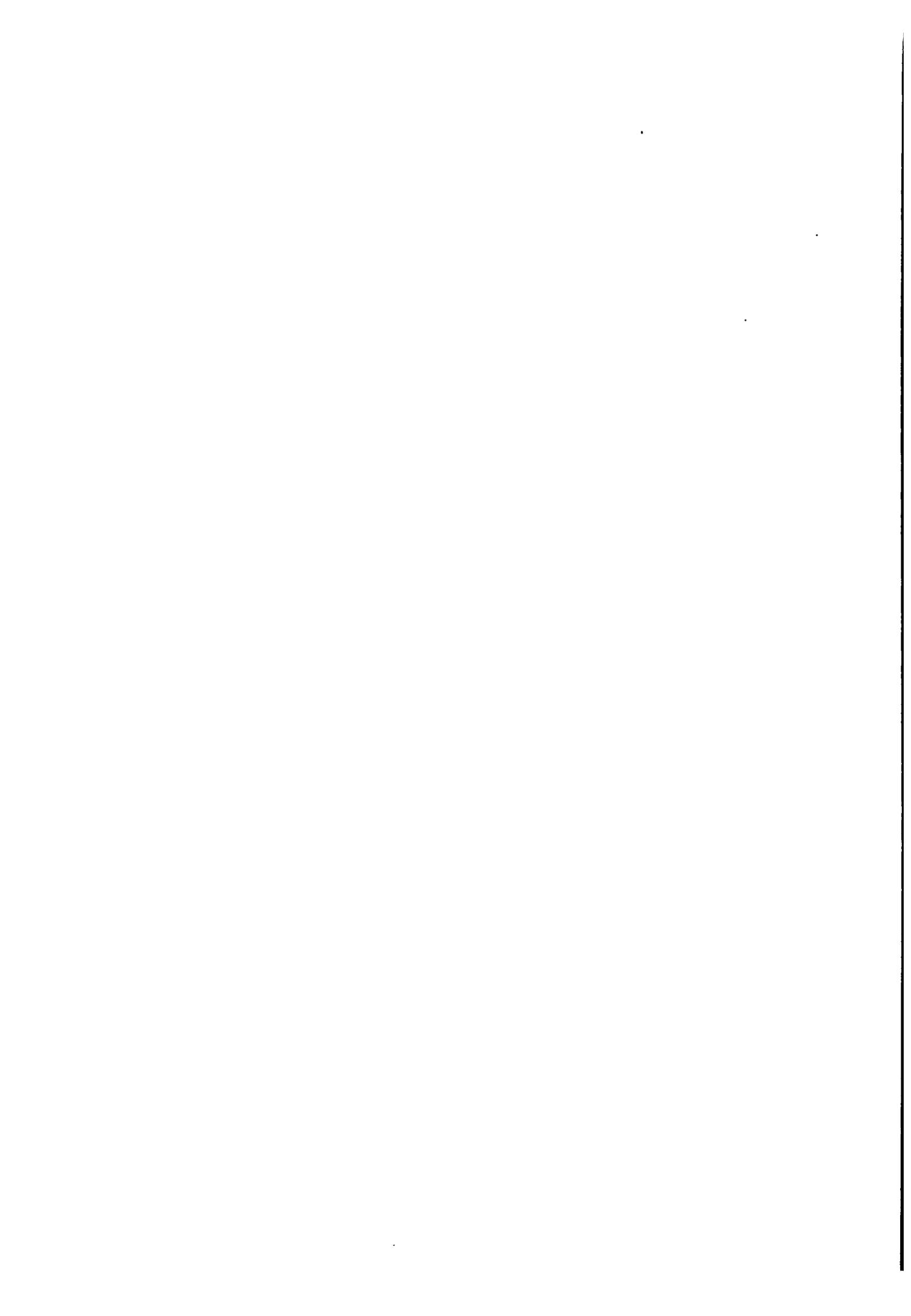
NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
<u>TRANSPORTADOR T6</u>													
- Motor													
Amperaje													
Voltaje													
Temperatura													
R.P.M.													
Vibraciones													
Alineamiento													
Tensión Trasmisión													
Ruidos													
- Reductor													
Nivel de aceite													
posición													
Vibración													
Calentamiento													
- Poleas													
R.P.M.													
Calentamiento Rodamiento													











# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas 

--	--	--	--

 V 

--	--

 1/2 C 

--	--

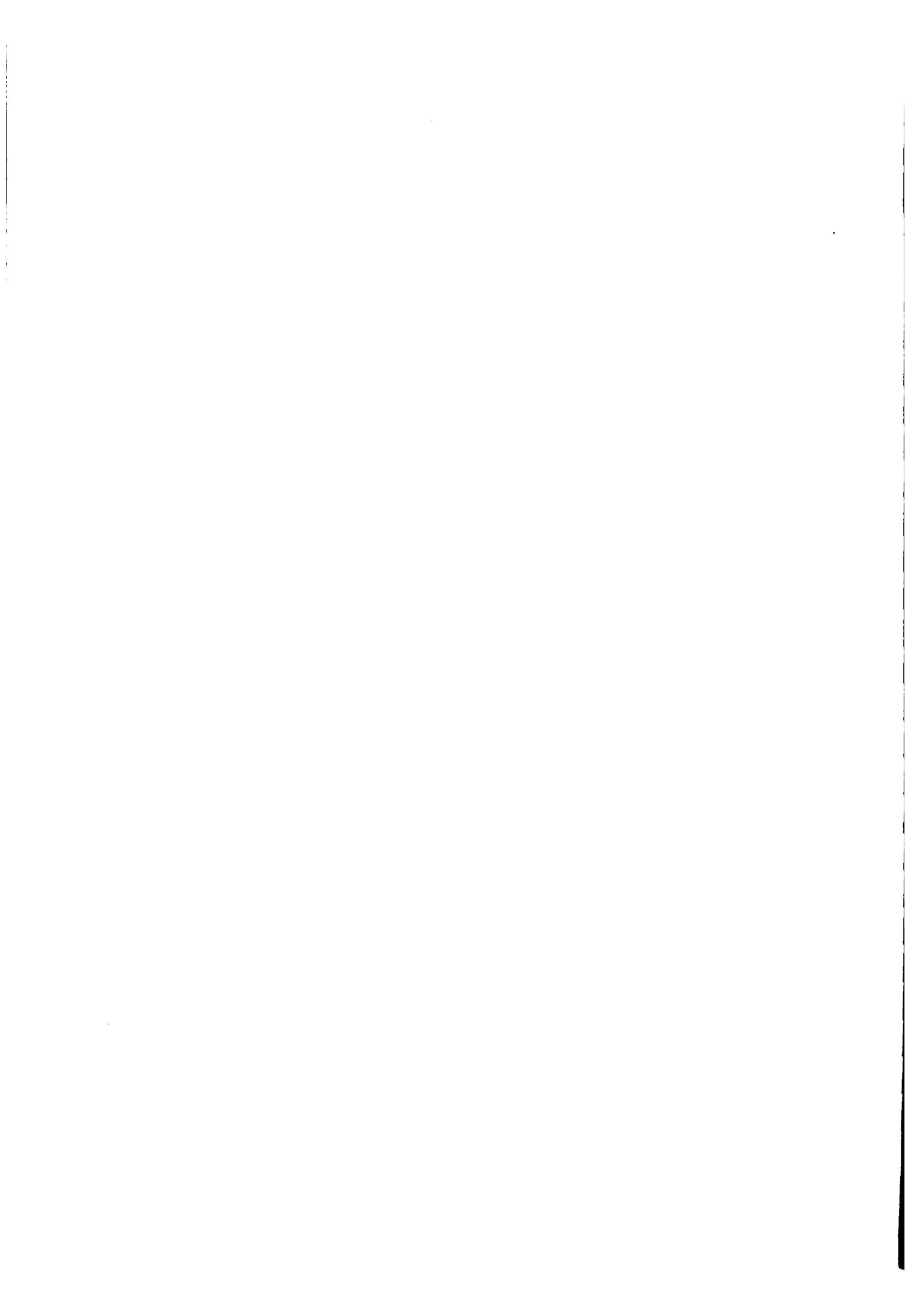
 C

Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío				Pruebas con Media carga								Pruebas con Carga Compl				OBSERVACIONES				
	Tiempo 4 Horas				Tiempo 8 Horas								Tiempo 4 Horas								
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.					
<u>Vibración</u>																					
<u>Calentamiento</u>																					
<u>- Polea Superior</u>																					
<u>R.P.M.</u>																					
<u>Patinale Banda</u>																					
<u>Calentamiento rodamientos</u>																					
<u>- Banda</u>																					
<u>Tensión</u>																					
<u>Alineamiento</u>																					
<u>Rosamientos</u>																					
<u>- Polea Inferior</u>																					
<u>Calentamiento rodamiento</u>																					
<u>Recorrido del tensor</u>																					
<u>- Estructura del Elevador</u>																					
<u>Vibración</u>																					



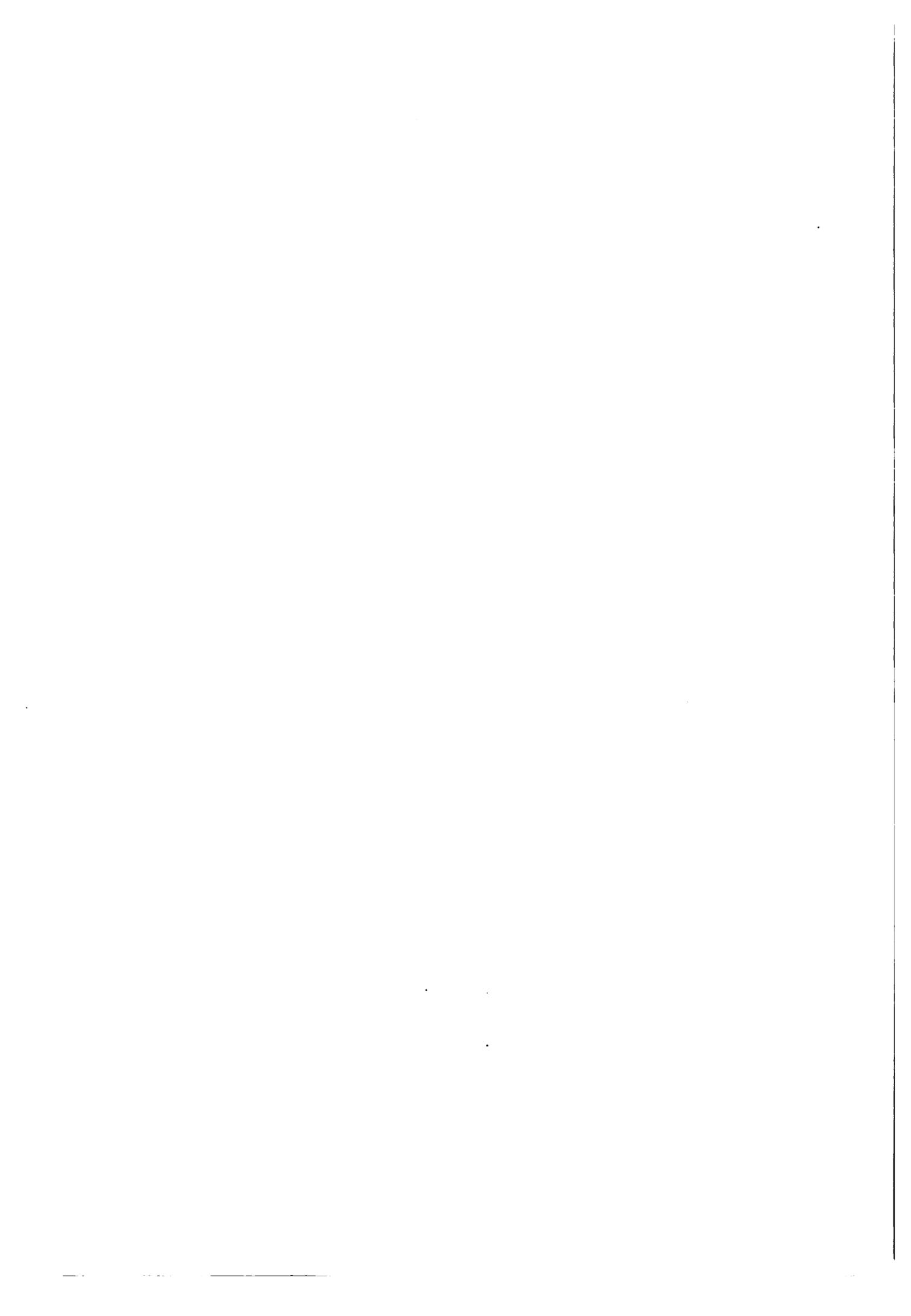




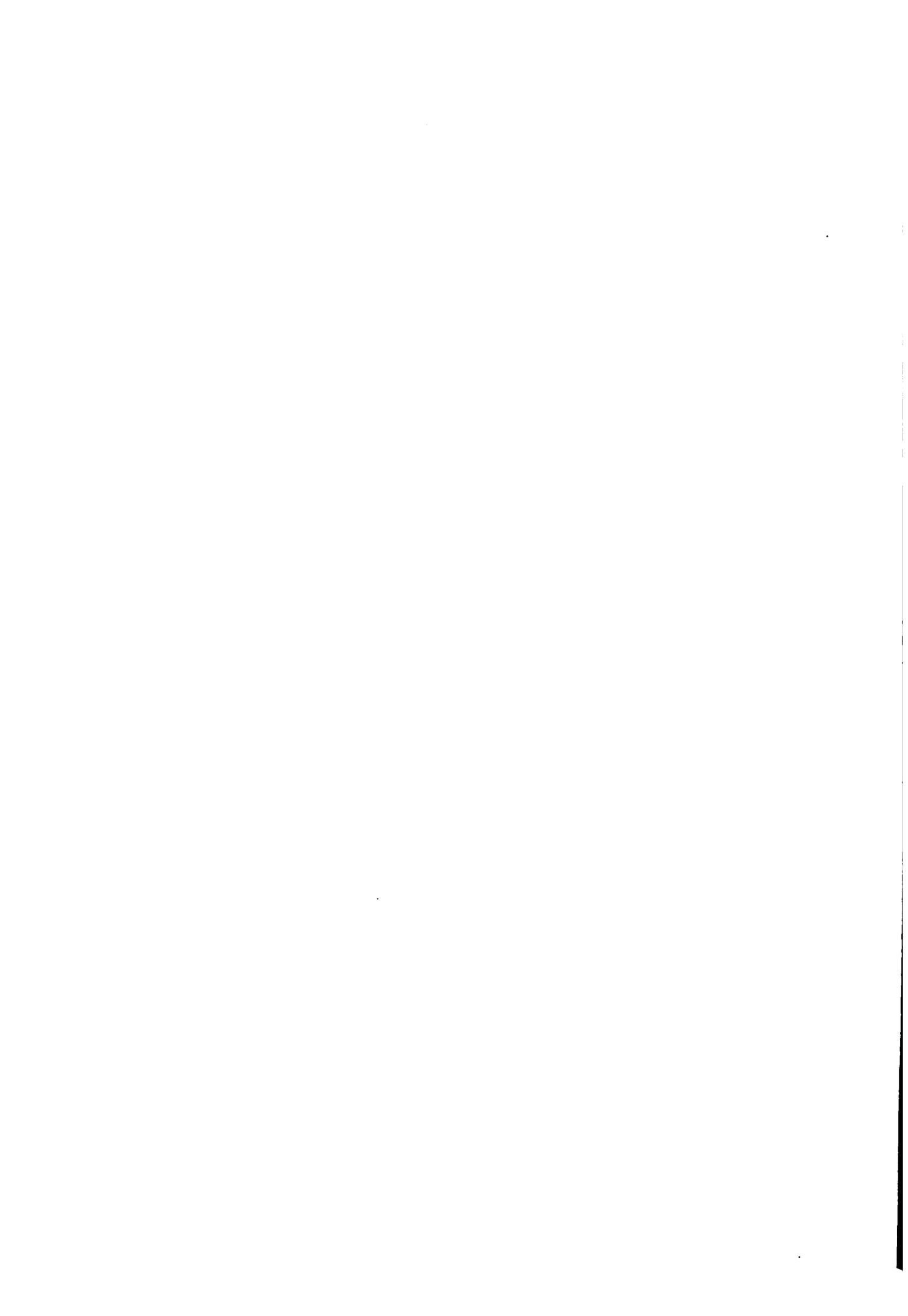




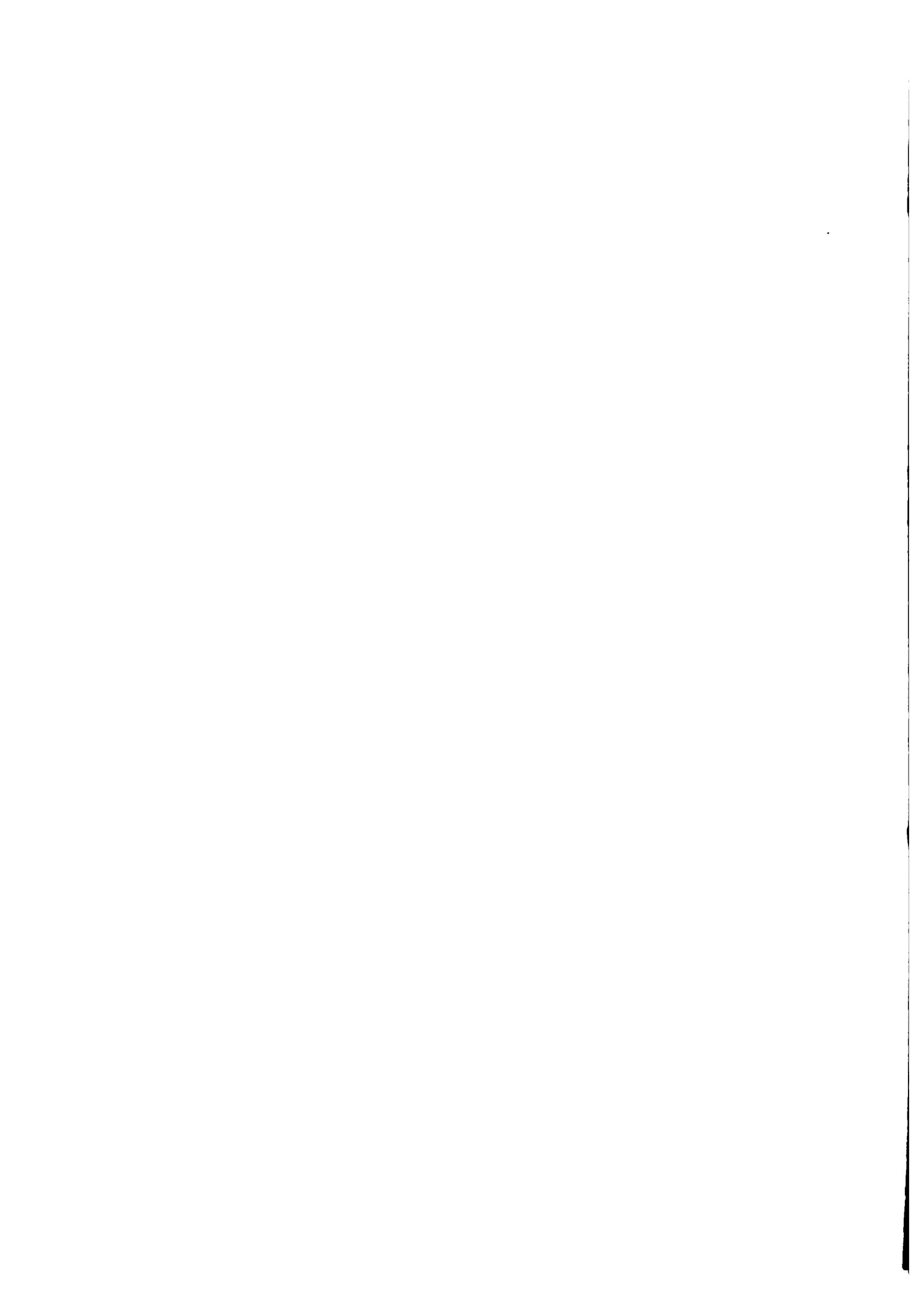












# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas 

--	--	--	--

 V 

--	--

 1/2 C 

--	--

 C

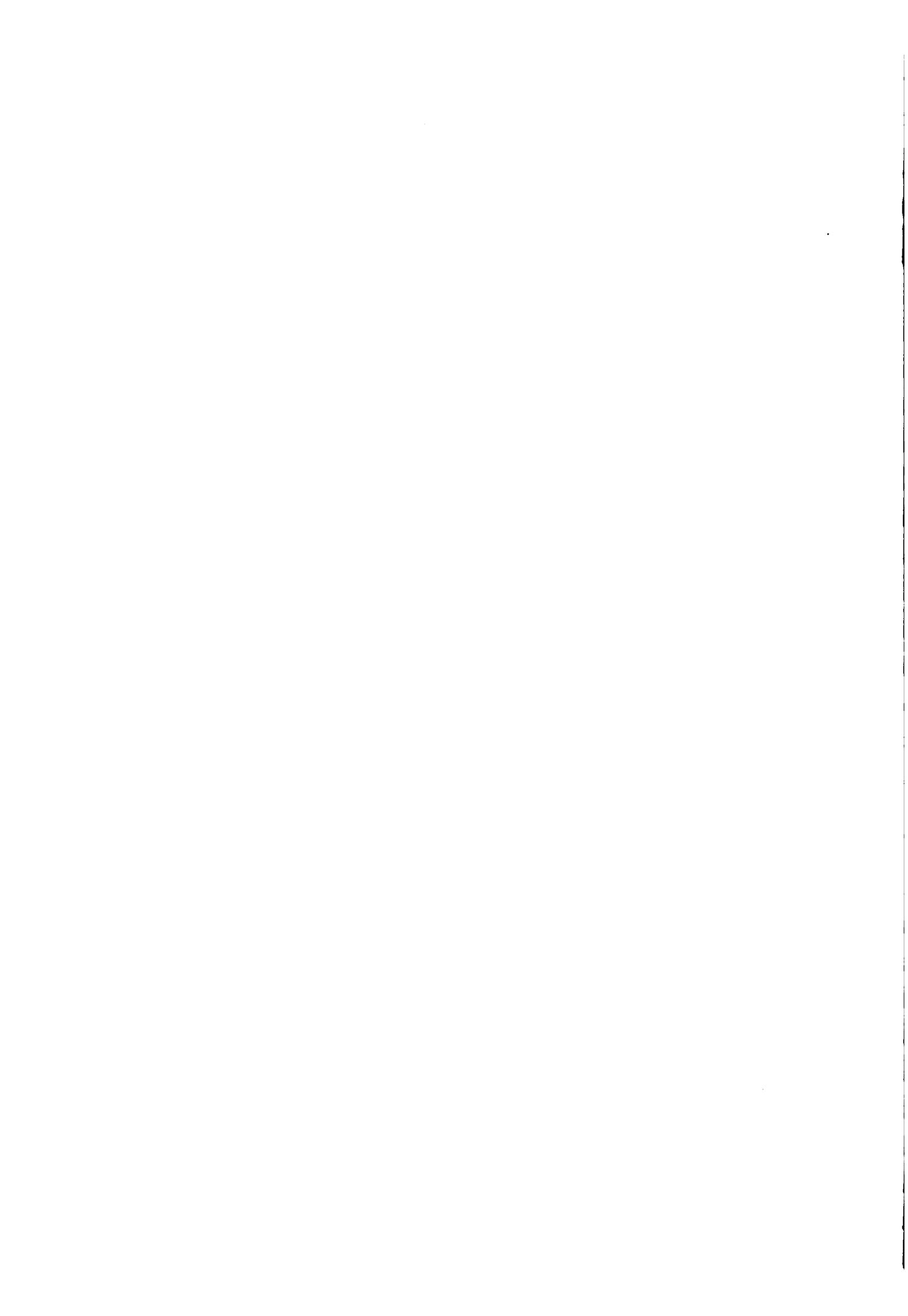
Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas								Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____								Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
- <u>Operación *</u>																	
Nivel de llenado de cubetas.																	
Retorno de grano																	
Incremento partido																	
Escapes de grano																	
Escapes de polvo																	
Fijación de cubetas																	
Aforo: TM/Hora																	
<u>SECADORA</u>																	
- <u>Motor Ventilador del Quemador.</u>																	
Amperaje																	
Voltaje																	
Temperatura																	
R.P.M.																	
Vibraciones																	
Ruidos																	
- <u>Quemador Encendido</u>																	

\* Sñin en la prueba con carga completa.



# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas 

--	--	--	--

V 1/2 C C

Equipos en Operación  $S_{11} - T_6 - V_4 - E_4 - SC - T_7 - V_5 - E_6 - V_6 - BP - V_7 - E_5 - D_2 - T_2 - S_1$

Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío				Pruebas con Media carga				Pruebas con Carga Compl.				OBSERVACIONES				
	Tiempo 4 Horas				Tiempo 8 Horas				Tiempo 4 Horas								
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____								
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
<u>Control temperatura</u>																	
<u>Máximo temperatura</u>																	
<u>Mínima temperatura</u>																	
<u>- Motor Grupo Bombeo 1</u>																	
<u>Amperaje</u>																	
<u>Voltaje</u>																	
<u>Temperatura</u>																	
<u>R.P.M.</u>																	
<u>Vibraciones</u>																	
<u>Ruidos</u>																	
<u>- Motor Grupo Bombeo 2</u>																	
<u>Amperaje</u>																	
<u>Voltaje</u>																	
<u>Temperatura</u>																	
<u>R.P.M.</u>																	
<u>Vibraciones</u>																	
<u>Ruidos</u>																	
<u>- Motor Mecanismo Descarga</u>																	
<u>Amperaje</u>																	
<u>Voltaje</u>																	



HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas 

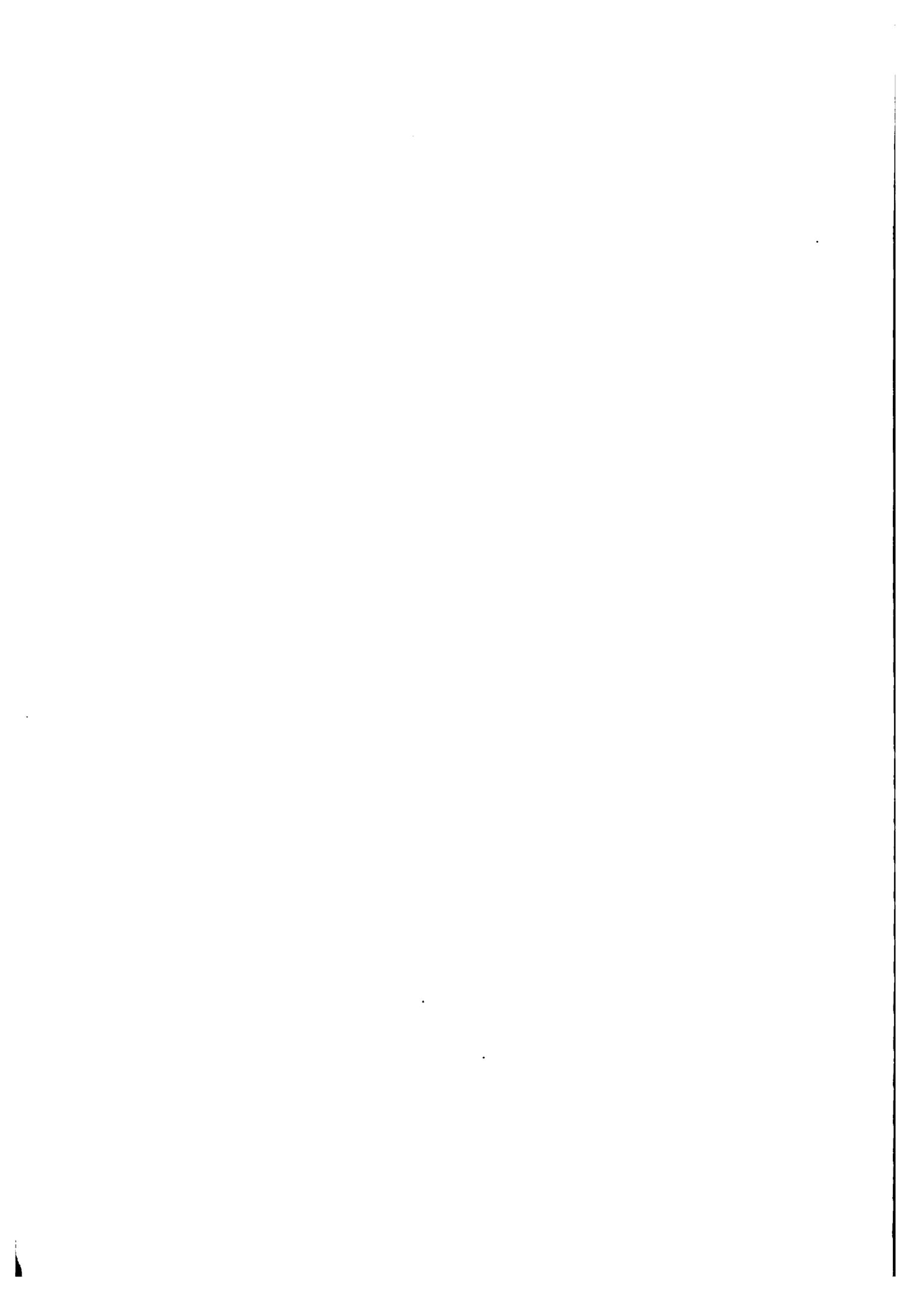
V	1/2	C	C
---	-----	---	---

Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

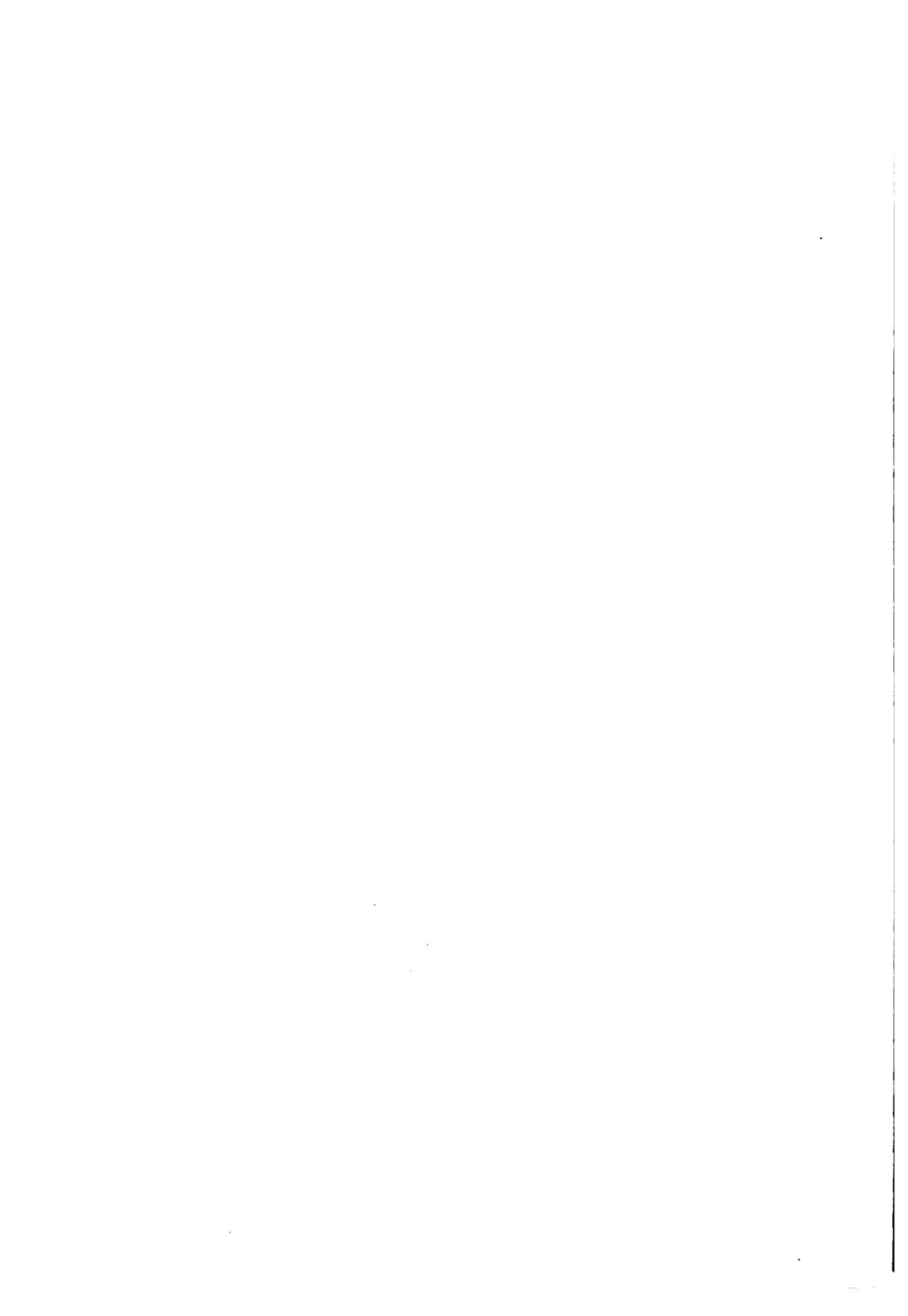
Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

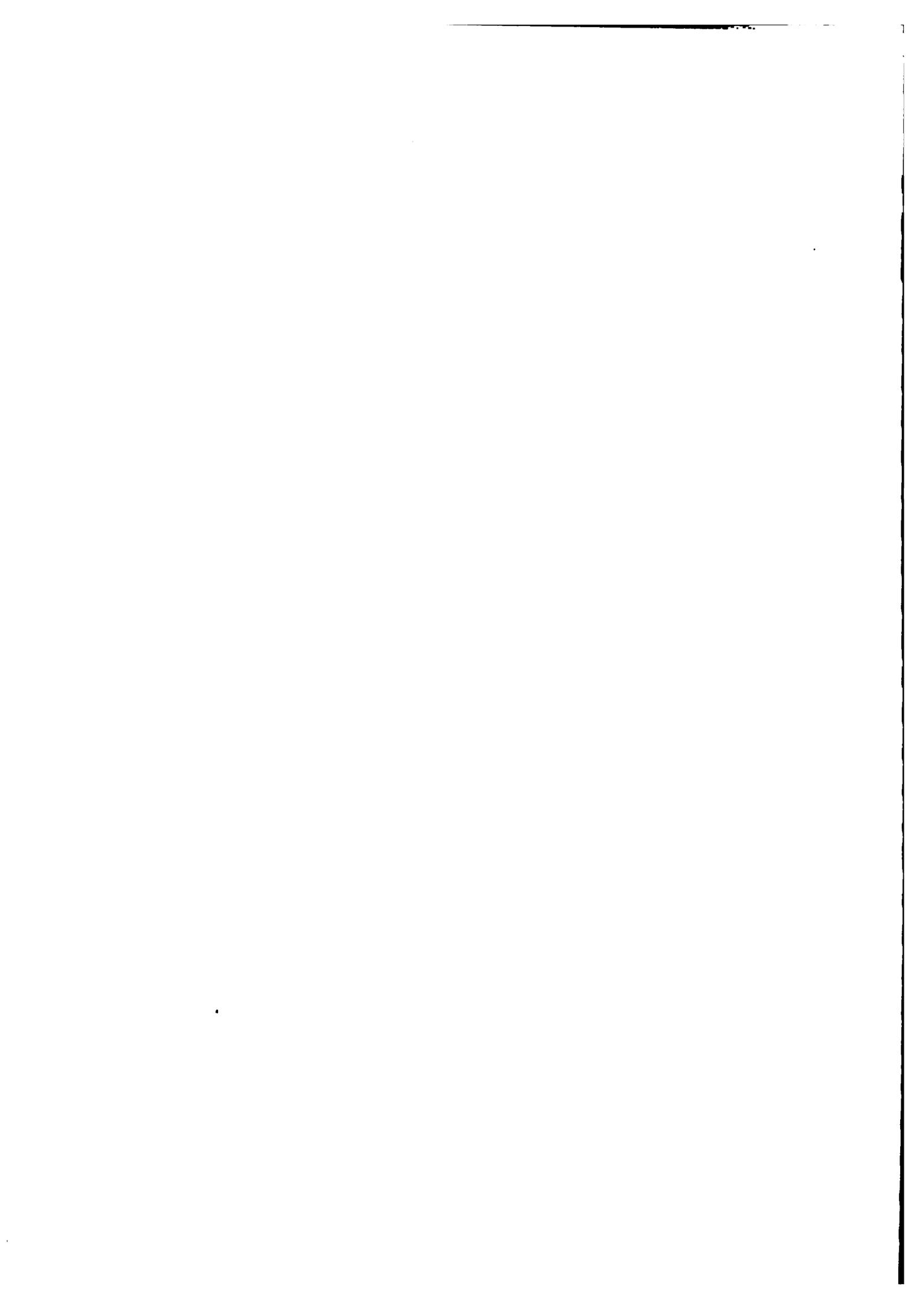
NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Temperatura													
R.P.M.													
Vibraciones													
Ruidos													
- Variador de Velocidad													
Nivel de aceite													
Ruidos													
Calentamiento													
R.P.M. en cada posición													
Cantidad descargada por posición.													
- Motor Ventilador A.Frío													
Amperaje													
Voltaje													
Temperatura													
R.P.M.													
Trasmisión													
Vibraciones													
Ruidos													







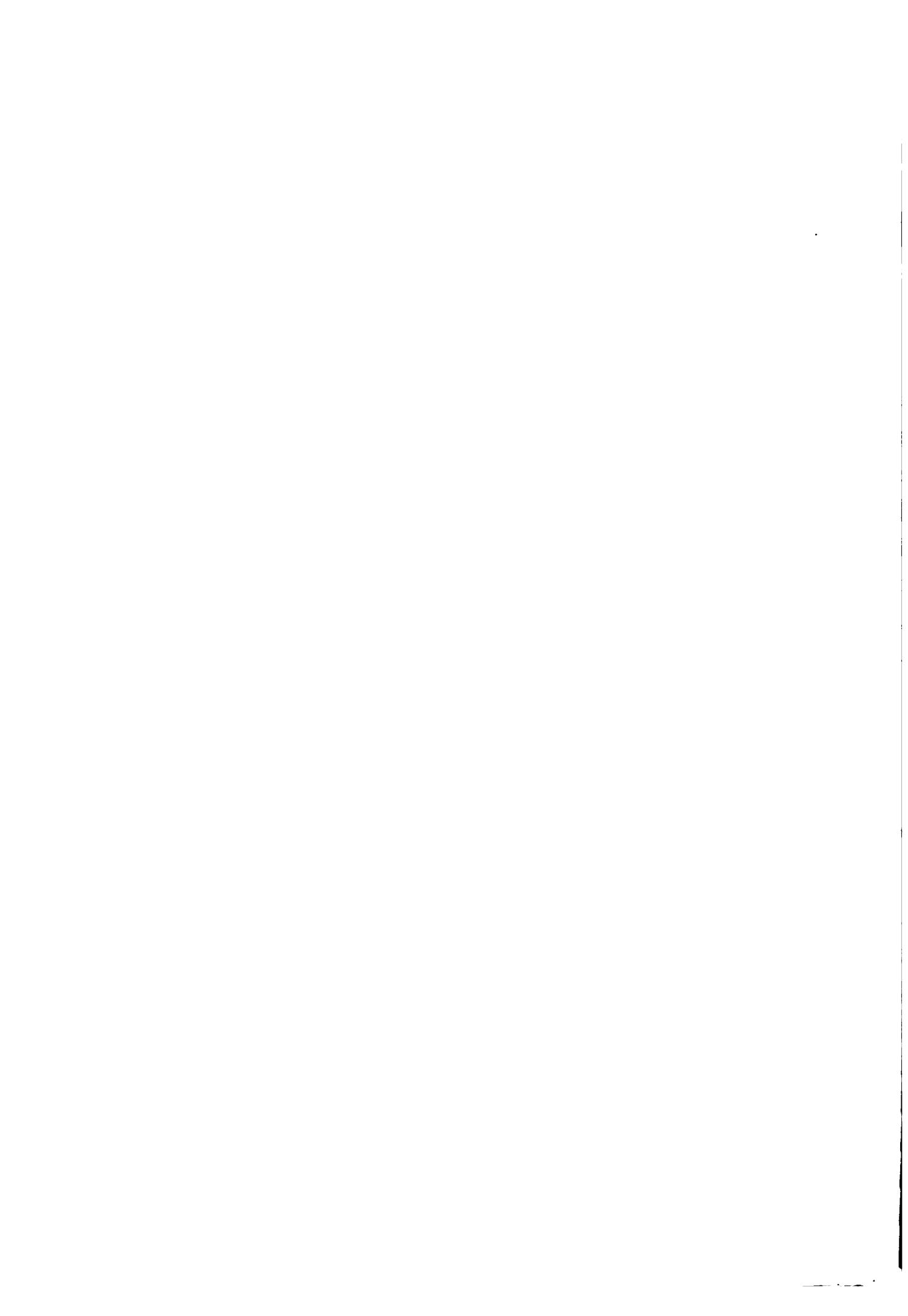
















HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Símulación Secamiento 1) Fechas V 1/2 C C

Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

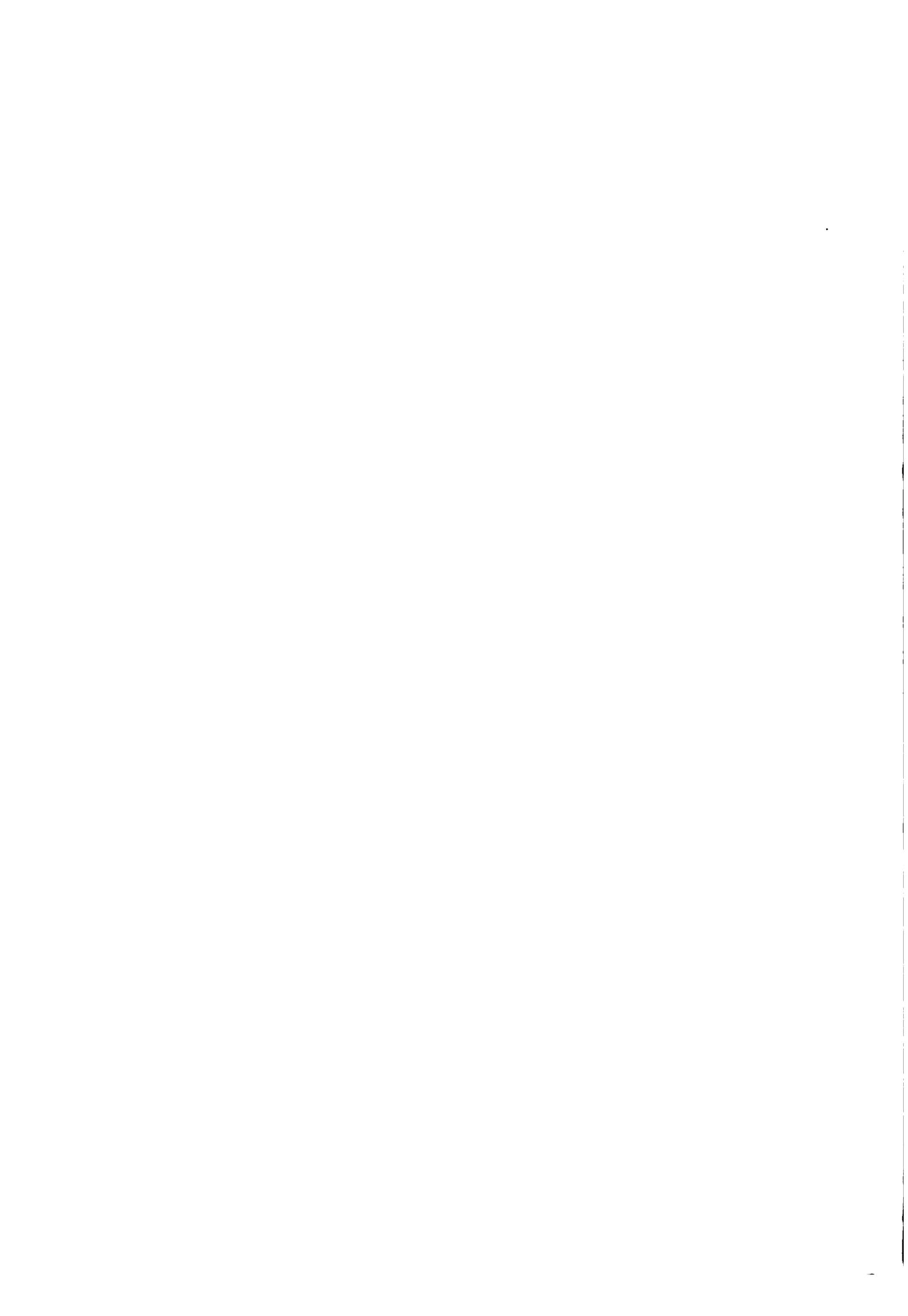
Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl. Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Sellamiento de ruta													
Hermetismo													
Operación a distancia													
<u>BASCULA DE PROCESO</u>													
No. de golpes por hora a diferentes pesos.													
Cerramiento													
Pesaje de residuos													
Exactitud													
Presición													
<u>VALVULA V<sub>7</sub></u>													
Tope de posición													
Sellamiento de ruta													
Hermetismo													
Operación a distancia													
<u>ELEVADOR 5</u>													
- Motor													
Amperaje													
Voltaje													







HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas 

V		1/2	C	C
---	--	-----	---	---

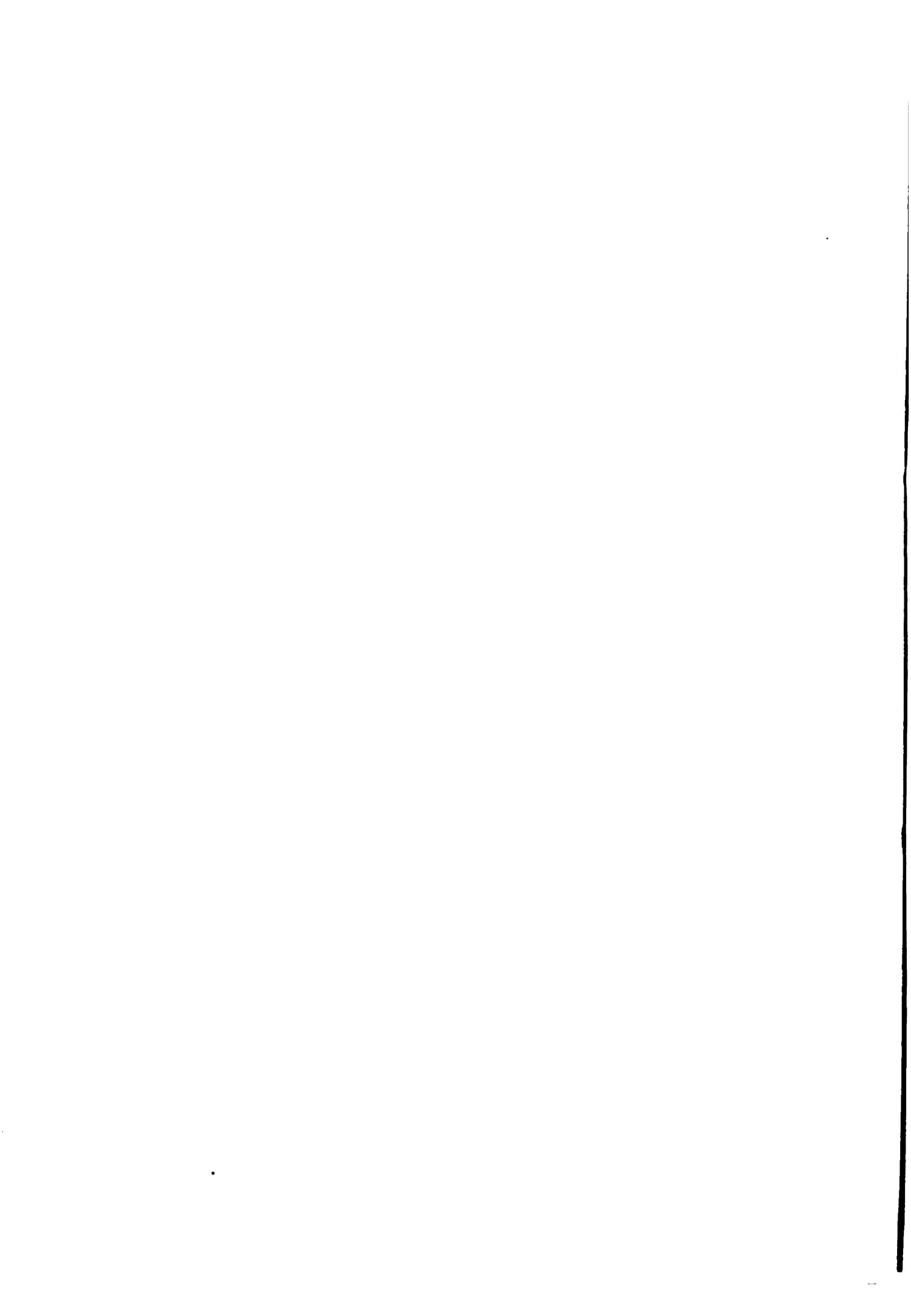
Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

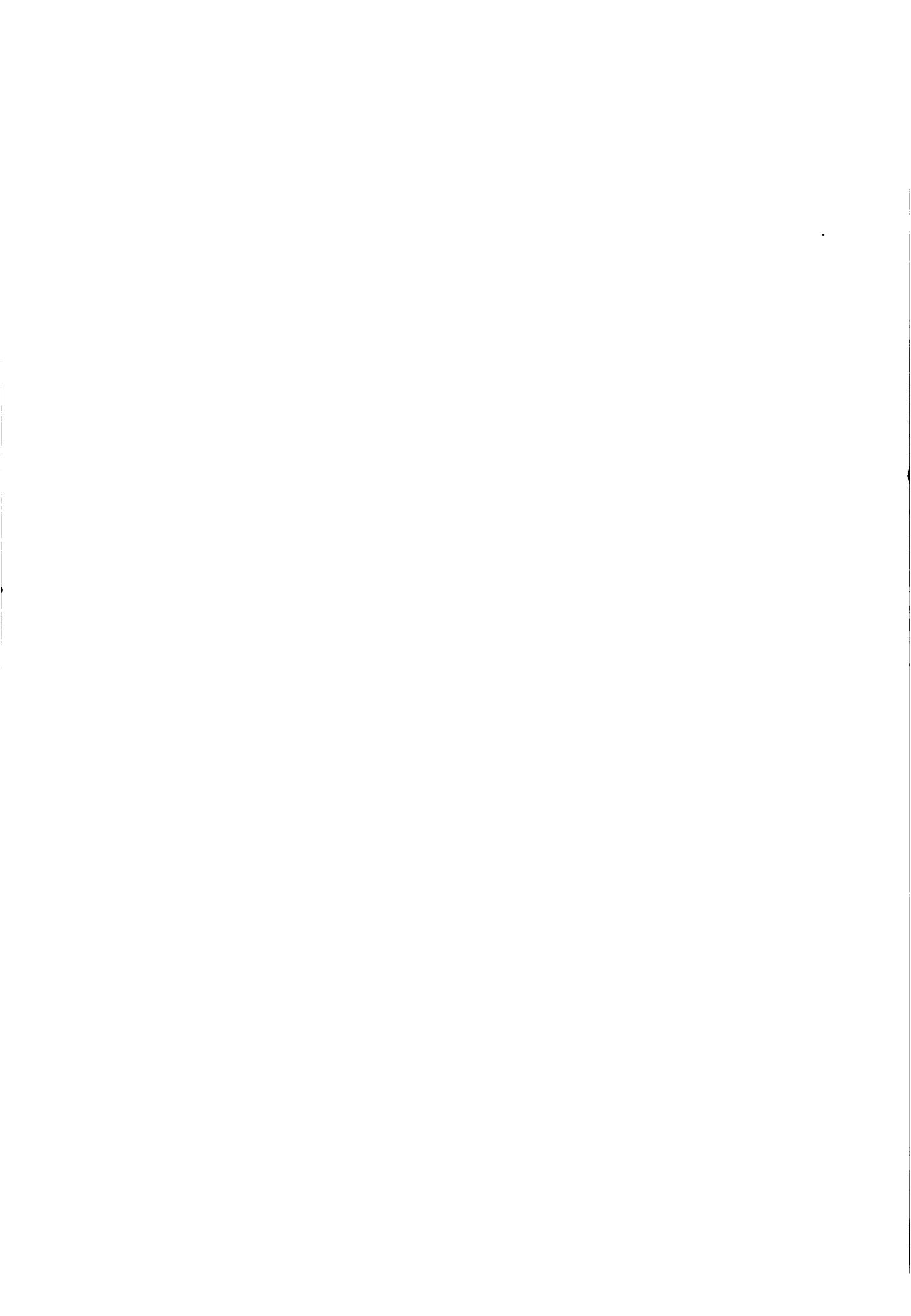
Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío Tiempo 4 Horas				Pruebas con Media carga Tiempo 8 Horas				Pruebas con Carga Compl Tiempo 4 Horas				OBSERVACIONES
	Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				Hora Inic. _____ Hora Fin. _____				
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
- Polea Inferior													
Temperatura rodamientos													
Recorrido tensor													
- Estructura elevador													
Vibración													
Ajuste de lánimas													
Tensión vientos													
Verticalidad													
- Operación *													
Nivel llenado de cubetas													
Retorno de grano													
Incremento partido													
Escapes de grano													
Escapes de polvo													
Aforo: TM/hora													
DISTRIBUIDOR D <sub>2</sub>													
Topes de posición													
Vibraciones													
Sellamiento de posición													

\* Sólo en la prueba con carga completa.







# HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

Planta de: JINOTEPE Operación: Simulación Secamiento 1) Fechas V 1/2 C C

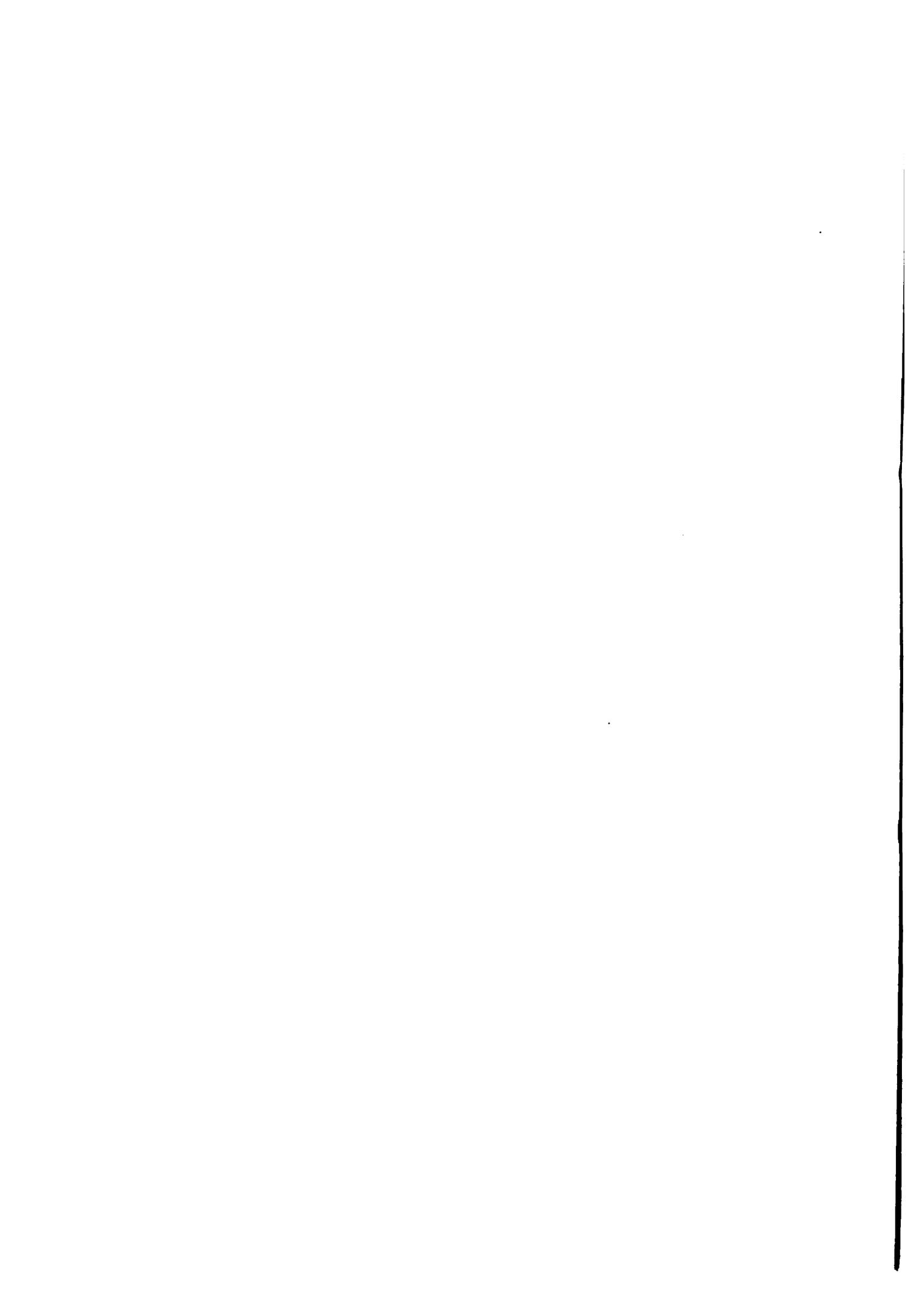
Equipos en Operación S<sub>11</sub> - T<sub>6</sub> - V<sub>4</sub> - E<sub>4</sub> - SC - T<sub>7</sub> - V<sub>5</sub> - E<sub>6</sub> - V<sub>6</sub> - BP - V<sub>7</sub> - E<sub>5</sub> - D<sub>2</sub> - T<sub>2</sub> - S<sub>1</sub>

Equipo Receptor: T<sub>2</sub> Equipo Abastecedor T<sub>6</sub> Prueba de Lumínicas(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

Diagrama Flujo(indique lugar falla) \_\_\_\_\_ Encendido motores(indique lugar falla): \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EQUIPO	Pruebas En Vacío				Pruebas con Media carga								Pruebas con Carga Compl				OBSERVACIONES
	Tiempo 4 Horas				Tiempo 8 Horas								Tiempo 4 Horas				
	Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		Hora Inic. _____		Hora Fin. _____		
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	1a.	2a.	3a.	4a.	
Temperatura rodamientos																	
- Cadena																	
Tensión																	
Rosamiento base																	
Rosamientos laterales																	
Alineamiento																	
Vibraciones																	
- <u>Compuertas de descargue</u>																	
Sellamiento																	
Topes de recorrido																	
Operación Volante																	
- <u>Operación *</u>																	
Nivel de carga																	
Incremento de partido																	
Barrido																	
Escapes de grano																	
Escapes de polvo																	
Ajuste general																	
Aforo: TM/Hora																	

Sólo en la prueba con carga completa.







FORMATO PARA CONTROLAR LA EFICIENCIA DE LA SECADORA

VARIABLES	VALORES TEORICOS	VALORES REALES	OBSERVACION
1. Contenido inicial de humedad			
2. Contenido final de humedad			
3. Peso de grano húmedo			
4. Peso del grano seco			
5. Pérdida de peso			
6. Temperatura de secamiento			

7. Descripción del proceso de secado:

---



---



---

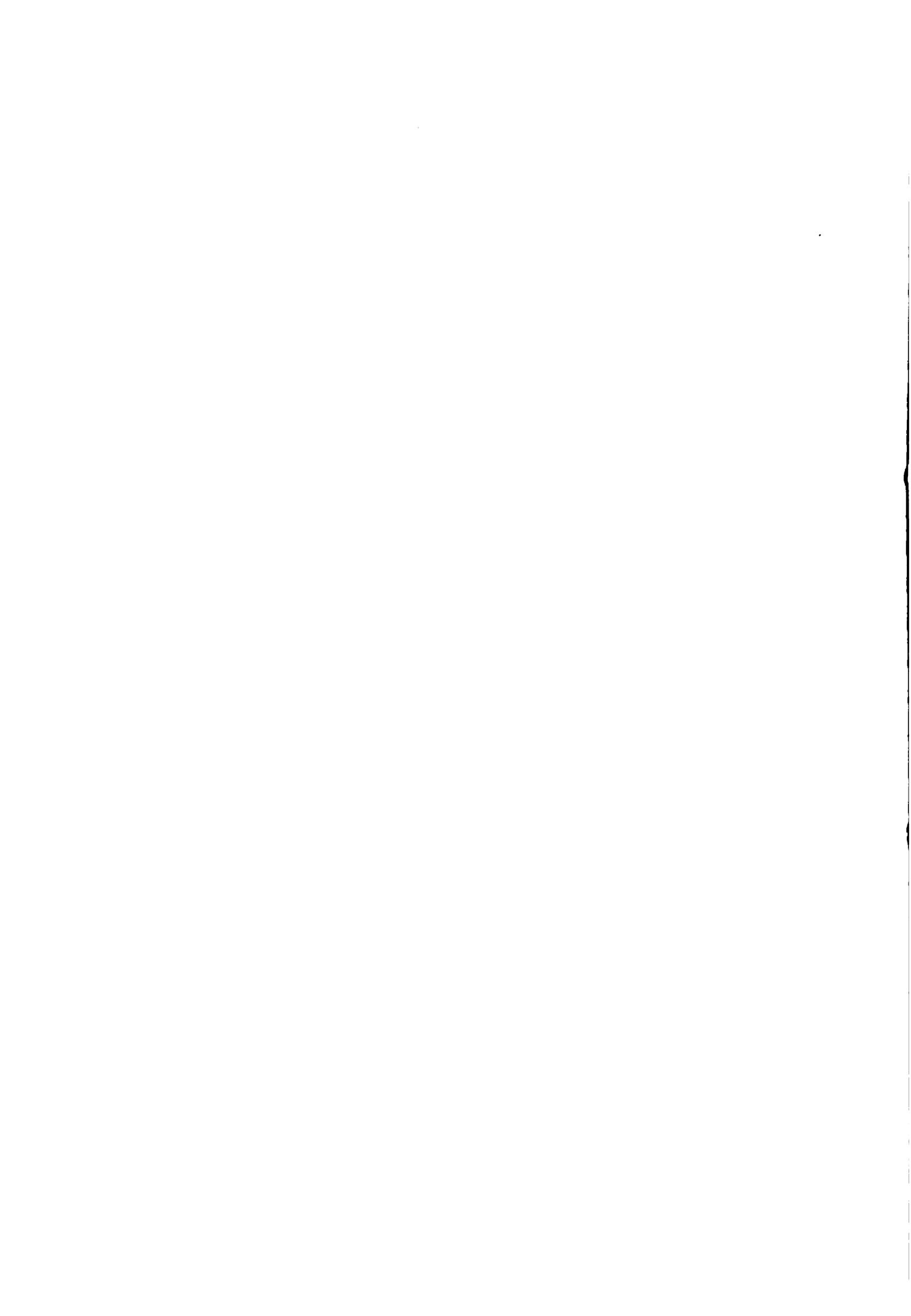
8. Hora de Inicio del Llenado \_\_\_\_\_ Hora Terminación \_\_\_\_\_

9. Hora de encendido del quemador \_\_\_\_\_ Hora de apagado \_\_\_\_\_

10. Hora terminación de la operación \_\_\_\_\_

11. Hora de encendido del Extractor \_\_\_\_\_ Hora de apagado \_\_\_\_\_

12. No. de las posiciones utilizadas en el extractor para: Secar \_\_\_\_\_ para desocupar la torre \_\_\_\_\_



**FORMATO PARA CONTROLAR LA PRECISION Y EXACTITUD DE LA BASCULA PESA-CAMIONES**

Planta \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Modelo Báscula \_\_\_\_\_ Capacidad \_\_\_\_\_

Fracción de Pesada \_\_\_\_\_

**1. Prueba de Precisión.**

No. de Pesada	PESO BRUTO		PESO TARA		PESO NETO		Observaciones
	1a. Pesada	2da. Pesada	Promedio	Diferencia	Promedio	Diferencia	
			a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
20							
30							

$\bar{X}a_1 = \frac{\sum a_1}{N}$ ;  $\bar{X}b_1 = \frac{\sum b_1}{N}$ ;  $\bar{X}a_2 = \frac{\sum a_2}{N}$ ;  $\bar{X}b_2 = \frac{\sum b_2}{N}$   
 $G.P = 1 - \frac{\bar{X}b_1}{\bar{X}a_1}$ ;  $S = \sqrt{\frac{\sum b_1^2}{N} - \bar{X}b_1^2}$ ;  $G.P = 1 - \frac{\bar{X}b_2}{\bar{X}a_2}$   
 $C.V = \frac{S}{\bar{X}h}$ ;  $S = \sqrt{\frac{\sum b_2^2}{N} - \bar{X}b_2^2}$ ;  $C.V = \frac{S}{\bar{X}h}$





FECHA DE DEVOLUCIÓN



