

T
663.93
HER

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

PREVO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

TECNOLOGA DE ALIMENTOS

Realizado en: SOLUBEL S.A.

Autora: MONICA EDITE HERRERA OLIVERA

Profesor Guía: Ing. LUIS MIRANDA

Segunda Revisión: Tcnlg. CARLOS SANCHEZ

Carlos Sanchez

AÑO LECTIVO

1994

1995

GUAYAQUIL

ECUADOR



D-24276



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Guayaquil, 14 de Noviembre de 1994

DOCTORA:

GLORIA BAJAÑA

COORDINADORA

PROGRAMA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Ciudad.

De mis consideraciones:

Asunto: PRESENTACION DE INFORME.

Adjunto a la presente envío a Ud., el informe de PRACTICAS PROFESIONALES, requisito necesario para la obtención del título de TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS.

Prácticas que fueron realizadas en SOLUBEL S.A., ubicada en el Km. 30 vía Durán-Tambo, por el lapso de 3 meses, del 8 de Agosto al 8 de Noviembre del presente año. El área de trabajo fue PLANTA.

Acompaña a la presente el certificado extendido por la empresa antes mencionada como testigo de lo anteriormente expuesto, al mismo tiempo que me pongo a disposición para la disertación de este trabajo.

Atentamente,



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Mónica Herrera Olvera

SOLUBLES ECUATORIANOS SOLUBEL S. A.



Grupo
Ontaneda

C E R T I F I C A D O

Por medio de la presente certifico que la señorita MONICA EDITH HERRERA OLVERA, con cédula de Identidad No. 0911077451, ha realizado sus prácticas profesionales en nuestra compañía, en calidad de Ayudante en el Area de Envasado.

El presente certificado puede hacer uso para los fines que crea conveniente,

Atentamente,


LCDO. JORGE ZEA MEDINA
GERENTE

Guayaquil, Noviembre 08 de 1994.-

PLANTA INDUSTRIAL:
Km. 30 VIA
DURAN TAMBO
PROV. DEL GUAYAS
ECUADOR
OFICINAS:
AV. JUAN TANCA
MARENGO Km. 4 1/2
P.O. BOX
0901-7316
GUAYAQUIL
ECUADOR
TELEFONO:
(593-4) 270993
270662 271470
FAX (593-4) 231451
TELEX: 43346
ONEDA ED
VENTAS:
TELEFONO:
(593-4) 256314



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

<i>Resumen</i>	1
<i>Introducción</i>	2
<i>Detalle del trabajo realizado</i>	3
<i>Control del Producto envasado</i>	4
<i>Procedimiento para envasado</i>	7
<i>Descripción general del proceso</i>	10
<i>Actividades generales de la empresa</i>	19
<i>Organigrama de la empresa</i>	21
<i>Conclusiones</i>	22
<i>Recomendaciones</i>	23
<i>Bibliografía</i>	25
<i>Anexos</i>	26



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

RESUMEN

Este informe contiene el detalle de las actividades que me tocó realizar durante tres meses en la sección de envasado en SOLUBLES ECUATORIANOS Solubel S.A., empresa que se dedica a la elaboración de café soluble en polvo.

También incluyo una breve descripción del proceso y de los aspectos generales de la empresa, así como conclusiones y recomendaciones.



INTRODUCCION

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

En el Ecuador, en los últimos tiempos, se da desarrollado el cultivo de café, esto ha dado lugar a que en el país se desarrollen algunas industrias para procesar tanto el café verde para exportación, como para la elaboración de café soluble.

La industria de café soluble tiene mucha importancia, por cuanto permite la utilización de diversa variedades exportables y no exportables; así mismo genera mocha mano de obra en la elaboración y da como resultado un producto muy competitivo y a bajo costo; siendo esta una de las ventajas por la que ha generalizado su uso en el Ecuador y en el extranjero.

El embalaje de este tipo de producto requiere de una especial atención: si es producto de exportación, el manipuleo hasta el lugar de destino es brusco, por lo que requiere de empaques primarios y secundarios muy resistentes.

Las condiciones de embalaje repercuten mucho en el tiempo de vida útil del producto debido a esto, la HR (humedad relativa) y temperatura del ambiente, deben ser constantemente controladas.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Mis prácticas profesionales fueron realizadas en: SOLUBEL S.A., empresa que se dedica a la elaboración de café soluble en polvo, ubicada en el Km. 30 vía Durán-Tambo.

La fecha de inicio fue el 8 de Agosto de 1994, en el horario de 8:30 a 15 Horas.

La empresa me brindó toda facilidad para poder realizar mis actividades como practicante. Me proporcionaron el almuerzo y para mi protección: casco y mandil.

En esta empresa trabajan dos turnos, cada uno de 12 horas: de 8:00 a.m. hasta 20:00 p.m., y el otro de 20:00 p.m. hasta 8:00 a.m., pero existen tres grupos de trabajo: grupo A, grupo B, grupo C. El grupo A entre un día en la mañana, el siguiente día en la noche y el tercer día descansa y así se alternan el trabajo los tres grupos.

Los primeros 20 días los dedique al conocimiento general de la fábrica: observando limpieza, mantenimiento de los equipos, forma de almacenamiento de la materia prima y el producto terminado, envasado, etc.

A partir del Lunes 29 de Agosto de 1994 me asignaron el trabajo de controlar el peso de llenado mediante gráficas para tener una idea de como ha estado trabajando la llenadora el día anterior.

A partir de 1 de Septiembre de 1994 me asignaron el cargo de AYUDANTE DEL JEFE DEL AREA DE ENVASADO.

CONTROL DE PRODUCTO ENVASADO

Elaboración de gráficas.- Para la elaboración de las gráficas, los datos se toman del libro de control, en el que están anotados los pesos individuales de las 24 latas de 200 gr. que comprenden una caja de cartón. Este control es realizado cada media hora.

Para realizar el control durante esa media hora, se toman 24 latas al azar y se lleva al laboratorio.

Los 24 datos se dividen en 4 partes, obteniéndose 6 datos para cada parte. Obtenemos la media aritmética de estos 4 pesos y anotamos en el casillero de las X, restamos el peso mayor del menor y anotamos en el casillero de R (recorrido).



Este proceso lo repetimos cada media hora durante el tiempo de trabajo. Luego se obtiene el total de X y la media aritmética de X , lo mismo hacemos con R .

Los límites de control de X y R (superior e inferior) se determinan de la siguiente manera:

$$L'_{inf} = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

$$L'_{sup} = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

$\bar{X}$ = Promedio general de $\bar{X}$

$A_2 = 0.7$ (Constante obtenida de la tabla IV)

$\bar{R}$ = Promedio general de R .

Los límites de control para R se determinan así:

$$L'_{sup} = D_3\bar{R}$$

$D_3 = 0$ (dato obtenido de la tabla IV)

$$L'_{sup} R = D_4\bar{R}$$

$D_4 = 2.28$ (dato obtenido de la tabla IV)

Obtenidos los límites se sitúan en el plano y se los traza mediante una línea vertical en el plano. Se sitúa los puntos de X y R cada hora y así obtenemos la gráfica.

Esta gráfica sólo se elabora para los dueños y gerentes.

SUPERVISION DEL AREA DE ENVASADO

El envasado de café en esta empresa se realiza en:

- Cajas de cartón de 30 Kg. (413x413x670) con doble funda plástica de 0.01 mm. (35x55x0.01) y 0.02 mm. (33x35x0.02)
- Caja de 30 Kg. (440x440x690) con el mismo tipo de funda.
- Caja de 40 Kg. (420x410x1027) con doble funda plástica de 0.02 mm. (33x35x0.02) y de 0.05 (33x35x0.05).
- Envases de lata litografiado (401x50) de 200 gr. tipo easy open con tapa plástica blanca.
- Envases de cartón (composite) no litografiado (401x40) de capacidad 200 gr. tipo easy con tapa plástica blanca.
- Envases de lata litografiado (300x407) de 200 gr. tipo easy open con tapa plástica blanca.

MARCAS DE CAFE QUE SE ENVASAN

<u>MARCA</u>	<u>TIPO DE ENVASE</u>	<u>PESO (Gr)</u>
Sante Fé	Lata litografiada	200
	Cartón no litografiado	
Tostcaf	Lata litografiada	200
	Cartón no litografiado	
Golden Mokka	Lata litografiada	200
	Cartón no litografiado	
Maxin	Lata litografiada	200
Santino	Lata litografiada	200
Santi	Lata litografiada	100
	Cartón no litografiado	100
Rexcafé	Lata litografiada	100
Hindcafé	Lata litografiada	100
Incafé	Lata litografiada	100

PROCEDIMIENTO PARA ENVASADO

En el área de envasado se encuentran tres líneas:
Una de 100 gr. y dos de 200 gr.

El llenado se lo realiza en un departamento que se encuentra a una temperatura de 10°C.

Los envases se alimentados manualmente a las líneas y transportados por una banda hasta la llenadora la cual gira a 3 RPM, esta contiene 24 conos, llenando de 68 a 70 tarros por minuto. El peso de cada tarro va a depender de la velocidad de la cadena que transporta los tarros y esta velocidad va a disminuir dependiendo de la densidad del café, pasan luego a una balanza que tiene una pantalla que nos indica el peso de los tarros, después a una selladora de 6 platos la misma que sella 6 tarros por minuto.

Ya sellados pasan os envases por una impresora tipo video jet que marca la fecha de elaboración y expiración para ser seguidamente invertidos para colocarles la tapa plástica.

Estos tarros son colocados en cartones y luego almacenado en la bodega.

La producción diaria es de 2100 cajas por día lo que representa 10 Tn por línea.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

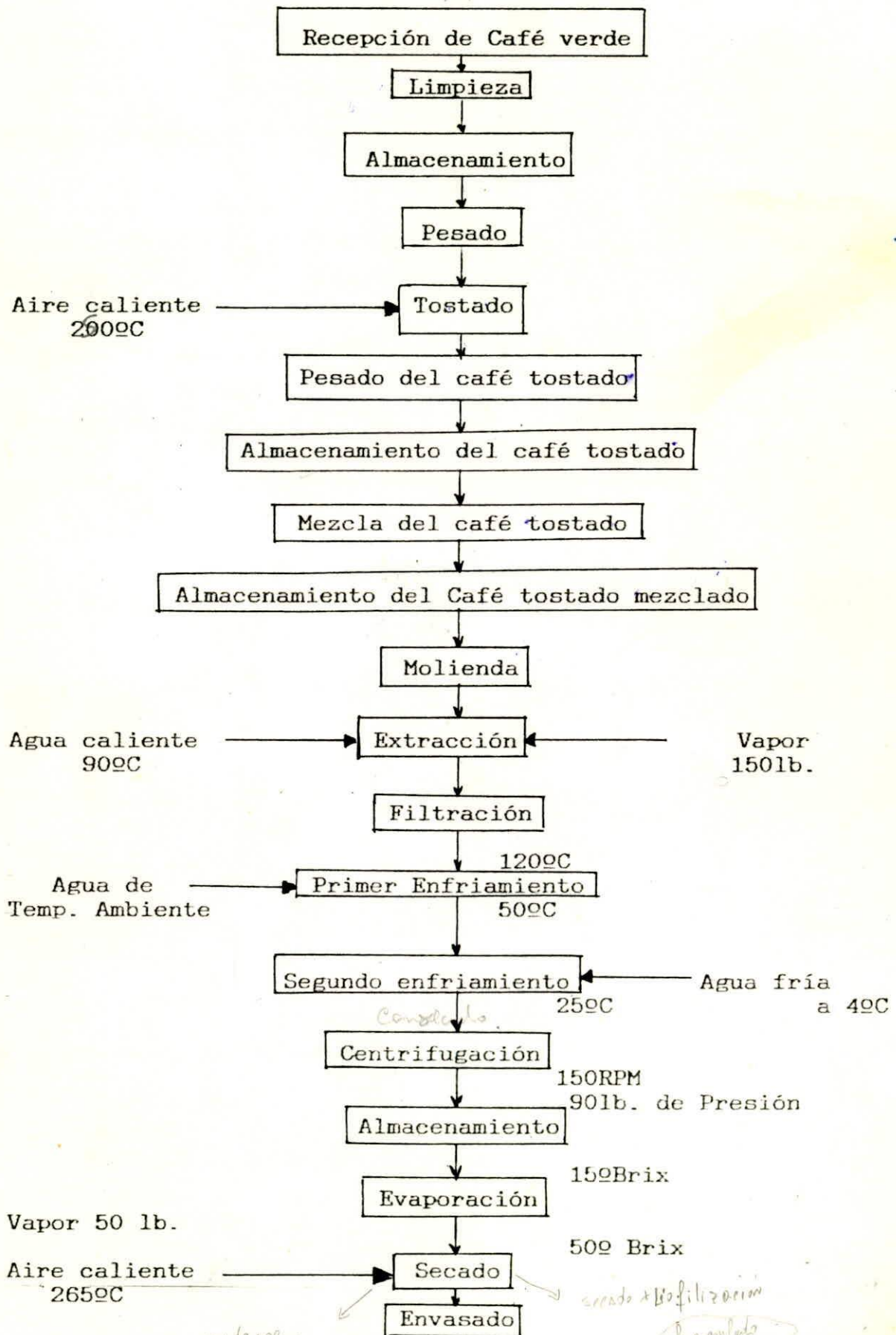
El control que realice es el siguiente:

- *Control de la calibración de la máquina llenadora.*
- *Control de peso.*
- *Control de cierre posterior de envase.*
- *Control de la impresora.*
- *Control de encartonado.*
- *Este control es realizado cuando se envasa café.*
- *Control de etiquetado.*

En esta área se controla que las etiquetas estén bien pegadas.

- *Control de embarque.*
 - a) *Control de lotes de embarque.*
 - b) *Control de marca.*
 - c) *Control de peso.*
 - d) *Control de tipo de envase.*

DIAGRAMA DE FLUJO





BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

Para la elaboración de café soluble en polvo, el proceso consta de los siguientes pasos:

- a) Recepción del café verde.
- b) Limpieza del café verde.
- c) Almacenamiento del café verde limpio.
- d) Pesado del café verde que entra a los tostadores.
- e) Tostado de café verde.
- f) Pesado del café tostado.
- g) Almacenamiento del café tostado.
- h) Mezcla del café tostado.
- i) Almacenamiento del café tostado mezclado.
- j) Molienda del café tostado mezclado.
- k) Obtención del extracto a partir del café tostado.
- l) Centrifugación del extracto fino.
- m) Almacenamiento del extracto fino centrifugado.
- n) Concentración del extracto.
- o) Almacenamiento del extracto concentrado.
- p) Secado por Spray.
- q) Embalaje del café en latas o en cartón.

RECEPCION DEL CAFE VERDE

La recepción se realiza estando presente el departamento de control de Calidad para comprobar la calidad del grano y dar su consentimiento de ingreso a la máquina de limpieza; además el departamento de producción vigilará el peso del café seco por saco, para llevar un control estricto de las pérdidas en la bodega de recepción.

LIMPIEZA DEL CAFE VERDE

El café verde es introducido a la sección de limpieza, la cual consta de una máquina despedradora y de una separadora neumática de impurezas; aquí son separadas todas las partículas extrañas, tales como piedras, palos, cáscaras, etc., dejando el café en condiciones de ser procesado. Esta sección se la denomina planta de beneficio. De esta sección el café es conducido a los silos de almacenamiento por medio de un ducto neumático. La capacidad de estos silos es de 150 Tn.

ALMACENAMIENTO DE CAFE VERDE

El café verde es transportado por medio de un ducto neumático, y los silos en los que se van a almacenar deberán tener una forma cónica, a fin de poder ser descar-

gados completamente; la inclinación de las paredes en la parte cónica deben ser de un mínimo de 45°, aquí el café limpio deberá ser almacenado por sus características y en estas condiciones, podrá ser posteriormente procesado. El descargo de café verde de los silos de almacenamiento, se hace por la parte inferior del mismo con ayuda de un transportador neumático.

PESADO DEL CAFE VERDE QUE INGRESA A LOS TOSTADORES

El peso del café verde es muy importante determinarlo antes de que ingrese a los tostadores, para no sobrepasar la capacidad de los mismos, y poder determinar el 5% de pérdidas por tostación.

TOSTADO DEL CAFE VERDE

Esta etapa del proceso es una de las más importantes por la calidad final del producto, previamente se analiza a nivel de laboratorio, el grado de tostado a dar al grano verde. Se controlará la velocidad, intensidad y uniformidad de tostación, la película del grano es retenida por el ciclón, y luego es incinerada, la tostación se la realiza por medio del aire caliente, el mismo que es activado mediante quemadores a diesel, el café sale limpio y frío debido a la inyección de agua para interrumpir la pirolisis.

El café tostado es transportado a una balanza para verificar la pérdida de peso.

TIPOS DE TOSTADORES

Tostador continuo: Son cargados y descargados completamente después de un ciclo de 10 a 30 minutos, el enfriador funciona intermitentemente.

Marca: JAVEZ BURNS

Carga del tostador: 2000 Kg/hr.

Tiempo: 30 min.

Tipo de calentamiento: Aire - Diesel

PESADO DE CAFE TOSTADO

Todo café tostado, es pesado con la finalidad de poder determinar la pérdida de peso, comparando el peso del grano verde ingresado al tostador con el peso del grano tostado que egresó del tostador. Este café será transportado a los silos de almacenamiento.

ALMACENAMIENTO DEL CAFE TOSTADO

El café conforme es tostado, es almacenado en "Silos", poco tiempo ya que de aquí se alimenta a la balanza de mezcla donde realiza la combinación de los diferentes tipos de café tostado.

MEZCLA DEL CAFE TOSTADO

La mezcla de café tostado, se la realiza por medio de una balanza, y sirve para mezclar los diferentes tipos de café tostado, que van a ser procesados.

La mezcla generalmente obedece a la calidad y rendimiento del grano. La mayoría de las fábricas de café soluble, utilizan 50% del tipo robusta; basados en su mayor rendimiento, y el 50% de arábigo (corriente), basado en su sabor y calidad.

ALMACENAMIENTO DEL CAFE TOSTADO MEZCLADO

La mezcla se la almacena en Silos, el café tostado mezclado es necesario que repose unas 4 horas, para que el grano pueda absorber la humedad y al mismo tiempo consiga un aumento en el volumen.

MOLIENDA DEL CAFE TOSTADO MEZCLADO

El fraccionamiento del café tostado se lo realiza en molinos colocados bajo el silo de mezcla, ya que la molienda tiene que ser justamente antes de la extracción; para conservar el máximo de aroma.

EXTRACCION DEL CAFE TOSTADO

El café proveniente de los molinos granulizados, es recogido mediante elevadores hasta una tolva móvil, donde es pesado y conducido hasta el interior de una serie de extractores, los mismo que son activados por intercambiadores de calor, por donde ingresa el agua caliente a una temperatura de 90°C trabajando a 150 lb. de presión; obteniéndose así el extracto de café, este es filtrado, enfriado y pesado, luego en tanques de acero inoxidable. Los desechos molidos que se generan en la extracción, son descargados hacia un silo de bagazo; por medio de una tubería de descarga. Este bagazo es colocado en volquetes y retirado del área de producción.

FILTRACION DEL EXTRACTO

Es extracto fino es homogeneizado y tratado para luego ser filtrado y eliminar los sólidos insolubles, obteniéndose así un extracto libre de impurezas.

ENFRIAMIENTO DEL EXTRACTO FILTRADO

El extracto filtrado es enfriado en unos intercambiadores de calor tubulares, el cual entre en una temperatura de 120°C y sale a 50°C. El enfriamiento se lo realiza con agua a temperatura ambiente.

Luego al salir de estos intercambiadores tubulares pasa a unos intercambiadores de placas que emplean agua helada a 4°C para enfriamiento obteniéndose el extracto a 25°C.

PESADO DEL EXTRACTO ENFRIADO

El extracto frío es bombeado a un tanque volumétrico de acero inoxidable de 3000 Kg. de capacidad. Este peso es importante para determinar la relación entre materia prima, extracto y producto terminado.

El extracto pesado es almacenado en unos tanques de acero inoxidable de 1200 lt. de capacidad.

CENTRIFUGACION DEL EXTRACTO FINO

El proceso de centrifugación se realiza mediante una máquina centrífuga con descarga automática que trabaja a

150 RPM con 90 lb. de presión, aquí se separan las impurezas y las partículas no soluble, que pudiera contener el extracto, las que son separadas por la máquina y conducidas a un tanque sedimentador, en este tanque se separa el líquido sobrenadante, el cual es nuevamente retroprocesado, mientras que el sedimento es retirado y desalojado de la planta.

ALMACENAMIENTO DE EXTRACTO FINO CONTRIFUGADO

El extracto fino centrifugado, que ha sido obtenido, libre de impurezas y partículas insolubles, es conducido a tanques de acero inoxidable para ser almacenado.

CONCENTRACION DEL EXTRACTO

Para lograr la concentración del extracto, libre en un 98% de humedad, se utiliza evaporadores, que son accionados a base de vapor de agua, el extracto fino entre con una concentración inicial de 15° Brix y es evaporado hasta una concentración final de 50° Brix, obteniéndose así un alto grado de concentración, estos evaporadores trabajan con 50 lb. de presión, el extracto concentrado es enfriado y de ahí pasa a la balanza de extracto evaporado donde se mide la capacidad de evaporación por unidad horaria, este extracto es conducido por medio de bombas a los tanques de



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

extracto de secado por Spray, esta evaporación permite eliminar aproximadamente un 50% del agua contenida en el extracto.

ALMACENAMIENTO DEL EXTRACTO CONCENTRADO

Conforme se va produciendo el extracto, este va siendo almacenado en tanques de acero inoxidable, para luego ser conducido al "Secador de Spray".

SECADO POR SPRAY

Por medio del bombeo, con inyección de Coz, para regular la densidad del extracto concentrado, este ingresa en una torre de secado por Spray, en donde se convierte en polvo soluble de café. En la torre de Spray por la parte superior ingresa el extracto concentrado y aire caliente, a 265°C enviado por un quemador a base de diesel.

El café es recibido en recipientes metálicos, el cual es conducido, una vez lleno a la sala de envasado.

EMBALAJE EN CAJAS DE CARTON

Se efectúa en una sala, especialmente acondicionada con temperatura de 10°C, en la cual el solubles es embalado en la recepción del café en polvo.

El café es recibido y llenado en cajas de cartón herméticamente selladas, luego son conducidas a una balanza de productos terminados.

En la bodega de productos terminados, se almacena todo el producto que se recibe de la zona de envase, y es clasificado en lotes de acuerdo a sus características.

ACTIVIDADES GENERALES DE LA EMPRESA

ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

Solubel S.A. es una empresa perteneciente al grupo Ontaneda, una sociedad conformada por cuatro personas. Esta empresa se dedica a la elaboración de café soluble en polvo, producto únicamente de exportación.

La materia prima que se utiliza es café tipo: Robusta y Arábigo.

UBICACION DE LA EMPRESA

Esta empresa se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, cantón Yaguachi, parroquia Pedro J. Montero (Bolíche) Km. 30 vía Durán-Tambo.

TAMAÑO FISICO

Esta empresa tiene 2.000 m² de terreno y la fábrica ocupa aproximadamente unos 300 m².

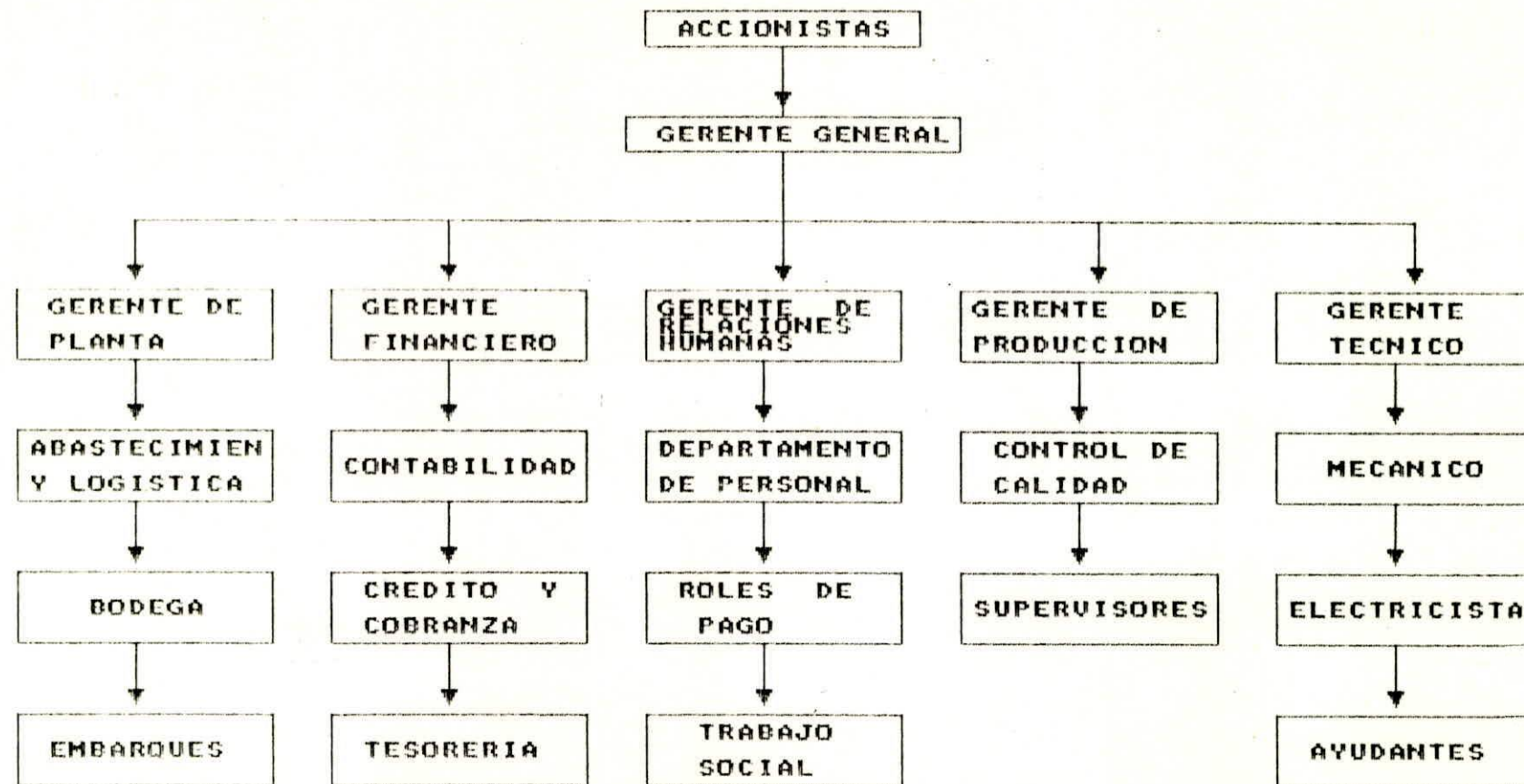
TAMAÑO DE PRODUCCION

Esta fábrica está equipada para producir 300 Tn. de café soluble en polvo diariamente. Envasado de la siguiente manera: 30 Tn. en lata, 270 Tn. en cartones cuya capacidad es de 30 o 40 Kg. Todo esto a partir de materia prima que es el café verde seco.

SISTEMA DE DISTRIBUCION Y MERCADEO

El producto sólo es para exportar a: EE.UU. y al Norte de Europa; distribuyéndose en Ecuador un 5% de la producción.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA





CONCLUSIONES

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- El café instantáneo ha ganado aceptación por su rapidez de preparación, conveniencia y costo, lo que significa facilidad y ahorro de tiempo para el ama de casa.
- El proceso de tostado es muy importante en la elaboración del café soluble; da origen a una coloración oscura y la caramelización de carbohidratos, que contribuyen con el color y sabor del producto. Produce, también cambios estructurales que hace que el café sea ligero y poroso para facilitar la extracción.
- Estas prácticas profesionales me han permitido aplicar gran parte de mis conocimientos y reafirmar otros, así como también haberme realizado profesionalmente.
- Mis estudios y prácticas profesionales me permitieron aprender en lo referente al trato con el personal tanto administrativo como a nivel de obrero. Esto me ha servido de gran ayuda para poder en poco tiempo superar este obstáculo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los sacos de café no estén demasiado tiempo expuestos al sol, y almacenarlos en un ambiente fresco.
- El café tostado no debe permanecer más de 24 horas en los silos para evitar un envejecimiento, causando pérdida de sabor y aroma.
- La temperatura del agua usada en la extracción no debe sobrepasar los 90°C para evitar presencia de sabor amargo en el producto final.
- Se debe emplear aire acondicionado en el área de envasado para mantener un ambiente frío, evitando que el café en polvo se pegue en los bordes del envase, equipos, suelo, etc.
- Se recomienda realizar mantenimiento en los paneles eléctricos de control del área de envasado, debido a que éstos ayudan a verificar el ~~pa~~so correcto del llenado.
- Es necesario realizar cada media hora un control de peso de los envases para tener una idea más amplia del funcionamiento de la llenadora.

- Es recomendable que el Programa de Tecnología de Alimentos, se incremente una materia que instruya a los estudiantes sobre el procesamiento de todo tipo de alimentos, complementado con visitas a industrias alimenticias.

BIBLIOGRAFIA

Preparación de alimentos Hadley. Tomo 1 pag. 146

*Tesis de Grado de Procesamiento de Café para la obtención
de café soluble en polvo Fernando Carpio*

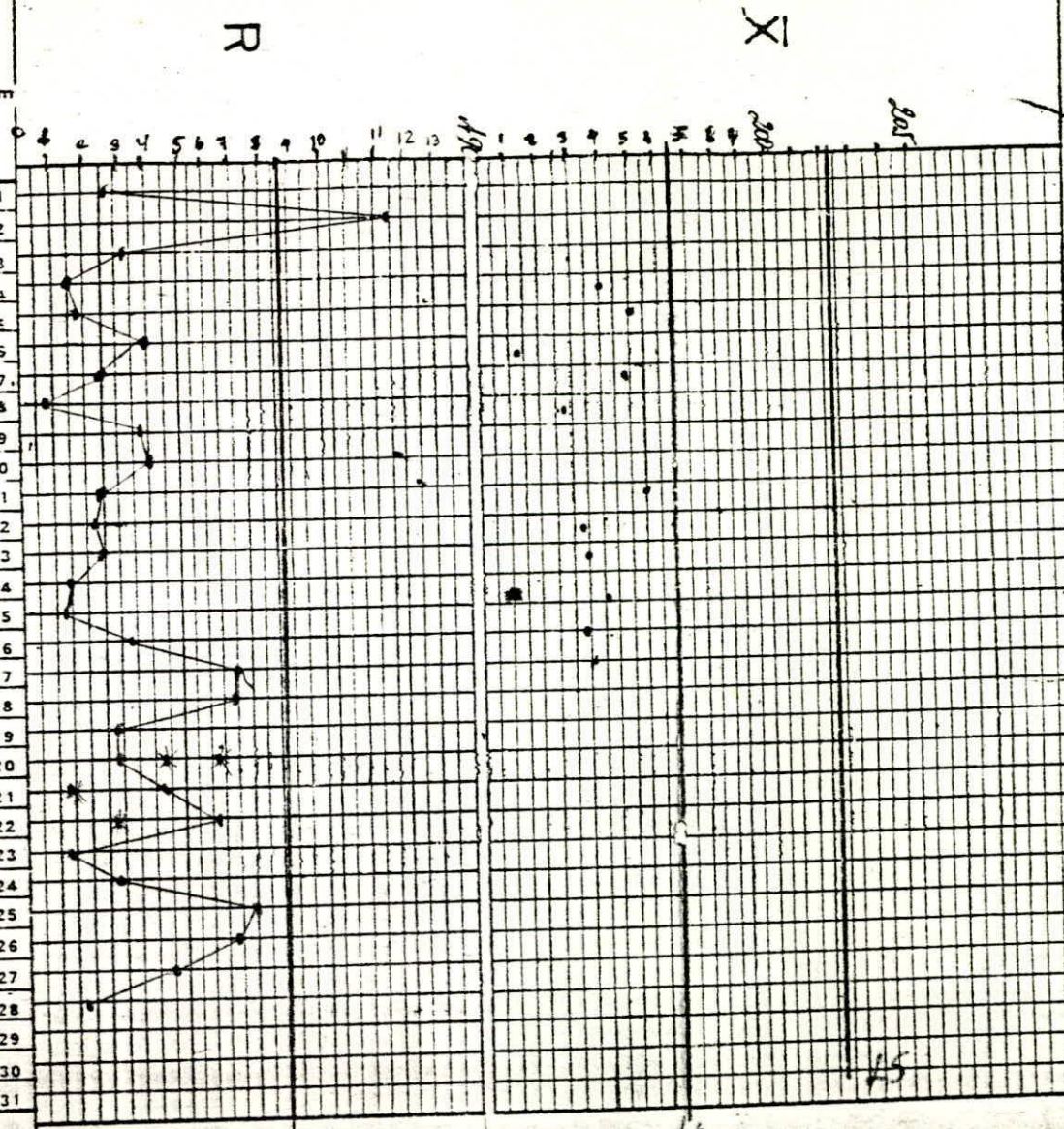
Información de la Empresa.

ANEXOS

Santiago Litografiado 20081

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

UNIDAD		Tamaño constante de la muestra $n =$					Promedio Recorrido Item			
LIMITES Nom.		Medidas o resultados								
Min.	Max.									
Observaciones		Fecha y Hora	1	2	3	4	5	$\bar{X}$	R	
		11:00	197.6	198.2	198.2	200.3		198.6	2.7	1
		11:30	195	200	188.6	185.5		199.7	11.4	2
		12:00	198.0	199.3	200.1	201.2		199.6	3.2	3
		12:30	198.5	198.8	198.0	197.0		197.9	1.5	4
		15:30	197	197.3	198.8	198.3		197.8	1.8	5
		16:00	197.3	199.2	200.2	196.2		198.2	4	6
		17:00	198.0	197.3	197.3	195.5		197.0	2.5	7
		18:00	201.3	201.5	202.0	201.5		201.5	0.7	8
		21:00	202.8	199.8	201.3	203.6		202.1	3.8	9
		21:30	196.8	197.6	200.6	196.6		197.9	4.0	10
		22:00	198.5	198.6	197.0	196.2		197.5	2.4	11
		22:30	199.5	200.0	199.5	197.8		199.2	2.2	12
		23:00	203.0	201.5	200.6	201.3		202.2	2.4	13
		23:30	197.5	196.3	198.0	199.5		198.3	2.	14
		00:00	196.3	198.2	198.0	198.2		197.7	1.9	15
		00:30	201.5	200.2	201.5	203.6		201.7	3.4	16
		01:00	204.0	203.3	199.6	191.5		200.7	7	17
		01:30	203.5	201.6	199.6	196.5		201.0	7	18
		02:00	196.3	197.5	199.6	197.6		197.7	2.7	19
		03:00	199.5	198.6	199.2	196.8		198.2	2.7	20
		03:30	204.5	200.2	201.6	200.6		201.7	4.3	21
		04:00	193.8	199.8	194.3	200.0		196.9	6.2	22
		04:30	201.8	200.6	200.6	201.6		201.1	1.2	23
		05:00	200.0	201.5	202.6	201.2		202.1	2.6	24
		05:30	198.0	205.5	200.2	200.6		201.5	7.5	25
		06:00	197.3	197.8	204.1	198.6		199.3	6.8	26
		06:30	195.0	197.6	197.2	199.5		197.3	4.5	27
		07:00	202.3	202.0	201.6	202		202.1	1.7	28
										29
										30
										31



Limites calculados por:		TOTALES	5581.5	109.7
Fecha:		Promedio general	199.3	3.8

$\bar{X}$ 199.3	Limites de control para $\bar{X}$	Inf. = $\bar{X} - A2\bar{R}$ 196.5	Sup. = $\bar{X} + A2\bar{R}$ 202.3
$\bar{R}$ 3.8	Limites de control para $\bar{R}$	Inf. = $0.3\bar{R}$ 0	Sup. = $0.4\bar{R}$ 8.6

CARTA DE CONTROL POR VARIABLES
Producto: CAFE
Característica: soluble
Método de Inspección:
Sección: EVASSE
Máquina No.:
Dato: 1/10/1984
A 19
Supervisor:

TABLA IV FACTORES PARA CALCULOS DE GRAFICOS DE CONTROL POR VARIABLES

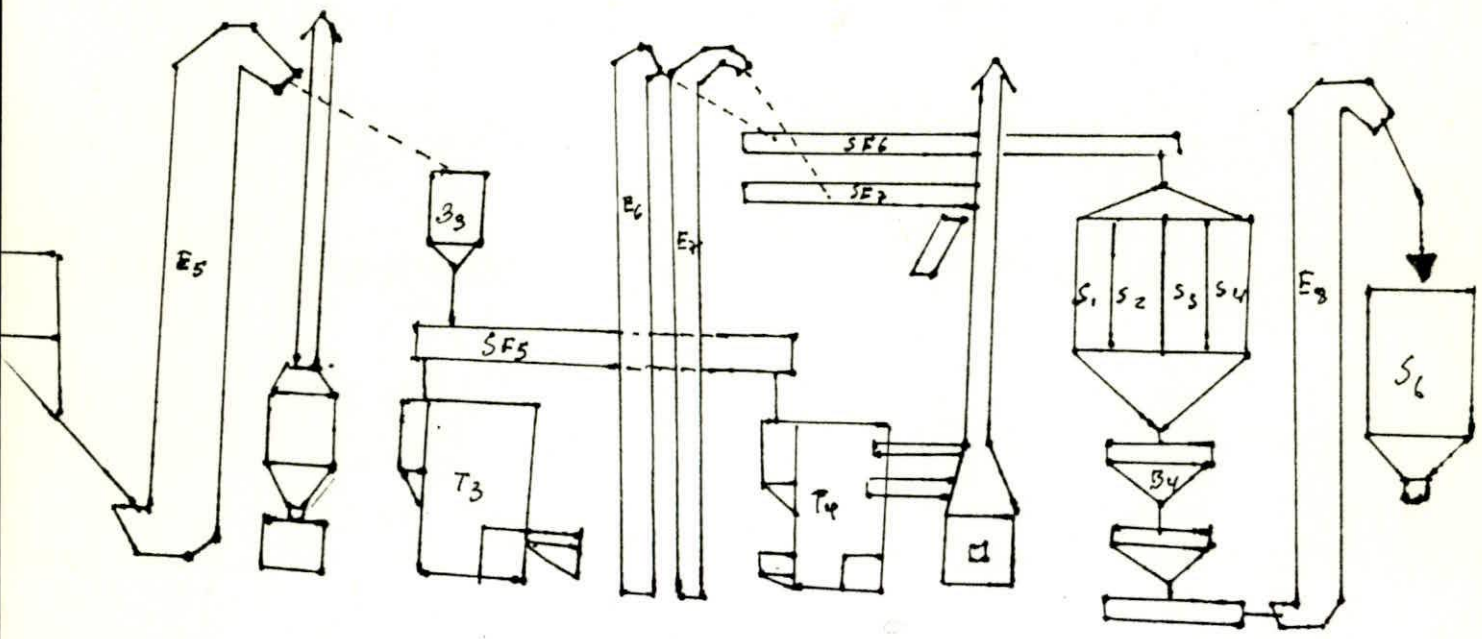
Fuente: "QUALITY CONTROL MANUAL" UNIVERSITY OF IOWA

n	A_1	A_2	B_3	B_4	D_3	D_4	d_2
2	3.76	1.88	0	3.27	0	3.27	1.128
3	2.99	1.02	0	2.57	0	2.57	1.693
4	1.88	0.73	0	2.27	0	2.28	2.059
5	1.60	0.58	0	2.09	0	2.11	2.326
6	1.41	0.48	0.03	1.97	0	2.00	2.534
7	1.28	0.42	0.12	1.88	0.03	1.92	2.704
8	1.18	0.37	0.19	1.82	0.14	1.86	2.847
9	1.09	0.34	0.24	1.76	0.18	1.82	2.970
10	1.05	0.31	0.28	1.72	0.22	1.78	3.078
11	0.97	0.29	0.32	1.68	0.26	1.74	3.173
12	0.93	0.27	0.35	1.65	0.28	1.72	3.258
13	0.88	0.25	0.38	1.62	0.31	1.69	3.336
14	0.85	0.24	0.41	1.59	0.33	1.67	3.407
15	0.82	0.22	0.43	1.57	0.35	1.65	3.472

CALCULO DE LIMITES DE CONTROL

	Cuando se usa el RANGO	Cuando se usa la Desviación Standard
Promedios	Límite superior = $\bar{X} + A_2 \cdot \bar{R}$	LS = $\bar{X} + A_1 \cdot \sigma = 112.4$
	Límite inferior = $\bar{X} - A_2 \cdot \bar{R}$	LI = $\bar{X} - A_1 \cdot \sigma = 104.9$
Rango	Límite Superior = $D_4 \cdot \bar{R}$	LS = $B_4 \cdot \sigma = 4.51$
	Límite Inferior = $D_3 \cdot \bar{R}$	LI = $B_3 \cdot \sigma$
	Para transformar el rango en Desviación Standard usar: $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$	

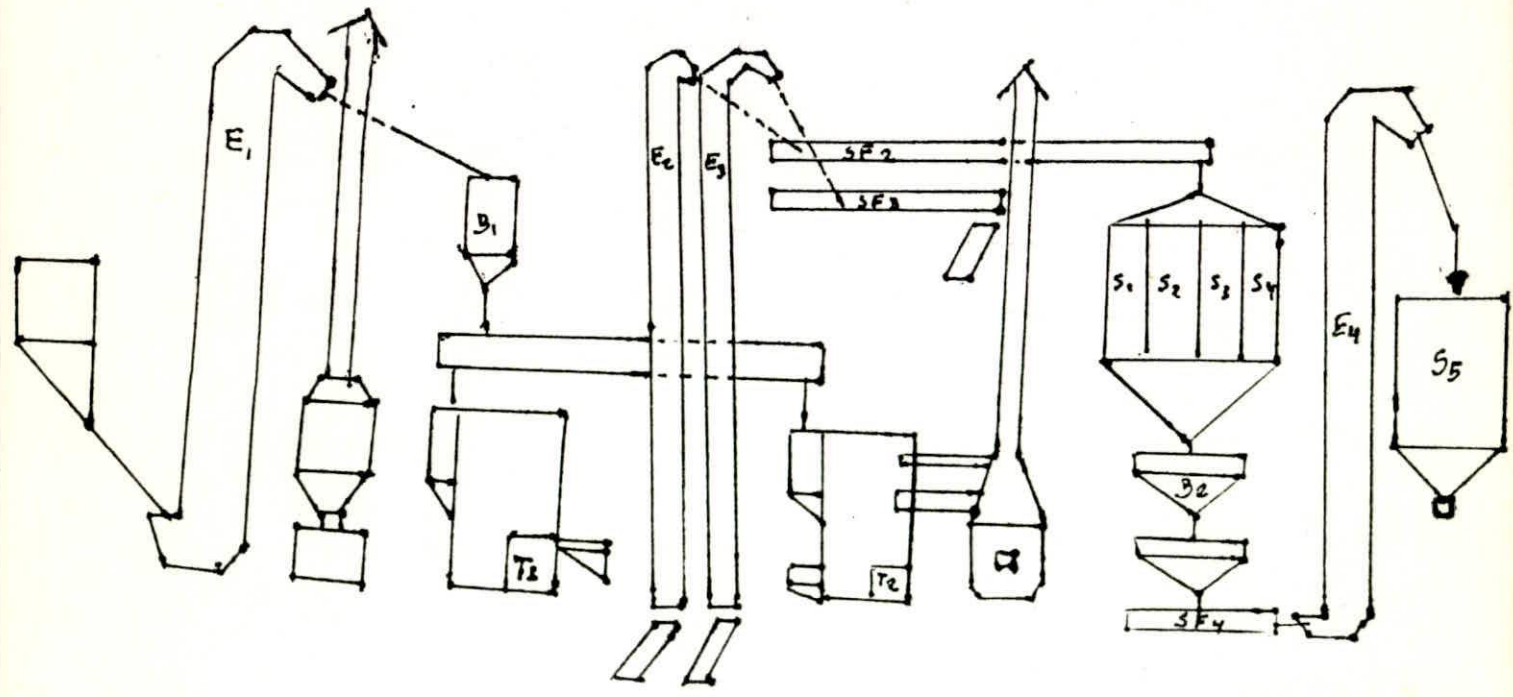
Ing. Rolando Vallejo T.



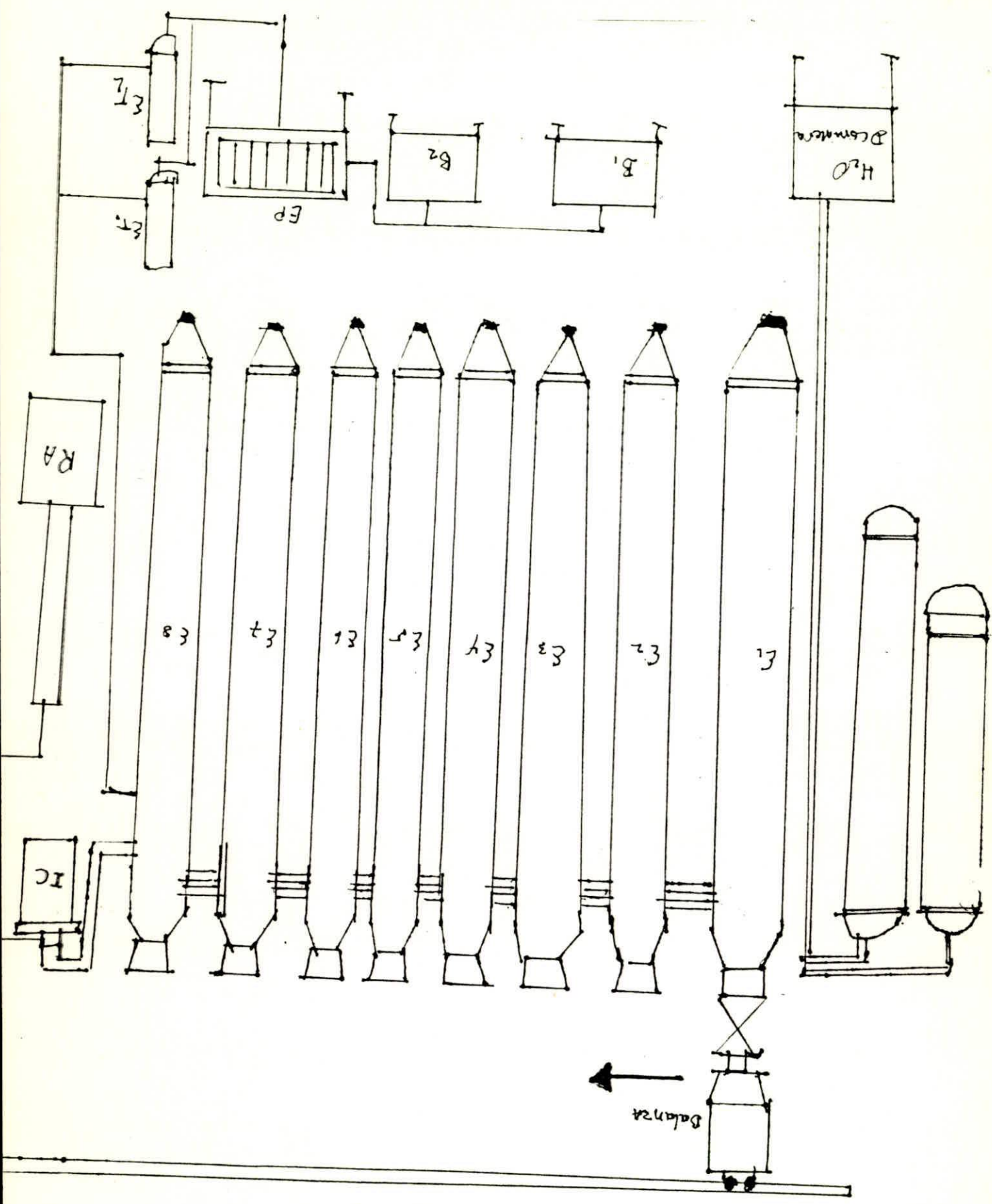
TOSTADORES



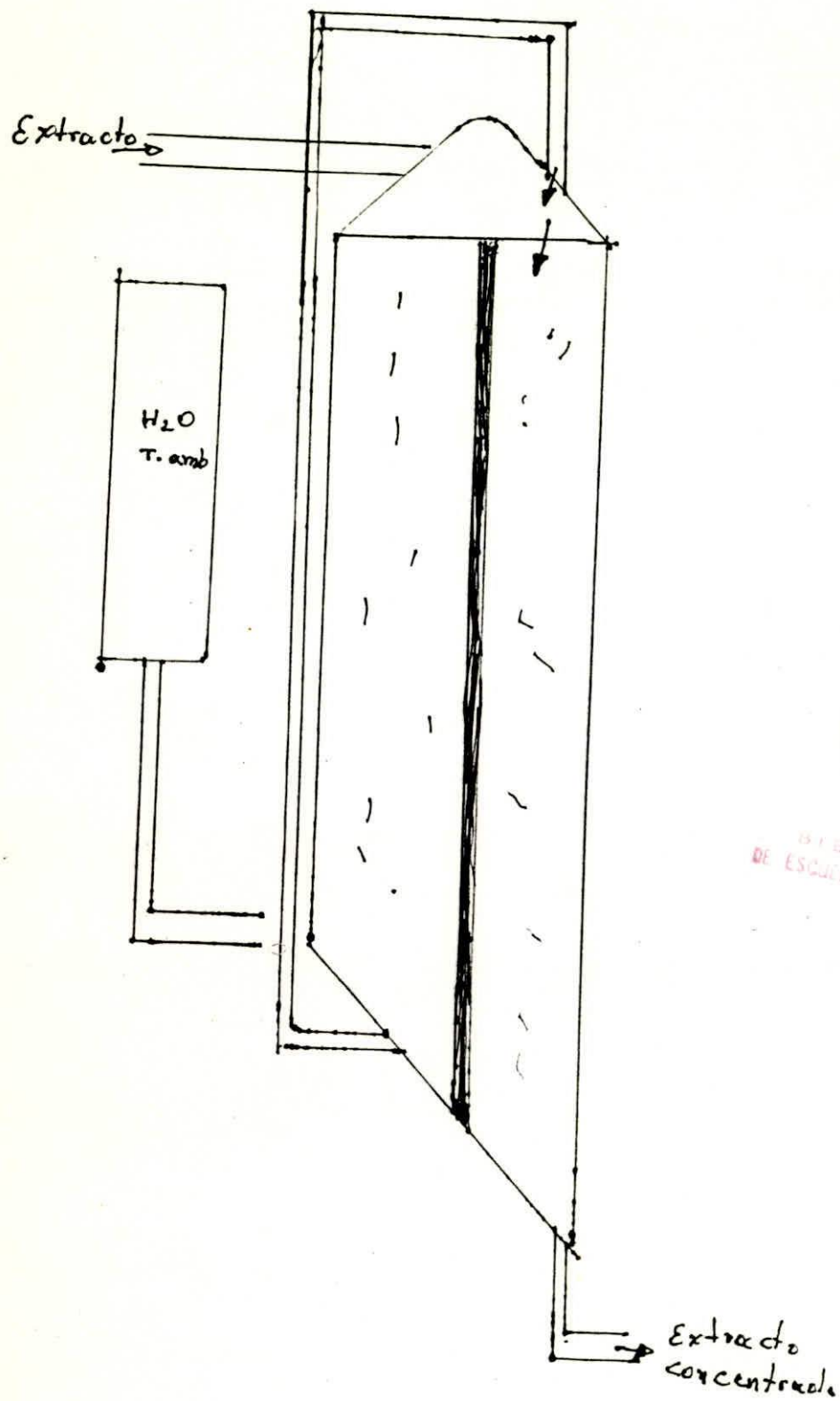
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



EXTRACTORS



EVAPORADORES



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

