

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CERTIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE  
EMPAQUE DE UNA MAQUINA I. S.

POR

ING. FRANCISCO JAVIER OLVERA RODRIGUEZ

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA INGENIERIA MECANICA CON  
ESPECIALIDAD EN DISEÑO MECANICO

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. DICIEMBRE DE 1997

CERRETIFFICACIONES Y PRODUCCIONES DE  
FERRIALLERES Y PRODUCCIONES DE

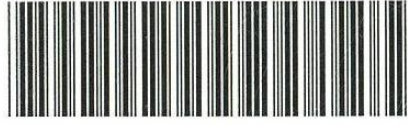
REMPAQUE DE LINA MAQUINAS,  
S.A.

F.L.O.R.

TM  
Z 5853  
.M2

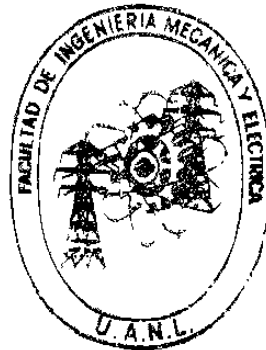
F I M E  
1 9 9 7

04



1020121332

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CERTIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE  
EMPAQUE DE UNA MAQUINA I. S.

POR

ING. FRANCISCO JAVIER OLVERA RODRIGUEZ

**TESIS**

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA INGENIERIA MECANICA CON  
ESPECIALIDAD EN DISEÑO MECANICO

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. DICIEMBRE DE 1997

0119-58860

TM  
Z5853  
.M2  
FIME  
1997  
04

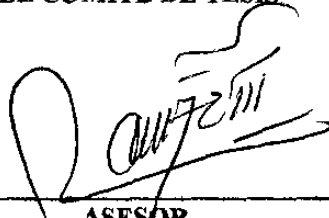


FONDO  
TESIS

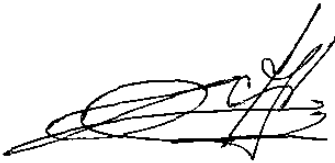
**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

LOS MIEMBROS DEL COMITE DE TESIS RECOMENDAMOS QUE LA TESIS  
"CERTIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE EMPAQUE DE UNA MAQUINA I.S. "  
REALIZADA POR EL ING. FRANCISCO JAVIER OLVERA RODRIGUEZ.  
SEA ACEPTADA PARA SU DEFENSA COMO OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS  
DE LA INGENIERIA MECANICA CON ESPECIALIDAD EN DISEÑO MECANICO.

**EL COMITE DE TESIS**



\_\_\_\_\_  
**ASESOR**  
M.C. DANIEL RAMIREZ VILLARREAL



\_\_\_\_\_  
**COASESOR**  
M.C. JOSE LUIS CAVAZOS GARCIA



\_\_\_\_\_  
**COASESOR**  
M.C. ROBERTO VILLARREAL GARZA



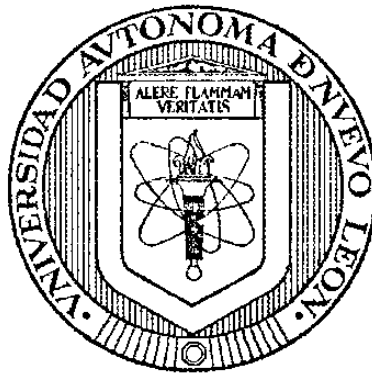
\_\_\_\_\_  
**Vo.Bo.**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
M.C. ROBERTO VILLARREAL GARZA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L. A 3 DE JUNIO DE 1996

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CERTIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE  
EMPAQUE DE UNA MAQUINA I. S.

POR

ING. FRANCISCO JAVIER OLVERA RODRIGUEZ

TESIS  
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
INGENIERIA MECANICA CON ESPECIALIDAD EN DISEÑO MECANICO

SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L.

ABRIL 1996



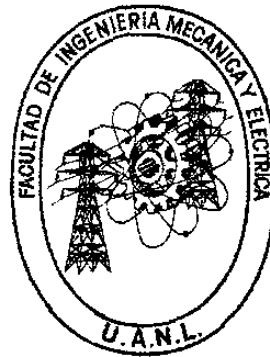
FONDO  
TESIS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CERTIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE  
EMPAQUE DE UNA MAQUINA I. S.

POR

ING. FRANCISCO JAVIER OLVERA RODRIGUEZ

TESIS  
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
INGENIERIA MECANICA CON ESPECIALIDAD EN DISEÑO MECANICO

SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L.

ABRIL 1996

## INDICE

PROLOGO	1
SINTESIS	2
INTRODUCCION	3
<b>CAPITULO 1</b>	<b>5</b>
1.1.- MEDICION INTERIOR Y EXTERIOR DE LA PIEZA, ASI COMO LA MEDICION INDIVIDUAL DE CADA UNA DE LAS PARTES DE LA MISMA	5
1.2.- CERTIFICACION Y VERIFICACION DE LAS MEDIDAS COMERCIALES DE LA MADERA UTILIZADA	15
1.3.- CERTIFICACION Y VERIFICACION DE LAS MEDIDAS EN EXISTENCIA DE MADERA UTILIZADA	20
<b>CAPITULO 2</b>	<b>25</b>
2.1.- PESAJE DE CONTENEDORES DE MADERA	25
2.2.- PESAJE DE LAS PARTES DE UNA MAQUINA I.S.	25
<b>CAPITULO 3</b>	<b>33</b>
3.1.- ANALISIS MECANICO	33
3.2.- ANALISIS QUIMICO	51
<b>CAPITULO 4</b>	<b>52</b>
4.1.- PROCEDIMIENTO DE EMPAQUETADO DE EXTENSION DE MAQUINA I.S. # 303396	52
4.2.- SECUENCIA EN FOTOGRAFIA DEL EMPAQUETADO DE EXTENSION DE MAQUINA I.S. # 303396	54
4.3.- PROCEDIMIENTO DE EMPAQUETADO PARA ACARREADOR # 303380	62
4.4.- PROCEDIMIENTO DE EMPAQUETADO PARA CUERPO PRINCIPAL DE MAQUINA I.S.	64
4.5.- PROCEDIMIENTO DE EMPAQUETADO PARA CAJA GRANDE, CAJA CHICA, HUACAL DE MADERA Y CAJA ESTANDARD	65

<b>CAPITULO 5</b>	66
5.1.- BITACORA DE CAPACIDAD DE CARGA DE CONTENEDORES	66
5.2.- BITACORAS DE CARGA MAXIMA DE INICIO DE FRACTURA, CARGA MAXIMA DE FRACTURA Y CARGA DE TRABAJO SUGERIDA	72
5.3.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE TRABAJO EN LAS TARIMAS	78
5.4.- CALCULO DE CAPACIDAD DE ESTIBA DE CONTENEDORES	80
5.5.- CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE TRABAJO PARA LAS TARIMAS DE LA EXTENSION Y DEL ACARREADOR	84
5.5.1.- CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PISO PARA TARIMA DE HUACAL No. 3 DE LA EXTENSION	84
5.5.2.- CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA EN EL AIRE PARA TARIMA DE HUACAL No. 2 DEL ACARREADOR	87
5.5.3.- CAPACIDAD DE CARGA DE TRABAJO PARA LA TARIMA DE LA EXTENSION EN EL AIRE ( CASO CRITICO )	90
<b>CAPITULO 6</b>	96
6.1.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA EL EMPACADO DE CONTENEDORES: HUACALES, CAJAS Y TARIMAS PARA REFACCIONES Y PIEZAS	96
6.2.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA EL EMPACADO DE LA EXTENSION O HUACAL No. 3	106
6.3.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PARA EL EMPACADO DEL ACARREADOR O HUACAL No. 2	108
<b>CAPITULO 7</b>	109
7.1.- DIBUJOS DE CAJAS HUACALES Y TARIMAS	109
<b>CONCLUSIONES</b>	127
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	128
<b>GLOSARIO</b>	129

## **PROLOGO**

Con el considerable aumento sufrido en la aplicación de las formas de Certificación en las diversas ramas de la Ingeniería y especialmente en el área de empaque, ha adquirido mayor importancia la realización de los ensayos mecánicos, químicos y metalográficos en los materiales utilizados.

Este trabajo tiene por objeto dar sugerencias y recomendaciones a los Ingenieros y técnicos sobre las características y procedimientos en el empaque de una maquina I.S.; dando al mismo tiempo orientación al proceso de Ingeniería de empaque de acuerdo a las normas internacionales como la ISO 9000.

## SINTESIS

### CAPITULO 1.-

El procedimiento utilizado para la medición, verificación y certificación de las piezas, se basó en las mediciones exteriores, interiores, y como pieza completa; y posteriormente se procedió a la medición individual de cada una de las partes que forman las piezas.

### CAPITULO 2.-

El seguimiento de pesaje que se realizó consistió en llevar el huacal, caja y tarima a báscula de pesaje externa, y para las de menor peso se realizó en la empresa FAMA para su certificación.

El pesaje de las partes de una máquina I.S. también fue en báscula externa.

### CAPITULO 3.-

El objetivo de estos análisis es de determinar las características y propiedades mecánicas, así como la composición química en los materiales empleados para la fabricación de las cajas, huacales, tarimas, flejes y clavos de acuerdo a las normas ASTM.

### CAPITULO 4.-

El principal objetivo de este procedimiento es de establecer y definir los métodos necesarios que aseguren el empaque y el embarque adecuado de los productos que forman parte de una máquina I.S.

## CAPITULO 5.-

En este punto se realizan las bitácoras de las pruebas de campo, de capacidad de carga y de estiba en los contenedores, tarimas y huacales que se emplean para el empaque de las partes de una maquina I.S.

Se realizan también el calculo de capacidad de carga de trabajo en las tarimas de mayor riesgo.

## CAPITULO 6.-

Las recomendaciones y sugerencias indicadas están basadas en las normas de la ASTM D245-64T, D198-27 para una mejora en la calidad de la madera.

## CAPITULO 7.-

Se describe en este punto las piezas y sus dimensiones que forman cada contenedor así como los dibujos realizados para cada uno de ellos.

## INTRODUCCION

El objetivo de la tesis es el de proporcionar las características y procedimientos en la Ingeniería de empaque y materiales utilizados. Seguridad y Economía, en ese orden, son quizá los aspectos mas importantes del diseño.

El uso extensivo de los estudios experimentales preliminares al diseño y construcción de nuevos elementos de empaque y el uso de procedimientos de ensaye para control de procesos establecidos de manufactura y construcción son hechos significantes y bien reconocidos de nuestro desarrollo técnico.

La producción masiva satisfactoria depende de la inspección y control de la calidad de los productos manufacturados, lo que implica un sistema de muestreo y ensaye.

La investigación de Ingeniería y la función de desarrollo en gran escala con base experimental demandan ensayos bien estudiados y cuidadosamente planeados.

Para la inteligente estimación y el uso de resultados de los ensayos, es importante para los Ingenieros, aun para aquellos no ocupados en la labor de ensayo real, poseer un conocimiento básico de las propiedades de los materiales. Aun mas al tratarse de las especificaciones que debe reunir el empaque como producto y los materiales que los componen.