



UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
EN TECNOLOGÍA DE LA MADERA



**“MANUAL DE OPERACIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE MADERA  
EN UNA FÁBRICA DE PULPA Y PAPEL”**

MEMORIA PROFESIONAL

Que para obtener el título de  
INGENIERO EN TECNOLOGÍA DE LA MADERA

P r e s e n t a

**ANDRÉS URZÚA CÁRDENAS**

Asesor: Dr. José Guadalupe Rutiaga Quiñones.

Morelia, Michoacán, México. Febrero de 2020.



## RESUMEN

La Compañía Industrial de Atenquique, es una empresa que produce pulpa celulósica y papel kraft (fuerte), con la experiencia que tiene el personal también se ha incrementado la eficiencia ya que la preocupación por mejorar la productividad crece día a día. El Departamento de Patio de Madera no ha sido excepción y actualmente se trabaja porque cada obrero tenga los conocimientos indispensables para desarrollar no sólo su trabajo, sino también el de los demás puestos que integran su escalafón.

Este estudio referente a la recepción de madera es conveniente tener un conocimiento básico que es indispensable para desarrollar correctamente la tarea de recibir el volumen exacto de madera que entra al área de Manejo y Preparación de Madera (Patio de Madera). Ya que es la materia prima en la obtención de papel y ésta es abastecida en grandes cantidades desde el bosque hasta la planta, cualquier error de cubicación que se cometa es factor de pérdidas o ganancias en el inventario de madera. Para ello se elaboró el curso "RECEPCIÓN DE MADERA" el cual nos ayudará entre otras cosas a la obtención de medidas precisas en la recepción de esta materia prima, la aplicación de los distintos criterios para la aplicación de factores de apilamiento en volumen y factores de recepción por peso. Esto conlleva a instruir a los recibidores para que apliquen los descuentos pertinentes a la madera que no reúna las características propias para la producción de papel de alta calidad. Además se les capacita para que conozcan cómo se determinan los diversos factores de cubicación para contar con herramientas técnicas en la determinación de los volúmenes reales que llegan a la planta y los productores forestales tengan certidumbre de lo envían desde las áreas forestales con permiso de explotación.

**PALABRAS CLAVES:** Cubicación madera, factores apilamiento, descuentos, procedimiento recepción y abastecimiento.

## ABSTRAC

The Industrial Company of Atenquique, is a company that produces cellulose pulp and kraft paper (strong), with the experience that the staff has also increased efficiency since the concern for improving productivity grows day by day. The Department of Patio de Madera has not been an exception and is currently working because each worker has the essential knowledge to develop not only their work, but also that of the other positions that make up their ranks.

This study concerning the reception of wood is convenient to have a basic knowledge that is essential to correctly carry out the task of receiving the exact volume of wood that enters the Wood Management and Preparation (Wood Patio) area. Since it is the raw material in obtaining paper and it is supplied in large quantities from the forest to the plant, any cubing error that is made is a factor of losses or gains in the inventory of wood. For this, the "WOOD RECEPTION" course was developed, which will help us, among other things, to obtain precise measures in the reception of this raw material, the application of the different criteria for the application of stacking factors in volume and factors of Reception by weight. This leads to instructing the recipients to apply the relevant discounts to wood that does not meet the characteristics of its own for the production of high quality paper. In addition, they are trained to know how the various cubing factors are determined to have technical tools in the determination of the actual volumes that arrive at the plant and the forest producers have certainty of sending it from the forested areas with exploitation permission.

## C O N T E N I D O

	Página
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Historial	5
2. ANTECEDENTES	7
2.1. Descripción del área	7
2.2. Abastecimiento de madera	8
2.3. Entradas de madera	10
3. OBJETIVOS	12
4. METODOLOGÍA	13
4.1. Descripción del uso de cada formato	13
4.2. Personal empleado	22
4.3. Proceso de recepción de madera	23
5. CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA CUBICACIÓN DE LA MADERA	29
5.1. Trozo	30
5.2. Raja de pino	37
5.3. Raja de encino	38
5.4. Brazuelo	39
5.5. Rollo	40
5.6. Astilla	42
6. EFECTOS SOBRE LA CUBICACIÓN DE MADERA (APLICACIÓN DE DESCUENTOS)	44
6.1. La longitud de la raja no es la adecuada	45
6.2. El grosor de la raja no es el especificado	45
6.3. El mal acomodo de la carga aumenta el volumen aparente	45
6.4. Las rajadas podridas no se toman en cuenta	48
6.5. Las estacas inclinadas merman en volumen real	48
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
8. BIBLIOGRAFÍA	53
9. ANEXOS	54

## 1. INTRODUCCIÓN

La economía en los últimos años ha sido determinante en el progreso de cualquier país, estado o municipio de cualquier empresa o persona. Las industrias incrementan sus programas de ahorro, eliminando gastos excesivos, así como observando que la eficiencia dentro de sus departamentos se incremente en la mayor medida posible; para este aspecto es de gran importancia el que cada obrero conozca sus funciones, sepa desarrollarlas y las lleve a cabo correctamente.

Dentro de la Compañía Industrial de Atenquique, planta productora de pulpa celulósica, ubicada en el Estado de Jalisco, la eficiencia se ha incrementado conforme han organizado programas para adiestrar a los nuevos y experimentados trabajadores, dándoles a conocer las innovaciones en cada uno de los instrumentos de trabajo. El Departamento de Patio de Madera no ha sido excepción y actualmente se trabaja porque cada obrero tenga los conocimientos indispensables para desarrollar no sólo su trabajo, sino también el de los demás puestos que integran su escalafón.

Para el caso de la recepción de madera es definitivo tener el conocimiento indispensable para desarrollar correctamente la tarea de recibir el volumen exacto de madera que entra al patio. Ya que la madera es la materia prima en la obtención de papel y ésta es abastecida en grandes cantidades a la empresa, cualquier error de cubicación es factor de pérdidas o ganancias en el inventario de madera. Para ello se ha programado el curso “RECEPCIÓN DE MADERA” el cual nos ayudará entre otras cosas a la obtención de medidas precisas en la recepción de esta materia prima

## 1.1. Historial

La fábrica de papel de Atenquique es un símbolo del corporativismo, del movimiento industrial y agrario que se dio en México entre las décadas de 1930 y 1940; erguida a 1040 metros de altitud en la sierra del Sur de Jalisco, es además un símbolo de fuerza y trabajo.

*“De la fábrica se pueden decir muchas cosas, pero definitivamente su estructura no pasa desapercibida, para quienes pasan por la carretera, aunque no lleguen al pueblo no pueden evitar voltear a ver esa figura grande y gris, que parece que suelta sus largos brazos al desfiladero; es una empresa, pero también es un símbolo”,* comentó Rafael Sánchez, habitante de Ciudad Guzmán.

La Compañía Industrial de Atenquique, S.A. (CIDASA) fue fundada en 1942, llegó a detonar el desarrollo industrial y económico de la región sur de Jalisco; muestra de ello es que antes de su construcción el ahora municipio sólo tenía 50 habitantes y era conocido como un lugar de campamento. Fue hasta 1946 cuando se fundó La Villa de Atenquique a consecuencia del desarrollo de esa empresa fabricante de papel, que fue edificada en lo alto de la sierra como un punto estratégico para capturar el agua de los dos ríos: el de Atenquique y el de Tuxpan, los cuales son vitales para la industria, además de que la principal conexión ferroviaria pasa a través del pueblo.

Tal como lo establece la investigación titulada, “Decrecimiento del pueblo corporativo Atenquique y su declinación económica y ambiental”, publicada en la revista Punto Urbe; la Compañía fue creada para satisfacer la demanda de papel kraft, para promover la industrialización de México y para crear oportunidades de empleo para los mexicanos.

Hubo una crisis mundial del papel en 1954 que benefició la expansión de CIDASA; como resultado de la explotación forestal fue consolidada como la principal

actividad económica dado su potencial y la magnitud. En 1963 y 1964, la planta de CIDASA fue modernizada y ampliada. Entre 1964 y 1968, dio inicio el Segundo Inventario Forestal. Una consecuencia inmediata de estos acuerdos fue que se aceleró el uso de los recursos forestales. Para 1969, la modernización de la planta ya estaba consolidada incorporando nuevas técnicas y procesos.

*“Puedo decirte que la fábrica era la más importante fuente de empleo por muchos años, gente de Tuxpan, desde Ciudad Guzmán y de Colima venían a trabajar, querían ser parte de este movimiento industrial que fue importante”,* añadió Rafael Sánchez.

En 1972, CIDASA llegó a ser una empresa propiedad del Estado debido a sus problemas financieros. En 1972, otro decreto amplió los usos de madera por la Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique (UIEFA) de celulosa, papel cartón y papel a madera, triplay, cartón de madera y otros productos. En abril de 1986 fue puesta en venta a inversionistas privados.

Tras un largo periodo de mutación y cambio para mantenerse pese a las crisis económicas, para finales de la década de los 80 la empresa dejó de ser el pilar económico de la región, y después de un constante sube y baja en febrero 2007, la firma cambió su nombre a ATENSA, S.A. de C.V., Empaques de Cartón Titán, S.A. de C.V., sin embargo, pese a los años, crisis y cambios, la estructura de la fábrica de papel, gris, inmensa, rígida se mantiene firme como el primer día.

## 2. ANTECEDENTES



La fábrica de Atenquique fue construida a 1,040 msnm, en plena sierra

### 2.1. Descripción del área

La Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique, se encuentra ubicada al sur del estado de Jalisco y al noreste de Colima, enclavada en el macizo montañoso que pertenece a la Sierra Madre Occidental. Cuenta con una extensión territorial de 1, 048,000 ha distribuidas en 16 municipios de Jalisco y 1 de Colima.

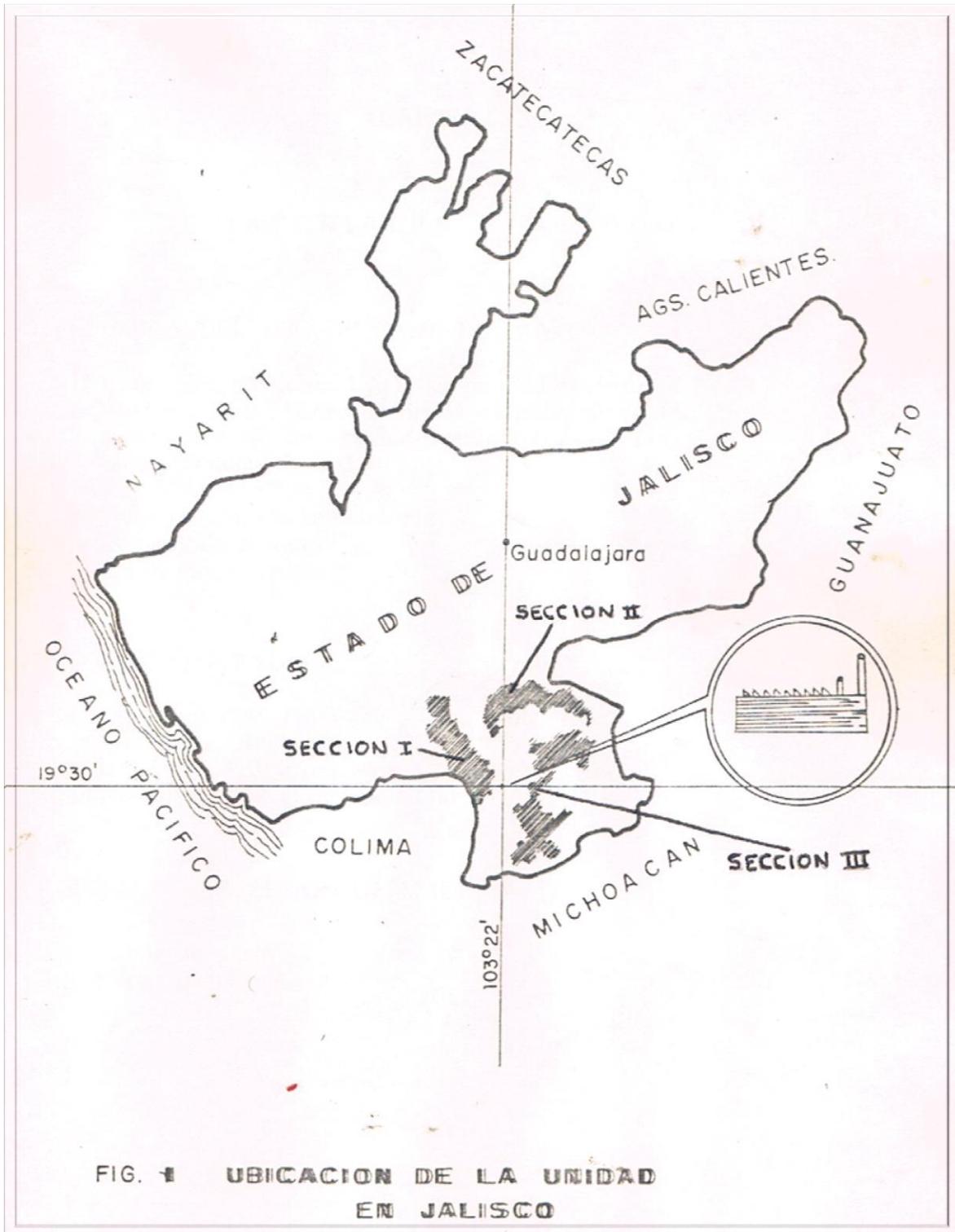
Esta unidad se encuentra dividida en 3 secciones de ordenación bien definidos, la sección 1, llamadas “Los Volcanes”, ubicada al oeste, la sección II nombrada “Sierra del Tigre”, ubicada hacia al norte y la sección III “Sierra del Halo” ubicada al este de la población de Atenquique, Jalisco (Figura 1).

## **2.2. Abastecimiento de madera**

El objetivo de la concesión en el año 1945 fue el aprovechamiento de los recursos maderables que se utilizarían como materia prima en la transformación de celulosa a papel kraft (fuerte). La madera desde un principio, fue abastecida a la fábrica de papel por la Unión Forestal de Jalisco y Colima, S.A., empresa que actualmente se llama Forestal de Jalisco, desde el cambio de paraestatal a particular.

El sistema de aprovechamiento desde 1945 hasta 1968, fue de madera corta hasta que se proyectó la construcción de una nueva máquina de papel, la cual incrementó las necesidades de suministro de madera, fue entonces que se modificó el sistema de abastecimiento por madera larga.

Actualmente se trabajan los dos sistemas juntos siendo el de madera corta aprovechado por contratistas diversos, mientras que para madera larga, la actual Forestal de Jalisco, S.A. es la responsable de suministrar la materia prima a la fábrica.



**Figura 1.** Ubicación de la unidad en el estado de Jalisco.

### 2.3. Entradas de madera

La primera etapa en la producción de papel es la recepción de madera; esta oficina lleva gran importancia en la determinación de un buen producto final, ya que bien puede distribuir la madera de buena calidad al proceso o la de malas condiciones, separarla e integrarla cuando sea necesario.

En esta sección de Patio de Madera, se llevan a cabo estadísticas de entrada diaria de madera de cualquiera que sea el producto de ingreso. La materia prima es la madera, pero no toda proporciona excelente calidad, aunque existen especies en donde se obtiene un buen papel la materia prima no se encuentra en la cantidad requerida.

La especie que se utiliza para la elaboración del papel en la Fábrica de Atenquique es el pino, aunque existen otras especies que mezcladas proporcionan un papel requerido comercialmente, estas especies son encino y otras hojosas (no comunes), como madroño, aile, entre otras.

1.- MADERA LARGA: trozo de largas dimensiones (6.00 a 12.00 m)

2.- MADERA CORTA: trozo cortas dimensiones (2.62 a 6.00 m)

Rollo de pino (1.20 a 2.62 m)

Raja de pino, oyamel, encino y hojosas (1.20 m de longitud)

Brazuelo de pino (1.20m)

Astilla de pino.

La cantidad de madera que entra a la fábrica depende por una parte de la capacidad de producción de las máquinas de papel, o sea del consumo de madera diaria, por otra parte de la capacidad que tiene el bosque para reproducirse sin alterar su equilibrio ecológico.

Para tener una idea de la cantidad de madera de diversas dimensiones que ingresa a los patios se identifican en el siguiente cuadro, datos de dos años.

**Cuadro 1.** Volumen de diversas dimensiones para los años 1987 y 1988.

1987			1988	
VOLUMEN m <sup>3</sup>		%	VOLUMEN m <sup>3</sup>	%
TROZO LARGO	126,221	22.01	143,658	25.40
TROZO CORTO	11,601	2.02	1,701	0.30
ROLLO DE PINO	2,560	0.45	5,475	0.97
RAJA PINO	407,783	71.12	381,206	67.41
RAJA ENCINO	10,783	1.90	14,832	2.62
BRAZUELO	3,088	0.54	6,369	1.13
ASTILLA	11,304	1.97	12,278	2.17
	573,340	100.00	565,519	100.00

Durante el año de 1988 se trabajaron 328 días, habiendo un ingreso total de 565,519 m<sup>3</sup>, con resultado promedio diario de 1.724 m<sup>3</sup>.

En el mes de marzo del mismo año se muestreó la cantidad de carros de raja y metros cúbicos que ingresaban, por hora y por día de la semana, encontrándose que los días viernes es cuando más volumen y carros entran (se presentan las gráficas en el apéndice)

### **3. OBJETIVOS**

3.1. Proporcionar una mejor preparación teórica a los integrantes de la Recepción de madera.

3.2.- Capacitar personal necesario para cubrir vacantes en la categoría del Recibidor y Supervisión de madera.

3.3.- Mejorar la capacidad e recepción obteniendo mayor eficiencia y menor cantidad de errores.

3.4.- Promover mejoras en la actitud del personal en el desempeño de sus labores.

## 4. METODOLOGÍA

### **Materiales**

Para efectuar correctamente la recepción de madera ha sido necesario adecuar formas para la concentración de datos; además del personal será necesario lo siguiente:

- Tabla pisa papel - Regla “T” de madera (2.00 m, 2.75 m y 3.00 m)
- Flexómetro - Lápiz - Papel pasante
- Formatos especiales para recepción de madera

### **Papelería y formato**

Formas de medición física de la madera (forma No. 1)

Forma 235-B (Entrada diaria al patio de la fábrica)

Informa diario de entrada y salida (forma 235)

Memorándum

Remisión

Autorización de reembarque

Control de madera (Recepción)

Forma de salida de material

### **Personal**

Recibidor y Supervisor de Madera

Supervisor de Recepción de Madera

### **4.1. DESCRIPCIÓN DEL USO DE CADA FORMATO**

#### **4.1.1. Formas de medición física de la madera (forma No. 1)**

- Es la célula de la recepción de madera, ya que integra todos los datos y características de la carga que se recibe.
- Tiene la capacidad para captar datos de seis vehículos.

- Contiene entre sus líneas los siguientes datos de importancia.

NOMBRE	OBSERVACIONES
IDENTIFICACIÓN	V.S.R. (Volumen según Remisión)
ESPECIE	V.S.C. (Volumen según Caseta)
TARIMA Y ALTURA	DIF. (Diferencia)

Además tiene un cuadriculado para anotar las alturas que se toman de la carga, finalmente espacios vacíos para indicar otros conceptos.

A continuación se menciona cada uno de los aspectos:

**NOMBRE.-** Corresponde anotar en ésta línea el nombre del Conductor que elaboró la madera, o el nombre del ejido en caso de que la madera provenga de éste tipo de propiedad.

**IDENTIFICACIÓN.-** Corresponde anotar las placas del vehículo que acarrea madera, cuando no tiene se anota el Permiso Forestal, en caso que no tuviera placas ni Permiso Forestal se anotarían las iniciales “S/P”\*\* S/PF, que significa sin placas y sin permiso forestal, respectivamente.

**ESPECIE.-** Se anota en este concepto el producto que transporta el carro, los cuales principalmente son de: Pino, Oyamel y Hojosas para el primer caso y brazuelo, rollo y trozo para el segundo. Cuando el producto es raja no se anota, ya que se presenta en la mayoría de los casos.

**TARIMA Y ALTURA.-** En éstas líneas se indica la longitud de la tarima del carro y la altura promedio de la carga.

**OBSERVACIONES.-** En este espacio se mencionan varios conceptos de importancia, los principales son: el descuento realizado a la carga del vehículo, el

destino de la madera una vez recibida y el tipo de organización a la que pertenece el vehículo (Fletera Zapotlán, Forestal de Jalisco, Especiales, Libres, etc.)

**V.S.R.-** Estas letras significan “Volumen según Remisión”, el cuál se anota en la línea correspondiente.

**V.S.C.-** Volumen según Caseta. Se anota en la línea contigua.

**DIF.-** Es la diferencia entre el volumen según caseta y el de la Remisión.

#### **4.1.2. Forma 235-B (Entrada diaria de madera al Patio Fábrica)**

En esta forma se registra la entrada de madera de todas las especies y productos que lleguen a los patios de la Empresa.

Los datos que se vacían a esta forma provienen de la forma de medición física de la madera y de la Remisión Forestal, y los principales son los siguientes:

- CARRO NÚMERO
- GUÍA NÚMERO
- PROCEDENCIA DE PREDIO
- MUNICIPIO
- CUBICACIÓN DE MADERA
- ESPECIE
- VOLUMEN TRANSPORTADO DE GUÍA NÚMERO
- VOLUMEN SEGÚN CASETA (m<sup>3</sup>)
- REMISIÓN NÚMERO
- OBSERVACIONES

Se describen a continuación los datos anteriores:

**CARRO NÚMERO.-** Se anota en la columna respectiva las placas del vehículo transportador y/o el número económico.

**GUÍA NÚMERO, PROCEDENCIA DEL PREDIO Y MUNICIPIO:** Estos datos se obtienen de la Remisión Forestal.

**CUBICACIÓN DE LA MADERA.-** Comprende cuatro columnas, las cuales indican: largo, alto, ancho y coeficiente de apilamiento aplicado.

**ESPECIE.-** Contiene dos columnas, una indica Pino y otra Encino, cuando existe brazuelo se borra una de ellas para darle entrada.

**VOLUMEN TRANSPORTADO DE GUIA NÚMERO.-** Existen cinco columnas para indicar el volumen de madera de una misma guía.

**VOLUMEN DE CASETA.-** En esta columna se indica el número de madera que se recibe según caseta.

**REMISIONES DE NÚMERO.-** Columna que sirve para indicar el número de remisión.

**OBSERVACIONES.-** Esta columna se utiliza para onotar la diferencia de volúmenes según la remisión y la aceptada por la caseta.

En la parte inferior de la columna existe un espacio el cual se utiliza para indicar los datos siguientes:

- Contratista que transportó la madera
- Organización Fletera del camión transportador
- La parte inferior central se utiliza para anotar los descuentos (si existen) se indica las placas del carro afectado, la cantidad descontada y el concepto de descuento.

#### 4.1.3. Informe diario de entrada y salida de madera (Forma 235)

En este formato se capta el total de entradas y salidas de madera que hubo durante el día, se divide en cuatro partes fundamentales, las cuales son:

- Entrada de madera por contratistas diversos.
- Salida de madera.
- Entrada de madera larga.
- Resumen total.

**ENTRADA DE MADERA POR CONTRATISTAS DIVERSOS.-** En este cuadro se reportan las entradas de madera corta, producto y especie. Los principales productos son:

Raja de pino  
Raja de oyamel  
Raja de encino  
Brazuelo de pino  
Rollo de pino  
Trozo de pino (proviene de I.F.A.S.A.)  
Astilla

**SALIDA DE MADERA.-** Corresponde reportar en un cuadro destinado a las salidas de materias primas; contiene tres columnas que indican

- Destinatario
- Volumen m<sup>3</sup>
- Especie y producto

En la columna del destinatario se indica la Empresa a la cual se envía la madera; en la siguiente, el volumen total enviado a la Empresa destinataria y finalmente se reporta la especie y producto que se despacha.

La columna de volumen se suma para obtener el total de las salidas del día.

El total de salidas se copia de la forma denominada “MEMORANDUM”.

**ENTRADA DE MADERA LARGA.-** En este casillero se informan las entradas de madera larga que abastece la actual Forestal de Jalisco. Tiene tres divisiones importantes que son:

- Datos generales
- Madera sin pesar
- Madera pesada.

Dentro de los datos generales se manejan 4 conceptos, los cuales son: Zona, Viajes, Especie y Volumen total según remisión.

Para la división de madera sin pesar se tiene tres columnas que son:

- Volumen según remisión de la madera sin pesar
- Factor de conversión
- Volumen aceptado en  $m^3$

Para obtener el volumen aceptado es necesario dividir el volumen según remisión no pesado entre en factor de conversión, éste último depende de cada zona y cambia cada semana.

La división de madera pesada tiene cuatro columnas las cuales son:

- Volumen según remisión en  $m^3$  de madera pesada.
- Peso neto en toneladas.
- Factor de conversión
- Volumen aceptado en  $m^3$

En la primera columna se anotará el volumen total de remisión de la madera pesada; en la segunda el peso neto de la madera, la tercera columna corresponde al factor de conversión el cual depende de cada zona, finalmente el volumen aceptado corresponde a la división de la segunda columna en la tercera.

Comúnmente todos los días la madera larga es pesada en la báscula, pero existen ocasiones en que esta se encuentra ocupada y algunas lanzas quedan sin pesar, obteniéndose con ello un resultado mixto de madera pesada y sin pesar.

**RESUMEN TOTAL.-** Una vez obtenidos los resultados de los tres cuadros antes mencionados se procede a realizar el resumen final, el cual consta de sumar las entradas de madera corta y larga y restar las salidas.

#### 4.1.4. Memorandum

En esta forma se reportan las salidas de madera a diferentes Empresas, siendo la más común I.F.A.S.A. y Fábrica de Triplay.

Entre los datos que completan este informe se encuentran:

- Camión placas
- Chofer
- Número de trozos
- Volumen en metros cúbicos
- Peso neto
- Especie de madera
- Destino

Definición de cada uno de los datos:

**CAMION PLACAS.-** Corresponde anotar las placas del camión que transporta la madera; cuando los vehículos de alguna Empresa Filial al grupo se anota el número económico.

**CHOFER.-** En este lugar se indica el nombre del chofer responsable del camión transportador.

**NUMERO DE TROZOS.-** Se indica la cantidad de trozos que lleva el carro.

**VOLUMEN EN METROS CÚBICOS.-** La cantidad total de madera que se extrae del Patio de Madera.

**PESO NETO.-** Actualmente no se pesa la madera, ya que se mide y se realiza en forma directa.

**ESPECIE.-** En este espacio se indica la especie de madera que sale de los patios, la especie acarreada regularmente es el pino y en ocasiones oyamel.

**DESTINO.-** Aquí se anota el destino de la madera, comúnmente I.F.A.S.A. aunque también puede enviarse a algunos aserraderos particulares de la región.

#### **4.1.5. Remisión**

Este documento es llenado junto con el reembarque oficial. Cuando existe salida de madera, se utiliza como comprobante de pago por la extracción de la madera.

Los datos que integran el formato son:

- Lugar y fecha
- Nombre y lugar de destinatario
- Nombre del chofer que transporta la madera
- Placas y número del vehículo transportador
- Cantidad de madera
- Número de piezas
- Firma del chofer
- Firma de quien documenta.

#### **4.1.6. Autorización de reembarque**

Este formato es un documento oficial que ampara una cantidad de madera que es transportada. Debido a que es un documento oficial, su llenado debe ser siempre correcto, sin errores. Para ello es indispensable tener el mejor de los cuidados en tomar los datos que se requieren.

Por la gran cantidad de datos que se presentan se ocupará un espacio aparte para su descripción.

#### **4.1.7. Control de madera**

Este formato es utilizado para comprobar trabajos de acarreo de madera en Patios de “La Chavanda”, generalmente realizados por camiones de Forestal de Jalisco y de Maderas Cortas.

Estos trabajos son principalmente: Acarreo de raja de pino, encino y brazuelo de Patios de La Chavanda hacia los Aserraderos de I.F.A.S.A., acarreo de raja de pino elaborado en patio de madera por algún contratista.

Este comprobante es otorgado al responsable del camión y ampara el volumen acarreado, así como la especie y producto, se encuentra foliada para llevar un mejor control.

Entre otros datos se tienen los siguientes:

- Carro número
- Calidad de madera
- Clase
- Observaciones

En el espacio que comprende OBSERVACIONES se especifica el lugar donde proviene la madera, a donde va y a que contratista le pertenece.

#### **4.1.8.- Salida de material**

Esta forma es muy común y es utilizada en forma sencilla en toda la fábrica, se necesita para permitir la salida de madera de los patios, cuando ésta va a algún aserradero o fábrica de triplay.

La forma comprende un fácil llenado, entre otros datos se encuentran los siguientes enunciados:

- Puede permitir la salida de:
- Que lleva el señor:

En el primer enunciado se anota el número de piezas de madera, el producto, la especie y la cantidad. En el segundo enunciado el nombre del operador del camión que transporta la madera.

## **4.2. PERSONAL EMPLEADO**

El personal que se emplea en la Recepción de Madera se divide en Personal Obrero y Personal de Confianza.

**PERSONAL OBRERO.-** Se emplean cuatro recibidores y dos Supervisores de madera dividiéndose en dos turnos; uno de 7 a 15 horas y el otro de 15 a 23 horas .Así mismo se subdividen en dos mesas por turno, para ello se tendrán Mesa 1 y Mesa 2.

**FUNCIONES.-** La función de los cuatro recibidores de madera son muy similares una de la otra, sin embargo cada mesa y en cada turno se realizan algunas

específicas. Para modo de mejor comprensión se nombrará empleado “A” al que trabaje en la mesa 1 y empleado “B” al que labore en la mesa 2.

**Empleado “A” turno de 7 a 15 horas.**

1. Tomar datos de altura, tarima, ancho y otras que le indique el supervisor de recepción en cada carro que entre con madera.
2. Observar que la indicaciones de altura tomadas de las cargas sean las correctas, así mismo la calidad de las madera que se recibe.
3. Cubicar numéricamente cada uno de los carros recibidos.
4. Acondicionar formas, esto es, foliar todos los formatos que se requieran.

**Empleado “B” turno de 15 a 23 horas.**

1. Comprobar que la cubicación realizada por el Empleado “A” sea exacta.
2. Verificar que concuerden los datos de remisión y los anotados en la Forma No. 1
3. Registrar los datos requeridos en la forma 235-B mediante el auxilio de la Remisión Forestal y la Forma No. 1
4. Elaborar reembarques de salida de madera.

### **4.3. PROCESO DE RECEPCIÓN DE MADERA**

El proceso de la Recepción de madera está integrado por tres personas en cada turno, dos son empleados sindicalizados y con categoría de Recibidor y Supervisor de madera y el otro es Empleado de confianza con categoría de Supervisor de recepción de madera.

La distribución del trabajo se divide en labor de patio y labor de oficina; en la primera interviene el Supervisor de Recepción de madera junto con un Recibidor (Empleado “A”), en la segunda intervienen los tres empleados.

#### 4.3.1. Labor de patio

**SUPERVISOR DE MADERA.-** Cuando llega un carro con madera el Supervisor recibe primeramente la remisión forestal que ampara el volumen transportado, la revisa observando que ésta se encuentre bien documentada, posteriormente observa que las placas de circulación, la especie y producto concuerden realmente con el documento presentado; una vez realizada esta revisión, toma las alturas de la carga con una regla diseñada para el caso. Finalmente procede a hacer algunas indicaciones al Recibidor de Madera, tales como descuentos, anchos de la raja, largo de tarima, apilado de la carga, etc. con el fin de justificar correctamente la entrada de madera.

**RECIBIDOR Y SUPERVISOR DE MADERA (Empleado “A”).-** Todas las alturas que ha dicho el Supervisor son anotadas en la hoja correspondiente, el Recibidor deberá anotar las placas, así como también de los camiones que sigan entrando. Posterior a ello observará la calidad de la madera y también las alturas dadas por el Supervisor.

#### 4.3.2. Labor de oficina

**RECIBIDOR Y SUPERVISOR DE MADERA (EMPLEADO “A”).-** Después de haber recibido el carro, el recibidor toma la remisión forestal del vehículo y procede (en la oficina) a pasar los datos importantes que se encuentran en ella, tales como: Nombre del contratista y volumen según remisión, que concuerden con la que entró en los patios físicamente. Enseguida procede a determinar a qué organización de Transportistas pertenece el camión, de los que los pueden ser:

- FORESTAL DE JALISCO (FTAL.)
- MADERAS CORTAS O ESPECIALES (ESP)

- FLETERA ZAPOTLÁN (FRA)
- FLETEROS LIBRES (LIB)
- UNIÓN DE EJIDOS (U.E.)

Los dos primeros grupos son fáciles de distinguir ya que tienen número económico visible, como por ejemplo:

Forestal de Jalisco D-2, D-4, D-8, D-9, D-12, etc.

Especiales MC-3, MC-4, MC-20, MC-30, etc.

De los tres restantes se encuentran con listados, en donde se observa el número de placas para distinguir al grupo al que pertenece (Apéndice).

Una vez determinadas las incógnitas anteriores se procede a la cubicación, primeramente se suman todas las alturas, luego se obtiene el promedio, el cual se multiplica por la tarima, el ancho de la raja y el factor de apilamiento.

Al obtener un resultado se le resta el descuento (si lo hay) con ello se tiene la cantidad de volumen aceptada según caseta, la cual es comparada con el de la remisión, finalmente se obtiene la diferencia entre estas dos.

Una vez determinada la cubicación de los seis carros que capta la forma No. 1 se envía a la mesa No. 2, junto con la remisión forestal no sin antes haberle separado el duplicado, el cual se guarda junto con las demás hasta el fin del turno.

Cuando existe movimiento interno de madera y ya se ha llevado a cabo la cubicación del volumen se procede a llenar un comprobante foliado que ampara el trabajo realizado.

Los movimientos de madera más comunes dentro de los Patios de La Chavanda, son:

1. Salida de rollo a fábrica de triplay

2. Salida de rollo y trozo a I.F.A.S.A.
3. Movimiento de raja de pino a las astilladoras
4. Movimiento de raja de patios a las astilladoras, elaborada por algún contratista.
5. Movimiento de brazuelo, rollo, etc. de cualquier punto de la Chavanda a cualquier punto de importancia de la empresa.

Los carros que comúnmente realizan las labores antes descritas pertenecen a Transportes Forestales de Jalisco (TRAFOJASA) las cuales son empresas filiales del Grupo Industrial de Durango.

El “Empleado A” dispuesto en la mesa No. 1 también realiza los informes de entrada de madera larga mediante tracto-lanzas de Forestal de Jalisco y entrada de astilla por un vehículo de I.F.A.S.A, éstas entradas se reportan en la forma 235-B.

El trozo largo abastecido por Forestal de Jalisco se reporta separadamente según la zona de la cual proviene; el reporte se basa de la remisión forestal que el operador se la tracto-lanza deja en la puerta al ingresar al Patio de Madera. Conforme van llegando se reportan los datos principales que se mencionaron cuando se describió la forma 235-B.

El reporte de astilla que entra a la fábrica se basa en la REMISIÓN económica que deja el operador del camión en la báscula en el momento de pasar la carga.

El reporte se realiza en Forma 235-B y los datos de interés se toman de la remisión económica y de la tarjeta de peso de la báscula.

El informe de entradas de trozo largo y astilla se elabora en el turno de tarde y dependen de que haya entrado la última tracto-lanza a la Chavanda una vez

terminados éstos se pasan a la Mesa No. 2, para que el empleado “B”, los contabilice en el total de entradas.

**RECIBIDOR Y SUPERVISOR DE MADERA “EMPLEADO B”.-** Este empleado trabaja la Mesa No. 2 y tiene la responsabilidad de reportar las entradas y salidas de madera, por su obligación es muy delicado su trabajo ya que debe comprobar los trabajos hechos por el “Empleado A” e informar exactamente los volúmenes que han entrado.

El proceso de recepción continúa de la manera siguiente:

Cuando el Empleado “A”, ya terminó de llenar la forma No. 1, la pasa a la Mesa No. 2 junto con las remisiones correspondientes. El empleado “B” compara que la cubicación y los datos complementarios estén correctos, si es así, reporta en la forma 235-B si no, corrige los errores hasta quedar perfectamente todo en orden. Cuando se reportan los carros en la forma 235-B se utiliza una diferente dependiendo de:

1. Contratista
2. Sección de ordenación (ver capítulo 2)
3. Compañía Fletera

Cuando un mismo contratista abastece raja de diferentes predios que sean de diferente sección de ordenación se utiliza una forma por cada sección, asimismo, si el contratista abastece de un solo predio pero de diferentes organizaciones fleteras se tendrá que utilizar una por cada fletera.

Considerando lo anterior a un solo contratista se le podrán hacer tantas formas como secciones de ordenación y organizaciones de fleteras exista.

Cuando un solo contratista suministra madera de una sola sección y una sola compañía fletera, pero de diferentes predios se reportan en el mismo informe, aun

siendo la madera de raja de pino y encino así como brazuelo, pero si la madera es en la modalidad de rollo entonces se utilizará una forma aparte.

Una vez reportados los volúmenes de madera en base a las consideraciones anteriores se separa de la remisión forestal el triplicado (hoja blanca) y se pasa a la Mesa No.2 junto con la Forma N. 1 de la Remisión Forestal quedará la original (hoja verde) y el quintuplicado (hoja amarilla) las cuales se integran a la Forma 235-B en la cual fue reportada la entrada de madera.

Cuando existe una salida de madera se proceda de la siguiente manera:

Al carro que sale con madera del Patio, se le entrega un “Control de Carga”, el cual es una forma que lleva el encargado de salidas, de ésta forma se extraen los datos útiles para formular la “Autorización de Reembarque” y la Remisión, copiando principalmente lo siguiente:

- Volúmenes en metros cúbicos
- Número de piezas
- Placas
- Permiso Forestal del vehículo
- Destino de la madera y domicilio
- Nombre del operador del carro

Al final del día se realiza un reporte del total de salidas de madera de los diferentes Patios de la Empresa, para ello se utiliza una forma denominada “MEMORANDUM” en donde integra cada uno de los carros que transportan un volumen de madera.

## 5. CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA CUBICACIÓN DE MADERA



Camión trocero

Para la medición de una cantidad de madera es necesario la aplicación de fórmulas y técnicas que permitan el cálculo adecuado según el tipo de producto y de los medio de que se dispongan.

Actualmente dentro de la empresa se tiene conocidos algunos métodos para la cubicación de la madera encontrándose en ellos los basados en un volumen según medición directa, aplicando factores de conversión en los casos necesarios. Para determinación del volumen de algún producto se procede con los siguientes métodos de cubicación según sea el caso:

1. Trozo
2. Raja
3. Brazuelos
4. Rollo
5. Astilla

## 5.1 TROZO

La cubicación del trozo puede hacerse de una forma directa o indirecta. La primera se basa en la medición de los diámetros sin corteza y la longitud del trozo, tiene la desventaja de ser un procedimiento lento por las necesidades que operan en la Empresa y la ventaja de ser confiable. El método indirecto se basa en la determinación de un volumen según el peso del trozo aplicando un factor, por ello tiene la ventaja de ser rápido y sencillo aunque la desventaja de tener una menor confiabilidad con respecto al método directo. Otro método indirecto es la aplicación de un factor a madera sin pesar.

### 5.1.1. Método directo

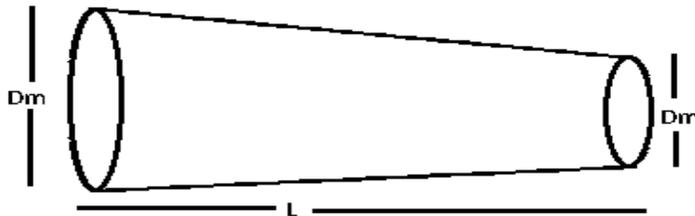
La medición de los diámetros sin corteza y la longitud de una troza nos proporcionan un volumen aceptable de madera; el procedimiento para obtener esta cantidad es el siguiente:

Tenemos un trozo:

DM = Diámetro Mayor

Mm = Diámetro menor

L = Longitud



Para determinar el volumen:

Se basa en la fórmula de Huber, la cuál es:

$$V = S \times L$$

Donde

S = superficie promedio

L = Longitud del trozo

La superficie promedio se obtiene de la siguiente fórmula:  $s = \frac{\pi (d)^2}{4}$

Donde

$$\pi = 3.1416$$

$$D = \text{Diámetro promedio} = D = \frac{Dm + DM}{2}$$

S = Superficie

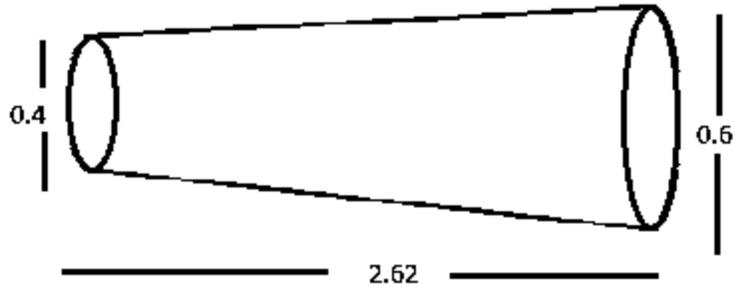
Ejemplo:

Tenemos un trozo con las siguientes características

$$Dm = 0.40 \text{ m}$$

$$DM = 0.60 \text{ m}$$

$$L = 2.62 \text{ m}$$



Aplicando la fórmula  $V =$

$A \times L$  como no tenemos valor de "S" debemos obtener la fórmula:

$$s = \frac{\pi (d)^2}{4}$$

Asimismo es necesario conocer el valor de D, el cual se obtiene de la fórmula:

$$D = \frac{Dm + DM}{2}$$

$$1. - V = S \times L$$

$$2.- s = \frac{\pi (d)^2}{4}$$

$$3.- D = \frac{Dm+DM}{2}$$

Siguiendo con los siguientes pasos:

$$D = \frac{Dm+DM}{2} = \frac{0.40+0.60}{2} = 0.50 = D$$

$$s = \frac{\pi (d)^2}{4} = \frac{3.1416 (0.50)^2}{4} = 0.1963 \text{ m}^3 = s$$

$$V = S \times L = 0.1963 \text{ m}^2 \times 2.62 \text{ m} = 0.5144 \text{ m}^3 = \text{volumen total del trozo}$$

Es común que una tracto – lanza transporte hasta 40 trozos. Diariamente ingresan a los patios de La Chavanda hasta 20 de estos transportes, la medición de todas ocuparía una gran cantidad de tiempo y de personal.

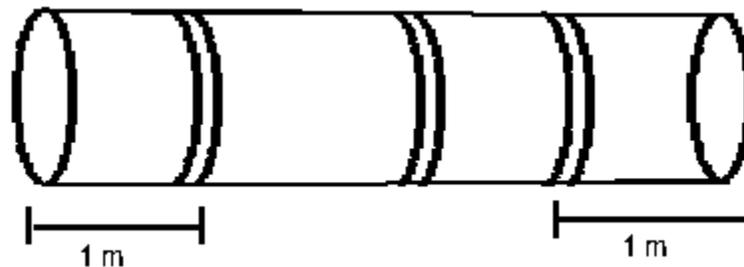
### 5.1.2. Método indirecto

Le llamamos indirecto puesto que la madera sólo se le aplica un factor de conversión, este puede ser si la madera es pesada o sin pesar.

**MADERA PESADA.-** Para determinación del factor cuando la madera es pesada se calcula su Contenido de Humedad (CH) con la cual llegan a los patios de La Chavanda, con esta humedad se le determina una densidad la cual será el factor por aplicarse.

#### Determinación del factor.

Para determinación del factor cuando la madera es pesada se toman doscientas muestras de madera, dichas muestras se toman de varios tracto – lanzas que llegan a los patios de La Chavanda, se eligen tres trozos o troncos por camión y de cada uno de ellos se toman tres muestras de la manera siguiente:



Dos muestras se toman de los extremos del trozo a 1 metro de distancia, la tercera muestra es a la mitad del trozo. El tronco elegido no deberá estar podrido, quemado ni resinado, sino característico de toda la carga. La muestra es una rodaja de una pulgada

de gruesa por todo el diámetro del trozo. Lo anterior se realiza con motosierra, que es manipulada por un operador experto, capacitado para esta tarea. Las rodajas o muestras pasan al Departamento de Laboratorio en donde se continúa el siguiente procedimiento:

1. Se pesan las rodajas con corteza.
2. Se descortezan y se vuelven a pesar, se obtiene con ello un porcentaje de corteza.
3. Se mide la rodaja para obtener su volumen sólido.
4. La rodaja se seca en estufa hasta peso constante.
5. Mediante el peso de la rodaja secada en estufa y el peso de la rodaja descortezada (1.2.1.) se determina el Contenido de Humedad (CH) según base seca, lo que es igual a su peso específico (Pe).
6. La muestra se satura en agua, permaneciendo 24 horas.
7. Una vez saturada se introduce en un xilómetro para determinar su volumen según el agua que desplace.
8. Se determina el CH en verde de la rodaja, utilizando los puntos 7 y 2 obteniendo el Pe según base verde.

Cuando se ha determinado el punto número 8 de las 200 muestras se promedian los resultados para obtener finalmente el Factor (F) de una zona dada.

**MADERA SIN PESAR.-** Es común que una o varias tracto – lanzas no se pesen por algún factor ajeno a la operación regular del Patio, cuando ello sucede será necesario aplicar un factor que justifique la entrada de madera sin pesar a los patios de La Chavanda.

#### **Determinación del factor.**

El procedimiento para determinar el factor de madera sin pesar corresponde a una relación de una cantidad de metros cúbicos según remisión de una semana completa y de las toneladas de madera de tracto – lanzas que se pesaría. El factor

por determinar por Zona deberá hacerse cada semana (lunes) debiendo utilizar los datos de lo anterior, se aplicará entonces para la nueva jornada.

El procedimiento para determinar el factor se obtiene de la siguiente manera:

1. Se requiere la suma del volumen según remisión de toda la madera que ingresó a la Chavanda toda la semana por zona.
2. También el volumen según remisión de la madera no pesada.
3. La sustracción de los puntos 1 y 2 nos darán como resultado el volumen Sg/Rem. de la madera que sí fue pesada.
4. Se requiere el volumen en metros cúbicos de madera que sí fue pesada, ello se obtiene del producto de dividir las toneladas de madera entre su factor.
5. Finalmente se determina el factor dividiendo los puntos 3 y 4.

Existen casos en que todas las tracto-lanzas se pesaron, cuando esto ocurre, el procedimiento para obtener el factor varía en el punto 3 ya que no habrá volumen Sg/Rem, sin pesar, por ello el factor se obtendrá dividiendo los puntos 1 y 4.

Ejemplo: considerando la secuencia de los puntos anteriores tendremos

1.  $850.377 \text{ m}^3$ . Seg/rem
2. 0.0
3.  $850.377 - 0.0 = 850.377 \text{ m}$
4.  $807.100 \text{ tons} \div 0.989 = 816.077 \text{ m}^3$  madera aceptada
5.  $850.377 \div 816.077 = \underline{1.042 \text{ Factor}}$

Es importante mencionar que la madera larga o trozo es transportada en tracto – lanzas las cuáles tienen una capacidad de arrastre de hasta 50 ton y  $35 \text{ m}^3$  de carga (Figura 2), ellas entran a pesarse a la báscula de la fábrica, ahí son reportadas en un formato separándolas por zonas de explotación; el reporte es

recogido cuando todas las tracto-lanzas han llegado al patio, esto es cerca de las 20:30 horas, aproximadamente.



**Figura 2.** Tracto-lanza con madera en rollo.

La cubicación de raja, brazuelo y rollo se lleva a cabo de una manera similar, esto es tomando los tres lados importantes de la carga (LONGITUD DE TARIMA, ALTURA Y ANCHO) semejando con esto la forma de un cubo o un rectángulo, que tiene una forma regular y se le aplica un factor de apilamiento para obtener un volumen real de entrada. El factor justifica el vacío interno (aire) que provoca la madera al acomodarse, en el caso del brazuelo y rollo con corteza justifica, además de los huecos, el tejido cortical (corteza o tecata) aceptando con ello un volumen justo de entrada.

La madera para ser medida exactamente requiere de métodos muy tardados y sofisticados, lo cual implicaría costos en abundancia, por ello se recurre a la determinación de un factor que aplicado a la forma en que viene la madera (cubo) e sencillo y no tardado. Sólo bastará tomar unas medidas de altura de la carga y conocidos como el largo de la tarima y ancho de la madera se podrá determinar el volumen muy aproximado de entrada.

Se detalla a continuación la manera de determinar un volumen según la forma geométrica de interés nuestro:

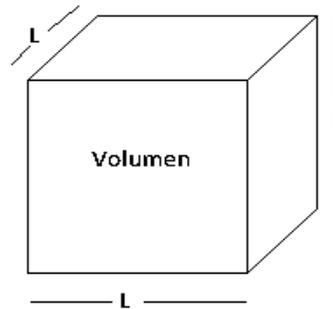
Fórmula para determinar el volumen de un cubo:

$$V = L \times L \times L$$

En donde:

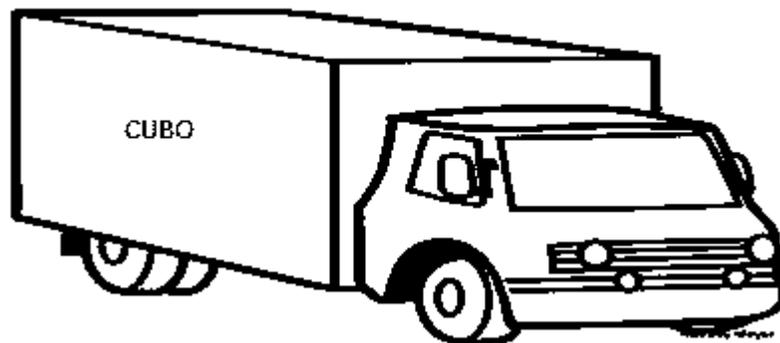
V = Volumen

L = Cualquier lado del cubo



Se entiende por volumen todo el espacio que se encuentra dentro del cubo.

La fórmula del cubo es semejante a la de la carga de madera (Figura 3).



**Figura 3.** Camión semejando un cubo en la caja para carga.

Cuando se aplica la fórmula del cubo para determinar un volumen se entenderá que este volumen es aparente ya que la fórmula no considera los huecos que proporciona el acomodo de la madera, por ello se obtendrá un factor que sea representativo del aire encontrado entre la carga; aplicado este factor al volumen aparente se obtendrá un volumen real, que será el volumen sólido de la madera.

$V = L \times L \times L$  igual a volumen aparente.

Como L en un cubo es cualquier lado, nosotros le daremos el significado conveniente sin alterar la fórmula, así tendremos:

$$V_A = T \times A \times H$$

Donde:

$V_A$  = Volumen aparente de la carga

T = Tarima del carro conocida

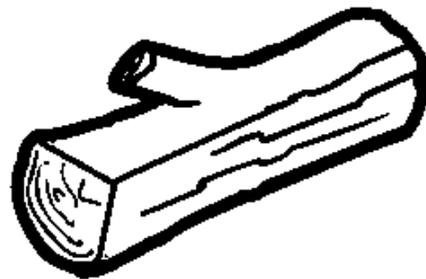
A = Ancho a la cual viene la madera

H = Altura promedio de la carga

A la fórmula antes expuesta se le aplicará el factor, el cual depende del tipo de madera; con ello se obtendrá un volumen real.

$$V = T \times A \times H \times F$$

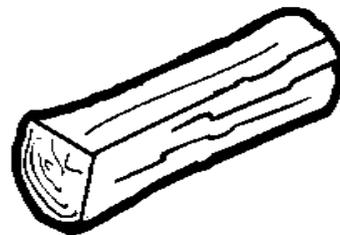
Como el factor es equivalente a los huecos de la carga y cada especie de madera provoca espacios y condiciones diferentes, se tendrá entonces factores diferentes por cada especie o producto.



Forma de raja de pino de mala configuración

## 5.2. RAJA DE PINO

La raja de pino proporciona un 25% aproximadamente de huecos sobre la carga, esto es debido primeramente a que la forma de la raja no permite un acomodo exacto entre ellas mismas.

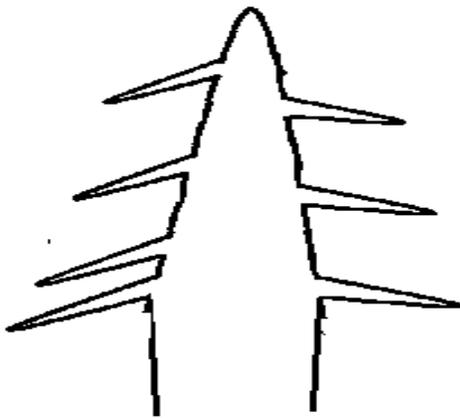


Forma de raja de pino de buena configuración

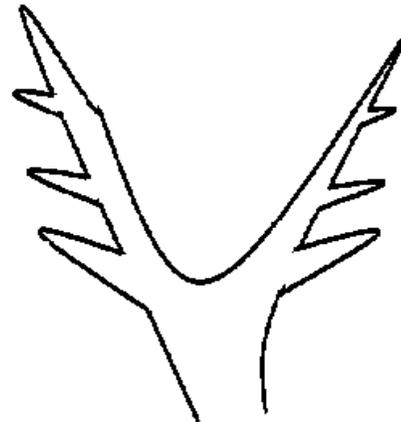
La forma de la raja es debida principalmente a la configuración del árbol, cuándo éste es cilíndrico tendremos una forma de raja más uniforme que cuando el árbol está bifurcado y tiene muchas ramas sobre el fuste.

Debido a estudios realizados sobre los huecos en la carga de la raja de pino al factor por aplicar será: **F = 0.74**

Cada tipo de raja se obtendrá diferentes cargas y, por lo tanto, diferentes huecos, ello provocaría diferentes factores, sin embargo sólo se utiliza uno, que es el promedio de los varios casos que se presentan.



Árbol con fuste cilíndrico y pocas ramas, produce uniformidad en rajas.



Arboles bifurcados, torcidos, con exceso de ramas, etc. Produce rajas chuecas.

### 5.3. RAJA DE ENCINO

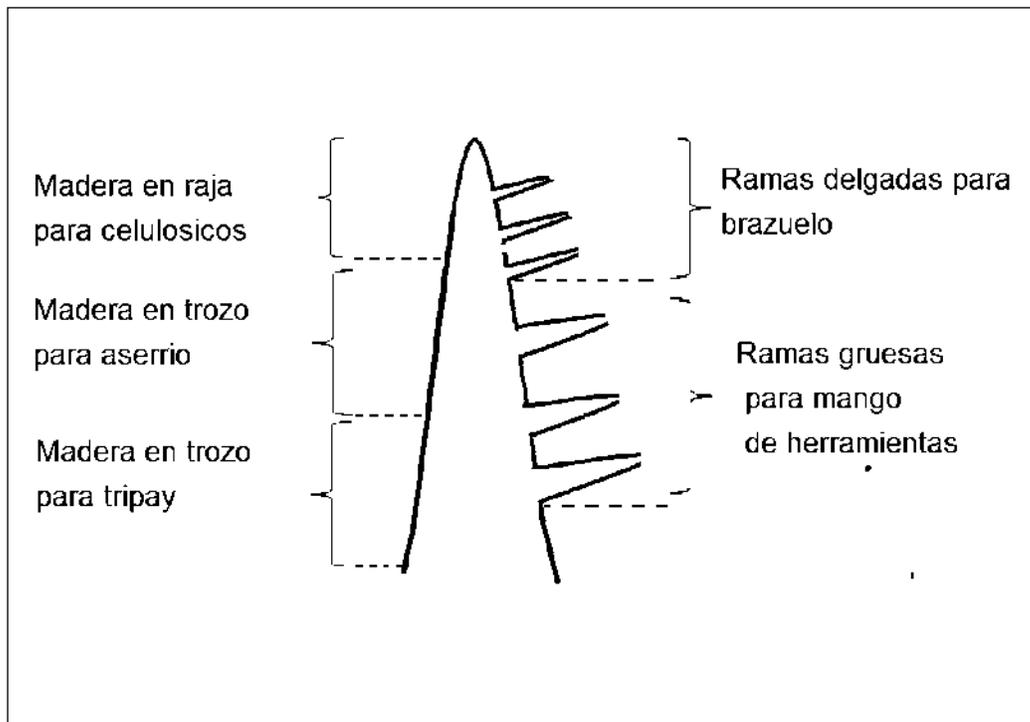
EL encino es una hojosa muy común en los bosques que comprenden la Unidad industrial de Atenquique, sin embargo la forma que presenta es irregular, por ello casi siempre la raja de encino tendrá también forma irregular; se presenta chueca o torcida regularmente, por ello la carga provocará un 30% aproximadamente de

huecos. Los estudios realizados en esta planta determinaron que el factor para la raja de encino es de **F: = 0.71**

Es importante mencionar que el encino tiene un peso mayor en comparación con el pino además de otras características anatómicas que le proporcionan mayor dureza, así pues dentro de los costos de elaboración su precio es más alto con respecto al del pino.

#### 5.4. BRAZUELO

Cuando se realiza un aprovechamiento de algún árbol o árboles se destinan a la industria los productos que de él se obtienen, por ejemplo del fuste se elabora triplay y tabla aserrada, de las puntas de raja para celulósico, de las ramas gruesas mangos para herramientas y de las ramas delgadas brazuelo para celulosa (Figura 4).



**Figura 4.** Distribución esquemática de productos de un árbol.

Como se observa en la Figura 4, el brazuelo es producto de las ramas de los árboles, debido a que su cantidad es menor con respecto a la raja su elaboración se limita a cortarse en longitud de 1.20 m quedando la corteza integrada en la rama.

El factor determinado en este caso es no sólo para justificar los huecos que provoca la carga, sino también considera la corteza del mismo brazuelo, el cual es en promedio del 8%.

Los espacios de aire aumentan en un 28% aproximado el volumen más el 8% promedio de corteza que viene integrado en la madera se obtiene un factor equivalente a: **F = 0.64**

## 5.5. ROLLO

El rollo también ha sido una forma de abastecimiento de madera hacia la planta; aunque no es muy común la entrada de este producto.

Generalmente es suministrado por empresas filiales del grupo, como la fábrica de triplay y el aserradero, siendo para éstas un producto de desperdicio. EL rollo que proviene de la fábrica de triplay es el centro del mismo trozo, el cual ha sido aprovechado, por ello viene sin corteza, además es cubicado por personal de la misma empresa, debido a esto no se tienen problemas para determinar el volumen. El rollo que surte el aserradero de I.F.A.S.A. es también desperdicio, es cortado en longitudes que varían de 1.20 a 2. 40 metros, proviene con corteza al igual que el brazuelo. En un tiempo se determinó su volumen en base a su peso aplicando un factor (0.921) ya que algunas cargas no representaban ninguna forma geométrica, lo que impedía cubicar en base a mediciones de altura, tarima y ancho.

Actualmente se abastece el rollo con medidas bien definidas (1.20 y 2.40 metros) y diámetros pequeños (hasta 50 centímetros aproximadamente) lo que provoca una forma de carga bien definida (cubo), por ello para determinar su volumen se le toman medidas de altura, conociendo el largo de la tarima y ancho de la madera se obtiene un volumen aparente, éste aplicando su factor se obtendrá un volumen real aceptado. Estudios realizados determinaron que el acomodo del rollo provoca espacios vacíos del 25% aproximado, añadiendo el contenido de corteza con la que proviene (8% aproximadamente) (Figura 5) se obtiene un factor de justificación de: **F = 0.67**.



**Figura 5.** Rollos de pino con corteza



**Figura 6.** Trailer con rollo.

## 5.6. ASTILLA

La astilla es un producto terminado que sirve como materia prima para la elaboración de papel, la fábrica de Atenquique, lo produce en grandes cantidades; aunque también lo procesa el aserradero de I.F.A.S.A. como forma de aprovechar sus desperdicios y lo vende a nuestra planta para su consumo. Actualmente para la determinación del volumen por cada viaje, se le aplica un factor de peso a la carga; este factor está basado en el contenido de humedad de la astilla y peso específico. Cuando la astilla proviene con corteza se le aplica otro factor que justifique el contenido sobre la materia prima. Estudios realizados determinaron que el factor de peso para obtener un volumen real de madera en astilla es: **F = 1.326559**.

Cuando a la astilla viene con corteza se le multiplica por otro factor acorde al contenido de este tejido cortical el último dato aplicado es: **F<sub>c</sub> = 0.897**.

NOTA: El factor de peso de la astilla será revisado cada bimestre, para mantenerlo actualizado, así como el factor de la corteza.

Al tener de manera sistemática controlado este procedimiento, la confiabilidad del volumen que se procesa y las toneladas producidas en la máquina de papel, lo hacen productivo y a su vez atractivo para los productores forestales que reciben un pago justo a cambio de un producto de calidad óptima a la empresa. El transporte de la madera hacia el Patio es a través de tracto-lanzas, camiones torton de 1 y 2 ejes traseros, así como camiones cerrados para la astilla. En temporada regular de secas se reciben en promedio 40 tracto-lanzas, hasta 100 camiones torton por día y 1 camión de astilla. Con esta carga vehicular, la organización de los Recibidores de madera es vital, ya que se llegan a tener grandes filas de camiones estacionados, incluso sobre la carretera, lo que implica un alto riesgo de accidente.

## 6. EFECTOS SOBRE LA CUBICACIÓN DE LA MADERA

(Aplicación de Descuentos)

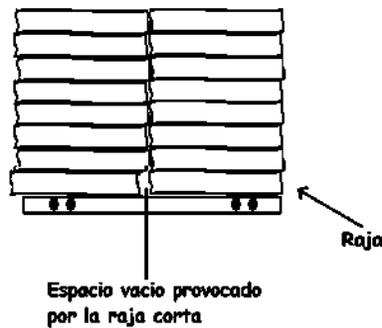


La determinación de un volumen de madera nunca será exacta, pero siempre se tratará porque sea lo más posible. Sucede comúnmente que las especificaciones requeridas para procesar raja no son las adecuadas o sea que, este producto se encuentra alterado en el momento de llegar a la Recepción de Madera.

- 1.- La longitud de la raja no es la adecuada.
- 2.- El grosor no es el especificado.
- 3.- El mal acomodo de la carga aumenta el volumen aparente.
- 4.- Las rajadas podridas no se toman en cuenta.
- 5.- Las estacas inclinadas merman el volumen.

### 6.1. LA LONGITUD DE RAJA Y BRAZUELO NO ES LA ADECUADA

Especificado se encuentra en el contrato que conviene la Empresa con el Contratista en elaborar la raja y brazuelos con longitud de 1.20 m. Cuando una carga de madera será cubicada obteniendo medidas de alto, tarima y ancho se deberá tener cuidado en estos factores. Si el ancho especificado no viene exacto como fue convenido, éste se tomará a como se encuentre en la carga (Figura 7). Para ello se toman medidas de las rajadas de atrás de la carga, una vez revisadas se determina un promedio el cual será el válido para cubicar la madera.



**Figura 7.** Vista posterior del carro con raja.

### 6.2. EL GROSOR DE LA RAJA NO ES EL ESPECIFICADO

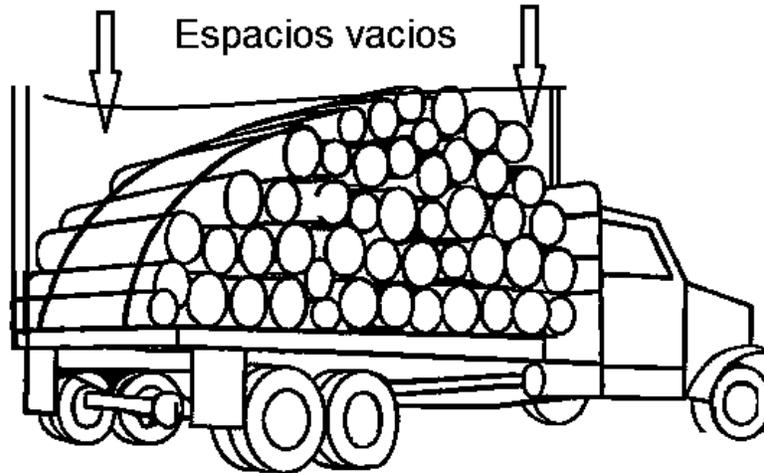
Otra de las especificaciones convenidas en lo referido a la elaboración de raja es que éstas deben tener grosores que van desde las 4 hasta las 15 pulgadas. Cuando una carga tiene rajadas con exceso de grosor estará provocando espacios extras, los que no fueron calculados cuando se determinó el Factor.

Para solucionar este problema de huecos extras se recurre a un descuento sobre el volumen total de carga justificándose con ello una entrada real de madera.

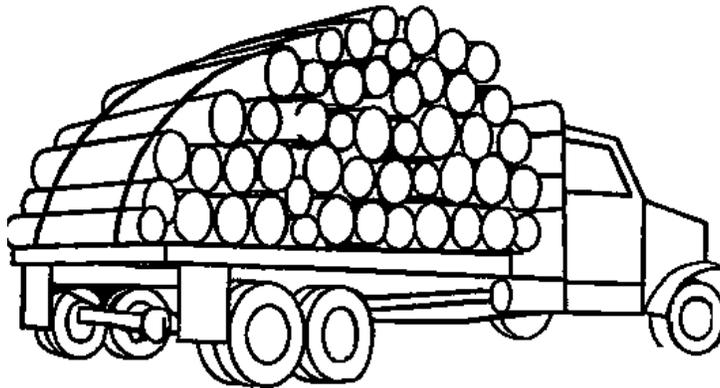
### 6.3. EL MAL ACOMODO DE LA CARGA AUMENTA EL VOLUMEN APARENTE

Un caso muy común dentro del acarreo de raja es el mal acomodo de éstas provocando con ello el aumento de volumen aparente. Para justificar el volumen

real se recurre al descuento, utilizando un criterio basado en la experiencia y considerando figuras geométricas. El mal acomodo de la carga se presenta en varios casos, los cuales se indican con ilustraciones (Figuras 8, 9 y 10).



**Figura 8.** Las esquinas superiores de las cargas provocan un volumen falso.



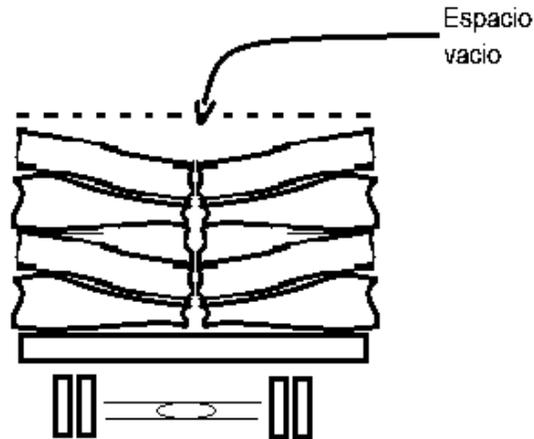
**Figura 9.** Las rajadas huecas y las mal acomodadas provocan huacaleo (mayores espacios) y por ende aumento de volumen aparente.

Los casos anteriormente ilustrados son muy comunes, su solución es aplicar un descuento basado en las rajadas que llenarían los espacios vacíos provocados por las rajadas huecas o mal acomodadas, así como el achatamiento de las esquinas superiores tanto traseras como delanteras. Si nos basamos en la relación que nos presenta un metro cúbico de rajas y el número de rajadas obtenemos que:

$1\text{m}^3$  de rajas de pino = 25 rajadas

1m<sup>3</sup> de raja de encino = 20 rajas

Otro caso común dentro del mal acomodo es el que se ilustra a continuación (Figura 10):



**Figura 10.** Mal acomodo, se observa en la parte superior central la inclinación de las rajadas.

La solución a estos problemas es tomar una altura en la parte posterior superior central que equivalga a las mismas alturas tomadas lateralmente (Figura 11).



**Figura 11.** Medición de la altura de la carga en camión.

#### 6.4. LAS RAJAS PODRIDAS NO SE TOMAN EN CUENTA

En el caso de las rajadas que vengan podridas, se deberá tener cuidado la cantidad que se encuentre en la carga, si gran parte se encuentra en malas condiciones lo mejor será rechazar el camión. Cuando es una mínima parte que viene con rajadas podridas se le aplicará el descuento conveniente, o sea, contando las rajadas y eliminándolas del volumen final obtenido. Es necesario valorar el grado de pudrición de las rajadas que se consideren degradadas para no incurrir en excesivos descuentos.

#### 6.5. LAS ESTACAS INCLINADAS MERMAN EL VOLUMEN REAL

Para sujetar con mayor seguridad la carga se recurre a dejar estacas inclinadas, esta medida de los operadores del carro fletero provoca mermas en la cantidad de la madera transportada, por ello deberá observarse siempre la inclinación con que vengán las estacas para sancionar la longitud de la tarima.

A continuación se ilustra el modo de corregir la longitud de la tarima cuando las estacas se encuentran inclinadas (Figura 12):

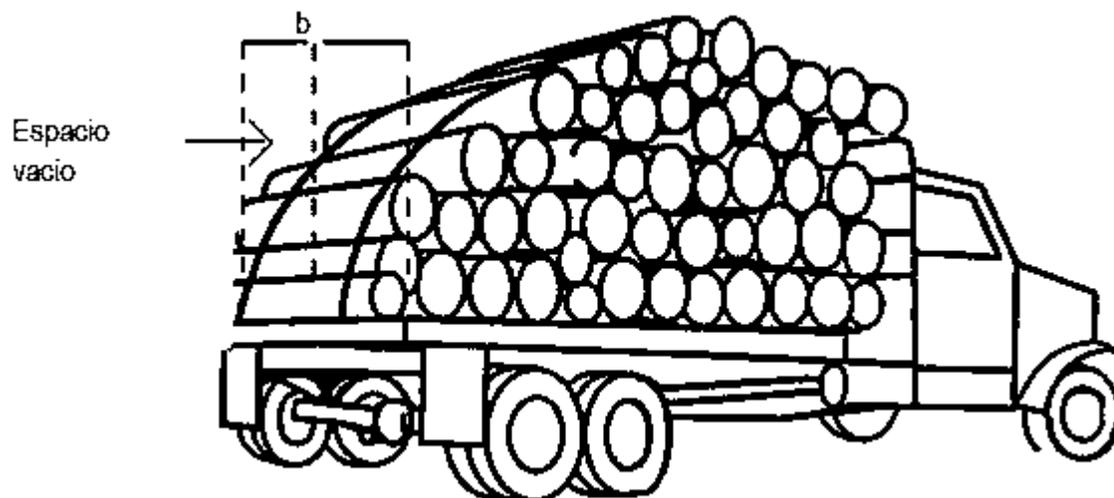


Figura 12. Tarima con estacas inclinadas.

a= Tarima original

b= Longitud provocada por la inclinación

c= tarima corregida

Fórmula de corrección de tarima:  $C = a - b/2$

Los casos anteriormente ilustrados son muy comunes, su solución es aplicar un descuento basado en las rajadas que llenarían los espacios vacíos provocados por las rajadas chuecas o mal acomodadas, así como el achatamiento de las esquinas superiores tanto traseras como delanteras.

Si nos basamos en la relación que nos presenta un metro cúbico de rajas y el número de rajadas obtenemos que:

$1\text{m}^3$  de rajas de pino = 25 rajadas

$1\text{m}^3$  de rajas de encino = 20 rajadas

Otro caso común dentro del mal acomodo es el que se ilustra a continuación (Figura 13):



**Figura 13.** Mal acomodo, se observa en la parte superior central la inclinación de las rajadas.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

7.1.1. Con la preparación teórica del personal que integra la Recepción de madera se logra una mejor comprensión de los métodos de cubicación de la madera.

7.1.2. Al tener personal capacitado se puede cubrir cuantas veces sea necesario las vacantes que proporcionan los elementos de Planta en la Recepción sin mermar en la eficiencia del trabajo.

7.1.3. Los empleados, tanto sindicalizados como de confianza, logran una mayor supervisión en la calidad de entrada de madera, obteniendo con ello mejores productos celulósicos en la elaboración del papel.

7.1.4. Estando el personal capacitado y teniendo conciencia del trabajo se logran mejores resultados en la Recepción de madera, obteniendo con ello una mejor calidad de trabajo.

7.1.5. Los inventarios de madera –en cualquiera de sus modalidades- se vieron beneficiadas al ser reales. Esto quiere decir en términos de Supervisión, que el volumen ingresado a la Planta de Papel fue el mismo que se procesó y dio como resultado que el factor de producción que es de 4.81 metros cúbicos para producir una tonelada de papel no fue alterado.

7.1.6. Con un factor de producción estándar y estable, se hace posible un rendimiento económico positivo, que hace posible que la Planta sea rentable, sufrague los gastos de producción y deje utilidades para mejoramiento de las líneas de producción.

7.1.7. Otro aspecto de rentabilidad de la Planta de Papel es la posibilidad de crecimiento con nuevos Proyectos de Producción, extensión de sus productos a otros mercados tanto nacionales como internacionales.

7.1.8. Con esta Guía se obtuvo una simplificación de sus Operaciones en el Patio de madera, que finalmente pasó de ser el último Departamento en salarios al segundo mejor pagado, dado el grado de eficacia y supervisión en las entradas de madera a la Planta.

## **7.2. RECOMENDACIONES**

7.2.1 Es importante para desarrollar el trabajo adecuadamente el mantener una relación de amistad con los demás elementos que integran la Recepción de la madera.

7.2.2 De igual manera es necesario proporcionar una imagen de respeto y cordialidad con todo el Departamento del Patio de Madera, así como los motosierristas, operadores, rajeros (productores de raja de madera), macheteros, etc. en el cual está integrado el proceso de Recepción de Madera.

7.2.3 Para tener un mejor control de asistencia y evitar faltas imprevistas es importante la comunicación no sólo con los supervisores, sino también con sus compañeros de equipo los cuales en un momento dado pueden suplir algún imprevisto.

7.2.4. El proceso de producción de papel inicia en la recepción, manejo y preparación de la madera, para lo cual, es necesario que los diversos actores de este, sean sensibles a las necesidades reales de la Planta y participen de manera eficiente en su medio: desde la producción de madera en el bosque, su selección,

transporte y abastecimiento constante, hasta la elaboración de una astilla ideal para su debido procesamiento en los digestores y las máquinas de papel.

7.2.5 Al mantenerse o reducirse el factor de Producción, ser productiva y rentable, la Empresa, puede mejorar los salarios y las condiciones de trabajo de su gran número de empleados, ya que en las actuales condiciones se les dota de ropa, equipo de seguridad industrial y prestaciones superiores a las otorgadas por la Ley Federal del Trabajo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Francisco Robles Fernández-Villegas y Ramón Echenique- Manrique (1983). Estructuras de Madera. Editorial LIMUSA. México.
- Harry Parquer (1978). Diseño Simplificado de Estructuras de Madera. Editorial LIMUSA. México.
- Ingeniero Francisco Carreón Reyes (1990). Apuntes Seminario de Titulación: El aserrado de la madera. Marzo – junio de 1990. EITECMA-UMSNH. México.
- Antonio Caraveo Maldonado (1982). La madera aserrada. Centro Librero La Prensa S. A. de C. V. Chihuahua, Chih. México.

## 9. ANEXOS

ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN DE FORMATOS

ANEXO 2. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE FORMATOS

ANEXO 3. CUADRO DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MADERA

ANEXO 4. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MADERA EN “CHAVANDA”

ANEXO 5. GRÁFICA DE COMPORTAMIENTO DE ENTRADA DE MADERA

DURANTE LA SEMANA DE MARZO DE 1988

ANEXO 6. GRÁFICA MENSUAL DE ENTRADA DIARIA DE MADERA EN MARZO

DE 1988

ANEXO 7. DIRECTORIO DE DESTINOS DE CADA FORMATO

ANEXO 8. LISTA DE CAMIONES QUE TRABAJAN PARA FLETERA ZAPOTLAN

ANEXO 9. RELACIÓN DE VEHÍCULOS CONSIDERADOS COMO DE UNIÓN DE

EJIDOS.

**ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN DE FORMATOS**

Corresponde mencionar el destino de cada una de las copias y el original respectivamente de las formas utilizadas en la Recepción de Madera.

FORMA 235-B (ENTRADA AL PATIO DE MADERA)		
Se compone de un original y 5 copias		
FORMA	DESTINO	NOMBRE ENCARGADO
Original	Depto. Contabilidad Sección Costos	Manuel Gutiérrez G.
Copia	Gerencia de Programa y Superv. de Abastos, Sección Pagos derecho de monte.	Patricia Espinoza
Copia	Sección Facturación	Laura Espinoza
Copia	Unión de Sociedades y Producción Rural	Cd. Guzmán, Jal.
Copia	Subjefatura de fomento y protección Forestal SARH	Cd. Guzmán, Jal.
Copia	Sociedad de Producción Rural	Cd. Guzmán, Jal.

**INFORME DAIARIO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE MADERA**

Consiste de un original y 7 copias		
FORMA	DESTINO	NOMBRE ENCARGADO
Original	Depto. Contabilidad Sección Costos	Ing. Manuel Gutiérrez G.
Copia	Archivo Jefe de Patio de Madera	Ing. Andrés Urzúa Cárdenas
Copia	Archivo Rec. de madera Gerencia de Planta	Ing. Juan F. Montúfar
Copia	Contrat. y Rec. Mad. Corta	Patricia Espinoza
Copia	Pago derecho de monte	Laura Espinoza
Copia	Madera y Nóminas Forestal de Jalisco	Lic. Gregorio Gaytán
Copia	Sociedad de Produc. Rural	Cd. Guzmán, Jal.

**ANEXO 2. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE FORMATOS****MEMORANDUM**

Este formato se cuenta con original y dos copias, aunque actualmente se le añade una copia extra por Forestal de Jalisco.

Original	Depto. Contabilidad Sección Costos	Ing. Manuel Gutiérrez G.
Copia	Madera y Nóminas Forestal de Jalisco	Lic. Gregorio Gaytán
Copia	Recepción de Madera	Archivo

**REMISIÓN**

Original	Depto. Contabilidad Sección Costos	Ing. Manuel Gutiérrez G.
Copia	Destinatario	
Copia	Madera y Nóminas Forestal de Jalisco	Lic. Gregorio Gaytán
Copia	Recepción de Madera	Archivo

**AUTORIZACION Y REEMBARQUE**

Original	Enviada al consignatario (Comprado-Chofer)	
duplicado	Enviada al consignatario (Comprado-Chofer)	
triplicado	Madera y Nóminas Forestal de Jalisco	Lic. Gregorio Gaytán
cuadruplicado	Subjefatura de fomento y protección Forestal SARH	Cd. Guzmán, Jal.

**CONTROL DE MADERA**

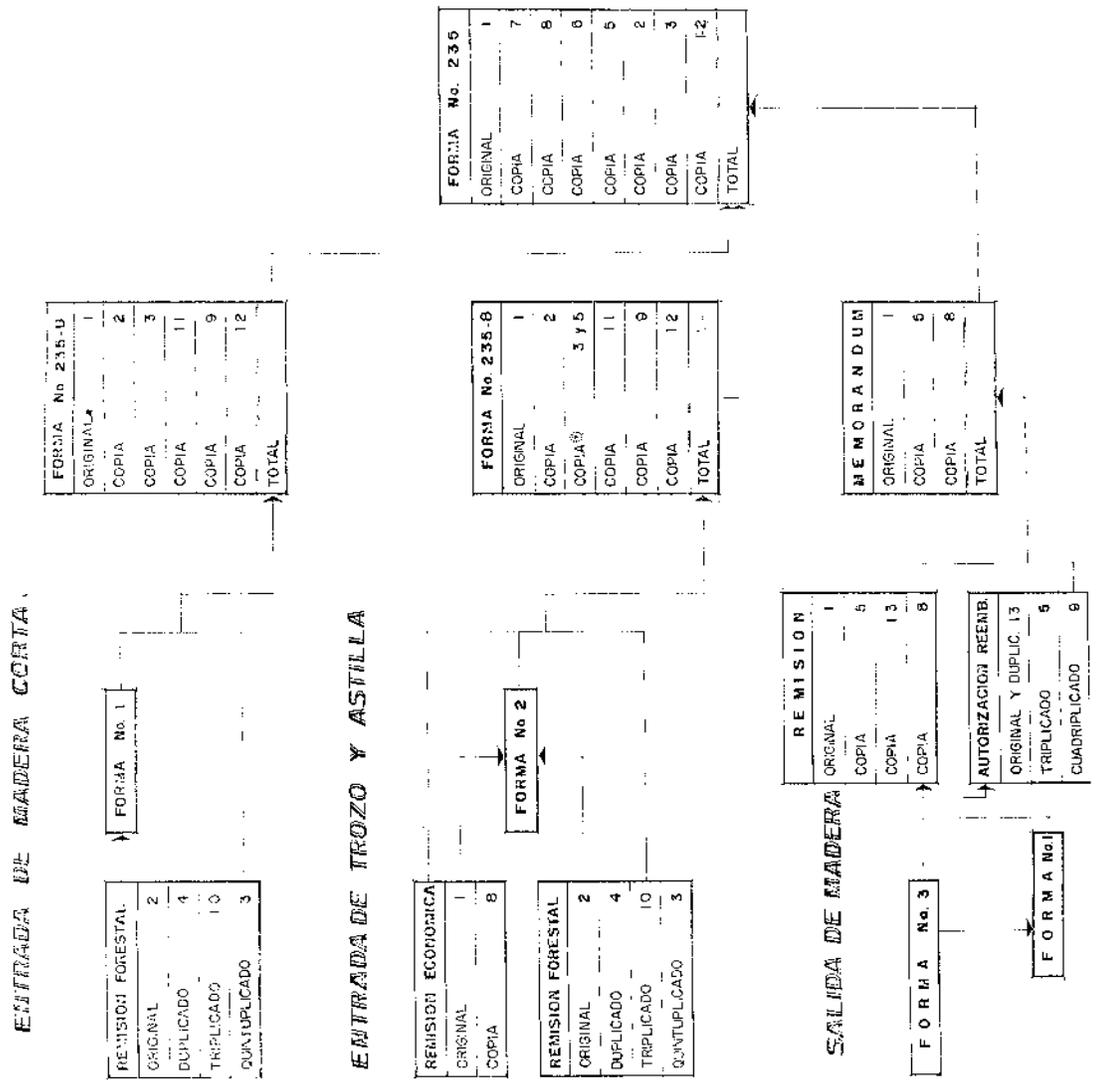
Esta forma es llevada por el operador del camión de carga que hizo algún trabajo en la "Chavanda".

**ANEXO 3. CUADRO DE PROCESO DE RECEPCIÓN DE MADERA**

D E S T I N O	
No.	L U G A R
1	CONTABILIDAD, COSTOS
2	GUERENIA, PROG. Y SUP. FORESTAL, FACTURACION
3	SOCIA. PROG Y SUP. FORESTAL, PROGS DE DERECHOS DE MONTE
4	SOCIA. PROG Y SUP. FORESTAL, OPERACION, DOCUMENTACION
5	FORESTAL DE JALISCO, CONTROL DE MADERA Y HONORARIOS
6	GUERENIA DE PLANTA
7	JEFE DE PATIOS
8	RECEPCION DE MADERA
9	SUB-DELEGACION DE FOMENTO Y PROTECCION FORESTAL, SARH, GUZMAN
10	PROTECCION FORESTAL, SARH, D.F.
11	UNION DE SOC. PROG. FORESTAL
12	SOC. DE PROG. FORESTAL
13	DESTINATARIO, ENVIADA CON EL CHOFER DEL CARRO

DESCRIPCION DE FORMAS	
1	MECION FISICA DE MADERA
2	CONTROL DE LANZAS
3	CONTROL DE VOLUMEN DE CARGA



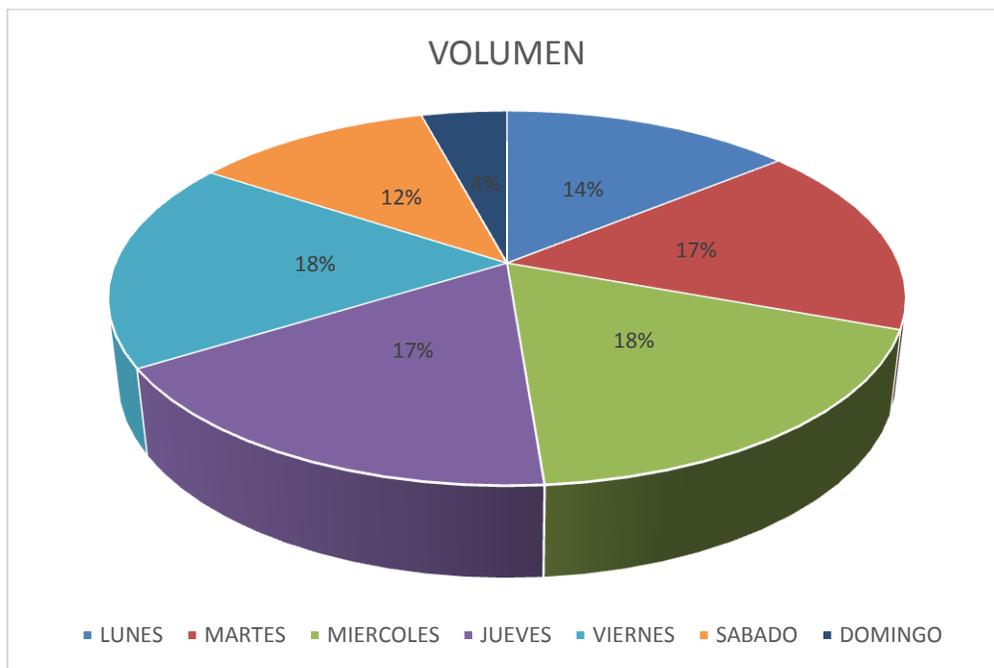


**ANEXO 5. ESQUEMA DEL COMPORTAMIENTO DE ENTRADA DE MADERA DURANTE LA SEMANA DE MARZO DE 1988**

**Promedio del volumen de ingreso de madera en raja al Patio de Madera**

**MARZO DE 1988**

DIA	VOLUMEN	Nº CAMIONES
LUNES	1,435 m <sup>3</sup>	71
MARTES	1,681 m <sup>3</sup>	84
MIERCOLES	1,846 m <sup>3</sup>	91
JUEVES	1,771 m <sup>3</sup>	87
VIERNES	1,845 m <sup>3</sup>	92
SABADO	1,176 m <sup>3</sup>	59
DOMINGO	423 m <sup>3</sup>	20



## Horario de llegada de camiones con raja Patio de Madera MARZO 1988

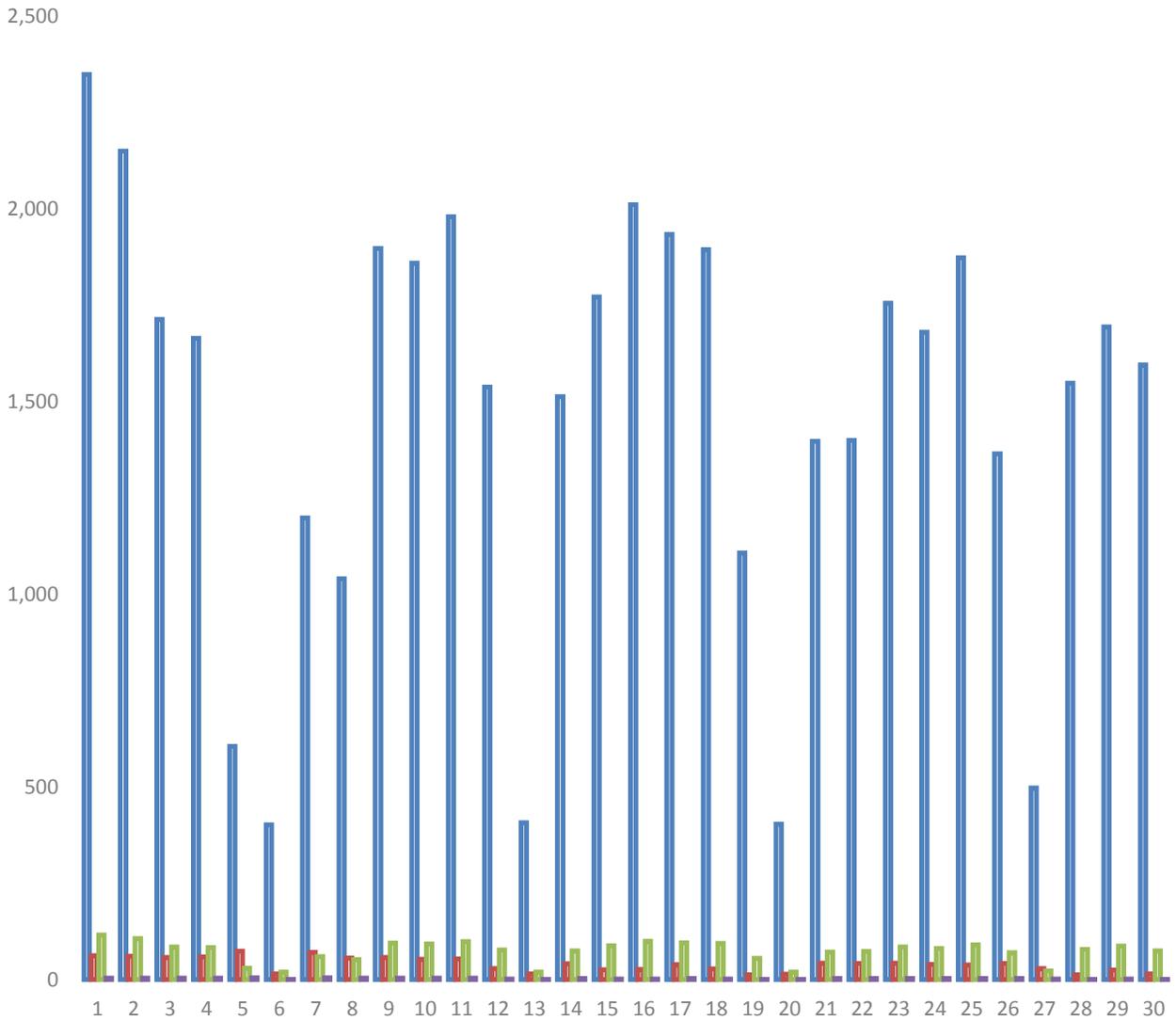
HORA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
7:00		1		1	1	1	4
8:00		1	2	2	2	3	1
9:00		2	3	4	5	7	3
10:00	3	5	5	10	6	9	5
11:00	4	6	6	8	7	12	3
12:00	7	10	8	12	8	11	2
13:00	9	13	10	13	11	6	1
14:00	12	14	14	12	15	4	1
15:00	10	10	11	9	14	3	
16:00	8	9	8	7	8	1	
17:00	6	8	8	5	7	1	
18:00	5	3	6	3	5	1	
19:00	4	1	4	1	3		
20:00	2	1	3		1		
21:00	1		2				
22:00			1				
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	<b>92</b>	<b>59</b>	<b>20</b>

**ANEXO 6. ESQUEMA MENSUAL DE ENTRADA DIARIA DE MADERA EN MARZO DE 1988.**

PINO M3	ENCINO M3	CAMION PINO	CAMION ENCINO	DIA
2,348	62	116	4	1
2,149	61	107	4	2
1,713	58	85	4	3
1,664	59	83	4	4
605	74	30	5	5
402	15	20	1	6
1,198	71	60	5	7
1,040	56	52	4	8
1,897	58	95	4	9
1,859	53	93	4	10
1,979	54	99	4	11
1,537	29	77	2	12
407	15	20	1	13
1,512	41	75	3	14
1,771	26	88	2	15
2,010	27	100	2	16
1,933	39	96	3	17
1,894	28	94	2	18
1,107	13	55	1	19
403	14	20	1	20
1,397	43	72	3	21
1,399	42	73	3	22
1,755	43	85	3	23
1,679	40	81	3	24
1,873	38	90	3	25
1,364	42	70	3	26
497	29	23	2	27
1,547	13	79	1	28
1,693	25	87	2	29
1,595	15	75	1	30

# ENTRADA DE MADERA Marzo de 1988

■ PINO M3   
 ■ ENCINO M3   
 ■ CAMION PINO   
 ■ CAMION ENCINO



**RELACION SEMANAL DEL VOLUMEN DE ENTRADA DE MADERA EN RAJA  
MARZO DE 1988**

DEPARTAMENTO: PATIO DE MADERA

<b>SEMANA</b>	<b>PINO (M<sup>3</sup>)</b>	<b>Promedio pino/día M<sup>3</sup>.</b>	<b>Encino (M<sup>3</sup>).</b>	<b>Promedio encino/día M<sup>3</sup></b>	<b>N° Camiones con Pino</b>	<b>Promedio camiones pino por día</b>	<b>N° camiones con encino</b>	<b>Promedio camiones encino/día</b>
<b>1 - 6</b>	8,881	1,480	329	56	446	74	22	4
<b>7 - 13</b>	9,917	1,417	336	48	498	71	24	3
<b>14 - 20</b>	10,630	1,519	88	27	523	75	14	2
<b>21 - 27</b>	9,964	1,423	277	40	500	71	20	3
<b>28 - 31</b>	4,835	1,612	53	26	242	80	4	2
<b>TOTAL</b>	44,227	7,451	1,083	197	2,209	371	84	14
<b>PROMEDIO</b>	<b>8,845.4</b>	<b>1,490.2</b>	<b>216.6</b>	<b>39.4</b>	<b>133.9</b>	<b>74.2</b>	<b>16.8</b>	<b>3</b>



**ANEXO 7. DIRECTORIO DE DESTINOS**

<b>LUGAR</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TELEFONO</b>
Contabilidad de Costos	Manuel Gutiérrez G	243 121
Área de Facturación	Laura Espinoza	249
Área de Pagos Derecho de Monte	Patricia Espinoza	249
Sección de Operación Forestal, Área de Documentación	Enrique Torres Cano	256
Forestal de Jalisco, Departamento Madera y Nóminas	Lic. Gregorio Gaytán	219
Gerencia de Programación y Supervisión Forestal	Ing. Francisco Ochoa	210
Jefatura Patios de Madera	Ing. Andrés Urzúa C.	266
Gerencia de Planta	Ing. Juan Montufar	112
Área de Transportes (Radio)	Sr. Luis Espinosa	215

**ANEXO 8. LISTADO DE CAMIONES QUE TRABAJAN PARA FLETERA ZAPOTLÁN**

HJ-7411	JE-2246	JH-2973
HY-0374	JE-3897	JH-3454
HY-7491	JE-3895	JJ-5225
HX-7159	JE-3902	JJ-9449
HX-7361	JE-3867	JK-5179
HX-7160	JD-2501	JK-6340
HX-7203	JD-2506	JL-6393
HX-7160	JF-8160	JL-7037
JA-0805	JF-1505	JL-8232
JA-0865	JF-8170	JP-0886
JA-0381	JF-8212	JP-0892
JE-1234	JF-8213	JP-5327
JE-1235	JF-8214	JU-6577
JE-1959	JF-8151	JU-6581
JE-2176	JG-7716	
JE-2246	JH-2963	

**ANEXO 9. RELACION DE VEHICULOS CONSIDERADOS COMO DE UNION DE  
EJIDOS**

B-2155	JD-2604	JP-5540	JS-017	JF-308	JG-872
B-5790	JE-0611	JP-5303	JS-022	JF-337	JG-831
B-8982	JE-0647	JP-5047	JS-020	JF-352	JG-890
B-4274	JE-0670	JP-5264	JS-086	JS-384	JG-930
J-2021	JE-0685	JP-5423	JS-087	JG-364	JJ-760
J-2020	JF-9025	JP-4808	JS-019	JM-549	JJ-761
JA-8567	JF-8859	JP-7442	JS-085	JN-549	JJ-762
JA-0512	JF-7095	JP-5318	JL-021	JG-693	JJ-763
JA-8563	JF-8043	JT-1843	JS-162	JG-692	JJ-764
JA-8595	JF-2309	JU-6732	JS-146	JG-691	JJ-765
JA-0476	JF-1987	JU-6603	JS-115	JG-694	JJ-766
JA-0984	JF-9063	JU-6939	JS-148	JG-699	JJ-767
JA-8546	JF-2160	JU-6917	JS-165	JG-690	JJ-768
JA-8500	JG-8529	KX-0138	JS-164	JG-681	JJ-769
JC-1932	JH-6390	HX-9213	JS-223	JG-687	DJ-947
JD-1880	JJ-6983	JW-3019	JS-282	JG-643	DK-103
JD-2575	JK-2354	JS-7434	JS-238	JG-686	P-2430
JD-2501	JK-2128	JS-9566	JS-214	JG-688	P-2242
JD-2506	JK-6327	JS-9568	JS-281	JG-612	JR-903
JD-2634	JK-7191	PF-1324	JS-364	JG-697	P-8843
JD-2613	JK-2276	JS-406	JS-224	JG-701	
JD-1724	JP-5606	JS-407	JS-363	JG-702	
JD-2609	JP-5197	JS-225	JG-393	JG-700	
JD-1898	JP-5182	JS-283	JF-368	JG-703	