

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA  
MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



**“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y  
COMERCIALIZACIÓN DE PISOS DE MADERA  
PARA EXTERIORES – DECKING PARA  
EXPORTACIÓN”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA  
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

**DIEGO RUIZ OLIVERA**

**LIMA – PERÚ**

**2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y COMERCIALIZACIÓN  
DE PISOS DE MADERA PARA EXTERIORES – DECKING PARA  
EXPORTACIÓN ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

Presentado por:  
**Diego Ruiz Olivera**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. Florencio Teodoro Trujillo Cuellar, Dr.  
**Presidente**

Ing. Manuel Chavesta Custodio, Dr.  
**Miembro**

Ing. Neptalí Rodolfo Bustamante Guillén  
**Miembro**

Ing. Milciades Leonidas Miguel Castro, Mg. Sc.  
**Asesor**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mis hijos y María.

## **AGRADECIMIENTOS**

A María del Carmen Alegría por iniciarme en el hermoso mundo de la madera.

A Roberto Saveri, Danilo Cosma, Adriano Bordini, Andrea Picchi, Santos Delgado, Yovan Samardzich, Philippe Stern y Cesar Cure, jefes, socios y amigos.

A mis amigos trabajadores, Cesar Gonzalo, Alex Sevillano, Manuel Sangama, Franklin Rodríguez, Luis Ríos y Janet Zevallos.

## ÍNDICE GENERAL

|  |            |
|--|------------|
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>   | <b>iii</b> |
| <b>RESUMEN .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>PRESENTACIÓN .....</b>  | <b>vi</b>  |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>   |
| 1.1 Descripción de la empresa .....  | 1          |
| 1.1.1 Ubicación .....  | 2          |
| 1.1.2 Actividad.....   | 3          |
| 1.1.3 Misión y visión de Eurodeck S.A.C. ....  | 3          |
| 1.1.4 Organización.....  | 4          |
| 1.2 Descripción general de la experiencia .....  | 4          |
| 1.2.1 Actividades desempeñadas .....   | 4          |
| 1.2.2 Propósito del puesto.....  | 6          |
| 1.2.3 Resultados obtenidos .....   | 5          |
| <b>II. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS<br/>PISOS DE MADERA PARA EXTERIORES – DECKING .....</b> | <b>8</b>   |
| 2.1 Proceso productivo de los pisos de madera para exteriores.....   | 8          |
| 2.2 Órdenes de compra O/C.....   | 9          |
| 2.3 Adquisición de materia prima para el cumplimiento de la O/C .....  | 11         |
| 2.4 Secado artificial de la materia prima .....  | 15         |
| 2.5 Maquinado .....  | 20         |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.5.1  | Cepillado cuatro caras.....  | 21        |
| 2.5.2  | Moldurado.....   | 24        |
| 2.5.3  | Despuntado de los pisos de madera para exteriores .....  | 30        |
| 2.5.4  | Proceso de recuperación .....  | 31        |
| 2.6  | Empaquetado de los pisos de madera para exteriores .....   | 35        |
| 2.7  | Packing list o lista de empaque.....   | 36        |
| 2.8  | Comercialización .....   | 37        |
| 2.8.1  | Agenciamiento aduanero .....   | 38        |
| 2.8.2  | Incotemrs .....  | 38        |
| 2.8.3  | Formas de pago.....  | 39        |
| 2.8.4  | Precios.....   | 39        |
| 2.8.5  | Reclamos (claims) .....  | 40        |
| <b>III. APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS .....</b> |  | <b>42</b> |
| 3.1  | Fomento en el uso de especies poco conocidas .....   | 42        |
| 3.2  | Cantidad de madera a adquirir para cumplir con una O/C de 25.5 m3<br>de Decking .....  | 43        |
| 3.3  | Propuesta para un coeficiente de rendimiento desde la adquisición<br>de madera predimensionada en 1”x6 ½ ” hasta un piso de exterior<br>– Decking de 21mmx145mm. CASO PRACTICO: Producción<br>de 13927.88 pt de Shihuahuaco en Infohuay SAC – Pucallpa ..... | 43        |
| <b>IV. CONCLUSIONES.....</b>                           |  | <b>46</b> |
| <b>V. RECOMENDACIONES .....</b>                        |  | <b>47</b> |
| <b>VI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                           |  | <b>48</b> |
| <b>VII. ANEXOS .....</b>                               |  | <b>50</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| Figura N° 1:  | Organigrama de Eurodek SAC.....   | 4  |
| Figura N° 2:  | Modelo de orden de compra.....  | 11 |
| Figura N° 3:  | Adquisición de madera aserrada predimensionada .....  | 12 |
| Figura N° 4:  | Cuadro comparativo: Medida de facturación y medida de Guía de<br>Transporte Forestal (GTF) .....    | 13 |
| Figura N° 5:  | Cámara de secado marca Big on Dry .....   | 16 |
| Figura N° 6:  | Pintado de secciones transversales .....  | 17 |
| Figura N° 7:  | Paquetes emparrillados.....   | 18 |
| Figura N° 8:  | Emparrillado manual de una cámara de secado .....   | 18 |
| Figura N° 9:  | Colapso.....  | 19 |
| Figura N° 10: | Encorvadura .....   | 19 |
| Figura N° 11: | Torcedura .....   | 19 |
| Figura N° 12: | Decking 21mm x 145 mm.....  | 20 |
| Figura N° 13: | Cepillado cuatro caras .....  | 21 |
| Figura N° 14: | Cepillado cuatro caras .....  | 21 |
| Figura N° 15: | Cepillado cuatro caras utilizando una sierra circular múltiple y<br>una cepilladora dos caras ..... | 22 |
| Figura N° 16: | Paquetes cepillados cuatro caras usando una moldurera Weinig<br>Unimat 500.....                     | 22 |
| Figura N° 17: | Madera clasificada y separada a la salida del cepillado cuatro                                      |    |

|               |  |    |
|---------------|--|----|
|               | caras .....  | 23 |
| Figura N° 18: | Proceso de moldurado .....                                   | 25 |
| Figura N° 19: | Perfil liso .....  | 26 |
| Figura N° 20: | Diagrama perfil 6V .....                                     | 26 |
| Figura N° 21: | Perfil 6V .....  | 27 |
| Figura N° 22: | Perfil tipo peine .....                                      | 27 |
| Figura N° 23: | Perfil doble peine .....                                     | 27 |
| Figura N° 24: | Cabezal para perfil 6V .....                                 | 28 |
| Figura N° 25: | Dimensionado en el largo de un deck de Tahuari de 3375 mm .. | 30 |
| Figura N° 26: | Piezas de Decking rechazadas .....                           | 31 |
| Figura N° 27: | Empaquetado de piezas de Decking de Shihuahuaco .....        | 35 |
| Figura N° 28: | Almacenaje de producto terminado .....                       | 36 |
| Figura N° 29: | Ejemplo de un Packing list .....                             | 37 |
| Figura N° 30: | Paquetes en destino en pésimas condiciones de embalaje ..... | 41 |



## RESUMEN

Los pisos para exteriores – Decking, actualmente son los productos de transformación secundaria de mayor demanda en el mercado internacional que incluye el exigente mercado europeo. Eurodek SAC se crea con el objetivo de abastecer fundamentalmente los mercados europeos y gracias a la experiencia de sus socios logran rápidamente posicionarse en el mercado de los pisos para exteriores – Decking para exportación. Para satisfacer la demanda exportable de Decking, es necesario que las empresas productoras y exportadoras conozcan sus procesos productivos al detalle para poder optimizar tiempos y rendimientos, lo que se traduce en un mayor beneficio para empresa. Así mismo, las empresas al conocer al detalle los procesos productivos, optimizan el uso del recurso (materia prima) disminuyendo el desperdicio de un recurso tan valioso como los son los recursos forestales. Por otro lado, se fomenta el aprovechamiento de especies forestales antes poco conocidas como el **Ana Caspi** (*Apuleia leiocarpa*) y el **Mashonaste** (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav), contribuyendo de esta forma a disminuir la llamada tala selectiva.

**Palabras clave:** Pisos de madera para exteriores – Decking, madera predimensionada, cadena productiva o proceso productivo, exportación, órdenes de compra (O/C)

## **PRESENTACIÓN**

La presente monografía se enmarca en el trabajo que viene desarrollando la Gerencia de Operaciones de la empresa Eurodek S.A.C., que se dedica a la compra – venta, transformación y exportación de pisos de madera para exteriores conocidos como Decking en el mercado internacional. Eurodek SAC terceriza el total de su producción a empresas prestadoras de servicio de segunda transformación de la madera, utilizando como materia prima madera procedente de las regiones de Ucayali y Madre de Dios.

La segunda transformación de la madera comprende los procesos de obtención de productos finales, a partir de madera rolliza (trozas) o de madera aserrada obtenida en la primera transformación, para obtener productos de mayor valor agregado y ser comercializados al consumidor final.

El proceso productivo para la fabricación de los pisos de madera para exteriores comprende las siguientes etapas: Adquisición, habilitado, secado de la madera, cepillado, moldurado, clasificación y empaque.

La principal experiencia adquirida en estos años como egresado, se centra en la tecnología de la producción de pisos para exteriores, clasificación y comercialización en mercados internacionales.

## I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se describe la cadena o proceso productivos de los pisos de madera para exteriores, desde la recepción de una orden de compra (O/C), la adquisición de la materia prima en madera aserrada predimensionada, pasando por cada etapa de su proceso de fabricación hasta su posterior comercialización a los mercados internacionales.

La exportación de pisos de madera para exteriores Decking se inicia con una orden de compra (O/C). Esta orden de compra contempla varios aspectos dentro de los cuales los más importantes son: cantidad del producto requerido, medidas específicas, calidad solicitada, precios y tiempos de entrega.

Luego de la emisión de la orden de compra, se inicia la compra de la madera aserrada comercial predimensionada, tomando en cuenta información detallada de las medidas, tolerancias, clasificación y precios. La siguiente fase, comprende cada una de las etapas productivas como el secado de la madera, el cepillado y moldurado, el empaquetado y el packing list. La etapa final corresponde a la comercialización del producto Decking: agenciamiento aduanero, formas de pago, reclamos y precios de venta.

### 1.1 Descripción de la empresa

Eurodek SAC es una empresa industrial maderera que se dedica a la compra - venta, comercialización, distribución, producción, importación, exportación de madera y sus productos derivados.

Eurodek lo conforman tres socios: Casavid SAC con el 90 por ciento de la participación, Cesar Cure Bazalar con el 2 por ciento de la participación y Diego Ruiz Olivera con el 8 por ciento de la participación.

La empresa no cuenta con una sede productiva o planta de transformación; tal es así, que terceriza toda su producción a empresas que se dedican a brindar servicios de transformación de diferentes productos maderables como puede ser: aserrío de madera, secado, predimensionado, maquila o moldurado y empaquetado de productos finales.

Por el nivel de las ventas anuales de Eurodek SAC, esta se acoge al régimen Mype tributario (RMT)<sup>1</sup> y al régimen mype laboral, ya que sus ventas no superan los 1700 UIT, considerándose como una pequeña empresa.

#### 1.1.1 Ubicación.

Eurodek SAC ubica su domicilio fiscal en Mz K It 24 Fonavi, distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios. Además, tiene un depósito en Av. Víctor Malásquez Mz U lote 4, Manchay, Pachacamac, Lima; una oficina administrativa en Av. Teodoro Meza Ugarte Mz V lote 8B, int 3, Manchay, Pachacamac, Lima y un terreno adquirido de 70000 m<sup>2</sup> para una futura planta de producción en la Carretera interoceánica hacia el Cuzco km 17, distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios.

Eurodek SAC tiene tres sedes domiciliadas, no obstante, puede operar en cualquier ámbito nacional, donde identifique oportunidades de negocio para el logro de sus objetivos. Por ejemplo, la empresa tiene operaciones en la ciudad de Pucallpa, en donde adquiere materia prima, y realiza todos los procesos productivos, desde el

---

<sup>1</sup> Decreto Legislativo 1269

predimensionada, secado y el moldurado, para su posterior despacho directamente al puerto del Callao para su exportación.

### 1.1.2 Actividad

La empresa se dedica a la producción y exportación de pisos de madera para exteriores – Decking de cinco principales especies tropicales como son el **Shihuahuaco** (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd), **Ana Caspi** (*Apuleia leiocarpa*), **Tahuari** (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.)), Mashonaste (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav) y **Quinilla** (*Manilkara bidentata* (A. DC.)). La empresa adquiere la materia prima y terceriza la totalidad del proceso productivo hasta la obtención del producto final. Aunque su principal mercado es Francia, también se comercializa en el mercado local, los saldos correspondientes a las piezas de madera, clasificados como rechazo por no cumplir con las especificaciones de calidad del producto.

### 1.1.3 Misión y visión de Eurodeck S.A.C.

#### Misión

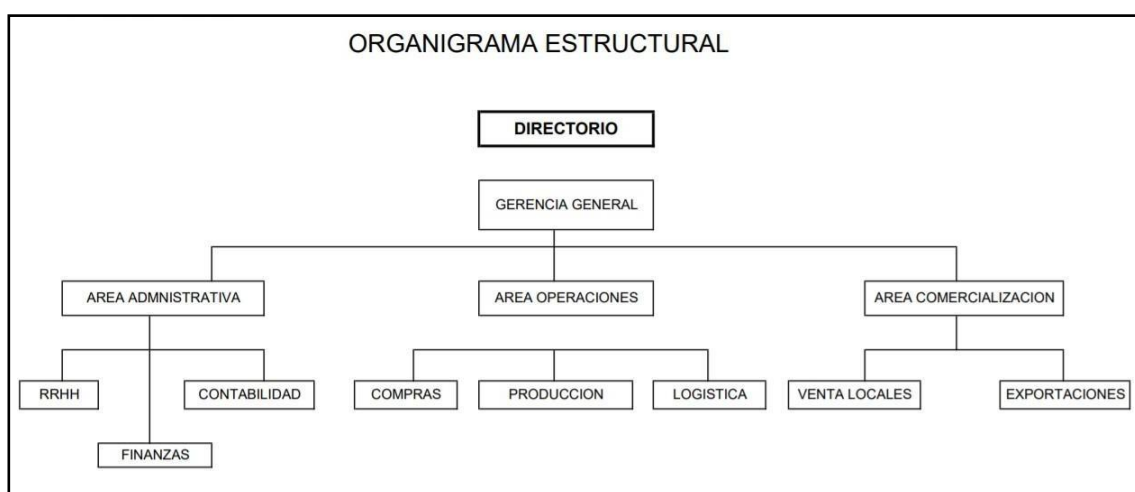
Posicionarse en el mercado internacional como una de las empresas peruanas exportadoras de pisos de maderas amazónicas de alta calidad.

#### Visión

Dar a conocer al mundo las maderas tropicales de nuestros bosques amazónicos, demostrando su potencial a nivel de sus excelentes propiedades físico – mecánicas.

### 1.1.4 Organización

Como se indica en el siguiente organigrama (Figura N°1) la empresa cuenta con un directorio, órgano supremo de la organización y constituido por los tres socios de la empresa. El directorio, se reúne una vez al mes para evaluar los avances de la empresa y/o reformular objetivos en función de diferentes variables que pueden ser: nuevos proveedores de madera, nuevos precios de venta, nuevas líneas de financiamientos otorgadas a la empresa, etc.



**Figura N° 1: Organigrama de Eurodek SAC**

**Fuente: Elaboración propia.**

Después del directorio, se encuentra la gerencia general que supervisa el cumplimiento de lo dispuesto por el directorio para el logro de los objetivos de la empresa. La gerencia general tiene tres áreas: administrativa, operaciones y comercial.

## 1.2 Descripción general de la experiencia

### 1.2.1 Actividades desempeñadas.

De las actividades desarrolladas dentro de la organización de la empresa se destacan las siguientes:

- Recepción, discusión y aprobación de las órdenes de compra (O/C) enviadas por el Gerente Comercial de la empresa.
- Revisión de la estructura de costos para la producción de los pisos de exterior solicitados en las O/C recepcionadas.
- Búsqueda de materia prima necesaria para el cumplimiento de la O/C recepcionadas. En esta actividad se utiliza los análisis de costos para la buena toma de decisiones con respecto al precio de la materia prima adquirida.
- Toma de decisiones para concretar compras con nuestros proveedores para la adquisición de la materia prima, segregando a estos mismos, en función de sus precios y condiciones, tiempos de entrega y su ubicación.
- Coordinar con nuestros encargados de compra y de producción en las diferentes ciudades donde la empresa adquiere su materia prima. Las coordinaciones incluyen manejos de presupuestos de caja por cada encargado para los siguientes gastos: Pagos por derechos de trámites ante la Autoridad Forestal (SERFOR) para el traslado de productos forestales, pagos de estibadores y pagos de transporte de la materia adquirida, entre otros.
- Elegir el servicio tercerizado adecuado, para la transformación de la materia prima adquirida a producto final Decking. La correcta elección de este servicio contempla: precios de venta, precios de compra, ubicación de la materia prima y disponibilidad de las plantas de servicio tercerizado en cuanto a su turno.
- Negociación de precios con las empresas prestadoras de servicios.
- Coordinar aspectos logísticos en la distribución de materiales de embalaje para nuestros productos terminados a las diferentes plantas de servicios tercerizados.
- Coordinar el transporte de bienes; sean estos, materia prima, material en proceso o productos terminados sea el caso a las plantas de servicio tercerizados o a los almacenes aduaneros para su posterior exportación. La empresa cuenta con varias empresas de transporte de mercancías, con las cuales tiene sus acuerdos comerciales.
- Coordinar con el área administrativa los siguientes puntos: Entrega de packing list de la O/C correspondiente, revisión de la factura comercial de la O/C en ejecución, revisión y aprobación final de los documentos de embarque (packing list, factura comercial y Bill of Lading o documento de embarque).

- Encargado de las ventas de productos a nivel nacional, que incluye las mermas o rechazos de exportación, productos diferentes a los pisos de madera para exteriores – Decking como por ejemplo frisos de parquet.

### 1.2.2 Propósito del puesto

La gerencia de operaciones de Eurodek SAC, tiene como propósito velar por el cumplimiento y ejecución de las órdenes de compra (O/C) recibidas por sus clientes. La persona encargada en este puesto tiene la capacidad de negociar las órdenes de compra, decidir que O/C considera oportunas para los objetivos de la empresa, tiene que conocer perfectamente todos los costos derivados para el cumplimiento de estas O/C para que tome las decisiones junto con el gerente general de la empresa y ambos preparen el presupuesto general que luego el directorio aprobará. A su vez y una vez definido las O/C a atender, los costos y el presupuesto general de la empresa, el gerente de operaciones define las compras de materia prima necesarias para el cumplimiento de las O/C. Así como define la forma como esta materia prima será transformada en las diferentes plantas de servicios tercerizados.

La gerencia de operaciones coordina todos los aspectos logísticos que intervienen en los procesos productivos para atención de sus O/C como son: 1) el traslado de las materias primas a las plantas de procesamiento, 2) traslado de bienes transformados al puerto de Callao para su exportación y 3) coordinar las compras de materiales de embalaje necesarios para el empaquetado de los productos para exportación.

### 1.2.3 Resultados obtenidos

- A la fecha y desde su creación, Eurodek SAC atendió 67 órdenes de compra.



- La empresa cuenta con un total de diez proveedores de materia prima.
- Eurodek SAC atiende desde su creación en noviembre del 2017 a un total de ocho clientes, todos ellos empresas importadoras francesas.
- Igualmente, desde su creación, la empresa tomó servicio en un total de diez empresas prestadoras de servicio de segunda transformación de la madera.

## **II. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PISOS DE MADERA PARA EXTERIORES – DECKING**

### 2.1 Proceso productivo de los pisos de madera para exteriores

#### **Definición de pisos de madera para exteriores.**

Los pisos de madera para exteriores son definidos según indica AITIM (2015) como: pavimentos de madera en distintos formatos que se colocan al exterior, tanto bajo cubierta (porches, etc.) como completamente expuestos. Consiste en un entarimado donde las piezas se separan por el canto para dejar pasar el agua de lluvia. Se conocen comercialmente como Decking (cubierta, por su origen naval) o bien terrazas demadera.

La AEONER UNE 56823 (2008), los define como un: suelo entarimado de exterior: “Revestimiento de suelo de madera maciza en el que las tablas se fijan mediante diferentes sistemas (tirafondos, platinas metálicas y clips metálicos o de materiales plásticos, etc.) sobre un soporte de rastreles de materiales diversos: madera, acero, aluminio, materiales plásticos, etc. Los rastreles pueden quedar en contacto directo con el soporte, elevados sobre pedestales, flotantes, etc”.

Y por último la AFNOR, NF B54-040, (2018) lo define como una: Elemento estructural lineal en madera maciza fijado en plano sobre viguetas o estructuras de soporte lineal.

#### **Definiciones sobre Cadena productiva o proceso productivo**

Chevalier y Selmani, citado por Costa (2002), menciona que una cadena productiva o proceso productivo es el conjunto de

operaciones planificadas de transformación de unos determinados factores o insumos en bienes o servicios mediante la aplicación de un procedimiento tecnológico.

Por otro lado, Rodrigue (2016) menciona que la cadena productiva consta de etapas consecutivas a lo largo de las que diversos insumos sufren algún tipo de cambio o transformación, hasta la constitución de un producto final y su colocación en el mercado. Se trata, por tanto de una sucesión de operaciones de diseño, producción y de distribución integradas, realizadas por diversas unidades interconectadas como una corriente, involucrando una serie de recursos físicos, tecnológicos y humanos. La cadena productiva abarca desde la extracción y proceso de manufacturado de la materia prima hasta el consumo final.

Finalmente, la Asociación Francesa de Normalización” (AFNOR) (1987), presenta una definición diferente de la cadena productiva, como una cadena de modificaciones que sufre la materia prima de forma económica. Este vínculo es la explotación de la materia prima en su medio natural y su retorno a la naturaleza a través de circuitos de producción, consumo, recuperación y disposición.

## 2.2 Órdenes de compra O/C.

Rus, A. (2020), indica que una orden de compra, también llamada orden de pedido o nota de pedido es un documento mediante el cual el comprador solicita mercancías al vendedor.

La venta de pisos de madera para exteriores – Decking, empieza con una orden de compra (O/C) proporcionada por alguno de los clientes de la empresa. En función de esta O/C, se adquiere las cantidades de materia prima, se contratan los servicios productivos necesarios para el cumplimiento de estas y finalmente se procede a la entrega de los productos solicitados en ellas.

Las órdenes de compra O/C tienen las siguientes partes:

- Número de O/C
- Nombre del cliente
- Nombre del exportador
- Descripción del producto solicitado (medidas, especificaciones y calidad)
- Cantidad requerida
- Tiempo de entrega
- Precio
- Forma de pago
- Incoterms (Términos de negociación internacional)
- Firma de ambas partes aceptando los términos de la O/C

El la Figura N°2 se presenta la O/C N°PEL2106026, recibida por Eurodek SAC el 07/7/2021, en donde el cliente requiere comprar 25 m<sup>3</sup> ± 10 por ciento de Decking perfil liso – S4S- E4S con 4 ángulos redondeados R=3 mm, de la especie **Shihuahuaco** (*Dypteryx spp*), conocida por su nombre comercial como Cumarú, con las siguientes medidas, espesor: 21 mm, ancho: 145 mm y largos: 6´a más (5 por ciento de 6´max.). La calidad que requiere es FAS (3 caras perfectas).

| PanAmericanWood  |   | Peru                      |                                     |
|--|---|---------------------------|-------------------------------------|
| <b>CONTRATO N°</b>   | <b>PEL2106026</b>   | <b>EMITIDO</b>            | <b>07/07/2021</b>                   |
| <b>VENDEDOR</b>  |   |                           |                                     |
| Eurodek SAC<br>Carretera Interoceánica km 17<br>Tambopata - Madre de Dios - Peru             |   |                           |                                     |
| <b>COMPRADOR / NOTIFY</b>  |   |                           |                                     |
| Zone Industrielle de Mézaubert<br>35133 JAVENÉ - France                                      |   |                           |                                     |
| <b>REPRESENTANTE</b>   |   |                           |                                     |
|  |   |                           |                                     |
| Puerto de embarque:  | CALLAO  | Puerto de destino:        | Le Havre                            |
| EMBARQUE   |   | Pago                      | 100% Cash against copy of documents |
| Julio 2021   |   | INCOTERM                  | FOB                                 |
| TIPO DE CONTAINER 01 x 40'   |   |                           |                                     |
| INVOICE / PACKING LIST / BL - CERTIFICATE OF ORIGIN / CERTIFICATE OF FUMIGATION IF NECESSARY |   |                           |                                     |
| CANTIDAD   | DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS  | PRECIO<br>US / M3         | SUB TOTAL<br>US                     |
| 01 CONTAINERS<br>DE 25M3<br>Approx 10% +-<br><br>1m3   | ESPECIE : CUMARU KD 14% +2% (Dypteryx Spp.) - FAS ( 3 caras perfectas)<br>DECKING PERFIL LISO -S4S- E4S - con 4 angulos redondeados R3<br><br>ESPESOR : 21 MM<br>ANCHO : 145 MM<br>LARGOS : 6' y + (5% de 6' max.)<br>Paquetes de dos largos maximo<br>Maderas conformes con las exigencias EUTR , la documentacion necesaria<br>debera ser enviada antes del embarque del contenedor | 2 100,00                  | 52 500,00                           |
|  | ESPESOR : 21 MM<br>ANCHO : 145 MM<br>LARGOS : 3' a 6'   | 1 200,00                  | 1 200,00                            |
| 25   |   | <b>TOTAL FOB</b>          | <b>53 700,00</b>                    |
| <b>EMBALAGE</b>  |   |                           |                                     |
|  |   |                           |                                     |
| <b>AGENTE MARITIMO</b>   |   |                           |                                     |
|  |   |                           |                                     |
| <b>ESTE CONTRATO Y ENVIARLO POR FAX</b>  |   |                           |                                     |
| dor tendrá que formalizar su aceptación dentro de los 10 días después de su emisión          |   |                           |                                     |
| VENDEDOR<br>Eurodek SAC  |   | COMPRADOR<br>Peltier Bois |                                     |

Figura N° 2: Modelo de orden de compra

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3 Adquisición de materia prima para el cumplimiento de la O/C

En función de la O/C y las especificaciones de medidas, se adquiere la materia prima en las dimensiones acordadas para cumplir con las especificaciones solicitadas. Tal es así que Eurodek SAC adquiere tablas comerciales predimensionadas, en 1" de espesor, 6 ½" de ancho y largos variables desde 6' hasta 20' aumentando en rangos cada 1 pie lineal. La madera en tablas comerciales que entregan a la empresa es madera en la mayoría de los casos húmeda. Figura N°3.



**Figura N° 3: Adquisición de madera aserrada predimensionada.**

**Fuente: Luis Ríos**

Las tablas predimensionadas tienen las siguientes medidas de corte en milímetros:

- Espesor: 27 a 28 mm
- Ancho: 165 – 170 mm
- Largo: 6´ a más con 2” de pase en cada largo

En este rubro de la compra de los pisos para exteriores – Decking, está establecido entre compradores y proveedores que las medidas utilizadas para facturar estas tablas predimensionadas son las siguientes:

- Espesor: 1”
- Ancho: 6”
- Largo: 6´ a más

Empresas que se dedican a los pisos de exterior – Decking, agrupan las medidas en: medida de facturación, medida de corte y/o medida de guía. En la Figura N°4, se aprecia un ejemplo de lo descrito:

| FACTURACION anticipo N° FCT |       |    |    |         |  | GUIA FORESTAL 001- |       |      |    |         |  |
|-----------------------------|-------|----|----|---------|--|--------------------|-------|------|----|---------|--|
| SHIHUAHUACO                 |       |    |    |         |  | SHIHUAHUACO        |       |      |    |         |  |
| CANT. PZ                    | D1    | D2 | L  | VOL. PT |  | CANT. PZ           | D1    | D2   | L  | VOL. PT |  |
| 115                         | 1     | 6  | 7  | 403     |  | 115                | 1     | 6.75 | 7  | 453     |  |
| 86                          | 1     | 6  | 8  | 344     |  | 86                 | 1     | 6.75 | 8  | 387     |  |
| 92                          | 1     | 6  | 9  | 414     |  | 92                 | 1     | 6.75 | 9  | 466     |  |
| 67                          | 1     | 6  | 10 | 335     |  | 67                 | 1     | 6.75 | 10 | 377     |  |
| 94                          | 1     | 6  | 11 | 517     |  | 94                 | 1     | 6.75 | 11 | 582     |  |
| 239                         | 1     | 6  | 12 | 1,434   |  | 239                | 1     | 6.75 | 12 | 1,613   |  |
| 74                          | 1     | 6  | 13 | 481     |  | 74                 | 1     | 6.75 | 13 | 541     |  |
| 9                           | 1     | 6  | 14 | 63      |  | 9                  | 1     | 6.75 | 14 | 71      |  |
| 9                           | 1     | 6  | 15 | 68      |  | 9                  | 1     | 6.75 | 15 | 76      |  |
| 13                          | 1     | 6  | 17 | 111     |  | 13                 | 1     | 6.75 | 17 | 124     |  |
| 798                         | TOTAL |    |    | 4,169   |  | 798                | TOTAL |      |    | 4,690   |  |
| TOTAL PACKING               |       |    |    | 4,169   |  | TOTAL PACKING      |       |      |    | 4,690   |  |

Figura N° 4: Cuadro comparativo: Medida de facturación y medida de Guía de Transporte Forestal (GTF).

Fuente: Elaboración propia.

En este caso en particular se trata de una compra de Eurodek SAC a uno de sus proveedores en Puerto Maldonado, en donde se indica en el cuadro de la izquierda en verde, la cubicación correspondiente a la facturación que dice que la empresa adquirió 798 piezas de 7' a 17' con un total de 4169 pt. En cambio, en el cuadro de la derecha en celeste se aprecia la cubicación utilizada para la guía forestal, en donde lo único que varía es el ancho de las piezas de 6" a 6 ¾" con una cubicación de 4690 pt.

Es importante mencionar esta particularidad en las medidas tanto de facturación como de corte y/o guía, porque los documentos que acompañan la madera en sus desplazamientos deben tener las mismas cantidades y volúmenes. Dichos documentos a los cuales hacemos referencia son: La factura de venta del proveedor, la guía de remisión tanto del proveedor como del comprador, la guía de remisión del transportista de los bienes adquiridos y la guía de transporte forestal. Para el caso del ejemplo citado de la Figura N°4, todos los documentos mencionados tienen que indicar que el volumen adquirido y el volumen despachado es de 4690 pt.

En esta etapa de adquisición de la materia prima, Eurodek SAC realiza una primera clasificación de calidad de la madera. Esta clasificación es la de mayor relevancia en el proceso productivo, ya que el rendimiento del producto final está directamente relacionado a esta primera clasificación por calidad.

Los criterios e indicadores utilizados por los clasificadores están en función del producto final a obtener. El clasificador conoce las medidas del producto final pisos de madera para exteriores – Decking, tal es así que domina las tolerancias del producto y este conocimiento le ayuda a discernir que defectos pueden ser tolerados y aceptados, ya que serán eliminados en los procesos subsiguientes.

Generalmente, se evalúan las caras y los cantos, buscando aquellos defectos naturales y de corte de la madera que a lo largo del proceso de transformación puedan derivar en serios problemas de calidad, tanto estructurales como estéticos, que ameriten el rechazo de las piezas y las descalifique para su exportación. No es objetivo de la presente monografía profundizar en los defectos de la madera a detalle, no obstante, los principales defectos que generan un rechazo de las piezas adquiridas en esta primera etapa son los siguientes:

- Rajaduras.
- Nudos vivos: cuando atraviesan en ambas caras.
- Albura: si afecta ambas caras.
- Ataques de insectos.
- Ataque de hongos: manchas, pudrición, etc.
- Piezas rechazadas por no cumplir con las tolerancias de corte establecidas, tanto en espesor, ancho y largo.
- Médula incluida: firme y/o corchosa.
- Acebolladuras.
- Fracturas.



## 2.4 Secado artificial de la materia prima

El secado de la madera se realiza en hornos convencionales en su mayoría automatizados. En la actualidad casi todas las cámaras modernas tienen controladores conectados a una PC que a través de un software controla las variables que se buscan dentro de la cámara de secado, como son la temperatura y humedad relativa. Al estar conectadas estas cámaras a un software son fácilmente manejadas de manera remota a través de una conexión de red WIFI.

Las cámaras de secado más usadas en el sector forestal de segunda transformación hoy en día son:

- BigonDry (Figura N°5)
- Secea
- Nardi
- Termolegno
- Copcal
- Incomac



**Figura N° 5: Cámara de secado marca Big on Dry.**

**Fuente: [www.bigondry.com](http://www.bigondry.com)**

La materia prima que adquiere Eurodek SAC de sus proveedores, tiene generalmente un contenido de humedad promedio inicial de 45 – 60 por ciento. El contenido de humedad final requerido por el cliente nos lo proporcionan en la orden de compra y es de 16 por ciento  $\pm$  2 por ciento. Los contenidos de humedad finales suelen variar en función del lugar de destino y como ya se mencionó lo proporcionan los clientes en las órdenes de compra.

Como se explicó en la descripción de la empresa, Eurodek SAC toma servicio de secado en diferentes hornos tanto en la ciudad de Pucallpa como en Puerto Maldonado. La madera predimensionada una vez adquirida se pinta las secciones transversales o cabezas de un color distintivo como se muestra en la Figura N°6, de esta forma se diferencia la

madera de la empresa, con la de otros clientes que en ese momento pueda tener la empresa prestadora de servicio de secado.



**Figura N° 6: Pintado de secciones transversales**

**Fuente: Luis Ríos**

El tiempo de secado para los pisos de exteriores – Decking a un contenido de humedad de 16 por ciento  $\pm$  2 por ciento, es de un rango de 13 a 15 días. Estos 13 a 15 días son de secado efectivo, a ello se agrega el tiempo de emparrillado y desemparrillado de la madera. Existen varias formas de llenado de las cámaras de secado:

- 1) formando paquetes de un mismo largo e ingresando estos paquetes con montacargas a las cámaras como se muestra en Figura N°7, 2). Ingresar la madera de forma manual a las cámaras formando camas que tienen el ancho y profundidad de la cámara, así como se muestra en la Figura N°8 y 3). Llenado manual sobre rieles, conocidos también como túneles de secado.



**Figura N° 8: Paquetes emparrillados**

**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura N° 7: Emparrillado manual de una cámara de secado**

**Fuente: Elaboración propia.**

En el caso de Eurodek SAC solo se trabaja con cámaras de secado que usan llenado por medio de montacargas. Entonces se considera un tiempo de 01 días de emparrillado para una cámara promedio de 30000 pt y 01 días de desemparrillado.

La merma de secado aceptada y consensuada entre empresas prestadoras de servicio y las empresas que toman estos servicios es de un máximo de 3 por ciento. En la experiencia de Eurodek SAC, las mermas de secado históricas han sido del rango de 0.5 por ciento a 1.5 por ciento. En los casos que la merma sea superior al 3 por ciento, se acuerda con la empresa prestadora de servicio, que el excedente de porcentaje se aplica al total de volumen ingresado a la cámara y la cuantificación monetaria de este excedente se descuenta en la factura de dicho servicio.

Los principales defectos de secado son:

- a. Alabeos
- b. Abarquillado
- c. Arqueadura
- d. Colapso (Figura N°9)
- e. Encorvadura (Figura N°10)
- f. Torcedura (Figura N°11)



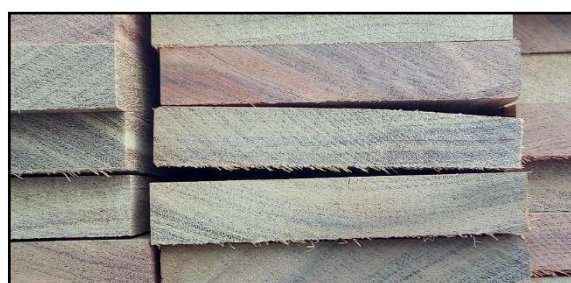
**Figura N° 9: Colapso**

**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura N° 10: Encorvadura**

**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura N° 11: Torcedura**

**Fuente: Elaboración propia.**

## 2.5 Maquinado

Luego del secado de la madera, está ingresa al proceso de maquinado que se inicia con el cepillado cuatro caras, conocido como S4S. El objetivo principal de este primer cepillado de la madera consiste en rebajarla, extrayendo madera en una sola pasada por la máquina, para nivelarla, alisarla y llevarla a una medida deseada.

Una vez finalizado el cepillado cuatro caras, se inicia el proceso de moldurado, el cual consiste en dar al piso de madera el acabado final que dependiendo de las especificaciones de la O/C puede ser un acabado liso o ranurado (antislip), las aristas redondeadas con radios que pueden ser  $r=3$  mm, 4 mm o 5 mm. Se muestran algunas fotos para su ilustración (Figura N°12)



**Figura N° 12: Decking 21 mm x 145 mm.**

**Fuente: Henry Chaparro**

Finalmente, la madera ya cepillada y moldurada, se le da el largo final en el proceso de despuntado.

### 2.5.1 Cepillado cuatro caras

El cepillado cuatro caras se realiza de acuerdo con la tecnología que cuenta la empresa a quien se le solicite el servicio de maquinado, pudiendo ser generalmente de tres tipos:

1. Cepillado cuatro caras o S4S utilizando una maquina cepilladora dos caras como se muestran en las Figuras N°13 y 14. En donde se desbasta el espesor en una primera pasada por la maquina y luego se desbaste el ancho en una segunda pasada.



Figura N° 14: Cepillado cuatro caras

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 13.: Cepillado cuatro caras

Fuente: Elaboración propia.

2. Cepillado cuatro caras utilizando una cepilladora dos caras para desbastar el espesor y una sierra circular múltiple para dimensionar el ancho (Figura N°15)



**Figura N° 15: Cepillado cuatro caras utilizando una sierra circular múltiple y una cepilladora dos caras**

**Fuente: Elaboración propia.**

**3. Cepillado cuatro caras utilizando una moldurera. (Figura N°16)**



**Figura N° 16. Paquetes cepillados cuatro caras usando una moldurera Weinig Unimat 500**

**Fuente: Elaboración propia.**



Como se mencionó anteriormente el objetivo principal de este primer cepillado cuatro caras de la madera consisten en rebajarla, extrayendo madera en una sola pasada por la máquina, para nivelarla, alisarla y llevarla a una medida deseada. Las piezas de madera ingresan en estado aserrado y al salir de la cepilladora se pueden apreciar defectos que no fueron posibles observar en el momento de la adquisición de la materia prima. En este sentido el operador clasificador que recibe las piezas a la salida de la cepilladora selecciona los defectos (Figura N°17) y será éste quien determine si la pieza resultante ingresará directamente al siguiente proceso de moldurado final o separará las piezas con defecto en otro paquete para su recuperación en el proceso de despuntado. Una vez recuperadas estas piezas, vale decir eliminar el defecto encontrado, estas piezas podrán reingresar al proceso final de moldurado.

Así mismo el operador del cepillado cuatro caras, seleccionara aquellas piezas que no pueden ingresar al proceso de cepillado principalmente debido a defectos de secado como: torceduras, encorvaduras y arqueaduras. Estas piezas serán separadas y enviadas



**Figura N° 17: Madera clasificada y separada a la salida del cepillado cuatro caras.**

**Fuente: Elaboración propia.**

al proceso de despuntado o garlopeado en donde lo que se tiene que lograr es tener una pieza lo más recta posible y en las medidas de largo del pedido para luego poder ingresar al cepillado cuatro caras.

Las piezas que ingresan al cepillado cuatro caras en su estado aserrado seco ingresan con las siguientes medidas:

- Espesor: 27 a 28 mm
- Ancho: 160 a 163 mm

Estas mismas piezas egresan del cepillado cuatro caras con las siguientes medidas:

- Espesor: 23.5 mm
- Ancho: 152 mm

### 2.5.2 Moldurado

El moldurado es una operación que se realiza en las aristas, cantos y caras de las piezas de madera con el objetivo de darles un mejor terminado y apariencia, para el caso de los pisos para exteriores – Decking, este se realiza en una moldurera.

Las moldureras varían por la marca, la configuración de sus usillos o cabezales y la potencia de sus motores. Las marcas más usadas en el mercado son: Weinig, Spanavello, Leadermac, entre otras. Normalmente estas moldureras cuentan con un mínimo de 6 usillos o cabezales. (Figura N°18) La potencia de estas moldureras es el acumulado de la suma de sus motores que son la fuente motriz que hacen mover a los usillos y/o cabezales más la fuerza motriz del arrastre quien es responsable de mover las piezas de madera dentro de la moldurera por medio de los rodillos de arrastre.



**Figura N° 18: Proceso de moldurado**

**Fuente: Elaboración propia.**

La Figura N°18 se trata de una moldurera Weinig, modelo Unimat 500 con una potencia total de 54 kw.

Al proceso de moldurado las piezas ingresan con las siguientes medidas:

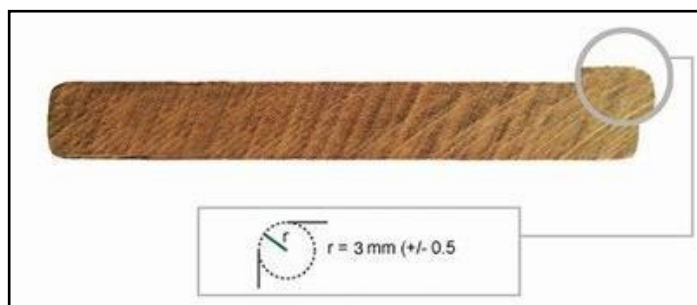
- Espesor: 23.5 mm
- Ancho: 152 mm

Y egresan con las siguientes medidas:

- Espesor: 21 mm
- Ancho: 145 mm

Se llama perfil al acabado final que se le da a las caras, cantos y aristas del Decking. Existen varios perfiles y estos vienen especificados en las órdenes de compra proporcionadas por los clientes y generalmente pueden ser de los siguientes tipos:

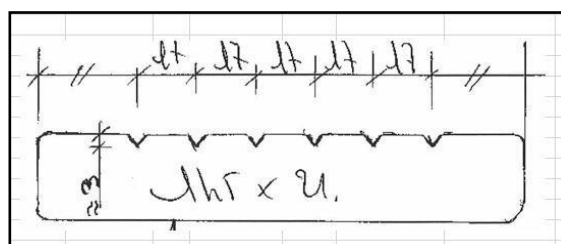
- Perfil liso (Figura N°19)



**Figura N° 19: Perfil liso**

**Fuente: Henry Chaparro**

- Perfil ranurado o antiderrapante o antislip. Los más usados son;
- Perfil 6V (Figura N°20 y 21)



**Figura N° 20: Diagrama perfil 6V**

**Fuente: Henry Chaparro**



Figura N° 21. Perfil 6V.

Fuente: Elaboración propia.

- Perfil tipo peine (Figura N°22)

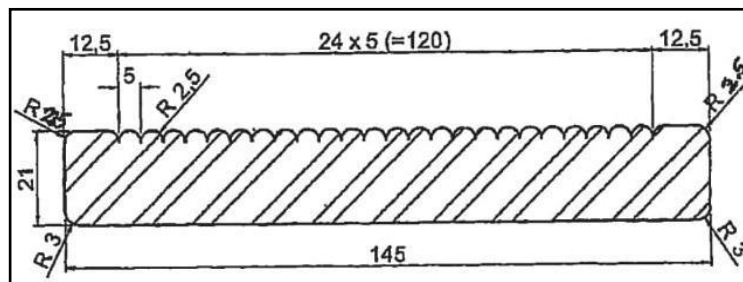


Figura N° 22: Perfil tipo peine

Fuente: Henry Chaparro

- Perfil doble peine (Figura N°23)

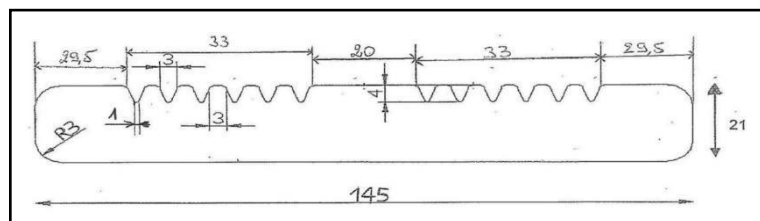


Figura N° 23: Perfil doble peine

Fuente: Henry Chaparro

Las empresas prestadoras de servicios de maquinado cuentan en sus stocks de herramientas de corte con diferentes perfiles (Figura N°24). Cuando una empresa prestadora de servicio no cuenta con un perfil específico que el cliente solicitó, puede ella misma fabricar el perfil, mandarlo a fabricar a las casas de afilado o es el mismo cliente a quien se le brinda el servicio, quien manda a fabricar su perfil.



**Figura N° 24: Cabezal para perfil 6V.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Todo piso de madera tiene lo que se llama una cara buena y una cara mala, es el operador de la moldurera quien escogerá la cara buena de la pieza, que es aquella cara limpia sin ningún defecto o la que tenga menos defectos según sea el caso. En función a la práctica y conocimiento del moldurero este calibrará su máquina para que esta cara buena ingrese a la moldurera sea hacia abajo o hacia arriba con respecto a la mesa de ingreso de la máquina, esta decisión dependerá de cómo el operario haya distribuido sus elementos de corte de acuerdo con la configuración de la moldurera.

El operario clasificador que recibe la pieza moldurada y sabiendo que el operador de la moldurera ingresa la cara buena hacia arriba o hacia abajo, observa esta cara buena en búsqueda de algún defecto y de encontrarse alguno que no cumpla con la calidad del

producto final requerido, procederá a separar la pieza para un inmediato trabajo de lo que se llama recuperación.

Los defectos que originan esta separación de las piezas ya molduradas son variados y generalmente son:

- Defectos de falta de madera en el ancho.
- Defectos de falta de madera en el espesor.
- Defectos de ataques de insectos que generan orificios conocidos como tarugos.
- Defectos de colapso de madera producto del secado.
- Defectos de albura que sobrepasa lo permitido.
- Defectos de ataques de insectos, galerías en la cara buena
- Defectos de grano entrecruzado
- Defectos de nudos muertos en la cara buena
- Rajaduras
- Astillamiento
- Cortes de cierra que comprometan la cara buena de la pieza
- Mordedura de maquina por los elementos de arrastre.
- Quemaduras de los elementos de corte.
- Fracturas

Estas piezas separadas pasan a un proceso que en el sector de la manufactura de los pisos de exterior – Decking se conoce como recuperación.

### 2.5.3 Despuntado de los pisos de madera para exteriores

Para fijar los largos finales y eliminar defectos de la madera se utiliza un sierra radial o despuntadora. Los largos establecidos bajo pedido del cliente son considerados en mm, siendo los más comunes de 1850 mm hasta 6000 mm, con un rango de corte cada 300 mm. (Figura N°25)



**Figura N° 25: Dimensionado en el largo de un deck de Tahuari de 3375 mm**

**Fuente: Henry Chaparro**

A este proceso de despuntado ingresan:

- a) Madera rechazada por defectos de secado que salieron del horno.
- b) Madera rechazada por defectos de secado que no ingresaron al cepillado cuatro caras.
- c) Madera rechazada por defectos a la salida del cepillado cuatro caras.



- d) Madera rechazada en el proceso de moldurado por defectos naturales de la madera o por defectos de este maquinado.

En la Figura N°26, se aprecian las piezas rechazadas generadas en el proceso de despuntado y/o piezas que no cumplen con las especificaciones de calidad que el cliente requiere en su O/C. A esto lo llamamos merma de despuntado, termino no técnico pero que nos indica toda aquella madera que no ingreso a los paquetes de exportación.



**Figura N° 26: Piezas de decking rechazadas.**

**Fuente: Elaboración propia.**

#### 2.5.4 Proceso de recuperación

Como se comentó en el subcapítulo 2.5.2, el operario clasificador que recibe la madera de la moldurera es quien observa los defectos y separa estas piezas defectuosas para su recuperación.

Cada pieza defectuosa tiene un tratamiento distinto para su recuperación y está determinado por el tipo de defecto encontrado, así tenemos que:

- Defectos de falta de madera en el ancho.

La tolerancia aceptada en el ancho de las piezas de Decking es de hasta  $\pm 1$  mm en el ancho, si se tienen piezas que no llegaron a la medida establecida de 145 mm y tienen hasta 144 mm, estas piezas se pueden lijar en el canto faltante. Incluso si la arista que debe tener un voleado  $R=3$  mm no está completo se puede lijar y dar la forma o utilizar una maquina ruteadora manual para repasar ese voleado faltante.

- Defectos de falta de madera en el espesor.

La tolerancia aceptada en el espesor es de hasta  $\pm 0.5$  mm. Cuando tenemos piezas que no llegan al espesor de 21 mm y tienen 20.5 mm y la superficie quedo con una huella del aserrío, se puede lijar esta parte.

- Defectos de galerías conocidos como tarugos o brocas de 3 a 4 mm de diámetro.

Estas galerías o brocas se pueden masillar siempre y cuando no excedan en cantidad en la cara buena, se puede considerar un máximo de 3 huecos o brocas a lo largo de toda la pieza. En cambio, si estos 3 huecos o brocas están juntos y en la cara buena, esta pieza se tendrá que despuntar, pero si los huecos se encuentran en la cara mala estas se masillan y la pieza no se despunta.

- Defectos de colapso de madera producto del secado.

Colapso en la cara mala pueden ser aceptados si no son muy profundos, pero si se el colapso afecta hasta las  $\frac{3}{4}$  partes del espesor, esta pieza tendrá que ser despuntada.

- Defectos de albura que sobrepasa lo permitido.

Albura en la cara buena será permitida si se trata de una pequeña parte de una máximo de 50 mm de largo y un ancho de 5mm, en alguna parte de los cantos y aristas de las piezas. En la cara mala se puede aceptar una mayor cantidad de albura de hasta 300 mm de largo por 3 cm de ancho, en alguna parte de los cantos y aristas.

- Defectos de galerías en la cara buena.

Si tenemos galerías en la cara buena, dispersas y no decoloradas, estas se pueden masillar, pero si en la cara buena tenemos galerías concentradas e incluso decoloradas, esta pieza se tiene que despuntar.

- Defectos de grano entrecruzado.

Si la pieza tiene un grano entrecruzado en la cara buena que los elementos de corte no lograron cepillar adecuadamente, estas piezas tienen que ser despuntadas.

- Defectos de nudos muertos en la cara buena.

Los nudos muertos de hasta 1cm pueden ser masillados, nudos mayores a 1 cm tienen que ser despuntados.

- Rajaduras.

En principio toda rajadura se despunta, pero si ésta es mínima y se encuentra en la cara mala de la pieza, se puede masillar.

- Astillamiento.

Si tenemos astillamientos que comprometan la cara buena, esta tiene que ser despuntada. Si los astillamientos comprometen la cara mala y comprometió una parte de la arista de hasta unos 30 mm esta se puede masillar y la pieza será aceptada, pero si el astillamiento es mayor a los 30 mm y se encuentre en la cara mala, esta pieza tiene que ser despuntada.

- Cortes de sierra que comprometan la cara buena de la pieza.

Cortes de sierra de hasta 3mm en la arista de la cara buena, pueden ser masillados. En cambio, si el corte de sierra se encuentra en la cara mala y compromete hasta unos  $\frac{3}{4}$  de una arista, esta pieza puede ser aceptada.

- Mordedura de maquina por los elementos de arrastre.

En la cara buena no son permitidos. En la cara mala si son permitidos.

- Quemaduras de los elementos de corte.

Si la quemadura es en la cara buena se puede lijar, pero si con el lijado la quemadura persiste, esta tiene que ser despuntada.

- Fracturas.

Si las fracturas son en la cara buena y son casi imperceptibles y cerradas, esa pieza puede ser aceptada, en cambio si la fractura es notoria y se nota rompimiento de la fibra, esa pieza tiene que ser despuntada.

## 2.6 Empaquetado de los pisos de madera para exteriores

Se elaboran paquetes de mismo largo y paquetes mixtos de un máximo de hasta tres largos por paquete. Desde el largo de 1850 mm hasta el largo de 4292 mm se arman paquetes de 210 piezas, 7 piezas a lo ancho y 30 piezas en altura. A partir 4598 mm se arman paquetes de 140 piezas, 7 piezas a lo ancho y 20 piezas a lo alto. (Figuras N°27 y 28)



**Figura N° 27: Empaquetado de piezas de Decking de Shihuahuaco**

**Fuente: Elaboración propia.**




**Figura N° 28: Almacenaje de producto terminado**

**Fuente: Elaboración propia.**

## 2.7 Packing list o lista de empaque

El packing list o lista de empaque, es la relación de todos los paquetes que comprenden una orden de compra. Como se mencionó en el subcapítulo anterior, los paquetes están conformados por piezas del mismo largo, pudiendo haber paquetes mixtos de dos largos y hasta cuatro largos (permitido solo en las piezas largas de 15 pies a más)

En la Figura N°29 se muestra un packing list con un total de 26.053 m<sup>3</sup> con 3049 piezas. Además, como información se consigna, la orden de compra, el nombre del cliente y la fecha de entrega, principalmente.



**Eurodek**  
Elegant as Nature

**PACKING LIST**

CLIENT : ██████████ PO # PEL2106026  
 PRODUCT : DECKING  
 VESSEL :  
 PORT OF LADING : CALLAO LIMA PERU  
 PORT DEST : LE HAVRE - FRANCIA  
 DATE : 7/07/2021  
 INVOICE :

| Paquete             | E  | A   | L    | Pzs | PT     | M3            |
|---------------------|----|-----|------|-----|--------|---------------|
| 1                   | 21 | 145 | 2159 | 210 | 585.4  | 1.381         |
| 2                   | 21 | 145 | 1854 | 7   | 16.8   | 0.040         |
|                     | 21 | 145 | 2159 | 203 | 565.9  | 1.335         |
| 3                   | 21 | 145 | 1854 | 210 | 502.7  | 1.186         |
| 4                   | 21 | 145 | 3683 | 158 | 751.3  | 1.772         |
|                     | 21 | 145 | 3988 | 52  | 267.7  | 0.631         |
| 5                   | 21 | 145 | 2769 | 41  | 146.6  | 0.346         |
|                     | 21 | 145 | 3073 | 169 | 670.5  | 1.581         |
| 6                   | 21 | 145 | 2769 | 210 | 750.8  | 1.771         |
| 7                   | 21 | 145 | 2464 | 178 | 566.3  | 1.336         |
|                     | 21 | 145 | 2769 | 32  | 114.4  | 0.270         |
| 8                   | 21 | 145 | 2159 | 161 | 448.8  | 1.058         |
|                     | 21 | 145 | 2464 | 49  | 155.9  | 0.368         |
| 9                   | 21 | 145 | 3988 | 210 | 1081.3 | 2.550         |
| 10                  | 21 | 145 | 3683 | 210 | 998.6  | 2.355         |
| 11                  | 21 | 145 | 3683 | 210 | 998.6  | 2.355         |
| 12                  | 21 | 145 | 3378 | 210 | 915.9  | 2.160         |
| 13                  | 21 | 145 | 3378 | 175 | 763.2  | 1.800         |
|                     | 21 | 145 | 3073 | 35  | 138.9  | 0.328         |
| 14                  | 21 | 145 | 940  | 52  | 63.1   | 0.149         |
|                     | 21 | 145 | 1245 | 67  | 107.7  | 0.254         |
| 15                  | 21 | 145 | 1549 | 168 | 336.1  | 0.793         |
|                     | 21 | 145 | 1854 | 42  | 100.5  | 0.237         |
| <b>3059 11046.5</b> |    |     |      |     |        | <b>26.053</b> |

Figura N° 29: Ejemplo de un packing list

Fuente: Elaboración propia.

## 2.8 Comercialización

Como indica, Economipedia (2017) la comercialización es el conjunto de actividades desarrolladas para facilitar la venta y/o conseguir que el producto llegue finalmente al consumidor.

En Eurodek SAC se toman en consideración cinco aspectos referentes a la comercialización que son:

### 2.8.1 Agenciamiento Aduanero

La organización de la logística de la exportación se da a través de empresas aduaneras que brindan los servicios de agenciamiento aduanero necesarios para que cada empresa logre exportar sus productos.

Eurodek SAC desde su constitución trabaja con la empresa Corporación La Noire SAC. Esta agencia aduanera se encarga de gestionar nuestras exportaciones desde la recepción de nuestros paquetes de pisos de madera para exteriores – Decking hasta el despacho al puerto del Callao.

### 2.8.2 Incotemrs

Estos términos los elabora la International Chamber of Commerce, ICC, o Cámara de Comercio Internacional y tiene como función simplificar la negociación entre el vendedor y el comprador.

El incoterm que usa Eurodek SAC para sus exportaciones es el FOB o “Free on Board”, que es un incoterm exclusivo del transporte marítimo y significa que el vendedor debe cargar las mercancías en el barco escogido por el comprador. Eurodek se hace responsable de todos los costos y riesgos hasta el momento que sus productos están cargados a bordo del buque. Luego que Eurodek deja sus productos sobre la nave, la responsabilidad y el riesgo hasta el lugar de destino es asumido por sus clientes.



### 2.8.3 Formas de pago

La forma de pago establecida entre Eurodek SAC y sus clientes es contra documentos.

Los documentos solicitados para el pago son los siguientes:

- Copia del documento de embarque o Bill of Lading
- Factura comercial
- Packing list
- EUTR (European Union Timber Regulation) Copias de la trazabilidad de la madera exportada.

Cuando se dice contra documentos, nos referimos a que una vez los productos fueron embarcados, la naviera contratada por nuestro cliente emite un documento de embarque conocido como BL (Bill of lading), este BL más la factura comercial, el packing list y los documentos que acrediten la trazabilidad de la madera son enviados al cliente vía correo electrónico.

Una vez enviado estos documentos por correo electrónico, el cliente procede a efectuar el pago y este puede ingresar a las cuentas de la empresa en un plazo de entre 2 semanas a 3 semanas.

### 2.8.4 Precios

Los precios de Decking varían según la especie, las medidas, si la madera tiene o no alguna certificación de buenas prácticas de manejo y el país de destino, principalmente.

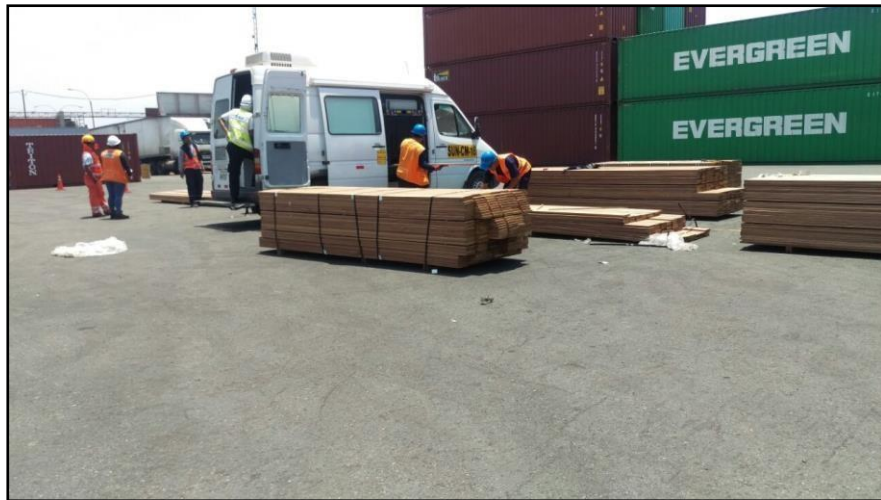
En el siguiente cuadro se muestra los precios históricos de Eurodek SAC para tres especies: **Shihuahuaco** (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd), **Ana Caspi** (*Apuleia leiocarpa*) y **Tahuari** (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.)).

| Año              | Destino | Medida del decking | Precio \$/m <sup>3</sup> por especie/año |           |         |
|------------------|---------|--------------------|--|-----------|---------|
|                  |         |                    | Shihuahuaco                              | Ana Caspi | Tahuari |
| 2017             | Francia | 21x145             | 1368                                     |           |         |
| 2018             | Francia | 21x145             | 1475                                     | 1200      |         |
| 2019             | Francia | 21x145             | 1461                                     |           |         |
| 2020             | Francia | 21x145             | 1390                                     | 1250      | 1900    |
| 2021 a setiembre | Francia | 21x145             | 2088                                     | 1300      |         |

#### 2.8.5 Reclamos (claims)

Existe un reclamo por parte del cliente, cuando este recibe el producto exportado y encuentra los siguientes problemas:

- 1) Piezas con defectos que excedan el 3 por ciento del total de piezas enviadas.
- 2) Paquetes que llegan a destino en pésimas condiciones de embalaje. Figura N°30.
- 3) El packing list no coincide con lo recibido por el cliente.
- 4) Los documentos necesarios para el desaduanaje en destino no son enviados a tiempo por el exportador.



**Figura N° 30: Paquetes en destino en pésimas condiciones de embalaje**

**Fuente: Philippe Stern**

Cuando Eurodek SAC recibe algún tipo de reclamo o claims, el gerente comercial inicia un trabajo de negociación con los clientes para encontrar la mejor solución para ambas partes y dependiendo del origen que causo el reclamo se establecen responsabilidades.

Una vez establecidas las responsabilidades, los claims o reclamos pueden derivar en una amonestación verbal o escrita por parte de nuestros clientes, como también en algún tipo de sanción económica.

### III. APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

#### 3.1 Fomento en el uso de especies poco conocidas

Actualmente las especies de alta densidad como **Ana Caspi** (*Apuleia leiocarpa*), **Mashonaste** (*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav), **Tahuari** (*Tabebuia serratifolia*), **Shihuahuaco** (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd) y **Quinilla colorada** (*Manilkara bidentata* (A.DC.) A. Chev), tradicionalmente utilizadas en el parqué nacional (10 mm x 60 mm x 300 mm), vienen posicionándose en el mercado internacional en pisos de mayor valor agregado, tanto para interiores como exteriores. Las empresas importadoras europeas buscan alternativas a sus especies de procedencia de África y de Asia, con la finalidad de seguir abasteciendo su demanda interna de consumo de pisos de madera.

Eurodek SAC promueve entre sus clientes estas especies forestales con el afán de ampliar su oferta en variedad de pisos para exteriores. De esta forma, la empresa contribuye a disminuir la tala selectiva de pocas especies forestales.

Un incremento en la demanda de un mayor número de especies contribuye con el manejo más integral del bosque por parte de los títulos habilitantes forestales, haciendo posible el aprovechamiento de un mayor del rango de especies maderables en sus planes operativos anuales, con lo cual disminuyen sus costos de extracción y obtienen mayores ingresos por la venta de mayores volúmenes de madera.

### 3.2 Cantidad de madera a adquirir para cumplir con una O/C de 25.5 m<sup>3</sup> de Decking.

Una vez que la empresa acuerda con sus clientes del extranjero una O/C, en el caso particular de Eurodek SAC estas órdenes son por un contenedor de 25.5 m<sup>3</sup> (más menos 10 por ciento), el área de producción tiene que adquirir la materia prima para el cumplimiento de esa orden. Con la experiencia adquirida se ha llegado a determinar que para un contenedor se necesitan 16250 pt de madera predimensionada en tablas de 1" x 6 ½" x 7' a más.

La toma correcta en la decisión de que cantidad de madera predimensionada adquirir para el cumplimiento de una orden para un contenedor, es crucial para el éxito mismo en aspectos de utilidad esperada. En la experiencia adquirida se han conocido casos que este desconocimiento ha llevado a algunos empresarios que han querido incursionar en la venta de pisos de exteriores Decking, a cometer errores en sus cálculos de aprovisionamiento de materia prima, que conlleva a pérdidas monetarias, incumplimiento de órdenes de compra, discusiones con las plantas procesadoras de servicios de transformación, etc.

### 3.3 Propuesta para un coeficiente de rendimiento desde la adquisición de madera predimensionada en 1" x 6 ½" hasta un piso de exterior – Decking de 21 mm x 145 mm. Caso práctico: Producción de 13927.88 pt de Shihuahuaco en Inforhuay SAC – Pucallpa

Se presenta el siguiente caso práctico, la producción de 13927.88 pt ingresados a la planta de Industria Forestal Huayruro SAC – INFORHUAY, para los procesos de secado, maquinado y entrega del producto final de exportación: Pisos para exteriores – Decking de 21 mm x 145 mm. Tenemos los siguientes resultados:

- Volumen inicial: 13927.88 pt
- Volumen final (deck exportable 21 x 145 mm): 593.26 pt

Se aplicará la siguiente fórmula de cálculo de rendimiento:

$$R = \frac{V_f}{V_i} * 100$$

$V_i$

Donde:

R = rendimiento en porcentaje

$V_i$  = volumen inicial en metros cúbicos

$V_f$  = volumen final en metros cúbicos

Desarrollo del caso:

$$R = \frac{9593.26 \text{ pt}}{13927.88 \text{ pt}} * 100 \quad \text{En donde } R = 68.88 \text{ por ciento}$$

Podemos indicar que el rendimiento para la producción de Decking de Shihuahuaco de 21 mm x 145 mm desde la adquisición de madera predimensionada en 1" x 6 ½", es de 68.88 por ciento.

Por consiguiente, para producir 25.5 m<sup>3</sup>, que es la capacidad de un contenedor, de Decking en 21 mm x 145 mm, se necesita adquirir el siguiente volumen de madera:

- Volumen de producto terminado (VPT): 25.5 m<sup>3</sup> (10812 pt)
- Rendimiento (R): 68.88 por ciencia
- Volumen de Materia Prima (VMP):
- $R(\%) = (VPT / VMP) * 100\%$   
 $VMP = (VPT / R) * 100$   
 $VMP = (10812 / 68.88 \text{ por ciento}) * 100 \text{ por ciento}$   
 $VMP = 15696.86 \text{ pt}$

Se necesitan comprar 15696.86 pt de volumen de madera predimensionada en 1" x 6 ½" de madera aserrada de shihuahuaco para producir 25.5 m<sup>3</sup> de Decking terminado en 21 x 145 mm.

#### IV. CONCLUSIONES

- 1) La correcta clasificación de la materia prima determina un rendimiento óptimo del producto final, impactando directamente en la rentabilidad de la orden de compra comprometida.
- 2) Cuando el modelo del negocio se basa en la tercerización de todos los procesos productivos, el monitoreo minucioso en cada fase, desde la adquisición de la materia es fundamental, con la finalidad de reducir al máximo las pérdidas, asegurar un mayor rendimiento en cada etapa, y garantizar la calidad del producto de acuerdo con las especificaciones del cliente.
- 3) El sobredimensionamiento en la habilitación de la madera aserrada, por una mala calidad de corte, ocasiona mayores residuos y pérdida de materia prima en el proceso de fabricación de los pisos de exterior.
- 4) La orden de compra O/C, es el documento con el cual se inicia la producción de un pedido de pisos de madera para exteriores – Decking. Es imprescindible para las empresas exportadoras, contar con órdenes claras y detalladas, ya que en este documento se estipulan todas las características de los productos comercializados: precio, calidad, cantidad, y condiciones de postventa, entre los más relevantes.
- 5) Existe una gran demanda en el mercado europeo de pisos para exteriores con especies de maderas de alta densidad, que se caracterizan por ser de gran durabilidad.
- 6) El comercio exterior de Decking ha valorizado a especies que comúnmente eran utilizados en otros productos de menor valor agregado.



## **V. RECOMENDACIONES**

- Realizar un minucioso control de calidad a la hora de adquirir la materia prima predimensionada. Capacitar al personal de compra para detectar en esta etapa del proceso los diferentes defectos de la madera.
- Conocer el destino final del Decking, así como conocer el perfil del consumidor ya que con esta información la empresa puede ofertar otras especies maderables.
- Con los residuos de pisos rechazados, resultantes de cada producción, se debe innovar en la reutilización de estos. En el Anexo N° 1 se muestran productos desarrolladas a lo largo de los años de experiencia profesional.
- Se requiere desarrollar una norma técnica peruana de pisos de madera para exteriores – Decking.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera. (2015). Productos básicos y carpintería: suelos de madera exteriores. Madrid, España. Recuperado de:

[https://www.cscae.com/area\\_tecnica/aitim/enlaces/documentos/Suelos%20madera%20exterior\\_15.06.2015.pdf](https://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/enlaces/documentos/Suelos%20madera%20exterior_15.06.2015.pdf)

Asociación Española de Normalización. (2018). UNE 56823:2008. Suelos entarimados de madera al exterior. Colocación. Especificaciones. Madrid, España : AENOR.

Association Française de Normalisation. (2018). Norme Française NF B 54-040 Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques. La Plaine Saint-Denis, France. Recuperado de: [https://l-idee-bois.com/wp-content/uploads/2020/06/NF\\_B54-040.pdf](https://l-idee-bois.com/wp-content/uploads/2020/06/NF_B54-040.pdf)

Costa, M. & Eduardo, M. (2002). Análise da cadeia produtiva e comercialização do xaxim, *Dicksonia sellowiana*, no estado do Paraná. (Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre de Ciências Florestais). Curitiba, Brasil. Recuperado de: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25328/D%20-%20MIELKE%2c%20EDUARDO%20JORGE%20COSTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Economipedia (2017). Comercialización. Recuperado de: <https://economipedia.com/que-es-economipedia>

Rodrigue, J.-P. (15 de enero 2020). Freight transportation and value chains. Recuperado de: [web.archive.org/web/20160303202022/http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/ch5c3en.html](http://web.archive.org/web/20160303202022/http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/ch5c3en.html)

## VII. ANEXOS

### Reutilización de desperdicios

- 1) Tablero encolado con piezas de shihuahuaco (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd)



- 2) Mesa de comedor elaborado a partir de un tablero encolado con piezas de Shihuahuaco (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd)



- 3) Mesa de centro elaborado con piezas encoladas de shihuahuaco (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd)

