

Combinación de CHC y TM (colchoneta y petatillo)

<u>Capa</u>	<u>Equivalente de CHC</u>	
1	300 g/m <sup>2</sup> CHC	300 g/m <sup>2</sup>
2	300 g/m <sup>2</sup> CHC	300 g/m <sup>2</sup>
3	300 g/m <sup>2</sup> CHC 600 g/m <sup>2</sup> TM 1	300 g/m <sup>2</sup> 200 g/m <sup>2</sup>
4	300 g/m <sup>2</sup> CHC 600 g/m <sup>2</sup> TM 1	300 g/m <sup>2</sup> 200 g/m <sup>2</sup>
5	300 g/m <sup>2</sup> CHC 600 g/m <sup>2</sup> TM 1	300 g/m <sup>2</sup> 200 g/m <sup>2</sup>
	3 300 g/m <sup>2</sup>	5 100 g/m <sup>2</sup>

Totales: 8 capas que requieren 5 aplicaciones dando 3 300 g/m<sup>2</sup> que es equivalente a lo requerido de 5 100 g/m<sup>2</sup> de CHC.

Esto da como resultado ahorros en:

- Refuerzo
- Resina
- Tiempo de aplicación

10. PRF EN LOS TROPICOS

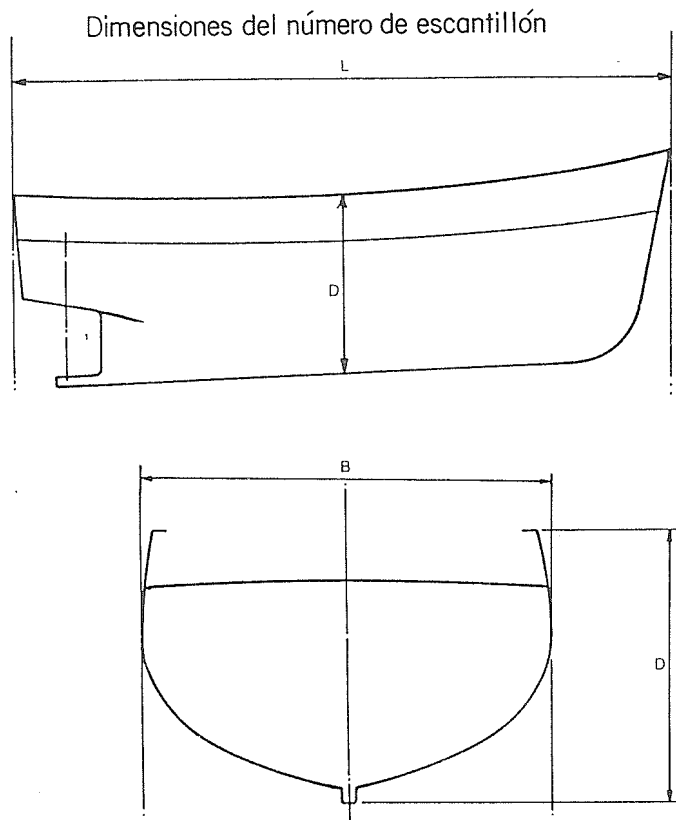
10.1 Calor y Humedad

Para curar el PRF se necesita alguna forma de calor. Convencionalmente, esto se logra por la adición de un catalizador a una resina acelerada. Debe ser entendido que cuando la resina se trata exactamente como las instrucciones dictan para Europa o Norteamérica, es probable que el tiempo de gelado sea mucho más corto. Esto se debe a que la resina ha estado almacenada, ha estado en tránsito probablemente por meses y porque la temperatura ambiente es más alta en los países tropicales. Cada lote de resina debe ser probado hasta encontrar un tiempo de gelado aceptable, mediante la fabricación de un panel de prueba típico de los laminados que se usen diariamente en el astillero.

Un ejemplo extremo del contenido de agua/humedad es aquel de una pieza de refuerzo que haya caído en agua y se haya humedecido completamente. Esta pieza obviamente tiene que ser rechazada. La administración del astillero debe estar consciente de las posibilidades de un laminado débil si el moldeo se lleva a cabo en condiciones de alta humedad. Una humedad relativa del 80% es el nivel máximo recomendado que puede temporalmente ser tolerado y se deben tomar precauciones cuando se experimentan humedades de 70% - 90% durante algunas horas del día o épocas del año. Esto puede significar tener que ventilar o deshumidificar el taller de moldeo y moldear solamente durante las horas más frías del día o arreglar la producción anual de manera que el trabajo de moldeo no se haga, por ejemplo, en la estación de los monzones. Un higrómetro en el taller de moldeo debe ser consultado y se debe de llevar una relación de los niveles de humedad diarios.

Tabla 9

Catálogo de laminación del Sea Fish Industry Authority



La longitud  $L$  es medida sobre una línea recta desde la parte más a proa de la roda hasta la parte superior de la parte más trasera de la popa/espejo.  
 El ancho  $B$  es el mayor ancho de la embarcación por fuera del moldeado del cascarón.  
 La profundidad  $D$  es medida a la mitad del largo  $L$  desde el lado inferior de la quilla hasta la parte superior del moldeado del cascarón o la regala.

Laminado del casco

NUMERO DE ESCANTILLON	CASCO	QUILLA		REGALA	
	PESO gramos/ metro <sup>2</sup>	ANCHO milímetros	PESO gramos/ metro <sup>2</sup>	ANCHO milímetros	PESO gramos/ metro <sup>2</sup>
10	3000	400	5400	250	3000
15	3300	450	6000	300	3600
20	3600	450	6000	300	3900
25	3900	480	6300	330	4200
30	3900	520	6600	380	4200
45	4200	560	6900	400	4500
60	4500	620	7200	460	4800
80	4500	660	7500	460	4800
100	4800	680	7800	540	5400
150	4950	700	8100	540	5400
200	5100	720	8100	620	5700
250	5400	760	8400	620	6000
300	5700	840	8700	680	6300
400	5850	840	8700	680	6600
500	6150	920	9300	760	7200
600	6300	920	9300	760	7200
700	6600	920	9300	760	7200

## 10.2 Tecnología Adecuada

En las naciones en desarrollo es raro tener acceso regularmente a divisas extranjeras para comprar los productos importados. Puesto que la construcción de embarcaciones en PRF sería dependiente de materias primas importadas y al principio de mano de obra inexperta es razonable disminuir las importaciones y la tecnología a un nivel adecuado. Esto es, ser autosuficiente y sin equipo complicado que pudiera necesitar muchas partes de refacción. Los materiales descritos hasta ahora han sido básicos pero aún está requieren una substancial apreciación tecnológica y un salto en la tecnología cuando se compara con la construcción tradicional de barcos de madera. Un enfoque de trabajo intensivo es adecuado para compensar cualquier falta de productividad.

Las herramientas sencillas son adecuadas para la parte principal, con algunos contenedores especializados que se requieren para dosificar el catalizador y otras herramientas de mano para esparcir la resina durante el proceso de laminación. Estas no son caras y tampoco requieren mantenimiento fuera de la limpieza.

Cuando el proceso de laminado se completa, los cascos y las cubiertas se sacan de los moldes y necesitan ser ensamblados tal como las embarcaciones tradicionales. En esta etapa se necesitarán habilidades de carpintería tradicional puesto que el cortado y el taladrado del PRF es similar a la madera. Este es el momento en que una fuente de electricidad será muy útil para herramientas fijas y de mano.

Es un error común el ser muy impresionado por un nuevo casco cuando sale de un molde y creer que la embarcación está prácticamente terminada. Esto está lejos de la realidad y los requerimientos de la construcción tradicional durante el ensamble no deben ser subestimados cuando se cambia a la construcción de PRF. En algunos astilleros de países nórdicos, los costos del cascarón de un casco en PRF para barcos más grandes son considerados tan bajo como un 10% del total de los costos, lo que enfatiza la cantidad de trabajo necesaria para convertir un moldeado de PRF a un barco terminado.

## 10.3 Fuerza de Trabajo, Niveles de Habilidad y Entrenamiento

El instalar algunos astilleros nuevos de PRF en una nación subdesarrollada probablemente sea una requisición de algún departamento del gobierno que prevee la necesidad de una fuente alterna de embarcaciones. Una vez que expertos externos han aconsejado sobre la planeación del lugar, que se haya escogido la embarcación, análisis de mercado, etc., la construcción o la ampliación del astillero debe llevarse a cabo de acuerdo con el diseño seleccionado y la implementación para la producción. Suponiendo que algún experto externo haya estado presente para guiar el desarrollo del astillero de PRF, al final de esta fase llegará un punto en que los empleos y el manejo del astillero, tendrán que ser cedidos. Es usual en estas circunstancias reclutar carpinteros o constructores de embarcaciones de manera que su experiencia de trabajo sea probablemente la más relacionada con la construcción de PRF. Es también usual que al principio de la existencia del astillero ocurra una división natural de labores en donde los carpinteros más hábiles se concentrarán en los aspectos de ensamble y trabajos de madera, mientras que los menos experimentados se harán laminadores de tiempo completo. Hay también una tendencia con los trabajadores de mayor edad, que están acostumbrados al trabajo relativamente limpio de la madera, a declinar el uso de los materiales del PRF que tienen un olor fuerte y son sucios para trabajar. Para un astillero que emplee un equipo de trabajo de aproximadamente treinta personas, las cuales incluirán de dos a cuatro líderes de sección, la estructura administrativa puede contener un gerente general, un secretario, un contador y un capataz.

Las habilidades de la administración no serán discutidas aquí, pero el administrador a cargo de todo debe tener una noción de su producto al principio y debe beneficiarse de estar en contacto con la construcción de PRF lo cual puede requerir respaldo de algún astillero en el extranjero. De la misma manera, el capataz debe ser entrenado profundamente en todos los aspectos de la construcción de PRF, lo cual requerirá un largo período de