



## MEMORÁNDUM N°038/2024

**A: MARIE CLAUDE PLUMMER BODIN  
SUPERINTENDENTA DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE: IVONNE MANSILLA GOMEZ  
JEFA OFICINA REGIONAL LOS LAGOS**

**MAT.: SOLICITA MEDIDA PRECAUTORIA PARA ASTILLERO ARTESANAL ARCADIO ARRIAGADA**

**Fecha: 12-11-2024**

---

Con fecha 07 de octubre de 2024, esta Superintendencia tomó conocimiento -mediante Ordinario G.M. CAS. N°12.050/1471 de la Gobernación Marítima de Castro- de antecedentes que darían cuenta de un riesgo para el Medio Ambiente, asociado al proyecto Astillero Artesanal Arcadio Arriagada. Según consta en los antecedentes disponibles al día de hoy en los registros del servicio, el titular de la UF es Renato Macías Barría, RUT N°15.302.006-K quien arrienda desde el año 2010 el astillero al Sr. Arcadio Arriagada, según consta en los antecedentes entregados por la Gobernación Marítima de Castro, y su dirección es Nalhuitad s/n, Rauco, comuna de Chonchi.

El mencionado proyecto corresponde a un proyecto antiguo denominado "Astillero Artesanal", calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N°93, de fecha 07 de febrero de 2001, que consiste en la construcción y operación de las instalaciones necesarias para la construcción y reparación de embarcaciones cuya eslora es de 0 a 23 metros y de manga 10 metros aproximadamente, y que en capacidad no supere los 50 T.R.G, considerando dentro de las actividades desarrolladas, el proceso de carenado de embarcaciones y se encuentra ubicado en ruta 5 Sur, km7 aproximadamente, comuna de Chonchi, Provincia de Chiloé.

Mapa referencial de ubicación de la UF



Coordenadas UTM referencia: DATUM WGS 84	Huso: 18	UTM N: 5.290.641	UTM E: 598.564
--	----------	------------------	----------------

A fin de complementar la información disponible en el servicio, fueron realizadas las siguientes actividades de fiscalización ambiental:

- 1. Fiscalización de fecha 24 de abril de 2024 Se realizó una visita en terreno por funcionarios de la SMA y la Gobernación Marítima de Castro, levantándose acta que da cuenta de los hechos allí constatados, lo cuales se describen a continuación:

El astillero cuenta con dos entradas para ingreso de embarcaciones desde el mar (norte y sur) y al momento de la fiscalización se encontraban ocupadas ambas entradas con embarcaciones; en la entrada norte la embarcación estaba en proceso de carenado y mantenimiento, sin contar con protección del suelo.

Luego, en la entrada de mar sur, la embarcación estaba en proceso de mantenimiento, encontrándose ubicada una parte sobre loza de hormigón y el final de la embarcación sobre tierra. Se indica que se está en proceso de extender la loza de hormigón y levantar el techo del galpón para mejorar el ingreso de las embarcaciones al interior del astillero. Se constata que no se utiliza ningún tipo de protección del suelo en zona de tierra ni hormigón para manejo de residuos.

Al ser consultado el personal por uso y disponibilidad de sábanas de plásticos para el proceso de carenado comprometido en la RCA, se indica que no están siendo utilizadas, no cuentan con dichas sábanas y que tienen una lona que podría ser utilizada, constatándose que el suelo de la zona de intermareal y de alta marea en la entrada norte se encuentra cubierta por



residuos de granalla mezclada con restos de pintura, que eventualmente serán arrastrados hacia el mar por la marea alta o arrastre por escorrentías de aguas lluvias observadas al momento de la inspección.

A un costado de la entrada sur y área trasera del taller de mantención se observa acopio de estructuras metálicas y estanque de ensilaje, indicándose que están en el lugar hace más de un año.

Respecto de la granalla, se explica que es utilizada en el proceso de carenado (pulido) de embarcaciones; después del primer uso, es tamizada para ser reutilizada en el proceso de carenado de objetos de menor tamaño, por ejemplo estanques, constatándose que existe un equipo para tamizar la granalla, donde se obtienen residuos de gran tamaño que son separados de la granalla tamizada. Al consultar por la hoja de seguridad de la granalla, se indica que los maxisacos ya no traen adjuntas dichas hojas.

En el recorrido por el galpón se constata que la granalla usada en el proceso de pulido se encuentra ampliamente esparcida por el suelo y equipos (zona hormigonada y de tierra) sin ningún tipo de acopio. Al consultar por el manejo de la granalla se indica que una vez utilizada es recolectada con pala y se utiliza para realizar mantenimiento del camino de acceso al proyecto, generando aproximadamente 3.000 kg de residuos de granalla al mes.

En relación al manejo de residuos, se constató que el astillero no cuenta con bodega para almacenamiento de residuos peligrosos, ni segregación de residuos generados por la operación del astillero.

- Adicionalmente fue realizada una revisión documental de antecedentes obtenidos mediante la respuesta del titular al acta de inspección de fecha 24 de abril de 2024, los cuales daban cuenta de lo siguiente:
  1. Ficha técnica de la granalla que se utiliza: la hoja de seguridad presentada específica que está conformada por escoria de cobre e indica que no procede la información ecológica.
  2. Respecto a la descripción de medidas implementadas para evitar la caída de granalla en zonas de intermareal y zona de alta marea, éstas consistieron en implementar la utilización de sabanas de plástico de acuerdo a lo establecido en la RCA y capacitación del personal;
  2. Fiscalización de fecha 6 de noviembre de 2024. Se realizó una visita a terreno por funcionaria de la Delegación SMA Chiloé, oportunidad en que se constató que el titular ha implementado el uso de lonas (sábana) bajo las embarcaciones que estaban en reparación. No obstante ello, se constató en el área de trabajo, en la entrada sur, la presencia de residuos de granalla esparcidos en el suelo por el contorno de la embarcación y en zona de arena. Asimismo, durante el recorrido por la instalación, se constataron residuos de granalla en

infraestructuras colindantes a las entradas de las embarcaciones y que en la entrada norte, no se había finalizado la limpieza al no retirar la lona con residuos de granalla. Por otra parte, en el recorrido por el borde costero, se constató que la pared de la entrada norte, por el lado que colinda hacia zona de playa, presentaba acumulación de granalla, al igual que la superficie del suelo.

De lo constatado en esta reciente fiscalización, se concluye que el titular no obstante haber procedido a la instalación de lonas, su utilización no ha sido suficiente para impedir que los residuos de granalla sean depositados en el suelo, sobre terreno de playa, y de esta forma ser arrastrados al mar.

- Finalmente, es necesario indicar que por medio de Ord. N°12.600/1246/VRS, ingresado a Oficina de Partes de esta Oficina Regional, , con fecha 16 de septiembre de 2024, la Gobernación Marítima de Castro presentó antecedentes, a los que se dio trámite de denuncia, siendo ingresado al Sistema de Denuncias SIDEN bajo el ID 405-X-2024. Con posterioridad, los antecedentes fueron complementados mediante Ordinario G.M CAS N°12.050/1471 S.M.A., de fecha 01 de octubre, los que señalan lo siguiente:

- Informo a Ud., que la Fiscalía Marítima Permanente de la Gobernación Marítima de Castro, llevó a cabo una Investigación Sumaria Administrativa Marítima (I.S.A.M.), en averiguación de las causas, circunstancias y responsables, si los hubiere, por el vertimiento de sustancias nocivas o perjudiciales al mar en el sector concesionado al astillero artesanal, perteneciente al Sr. Arcadio ARRIAGADA Oyarzún, RUN. 6.503.601-0, ubicado en Nalhuitad, comuna de Chonchi, hecho constatado durante patrullaje efectuado por personal de la Capitanía de Puerto de Castro, el día 18 de abril de 2024; de acuerdo a la ref. c), la que una vez cerrada y evacuado el Dictamen Fiscal, se resolvió según documento indicado en ref. d).
- En este caso en particular, se constató, luego de análisis de laboratorio, la perturbación ambiental del sedimento marino colindante a la Unidad Fiscalizable, lo que obedece al incumplimiento de las condiciones y medidas de gestión establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental.

En este sentido el expediente de la investigación realizada por la Gobernación marítima de Castro y la Capitanía de Castro, que se anexan al Ordinario G.M CAS N°12.050/1471 S.M.A establecen que el análisis de sedimentos efectuado en actividad de fiscalización el día 24 de abril de 2024, en conjunto con la Superintendencia del Medio Ambiente arrojaron los siguientes resultados:

1. El sedimento del sector de playa donde se efectúan faenas (carenas) del "Astillero/Varadero Arcadio Arriagada Oyarzún" presentó concentraciones de Arsénico (As), Cobre (Cu), Plomo (Pb), Zinc (Zn) e hidrocarburos Fijos (HF) que, en comparación a datos obtenidos en muestras del Programa de Observación del

Ambiente Litoral (POAL) Rauco , superaron entre 29 a 173 veces a los respectivos niveles medidos en la primera y segunda muestra de sedimento, situadas a 80 y 30 m de distancia de mencionado sitio de trabajos, respectivamente. La concentración de Cromo (Cr), por su parte, fue 2,3 veces mayor en el sedimento del sector de trabajos del astillero respecto a señaladas estaciones control.

2. Al comparar los niveles de los parámetros medidos en las muestras de sedimento obtenidas en el sector costero donde opera el astillero, con los respectivos valores promedios y máximos estimados a partir de datos equivalentes de la estación "POAL Rauco" y de estaciones del "Mar Interior de Chiloé", se observa que el Cu y Zn tienden a presentar mayores concentraciones en el "área de monitoreo", indicando una perturbación general del sedimento de esta zona costera respecto a los niveles de estos metales, desde el sitio de trabajos del astillero hasta un punto de la playa situado a 80 m de distancia hacia el Norte, en línea recta. Por su parte, el As, Cr, Pb e Hidrocarburos Fijos presentan mayores concentraciones, respecto a señalados valores de referencia Programa de Observación del Ambiente Litoral y del "Mar Interior de Chiloé", sólo en el sedimento de playa del área de trabajos del astillero y no en sus estaciones contiguas.
3. Los análisis de concentraciones de los parámetros monitoreados en la muestra de granalla aún sin uso (A6), encontrada en el lugar de faenas del "Astillero/Varadero Arcadio Arriagada Oyarzún", indicaron que este material presenta niveles de As, Cu, Pb y Zn equivalente o dentro de los rangos de concentraciones encontrados en las muestras de sedimento de playa del sitio de trabajo del astillero, lo que es indicio o evidencia de que las altas concentraciones de estos metales en el sector costero monitoreado, es aportado por las faenas de raspado y pulido de cascos y cubiertas de acero de naves, artefactos navales y plataformas flotantes, en donde se aplica esta granalla a presión, desprendiendo pinturas y fracciones de metal oxidado.



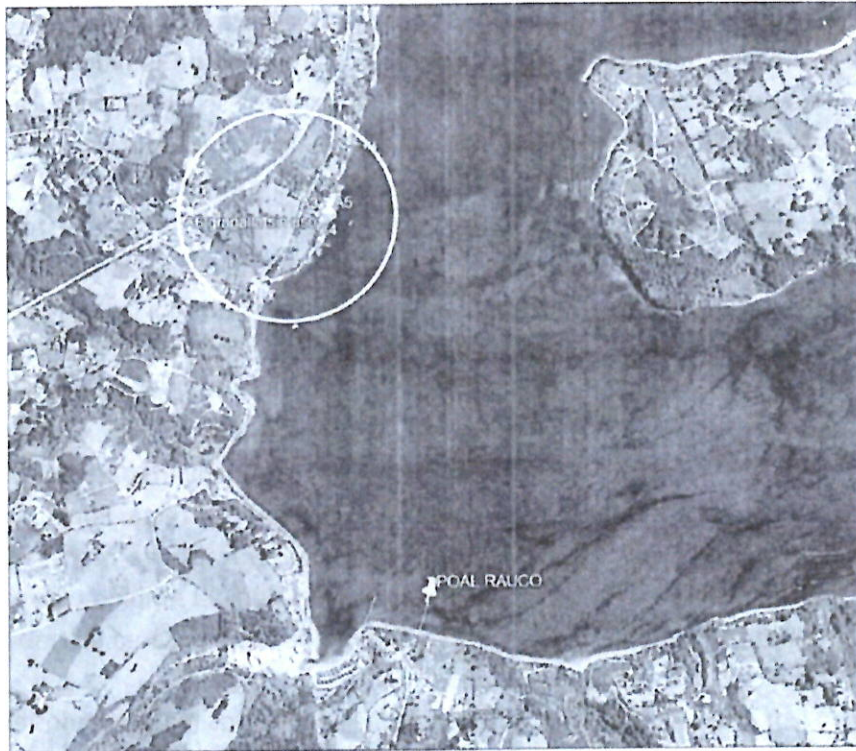


Figura 2: Localización del Astillero (círculo blanco) y estación de monitoreo de referencia "POAL Rauco", comuna de Chonchi (Fuente: Ordinario G.M CAS N°12.050/1471)

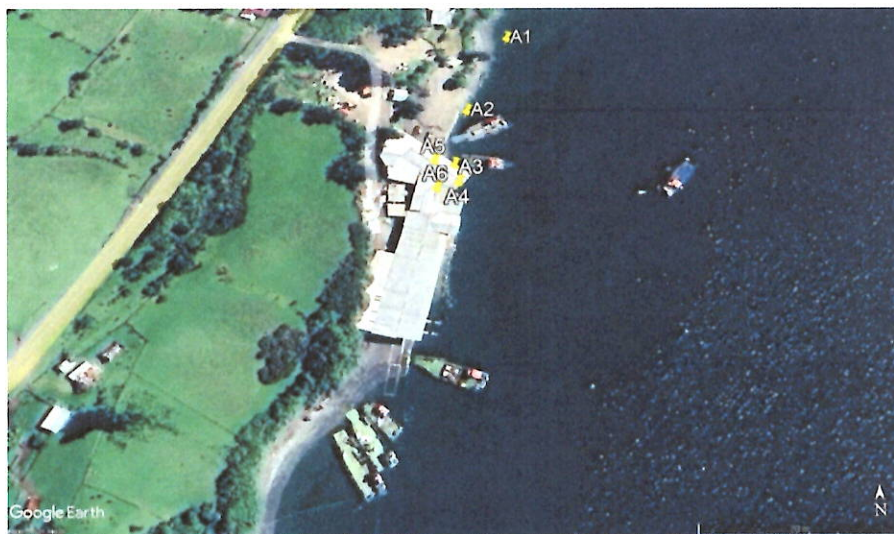


Figura 3: Localización de estaciones de monioteo de sedimento en sector del Astillero (Fuente: Ordinario G.M CAS N°12.050/1471).

Sitio de Muestreo o fuente de datos	Estación de Muestreo Estadístico o parámetro	Concentraciones de elementos y compuestos (mg/kg)							
		Arsénico	Cadio	Cobre	Croma	Estaño	Plomo	Zinc	Hidrocarburo fijo
Astillero Arriagada	A1	<1,2	<0,1	42,5	14,1	<4,6	<1,2	56,6	<10
	A2	<1,2	<0,1	68,1	14,5	<4,6	<1,2	83,1	<10
	A3	21,5	<0,1	3314,3	33,6	<4,6	71,7	1777,1	<10
	A4	24,3	<0,1	3003,6	31,8	<4,6	63	1553,7	438
	A5	36,4	<0,1	4929,8	40,2	<4,6	103,7	2873	450
	A6	52	<0,1	4286,3	15,7	<4,6	90,4	2421,6	<10
POAL RAUCO (1994-1° Semestre 2022)	Media	2,62 (n=12)	0,217 (n=45)	7,575 (n=43)	17,357 (n=32)	S.V.R	1,827(n=43)	35,203(n=31)	38,461 (n=22)
	Minima	0,6	0,005	0,7	1,4	S.V.R	0,1	16,3	0,05
	Máxima	8,24	9,2	44,8	46,3	S.V.R	16,5	92,2	418
Pineda (2009)	Media	8,47 (n=44)	n.e(n=31)	24,87 (n=30)	S.V.R	S.V.R	6,89 (n=44)	51,94 (n=30)	S.V.R
	Minima	2,3	<0,10	8,1	S.V.R	S.V.R	3,5	34,1	S.V.R
	Máxima	23,2	3,1	56,8	S.V.R	S.V.R	15,5	67,4	S.V.R

Figura 4: Extracto de resultados monitoreo de sedimentos y valores comparativos POAL Rauco (Fuente: Ordinario G.M CAS N°12.050/1471).

S.V.R: Sin valor de referencia.

A partir de los datos obtenidos tras realizadas estas actividades, fue posible constatar lo siguiente:

- El titular realiza trabajos de carenado en embarcaciones, mediante el uso de granalla. Si bien se constató que el titular implementó el uso de lonas, se constató presencia de residuos de granalla en las entradas norte y sur del astillero, así como en infraestructuras colindantes y zona de playa, así como una limpieza incompleta de las áreas de trabajo donde se realiza el proceso de carenado,
- Estas medidas han sido implementadas de forma tardía, sin ajustarse a protocolos para realizar el proceso de carenado de acuerdo a lo establecido en la RCA y para el manejo de la granalla usada contaminada con residuos de pintura correspondiente a un residuo peligroso, de acuerdo a la normativa vigente.
- Los resultados del proceso de monitoreo de sedimento evidencian que la operación del astillero, sin ajustarse a las medidas establecidas en la RCA, para la recolección y manejo de granalla en el proceso de carenado, indican una perturbación general del sedimento de esta zona costera respecto a los niveles de los metales Cu y Zn, desde el sitio de trabajos del astillero hasta un punto de la playa situado a 80 m de distancia hacia el Norte, en línea recta. Por su parte, el As, Cr, Pb e Hidrocarburos Fijos presentan mayores concentraciones en el sedimento de playa del área de trabajos del astillero, respecto a señalados valores de referencia Programa de Observación del Ambiente Litoral y del "Mar Interior de Chiloé".
- Es menester señalar que, que la granalla se vuelve un residuo peligroso en contacto con la pintura de la embarcación, y ésta ha sido depositada en la playa, teniendo como consecuencia la afectación del área marítima que circunda al Astillero.

Consiguientemente, basándose en los antecedentes preliminares disponibles en poder del servicio en este momento, el proyecto cuenta con Resolución de Calificación Ambiental. A mayor abundamiento, el proyecto cuenta con la RCA N°93 del 07.02.2001 de la Comisión del Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. La misma establece en sus considerandos lo siguiente: Considerando 6: Que, para



corroborar que no existirá efectos significativos sobre los componentes ambientales en relación al suelo, Considerando 6.2.1 "Durante faenas en la playa, sería esta protegida por una sábana de plástico, para evitar el contacto de con el suelo", Considerando 6.2.2 "El titular deberá mantener la playa a utilizar, limpia y libre de residuos propios del proyecto, tales como restos de pintura, residuos de carenado, brohas, etc., Considerando 6.26 "Los residuos sólidos tales como desechos provenientes de la carena y restos de pinturas epoxicas, serán almacenados en tambores de 200 litros para ser caracterizados y luego disponerlos en vertedero adecuado. Tal caracterización y destino deberá ser informada a COREMA para su visado. Así también, se establece en el Considerando 6.3.1 que respecto de las emisiones de partículas en suspensión provenientes del proceso de carenado serán controladas, rodeando las embarcaciones con malla raschel de 1mm y cerrando el galpón de trabajo por ambos lados.

Corolario de lo anterior, existen suficientes antecedentes para concluir que el proyecto estaría infringiendo la normativa ambiental aplicable.

### **Sobre el riesgo**

En base a los antecedentes de fiscalización disponibles, se confirma la existencia de un riesgo inminente para el Medio Ambiente. Concretamente, fueron identificados los siguientes puntos de relevancia, respecto de los cuales se considera necesaria la intervención de la SMA:

1. La granalla una vez utilizada cae al suelo (playa) en conjunto con la pintura extraída del casco de las embarcaciones. Esta granalla, una vez utilizada contiene pintura, la que con las mareas (bajamar y pleamar), son arrastradas hacia el canal Tenglo, introduciéndose estos contaminantes a los sedimentos y a la columna de agua. Lo anterior, es absolutamente relevante dado que los residuos de granalla y pintura han estado cayendo al suelo (playa) y el monitoreo de sedimento efectuado por la Gobernación Marítima de Castro dio como resultado que al comparar las muestras de sedimento obtenidas en el sector costero donde opera el astillero, con los respectivos valores promedios y máximos estimados a partir de datos equivalentes de la estación "POAL Rauco" y de estaciones del "Mar Interior de Chiloé", se observó que el cobre (Cu) y Zinc (Zn) tienden a presentar mayores concentraciones en el "área de monitoreo", indicando una perturbación general del sedimento de esta zona costera respecto a los niveles de estos metales, desde el sitio de trabajos del astillero hasta un punto de la playa situado a 80 m de distancia hacia el Norte, en línea recta. En lo que respecta a los Arsénico (As), Cromo (Cr), y Plomo (Pb) e Hidrocarburos Fijos, estos presentan mayores concentraciones en el área de trabajo del astillero (entrada norte).
2. El titular, si bien ha instalado lonas para realizar el proceso de carenado, se constató igualmente la presencia de residuos de granalla en el suelo, lo que no permitiría descartar que no existan efectos significativos sobre el componente suelo.
3. Esto último, se vuelve absolutamente relevante debido a que, al ser insuficiente la medida implementada se genera un riesgo de afectación del cuerpo de agua y de los sedimentos. En esta línea, conforme a la literatura afín, podemos indicar lo siguiente:
  - El cobre (Cu) es un oligoelemento esencial que puede ser tóxico para la biota acuática en concentraciones elevadas. El Cobre ingresa a los sistemas acuáticos a través de la vía



aérea, por depositación o escorrentía superficial. Por su afinidad por las partículas, principalmente fracciones de hierro, manganeso, óxidos y materia orgánica, el Cu tiende a acumularse en sedimentos (Campbell y Tessier, 1996). Una gran variedad de organismos viven o están en contacto con los sedimentos del lecho y los sedimentos actúan como una ruta importante de exposición a los contaminantes acuáticos.

- Muchos contaminantes del medio marino pueden quedarse en sedimentos, unirse a matrices orgánicas o ser acumulados por organismos como invertebrados y macroalgas. Las macroalgas marinas son reconocidas como efectivas y eficientes bioacumuladores de metales pesados y en ocasiones se utilizan como bioindicadores. Las macroalgas sustentan comunidades abundantes y diversas de invertebrados móviles que desempeñan funciones clave en ambientes marinos templados. Sin embargo, las posibles consecuencias ecológicas aun no se ha considerado la contaminación de algas asociada a la epifauna.
- En un análisis de datos en Fiordos Noruegos, se investigó sobre la relación entre la diversidad de especies en comunidades de fauna bentónica y la concentración de sedimentos de metales pesados (Cu, Pb, Zn) y materia orgánica, donde se probaron mediante correlación y regresión. La diversidad y el Cu mostraron una fuerte correlación negativa. Esta se interpreta como una correlación causa-efecto, siendo las altas concentraciones de Cu tóxicas para un número de especies, reduciendo así la diversidad. Entre las 50 especies más frecuentes, 20 estaban significativamente ausentes en las estaciones más contaminadas con Cu > 200 ppm.
- En el Informe Final "Evaluación de las pinturas anti-incrustantes en las comunidades bentónicas del medio marino", realizado por IFOP en el 2017, en los bioensayos realizados, la adherencia de ejemplares de *Mytilus chilensis* (chorito) resulta afectada negativamente al ser expuestos a los metales Zn y Cu, siendo este efecto incremental en la medida que se incrementan las concentraciones de Zn y Cu en el agua. En tanto la mortalidad de *M. chilensis* es afectada principalmente por la presencia de Cu en el agua de mar. Los resultados de adherencia y mortalidad sugieren un mayor efecto tóxico del Cu sobre individuos de *M. chilensis*.

Por todo lo anterior, y mediante el presente acto, solicito a usted la dictación de medidas precautorias respecto del individualizado proyecto.

### **Medidas Solicitadas**

En observancia de lo anterior, y considerando lo señalado por el artículo 32 de la ley 19.880, solicito ordene al mencionado proyecto las siguientes medidas tendientes a gestionar adecuadamente el riesgo identificado:

En lo relativo al riesgo individualizado en el punto 1:

1. Prohibir cualquier trabajo de carenado y/o pintura en cualquier área abierta del Astillero, en

especial en las entradas norte y sur desde el mar donde se encuentran los carriles de varado.

*Medio de verificación de su cumplimiento:* reporte cada lunes, con fotografías diarias georreferenciadas del lugar de varado de las embarcaciones, entradas norte y sur.

*Plazo para la ejecución:* 45 días corridos.

2. Realizar una limpieza la playa y del área del astillero donde exista acumulación de granalla y/o pintura.

*Medio de verificación de su cumplimiento:* Informe final que de cuenta de las actividades de limpieza, remoción de residuos, sistema de acopio y de su disposición final. El mismo deberá acompañar documentación que de cuenta de las labores de limpieza y disposición del material extraído.

*Plazo para la ejecución:* 45 días corridos.

3. Una vez efectuada la limpieza, el titular deberá instalar sábanas y/o lonas en una extensión de al menos 1,5 m por los laterales de las embarcaciones y/o artefactos menores (ej. Boyas), que permita que los residuos de granalla que se depositen sobre dicha sábana sean recolectadas diariamente, para su posterior disposición final. Así también, deberá reparar la pared que colinda con el borde costero (mar).

*Medio de verificación de su cumplimiento:* Informe final que de cuenta de las actividades de limpieza, remoción de residuos, sistema de acopio y de su disposición final. El mismo deberá acompañar documentación que de cuenta de las labores de limpieza y disposición del material extraído. Fotos fechadas y georreferenciadas del galpón reparado.

*Plazo para la ejecución:* A contar de ejecutada la medida N°2, y de manera permanente mientras opere el Astillero

#### En lo relativo al riesgo individualizado en el punto 2:

4. Elaborar e implementar protocolo para el proceso de carenado y/o pintura distinguiendo entre entrada norte y sur, detallando las medidas para protección de la superficie de playa, forma de manejo y acopio de granalla nueva a utilizarse en el proceso y manejo de los residuos generados en el proceso de carenado, incluyendo registro de estos que permitan llevar control de las cantidades generadas y lugares de disposición final utilizados.

*Medio de verificación de su cumplimiento:* Protocolo elaborado, registro fotográfico (fechado y georreferenciado) y acta de la capacitación de dicho protocolo que detalle los contenidos



abordados y registros implementados.

*Plazo para la ejecución: 30 días corridos*

En lo relativo al riesgo individualizado en el punto 3:

5. Presentar una propuesta de Programa de Monitoreo que considere el muestreo de sedimentos y columna de agua, la cual deberá ser presentado a esta Autoridad Ambiental como ante la Autoridad Marítima, que permita verificar la disminución de los niveles de Cu y Zn en las zonas aledañas al astillero y de los parámetros As, Cr, Pb e Hidrocarburos Fijos en el área de trabajo del astillero, una vez se haya ejecutado la limpieza realizada por el titular en dichas áreas.

*Medio de verificación de su cumplimiento: informe con la Propuesta de Monitoreo Ambiental*

*Plazo para la ejecución: 15 días corridos*

Sin otro particular, le saluda atentamente,

  
**IVONNE MANSILLA GOMEZ**  
**JEFA OFICINA REGIONAL**  
**SMA LOS LAGOS**



  
**IMG**

**Distribución:**

- Gabinete
- Fiscalía
- División de Fiscalización
- División de Sanción y Cumplimiento
- Oficina de Partes

**Anexos:**

- Actas de fiscalización
- Ordinario G.M CAS N°12.050/1471 y extracto investigación
- Orindinario G.M.CAS N°12.600/1246/ VRS

