

Factores de riesgos asociados a la aparición de Osteonecrosis Disbárica, en buzos acuícolas de la X Región de Chile

ANA MARIA OSORIO (1), RENE RITZ(2), ENZO CARDENAS(3), PAMELA IBAÑEZ(4)

- (1) Instituto de Seguridad del Trabajo, Puerto Montt, Chile. aosorio@ist.cl
- (2) Instituto de Seguridad del Trabajo.
- (3) Salmones Multiexport Ltda.
- (4) Cultivadora de salmones Linao Ltda.

FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A LA APARICIÓN DE OSTEONECROSIS DISBÁRICA, EN BUZOS ACUÍCOLAS DE LA X REGIÓN, CHILE.

ANA MARIA OSORIO (1), RENE RITZ(2), ENZO CARDENAS(3), PAMELA IBAÑEZ(4)

RESUMEN

Objetivo: Analizar el comportamiento de los factores de riesgos en la aparición de la Osteonecrosis Disbárica en la practica del buceo yo-yo en centros acuícola, acercándose a las causas relevantes que generan esta enfermedad. **Material y Métodos:** Se realizaron encuestas y entrevistas a 38 buzos para medir hábitos alcohólico, tabáquico, practicas de ejercicio físico después del trabajo, como también signos y síntomas de hipotermia y observación participante para medir pesos de los changuillos levantados. **Resultados:** El 78% de los buzos ingieren líquidos deshidratantes, el 54% fuman, el 92% de los buzos consumen algún tipo de bebida alcohólica, el 43% alguna vez presentó síntomas de hipotermia al salir del agua, el 67% practica algún tipo de ejercicios físico en las tardes o fin de semana. **Conclusiones:** Todos los factores de riesgo estudiados están siendo amenazantes actualmente para la salud del buzo, siendo el más relevante el esfuerzo físico realizado al levantar y transportar chinguillos cuyos pesos oscilan entre 50 y 110 Kg.

Palabras claves: Buceo YO-YO, Osteonecrosis Disbárica, Burbuja de Nitrógeno.

I. INTRODUCCIÓN

Antecedentes:

Siendo la Salmonicultura la “ industria estrella” del momento gracias a su crecimiento sostenido en los últimos 20 años que se vio reflejado en el indicador de actividad económica regional, muestra que la región de Los Lagos aportó con un 8,8% al PIB nacional en el año 2004, estando aquí reflejado el gran aporte de esta pujante industria que es el motor de desarrollo económico regional a través de la generación de una activa cadena de producción y comercialización. No obstante que esta industria ha crecido en magnitud , también lo ha hecho en la generación de la necesidad de la creación de nuevos empleos, y uno de estos esta referido a los servicios de buceo ya sea como outsourcing o en servicios propios, crecimiento que no lo ha dejado exento de los riesgos de enfermedades profesionales.

Magnitud del problema:

En relación a la prevalencia de enfermedades laborales que afectan a trabajadores de empresas adheridas al IST en Puerto Montt, las de mayor frecuencia son las enfermedades músculoesqueléticas, alcanzando un 72% del total. Sin embargo la evaluación del riesgo no solo debe considerar la **probabilidad** representada por la prevalencia que solo nos muestra la magnitud del evento, si no, que también es importante considerar

(1) Instituto de Seguridad del Trabajo, Puerto Montt, Chile. aosorio@ist.cl

(2) Instituto de Seguridad del Trabajo.

(3) Salmones Multiexport Ltda.

(4) Cultivadora de salmones Linao Ltda.

el factor **consecuencia** que nos habla de la gravedad del hecho. Este último factor representa el grupo de patologías laborales que tiene relación con las faenas del buceo; donde se observa que el barotrauma ótico es la enfermedad de mayor frecuencia, alcanzando un 6,2%, seguida por la Osteonecrosis Disbárica con un 5,2% y la EADI y Sinusitis aguda que logran obtener una similar magnitud correspondiente a un 0.6%.

En estudio realizado por IST en conjunto con la Universidad San Sebastián, se encontró que los casos de Osteonecrosis Disbárica muestran una clara tendencia al alza entre el periodo 2000 al 2005; pudiéndose observar un incremento sustancial en la incidencia en estos dos últimos años, a razón de 4 y 5 casos nuevos en los años 2004 y 2005 respectivamente y con una incidencia acumulada de 15 casos entre el periodo 2001 a 2005, las que aparecieron en promedio a los 15 años de ejercicio en faenas de buceo.

Sin embargo los escasos estudios de investigación existentes a nivel mundial nos muestran que la prevalencia de OND (osteonecrosis disbarica) alcanza el 1% en la población de buzos en actividades submarinas de mayor profundidad y no relacionada con el buceo acuícola, donde se efectuó el buceo yo-yo a no más de 20 mts. de profundidad.

Actualmente existe claridad sobre la magnitud y tendencia de este problema, sin embargo se desconocen las causas que más inciden en su presentación, más bien su origen está inmerso en la nebulosa de los múltiples factores causales. Por tanto nace aquí la pregunta de investigación ¿cuál es el factores de riesgos que contribuye mayoritariamente a la presentación de la OND en los buzos que trabajan en los centros de cultivo de salmón?;. De aquí nace la necesidad de realizar un estudio de investigación cuyo valor potencial quedara justificado en los siguientes conceptos:

-Conveniencia: En la medida que conozcamos la magnitud e intensidad de este problema de salud, podremos tener una mayor eficiencia en el abordaje preventivo, evitando el incremento del número potencial de casos. Según análisis y cálculos proyectados considerando que se han diagnosticado 3 casos en promedio anual, en un periodo de 5 años dentro de un universo de 287 buzos adheridos al IST, es razonable estimar que para la población de 5000 buzos existentes en la región, tendremos 787 casos acumulados en un periodo de 15 años.

-Relevancia social: Los resultados de la investigación beneficiaran a 5000 buzos mariscadores que desarrollan faenas en las balsas jaulas en centros de engorda de salmones de la X Región. La incorporación de nuevos conocimientos le permitirá reflexionar sobre los riesgos de su trabajo, para así modificar hábitos y acciones a través del autocuidado, preservando de esta forma su seguridad, salud y bienestar, que impedirán el desencadenamiento de esta enfermedad de mal pronóstico, por ser invalidante a mediano plazo.

-Implicancias prácticas: Proporcionará información científica relevante que puede apoyar las futuras modificaciones y exigencias en el cumplimiento de estándares a empresas que manejan buzos, y también para los servicios médicos que evalúan la aptitud para el buceo.

-Valor teórico: Es el primer estudio que se realiza en Chile, que evidencia la magnitud y profundidad del problema a través de la prevalencia e incidencia y comportamiento de los factores de riesgo en la OND en buzos acuícola. Además contribuirá a inducir conocimiento por la utilización de técnicas de investigación cualitativa, generando hipótesis para próximas investigaciones sobre este tema.

Objetivo general:

Conocer el comportamiento de los factores de riesgos que están relacionados con la aparición de la Osteonecrosis disbárica que afectan a los buzos mariscadores que practican el buceo yo-yo, en los centros acuícola de la X Región, a través de la observación y análisis de la multicausalidad, logrando así un acercamiento a las causas más relevantes que pudiesen estar generando esta enfermedad.

Objetivos específicos:

- a) Conocer la frecuencia y cantidad de cigarro y alcohol consumido por el grupo en estudio, a fin de determinar la magnitud que tiene este factor de riesgo.
- b) Conocer hábitos de consumo de líquidos deshidratantes antes de la faena de buceo.
- c) Determinar la presencia de signos y síntomas de hipotermia después de finalizar la faena de buceo.
- d) Determinar la existencia de trabajo pesado y riesgo ergonómico en las tareas realizadas por el buzo acuático, a través de cuantificar el manejo manual de carga y evaluar con el método REBA.

II. MARCO TEORICO

Las actitudes riesgosas presentes en esta actividad, y la poca rigurosidad en el cumplimiento de los reglamentos marítimos, han potenciado la producción de accidentes y enfermedades asociados a esta labor. Entre las enfermedades que se producen a consecuencia de esta actividad ocupacional subacuática se encuentra la Osteonecrosis Disbárica que es patología que afecta a los huesos y se presenta a consecuencia de la formación de burbujas provenientes de gases inertes, en su mayoría del Nitrógeno, de características liposolubles, que no se metaboliza ni combina con ningún sistema biológico, permaneciendo disuelto, aunque inactivo en la sangre, tejidos corporales, y en especial el hueso.

En virtud de la ley de Henry, la solubilidad de los gases respiratorios aumenta de forma proporcional a su presión parcial, por lo cual el buceador se encuentra sometido a un estado de hiperoxia e hipersolubilidad nitrogenada proporcional a la profundidad alcanzada. El organismo humano funciona como un sistema compartimental, y al aumentar la presión ambiental, la presión de gas disuelto en cada tejido se mantiene durante cierto tiempo por debajo de la presión parcial del gas. Según este principio y basado en la teoría de descompresión de Haldane (1922), los tejidos se clasifican como lentos o rápidos, en función del tiempo de alcanzar su estado de hemisaturación, donde la presión de gas disuelto es de nuevo igual a su presión parcial, es por esto que los tejidos lentos permanecen sobresaturados durante bastante tiempo y mantienen su presión de gas disuelto por encima de la presión parcial. Durante la emersión, los gases respiratorios recuperan el valor normal de la presión atmosférica aún cuando el buceador debe liberar el sobrante de gas inerte durante las etapas finales de subida a la superficie, todo en relación de las tablas de descompresión adecuadas a la profundidad máxima alcanzada y el tiempo total transcurrido, así permitirá que la eliminación del gas mantenga la sobresaturación de sus tejidos dentro de los niveles aceptables. Si el procedimiento de descompresión se omite o no se efectúa con rigurosidad, la sobresaturación de algunos tejidos puede ser excesiva frente a otros desaturados. Cuando la relación entre estos dos conceptos sobrepasa un valor determinado (cociente de sobresaturación) se alcanza un punto crítico, a partir del cual el gas cambia de estado y forma burbujas. Las microburbujas inicialmente formadas pueden confluír unas con otras y aumentar de tamaño durante el descenso de la presión ambiental inherente a la inmersión, donde todos los elementos experimentan aumentos de volumen inversamente proporcional a la presión absoluta, según la ley de Boyle- Mariotte.

Las burbujas extracelulares emigran hacia otros territorios, debido a los mecanismos de gradiente de presión. Durante su trayecto, aumentan los efectos irritantes intratisulares y desnaturalización de lipoproteínas, provocando un embolismo graso. Sin embargo, algunas burbujas son recogidas por el sistema venoso linfático, pasando al intracelular, circulando con libertad por el torrente sanguíneo. La red alvéolo capilar pulmonar cumple una función de filtración, permitiendo eliminar por vía respiratoria la mayoría de las burbujas silentes o inestables. Si el embolismo venoso es de gran envergadura, este sistema colapsará, contribuyendo a la apertura de comunicaciones arteriovenosa y/o hacia el sistema linfático. Las microburbujas pasan entonces al sistema arterial, quedando retenidas en las de menor calibre, convirtiéndose en burbujas estables o sintomáticas. Pero el hombre posee la capacidad de soportar un volumen alto de aire en circulación venosa, existiendo un umbral de tolerancia a la embolización o burbujas intravasculares, establecido por la teoría del volumen crítico. También la burbuja desencadena fenómenos electroestáticos

de superficie, provocando desnaturalización lipoproteica, la que resulta en hiperviscosidad plasmática, enlenteciendo la circulación, aumentando la presión poscapilar y la permeabilidad precapilar, extravasación plasmática con hipovolemia y hemoconcentración. Otra características es la coagulopatía y la liberación de cininas que causan dolor y extravasación de líquido, afectando la micro circulación, lo que conlleva finalmente a la hipoxia y posterior destrucción del tejido, formando Osteonecrosis en el tejido, lo anterior, es entonces la consecuencia de una embolia gaseosa de una arteria terminal de los huesos largos, produciéndose dos tipos de afecciones:Lesiones yuxtaarticulares: afecta hombros y caderas, al principio es asintomático pero puede terminar con lesiones importantes de la articulación, produciendo una invalidez por bloqueo de la articulación.

Lesiones medulares: afecta fémur, húmero y parte superior de la tibia. no progresan a lesión y no producen incapacidades al no afectar a las articulaciones. Esta lesión evoluciona silenciosamente en sus primeros estadios, presentando dolor y/o limitación de la movilidad y finalmente necrosis del tejido óseo. En la radiografía aparecen pequeñas vacuolas descalcificadas y aireadas, cuando el cuadro está mas avanzado se observa irregularidades en la articulación con un condensado óseo.

Si bien se tiene claridad que el tiempo, la profundidad y las inmersiones repetitivas pueden causar esta patología, también se piensa que existen algunos estados, situaciones o incidentes pueden acelerar el mecanismo de formación de la burbuja, las que constituirán las variable en estudio.

III. MATERIAL Y METODO

1. Método

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo, con un diseño epidemiológicos correspondiente a estudios descriptivo para una serie de casos, el que busca mostrar la frecuencia en que se presentan ciertos hábitos, actitudes relacionados con la aparición de la OND en la practica del buceo yo-yo. Además de conocer el como se desarrolla la faena del buceo en sus diferentes actividades, a fin de detectar acciones que pudiesen tener relación con el desencadenamiento de esta enfermedad; para esto utilizaremos el enfoque cualitativo, el que se apoyara en el método interpretativo en busca de una explicación del ¿cómo? y ¿el por qué? suceden ciertos hechos relacionados con el objeto en estudio.

Variables:

Factores de riesgos contribuyentes a la aparición de *OND* en el buceo .

Dimensiones de las variables:

- Líquidos deshidratantes : como el té, café, hierba mate y caldillos con sal
- Deficiente hrs. de descanso : Dormir menos de 8 hrs. diarias
- Habito alcohólico: Consumo permanente o esporádico de vino, cerveza y otros, más de 2 veces/año.
- Habito tabáquico: Consumo de cigarros en forma frecuente u ocasional, al menos 1 x día.
- Signos y síntomas de hipotermia: disminución de motricidad, dificultad para hablar caminar. ,sacarse el traje, escalofríos, perdido temporoespacialmente (al salir del agua).
- Actividad física extralaboral: Practica de deporte, ejercicios, buceo fuera de la jornada laboral.
- Manipulación de carga pesada: levantamiento superior a 50 Kg.
- Riesgo de trauma músculoesquelético: posturas forzadas, trabajo con fuerza y tipo de agarre.

2. Unidad de análisis:

Enfoque cuantitativo: *Buzos mariscadores* que practica el buceo yo-yo en los centros de cultivo de salmón, en la X región, Chile y que actualmente están adheridos al IST.

Enfoque cualitativo: Tipo de actividad que realiza el buzo acuícola; retiro e instalación de redes, extracción de mortalidad, revisión y reparación de redes y tensar cabos de redes peceras y loberas.

3. Universo, Muestra y tipo de muestreo:

Enfoque cuantitativo: Del total de 500 buzos de empresas que se encuentran afiliadas al IST, se tomará una muestra no aleatoria (de conveniencia) correspondiente a 38 Buzos mariscadores que trabajan en diferentes centros acuícola ubicados en la Isla grande de Chiloé y que practican el buceo yo- yo.

Enfoque cualitativo: Se utilizo un muestreo intencionado y razonado, correspondiendo a 2 empresas contratistas pero que realizan diferentes actividades del buceo.

4. Obtención de la información:

Se utilizaran técnicas cuantitativas y cualitativas para triangular los datos de los informantes claves y así poder realizar un mejor acercamiento a los factores de riesgo.

- Encuesta: Apuntara a conocer consumo de líquidos deshidratantes, habito tabáquico, alcohólico, signos y síntomas de hipotermia y actividades físicas realizadas fuera del trabajo.
- Observación: De 2 tipos operaciones en un modulo de un centro de cultivo de salmones ubicados en el área de chiloé, en donde la empresa mandante, ha transferido el riesgo de esta actividad en 2 empresas contratistas de servicios de buceo; una que realiza el retiro y cambio de malla y la otra que retira la mortalidad. En la primera solo se observara la faena para ver detalles de las realización del trabajo. En la segunda se realizara observación participante dado que se pesaran el 100% de los chingillos extraídos de las 9 jaulas correspondiente a un modulo.
- Entrevista: Semiestructurada para profundizar datos en relación a el porque se realizan u ocurren ciertos eventos relacionados con el desarrollo del trabajo.
- Materiales: Balanza manual (100kg), maquina fotográfica, hojas de campo REBA (Rapid Entire Body Assesmentt)

5. Limitaciones del estudio

No se puede determinar existencia de trabajo pesado en buzo que se sumerge para realizar el retiro y reemplazo de la malla ya que fue imposible medir cuanto pesa la carga que moviliza bajo el agua. Tampoco se evaluó el trabajo pesado con la ecuación de la NIOSH, por las restricciones en levantamiento inestable, mientras se acarrea, empuja o jala, porque los movimientos son bruscos menores de 30 seg. de duración, y el peso sale bajo la superficie donde están sustentados los pies.

IV. RESULTADOS

1. Encuesta.

- En cuanto al consumo de líquidos antes de bucear podemos decir que el 78% de los buzos ingiere algún tipo de líquido, donde el café y el té alcanzan un 65% y 50% de las preferencias respectivamente, seguido de la leche con un 42%, el mate con un 21%, y llama la atención que también se consume sopas o caldillos representados por el 2,6%.
- Referente a la frecuencia miccional, se aprecia que el 42% orina 2 veces, en las mañanas, y solo un 18% lo hace en una frecuencia de 3 veces.
- En cuanto a las horas de sueño, se observa que el 81,5% duerme más de 8 hrs. diarias.
- Respecto del hábito tabáquico el 54% de los buzos fuman, y solo 10 % consume más de 6 cig. al día.
- Respecto al consumo de alcohol, se aprecia que el 92% de los buzos consumen algún tipo de bebida alcohólica, siendo la cerveza la que alcanza la mayor preferencia con un 63%, seguido por el vino con un 17%, en cuanto al n° de vasos, se observa que el 50% consume más de 4 vasos.
- En relación a los síntomas de hipotermia después de salir del agua, se aprecia que el 43% sale con tiritones, el 13% manifestó dificultad para caminar y el 11% que le costaba sacarse el traje.
- En cuanto a los ejercicios físicos, el 67% juega fútbol en las tardes algún día de la semana, el 60% realiza algún tipo de ejercicio físico en su casa, y solo el 10% bucea en sus días libres.

2. Observación participante para evaluar la manipulación manual de carga en el buzo que efectúa apoyo en superficie para la extracción de la mortalidad.

De 14 chinguillos retirados del total de 9 jaulas, se encontró que 6 de estos tenían pesos iguales o mayores a 100 Kg., correspondiendo al 43,8% del total de quiñes, otros 6 chinguillos presentaron pesos que fluctuaron entre los 50 y 100 Kg., (43,8%), y solo 2 chinguillos (14,28 %) tenían pesos bajo los 50kg.

Nº	Elemento		Peso	%
6	Chinguillos	≥	A 100 Kg.	43,8 %
6	Chinguillos	Entre	50 a 100 Kg.	43,8 %
2	Chinguillos	Bajo	Los 50 Kg.	14,28 %

3. observación para evaluación con REBA, en tarea de ayudante de la extracción de mortalidad.

Tarea	Nivel de acción	Medida
Levantar chinguillo del agua hasta la plataforma de la balsa	11	Actuación inmediata
Vaciar los pescados en un recipiente	11	Actuación inmediata
Colocar los pescados en la bolsa	9	Necesario pronto
Trasladar la mortalidad	8	Necesario pronto

Se observa que el 100% de los trabajos de los buzos que ayudan a la extracción de mortalidad en superficie, son de alto riesgo para la presentación de lesiones músculo esqueléticas según evaluación con REBA.

4. Triangulación de datos.

De entrevistas con informantes claves y observación participante en terreno, produciendo un acercamiento real, para conocer el comportamiento de los factores de riesgos de OND.

a) Retiro y reemplazo de malla pecera.

De la carga: El acercamiento de la malla al contrapeso se realiza a través del huiche y grúa de la embarcación, el buzo sumergido amarra los tensores a estos pesos; siendo este trabajo considerado liviano por los buzos.

Del ambiente físico: Las fuertes corrientes marinas condicionadas por la ubicación geográfica de las jaulas, hacen el trabajo más pesado, aumentando el tiempo de inmersión e incorporando paradas de descompresión.

Del esfuerzo físico: La corriente aleja la malla del contrapeso, debiendo tirarla con fuerza a fin de poder acercarla nuevamente para así poder colocar los tensores, solo en esta situación manifiestan fatiga.

b) Apoyo del cambio de la malla en superficie.

De la carga: El peso de la carga es mayor en la medida que esté muy sucia con incrustaciones de algas, picorocos, choritos, etc., y/o cuando es una malla lobera.

Del ambiente físico: La carga esta ubicada bajo la plataforma de sustentación de los pies, conduciendo a la torsión y flexión del tronco para su manipulación, quedando el cuerpo en una posición inestable.

Del esfuerzo físico: Realizado entre 3 a 6 personas, dependiendo si es malla pecera o lobera. El esfuerzo implica movimientos bruscos, posiciones de flexión y torsión de columna, modificando el tipo de agarre a medida que se va tirando la malla. Es considerado pesado si le ha tocado bucear en 2° lugar, dado que al bajar el 1° buzo, el se esfuerza en superficie tirando la malla, después le toca su turno de bucear los 50 min., para posteriormente ser ayudante en superficie del 3° buzo que se sumerge. (ver anexo 4) Esta es la situación que los buzos refieren como más pesada.

c) Retiro de mortalidad , revisión y reparación de red pecera.

De la carga: El peso del chinguillo bajo el agua es menor respecto de esta misma carga sobre la superficie del agua, es por esto que se le considerará un trabajo liviano.

Del ambiente físico: El n°de inmersiones aumenta cuando trabajan 2 buzos, el chinguillo no se llena a su máxima capacidad para que el buzo de superficie manipule mejor la carga.

Del esfuerzo físico: Solo se siente el peso del chinguillo cuando sale del agua, porque viene sostenido por una sola mano, levantando la carga sobre los niveles del hombro, para que el buzo ayudante pueda agarrarlo. Otro esfuerzo físico, es subir a la plataforma con 12 Kg. de plomo en la cintura, y luego trasladarse a la otra jaula.

d) Asistente de buzo que extrae la mortalidad.

De la carga: Se levantan chingillos que pueden pesar entre 6 y 100 Kg. Trabajo muy agotador, terminando la jornada con fuertes dolores de espalda.

Del ambiente físico: La carga esta ubicada bajo la plataforma donde se sustentan los pies, haciendo difícil su manipulación, a esto se suma el ataque de lobos que hace aumentar la mortalidad .

Del esfuerzo físico: Se realiza con el cuerpo en posición inestable por la ubicación de la carga, obligando a la torsión y flexión del tronco para su manipulación. Luego vuelve a levantar la carga para vaciarla en una bandeja donde los pescados serán contabilizados. Posteriormente se depositan los pescados en bolsas de 16 Kg. para ser trasladada a otro pasillo para su disposición final, y para esto se coloca nuevamente las bolsas en un recipiente, que un buzo tirara con una cuerda, y otro empujara en posición cuádruple (ver foto anexo 3). Este es el trabajo que los buzos consideran más pesado ya que terminan con fuertes dolores de espalda.

V. CONCLUSION

1. El factor de riesgo del consumo de líquidos deshidratantes como el té, café, mate están presente en el grupo en estudio, y prueba de esto es el aumento de la frecuencia miccional en jornada de la mañana, lo cual estaría contribuyendo a la hemoconcentración, dificultando así la eliminación de la burbuja de nitrógeno.

2. El factor de riesgo relacionado con la hipotermia también esta presente en el grupo estudiado, dado que el 43% presento alguna vez síntomas correspondientes a una sensación térmica de 35°(escalofríos) y el 24% a una sensación térmica de 34° (torpeza motora). Situación que fue relacionada con el escaso grosor de los trajes de buceo, y que además ellos deben adquirir con sus propios medios, según manifestaron los buzos afectados correspondiente a empresas contratistas, durante la entrevista realizada. A esto se suma el consumo de alcohol por el 92% del grupo en estudio, provocando vasodilatación periférica, contribuyendo así agravar el cuadro de hipotermia, el cual se vuelve peligroso al momento de aumentar la viscosidad de la sangre, haciendo más difícil la eliminación del nitrógeno.

3. El factor de riesgo que dice relación con el consumo de tabaco también tiene un peso importante, dado que el 50% de los buzos consumen cigarros, situación que contribuye a aumentar la hipoxia tisular, interfiriendo en la eliminación adecuada del nitrógeno.

4. El factor de riesgo relacionado con la exposición a trabajo pesado, queda claramente establecido en el manejo manual de carga efectuado por el buzo ayudante en la extracción de mortalidad (trabajo en superficie), dado que 12 de los 16 chingillos levantados, pesarón más de 50 Kg., es decir el 87% de las cargas manipuladas, no cumplen con lo estipulado con la ley 20.001, que regula el peso máximo de carga humana, artículo 11 H, que establece que si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 50 kilogramos. Estas exigencias generan una elevada probabilidad de daño al aparato osteomuscular, principalmente dorso lumbar. A esto se suma la posibilidad que el nitrógeno que esta disuelto en los tejido se movilicen por el esfuerzo físico y pase hacia el torrente sanguíneo en forma de burbuja provocando daño en los tejidos.

VI. SUGERENCIAS

1. Incentivar a través de la capacitación el concepto de autocuidado respecto al no consumo de cigarrillos, alcohol y líquidos deshidratantes.
2. El empresario deberá proveer de todo el equipamiento necesario para el desarrollo de la faena de buceo, procurando así disminuir los riesgos asociados a la enfermedad en estudio, esto significa trajes de buceo de buena calidad y grosor adecuado a las temperaturas expuestas.
3. El levantar, sostener, colocar, desplazar, descender y transportar los chinguillos deberá realizarse mediante ayuda mecánica, con una adecuada implementación de una línea de transporte desde el origen hasta su disposición final.
4. Dar a conocer la ley 20.0001 a las empresas que tienen buzos a su cargo, profundizar el conocimiento sobre el esfuerzo físico y la formación de burbujas de nitrógeno, a través de estudios de investigación sobre gasto cardíaco versus consumo de oxígeno.
5. La Autoridad Marítima deberá acreditar los centros de salud que realizan los exámenes preocupacionales y ocupacionales de aptitud para el buceo.

REFERENCIAS:

Desola, J. 1990. Accidente de buceo, Editorial Cris Uth, 1º Ed, Barcelona, España.

Cea, A. 1998. Manual de Medicina Ocupacional, Enfermedad Aguda por descompresión Inadecuada, Santiago, Chile. Editorial Mutual de Seguridad C.CH.C.

Cea, A, 2005. "Efectos biológicos de la exposición a las presiones ambientales elevadas" Apuntes Diplomado Ergonomía, Módulo N°5, Universidad de Concepción, Chile.

Hignett, S. and McAtamney, L. REBA (Rapid Entire Body Assessment), Applied Ergonomic, 2000, 31:201-205.

DIRECTEMAR. 2005. Modifica Decreto Supremo (m) No 752 de 1982, que aprobó el Reglamento de buceo para buzos profesionales, Santiago, Chile.

ANEXOS

ANEXO 1

Observación de los diferentes trabajos realizados por los buzos acuícolas

a) Buzo que retira y cambia la malla de red pecera, empresa 1



Descripción del ciclo de trabajo del Buzo que retira y reemplaza la malla.

1° Inmersión: Cortar 16 tensores ubicados en los ángulos del perímetro de la jaula y que une la malla antigua al cabo que esta conectado con el contrapeso.

- Subir a superficie amarrar punta de la malla antigua para ser levantada por el virador de la embarcación.

2° Inmersión: Bajar la malla nueva e instalarla

- Subir a superficie a buscar tensores.

3° Inmersión: Colocar tensores en malla nueva formando el perímetro de la jaula y tensar las relingas.

Frecuencia de la tarea:

A cada buzo del equipo le corresponde retirar y reemplazar 1 malla x jornada laboral. (Ver anexo 1)



Frecuencia de la tarea:

A cada buzo del equipo le corresponde retirar y reemplazar 1 malla x jornada laboral. (Ver anexo 1)

Duración de la tarea:

50 minutos en malla pecera, 16 mts de profundidad.

70 minutos en malla lobera, 30 mts de profundidad

b) Buzo de apoyo en cambio de malla, empresa 1

Descripción del ciclo de trabajo del buzo que esta superficie apoyando el cambio de la malla.

Ayuda a levantar la malla pecera, trabajo que realiza con otros buzos, además de acomodar los viradores de la embarcación.

El equipo en superficie esta conformado por:

2 buzos mariscadores que levantan la malla

1 buzo comercial, asistente del buzo sumergido

Frecuencia de la tarea: El buzo ayudante participa en el levantamiento de una o 2 mallas por jornada, según sea el N° en orden de inmersión. (Ver anexo 1)

Duración de la tarea: 2 horas



ANEXO 2

c) Buzo que retira mortalidad y revisa red pecera empresa 2



Descripción del ciclo de trabajo del buzo que extrae mortalidad.

1. El buzo se sumerge para trabajar en el fondo de la malla recolectando los pescados muertos y peces enfermos, los cuales va depositando en un chingullo.
2. Una vez que ha llenado el quiñe a su máxima capacidad, comienza el ascenso a la superficie.
3. Emerge a la superficie sosteniendo el chingullo con un solo brazo sobrepasando la altura de los hombros, de forma tal de acercarla lo más posible a su ayudante.

Durante su ascenso y descenso también se preocupa de revisar el estado de la red pecera.

4. Cuando se termina de extraer la mortalidad en una jaula el buzo sube al pasillo para trasladarse y sumergirse en la próxima jaula.

Frecuencia del ciclo de trabajo:

El numero de inmersiones es variable, ya que la mortalidad es diferente en cada jaula.

1 buzo realiza 3 a 4 jaulas (mortalidades promedios)

Duración de la tarea:

50 minutos de buceo, independientemente de lo que se alcance a realizar.

El tiempo en superficie entre una inmersión y la otra es de 1 minuto aproximadamente.



Frecuencia de inmersiones:

ANEXO 3

Observación participante del buzo ayudante en la extracción de la mortalidad

d) Buzo de apoyo en extracción de mortalidad, empresa 2



Descripción del ciclo de trabajo del buzo ayudante para la extracción de la mortalidad.

- 1.El buzo de apoyo levanta el chinguillo, desplazándolo 34 cm. desde la superficie del agua hasta la plataforma del pasillo de la balsa.
- 2.Traslada el quíne desde el pasillo a un recipiente donde es vaciada la mortalidad.
- 3.Contabiliza los pescados y registra el dato.
- 4.Introduce los pescados a una bolsas.
- 5.Coloca las bolsas en un recipiente que tiene en su base (punto de contacto con el suelo), un material deslizante, que le permite tirar y desplazar la carga hasta llegar a depositarla en el pasillo donde será embarcada.
- 6.Una vez terminada la jornada de buceo, se reúne el equipo de buzos para proceder a embarcar la carga correspondiente a la mortalidad, y llevarla a una plataforma con bines para su disposición final.



Frecuencia del ciclo de trabajo:

Tomando como parámetro un equipo de 3 buzos:

A cada buzo le corresponde levantar entre 5 a 6 quínes, cuyos pesos fluctúan entre los 118 kg y los 29 kg. (Ver anexo 2)

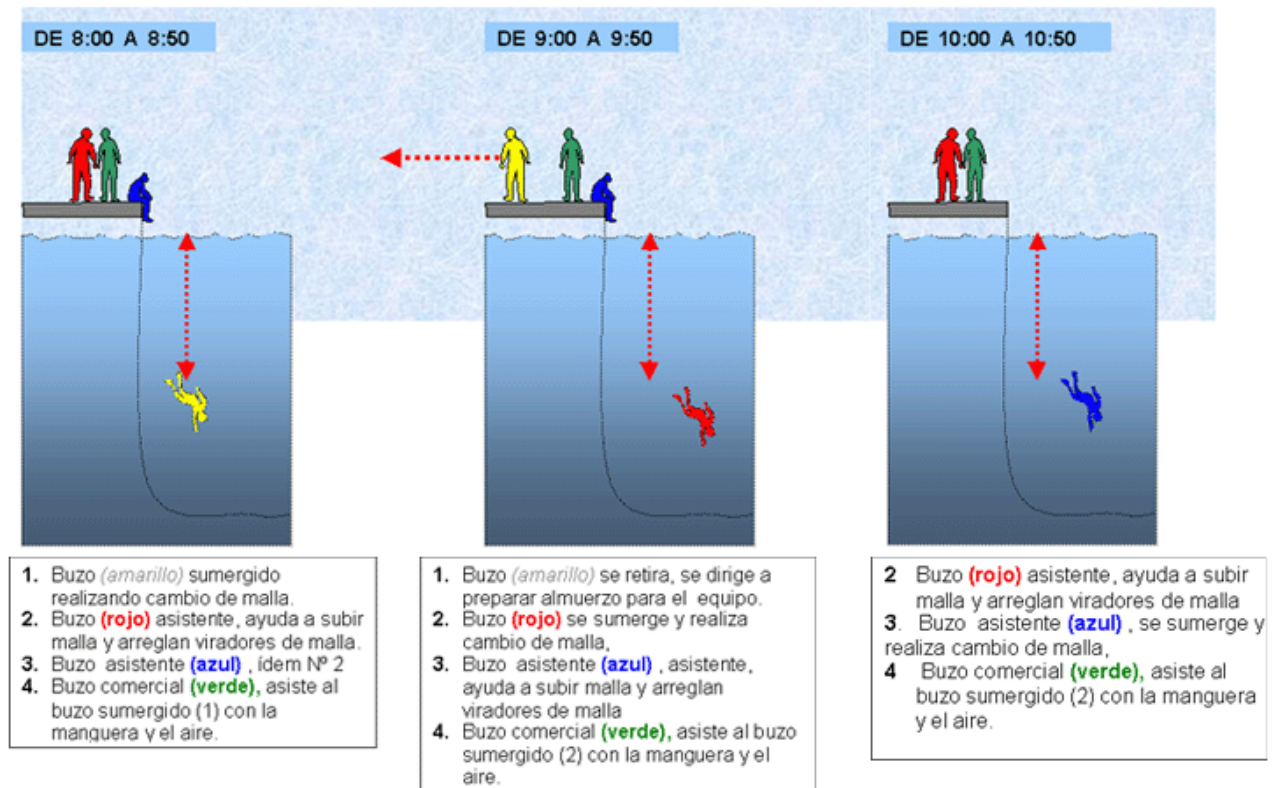
Duración del ciclo de trabajo:

2 horas aproximadamente en un día de mortalidad promedio.



ANEXO 4

OBSERVACIÓN DE UNA JORNADA DE RETIRO Y REEMPLAZO DE MALLAS PECERAS CENTRO DE ENGORDA. AREA CHILOE



ANEXO 5

OBSERVACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE UNA JORNADA DE EXTRACCIÓN DE MORTALIDAD DE SALMONES
Centro de engorda, Area Chiloe

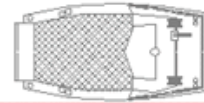
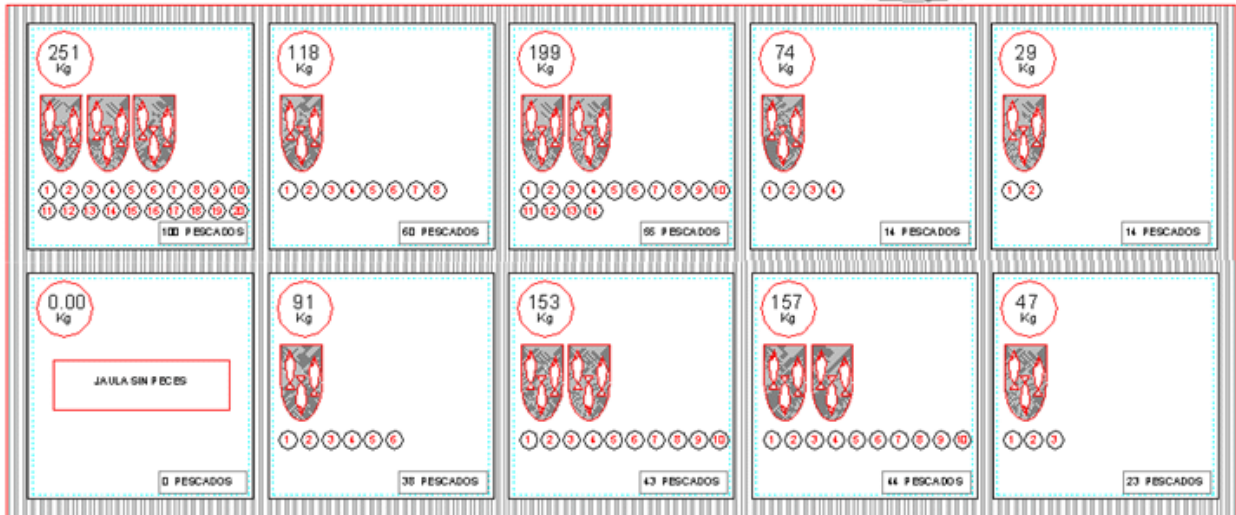


Figura N° 1



EQUIPO DE TRABAJO

- a) 2 BUZOS PARA 7 JAULAS
- b) 1 BUZO extra para terminar 2 jaulas

CONDICION DE BUCEO

- d) 50 minutos de buceo
- e) Fondo de mallas ubicadas entre 16 a 20 mt de profundidad

NOMENCLATURA

153 Kg	Kilos totales por jaula
	Nº de Chinguillos
1 2 3 4	Nº de bolsas por jaulas retiradas
43 PESCADOS	Nº de pescados totales por jaula