

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
CAMPUS LOS ÁNGELES  
ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA VEGETAL**



**INCIDENCIA DE LA TURNICIDAD Y EXPOSICIÓN A RUIDO EN LA  
FATIGA LABORAL EN UNA EMPRESA DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
DE LOS ÁNGELES, CHILE**

**Profesor Guía:** Jorge Espinoza Bustos

**Co-Guía:** Eduardo Navarrete Espinoza

**SEMINARIO DE TITULACIÓN PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**CAROLINA RUIZ VILLA  
LOS ÁNGELES – CHILE  
2020**

**INCIDENCIA DE LA TURNICIDAD Y EXPOSICIÓN A RUIDO EN LA  
FATIGA LABORAL EN UNA EMPRESA DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
DE LOS ÁNGELES, CHILE**

**Profesor Guía**

---

**Jorge Rodrigo Espinoza Bustos**  
**Ingeniero (E) en Prevención de Riesgos**  
**Magister en Ergonomía.**

**Profesor Co-Guía**

---

**Eduardo Navarrete Espinoza**  
**Profesor Asistente**  
**Ingeniero (E) Forestal**  
**Magister en Ciencias Forestales**

**Jefe de Carrera**

---

**Juan Patricio Sandoval Urrea**  
**Profesor Asistente**  
**Ingeniero (E) Forestal**  
**Magister en Ergonomía.**

**Director de Departamento**

---

**Pablo Andrés Novoa Barra**  
**Profesor Asistente**  
**Ingeniero (E) Forestal**  
**Magister en Ergonomía**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi amada Pasqui, desde que llegaste a mi vida quise ser una mejor persona y poder darte todo lo que merecías y más. Fuiste mi mayor motivación para llevar adelante este proceso. Aunque las cosas no resultaron como las planeé, sé que desde el cielo velas por mí y me das la fuerza que muchas veces me falta.

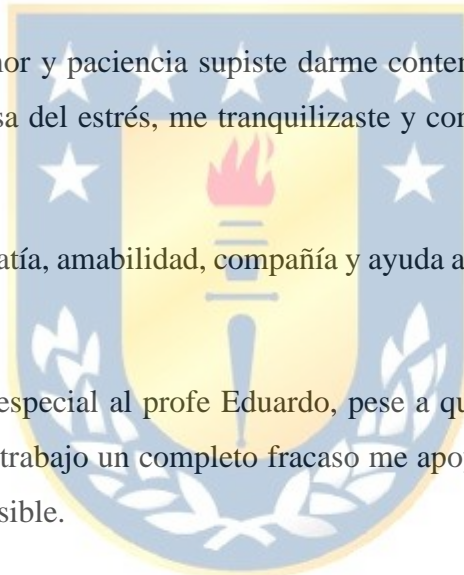
A mi familia, a pesar de que al principio no les convenció la carrera que elegí, nunca me dejaron bajar los brazos y me dieron el apoyo emocional cuando más lo necesité.

A Gonzalo, con tu amor y paciencia supiste darme contención, aun cuando mi mente se sumía a causa del estrés, me tranquilizaste y convenciste de que todo esto valdría la pena.

A Evelyn, por su simpatía, amabilidad, compañía y ayuda al facilitar la ejecución de mi tesis.

A mis profesores, en especial al profe Eduardo, pese a que estoy segura que a momentos veía en mi trabajo un completo fracaso me apoyó, escuchó y orientó para que esto fuese posible.

Pese a la dificultad de este proceso, gracias a ustedes finalizo esta importante etapa de mi vida.



<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>Pág.</b>
<b>I. RESUMEN</b>	1
<b>II. INTRODUCCIÓN.....</b>	2
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	7
3.1 Diseño de investigación.....	7
3.2 Población.....	7
3.2.1 Criterios de inclusión.....	7
3.2.2 Criterios de exclusión.....	7
3.3 Variables de estudio e instrumentos de medición.....	7
3.3.1 Descripción de los puestos de trabajo evaluados	7
3.3.2 Ruido	7
3.3.3 Sistema de turnos	8
3.3.4 Fatiga laboral	9
3.4 Análisis estadístico.....	10
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	11
4.1 Descripción de los puestos de trabajo evaluados.....	11
4.1.1 Supervisor de planta.....	11
4.1.2 Auxiliar de servicios.....	11
4.1.3 Operador de planta.....	12
4.1.4 Operador de grúa horquilla.....	12
4.2 Evaluación de Exposición a Ruido (Dosimetría personal)...	12
4.3 Evaluación del Sistema de Turnos (Metodología BESIAK).	16
4.4 Evaluación de Fatiga Laboral (Cuestionario de Fatiga Física y Cognitiva).....	19

4.5 Evaluación de la relación de dependencia o independencia entre variables.....	22
4.6 Medidas de Control.....	23
4.6.1 Ruido	23
4.6.2 Sistema de Turnos	24
4.6.3 Fatiga laboral	25
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>27</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>32</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

**Pág.**

Tabla 1. Datos obtenidos de dosimetría personal.....	13
Tabla 2. Nivel de Fatiga en trabajadores por puestos de trabajo.....	21



## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Nivel de exposición a ruido según criterios de Decreto Supremo N° 594, Ministerio de Salud (2000)..... 14

Figura 2. Nivel de exposición a ruido según criterios de acción de Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR], Instituto de Salud Pública de Chile (2013)..... 15

Figura 3. Nivel de impacto del sistema de turnos..... 17

Figura 4. Clasificación de tipos de fatiga en trabajadores..... 20



<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Copia de Consentimiento Informado.....	32
Anexo 2. Recomendaciones para trabajo en turnos propuestas por Schönfelder y Knauth (1993).....	33
Anexo 3. Cuestionario para la aplicación del Método BESIAK.....	34
Anexo 4. Cuestionario de Fatiga Física y Cognitiva .....	36
Anexo 5. Relación entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga.....	37
Anexo 6. Relación por puestos de trabajo entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga.....	38





## **I. RESUMEN**

El trabajo, además de satisfacer necesidades básicas, es capaz de afectar la salud de quienes lo realizan, pudiendo producir daños profesionales, como lo es la fatiga. Ésta posee factores causales de diversa índole, como son el trabajo mediante sistema de turnos y el ruido. Se realizó una investigación cuasi-experimental, de tipo descriptivo, correlacional y caso-control con el objetivo de evaluar la influencia del sistema de turnos y la exposición a ruido, en la manifestación de fatiga laboral de trabajadores de una empresa de gestión de residuos, ubicada en la comuna de Los Ángeles. El estudio se realizó en una población compuesta por 8 trabajadores, correspondientes a la totalidad del personal que realiza labores de gestión de residuos sólidos y líquidos, que trabaja tanto en sistemas de turno rotativo, como turno fijo. La variable ruido se evaluó mediante dosimetría personal, en el caso de fatiga se aplicó el cuestionario de fatiga física y cognitiva. El sistema de turnos, se evaluó a través de metodología BESIAK. Los resultados no manifestaron asociaciones estadísticamente significativas entre las variables turnicidad, exposición a ruido y fatiga.

**Palabras clave:** Exposición a ruido, sistema de turnos, fatiga laboral, gestión de residuos.

## II. INTRODUCCIÓN

El trabajo es la ocupación fundamental de hombres y mujeres que logra satisfacer sus necesidades básicas, permitiéndoles conseguir un óptimo estado de salud (Roth y Ekblad, 1993; citados por LaDou, 1997). Sin embargo, también es capaz de afectar la salud de quienes lo realizan, pues toda área de trabajo cuenta con un ambiente físico circundante, existiendo interacción entre el ambiente y las personas, la cual, de sobrepasar determinados niveles de equilibrio, puede generar daño, influyendo negativamente sobre la salud y ocasionando síntomas, como resultado de la exposición a condiciones que no se presentan con la misma intensidad en su vida cotidiana (Vaquero y Ceña, 1999). Dentro de los daños profesionales que se pueden generar, se encuentran: accidente, enfermedad, fatiga, insatisfacción y envejecimiento prematuro (Menéndez, Fernández, Llana, Vázquez, Rodríguez y Espeso, 2007).

Considerando lo anteriormente expuesto, y en la pesquisa de adecuadas condiciones de trabajo con el objetivo de proteger la salud y mantener una óptima calidad de vida, la fatiga surge como el problema central a analizar en cualquier proceso laboral que demande largas jornadas, acelerados ritmos de trabajo, cuotas de producción y un alto control de calidad en los productos, al representar una evidencia notoria de las fallas de dichos factores generadores de impacto negativo sobre la seguridad y el desempeño en el trabajo (Nataren y Noriega, 2004; citados por Núñez, Panunzio y Molero, 2014). Por consiguiente, la fatiga se puede precisar como un estado complejo, donde intervienen síntomas psicofísicos que varían en intensidad a raíz de esfuerzos sostenidos o repetidos (Barrientos, Martínez y Méndez, 2004). Del mismo modo que el estrés, la fatiga es un mediador psicofisiológico entre el proceso de trabajo y múltiples daños en la salud del trabajador, que da cuenta de los efectos inmediatos y potenciales que el proceso de trabajo tiene sobre el cuerpo y la mente del trabajador (Martínez, 2000). En el transcurso de la historia, han sido diversos los autores que han definido la fatiga, Houssay, Caldeyro-Barcia, Covian, Fasciolo, Foglia, Hug et

al. (1972), la conceptualizan como "una pérdida transitoria de la capacidad para ejecutar un trabajo, consecutiva a la realización prolongada del mismo". Años más tarde, y en concordancia con sus antecesores, Arriaga (1980) plantea que es "un factor complejo que abarca los cambios fisiológicos que experimenta el cuerpo humano, como resultado de las sensaciones de cansancio que provocan consecuentemente una disminución de la eficacia en el rendimiento del trabajo". Batarrita, Aurrekoetxea y Urbaneja (1989) clasifican la fatiga en: i) Fatiga cognitiva: Surge producto de la realización de labores repetitivas, monótonas, de la coerción de jerarquías autoritarias, remuneraciones inapropiadas, entre otros. Se considera irreversible, convirtiéndose en un proceso crónico asociado a patologías mentales; ii) Fatiga física: Astrand y Rodahl (1985) precisan que se trata de "un estado de homeostasis alterado por el trabajo y el ambiente laboral", identificado por síntomas que manifiestan un desequilibrio que puede ir desde una ligera sensación de cansancio, hasta un agotamiento total, y iii) Fatiga laboral: Reducción del rendimiento cognitivo y físico, expresado como un sentimiento de cansancio o agotamiento con manifestaciones físicas a causa del desempeño de una actividad ocupacional (Almirall, 1996). Gestal (2003) afirma que la fatiga laboral es un peligro profesional, debido a que existe una relación entre la magnitud de la exposición a agentes de riesgo laboral que la producen y la duración a esta exposición, con la manifestación de sus síntomas o efectos. Con respecto a estos, aquellos síntomas o efectos que son a corto plazo pueden conllevar al aumento de riesgos de seguridad, puesto que la capacidad del trabajador para ejecutar sus labores de forma segura y eficaz se ve afectada en diversas áreas, como son: actitud vigilante, estabilidad emocional, capacidad mental y física. Habitualmente, suelen considerarse factores de diversa índole en la aparición de la fatiga laboral, como la organización del trabajo, dentro de la que se pueden mencionar las largas jornadas, rotación de turnos, turnos nocturnos, falta de pausas y descansos reparadores, por nombrar algunos, incluyendo algunos agentes físicos que pueden fomentar la fatiga laboral (Quevedo, Lubo y Montiel, 2005).

Respecto a la organización del trabajo, un “trabajo en sistema de turnos” es aquel que se ejecuta en horarios alternados de la jornada, ya sea cambios entre turnos matutino, vespertino y nocturno, o bien en forma permanente de noche o vespertino. A nivel nacional, más del 30% de las empresas operan de este modo, y cerca del 25% de la población laboral dependiente trabaja en algún sistema de turnos, siendo este un fenómeno relativamente frecuente en la sociedad, convirtiéndose en una forma de vida en los países industrializados, debido a motivaciones económicas y a la necesidad de proporcionar un servicio de 24 horas en una variedad de ocupaciones (Córdova, 1999; citado por Echeverría, López, Santibáñez y Vega, 2004). En este contexto, se utilizan tres categorías para clasificar el impacto del sistema de turnos en la salud de las personas: trastornos del sueño (Mahan, Carvalhais y Queen, 1990), alteraciones físicas y psicológicas (Bohle, 1989) y trastornos sociales y familiares (Colligan y Rosa, 1990). Lo aludido se debe a horarios laborales que exceden las 45 horas semanales, y turnos con rotaciones rápidas, que contribuyen al aumento de incidentes y al desarrollo de fatiga física, que, al agudizarse, puede convertirse en crónica (Costa, 1996; citado por Akerstedt, 2003). El trabajo en turnos ha sido reconocido como un factor de riesgo ocupacional, ya que requiere de una adaptación constante de un sistema de turnos a otro, por lo que el organismo se encuentra en un proceso continuo de cambio, sin lograr la adaptación completa, puesto que esta se pierde en los días libres, lo que representa una condición de tensión biológica, mental y social, que compromete la salud de los trabajadores con más frecuencia que en el caso de otros horarios de trabajo más convencionales (Fernández-Montalvo y Piñol, 2000). Caruso (2012) evidencia un aumento del 15% de los incidentes durante el turno de tarde, y un 28% durante el turno de noche, siendo la fatiga laboral uno de los primeros factores causales (Chan, 2010). Así, existe un riesgo extra de lesión ocupacional atribuido al trabajo en turnos del 14,4% para las mujeres y de 8,2% para hombres (Wong, McLeod y Demers, 2010).

En referencia a los agentes físicos, se puede mencionar el ruido ocupacional, considerado un agente típico y prominentemente contaminante presente en todos los lugares de trabajo, correspondiente a un sonido molesto o no deseado, que además de producir efectos auditivos, puede generar efectos adversos no auditivos, como psíquicos y sociales (Organización Panamericana de Salud [OPS] - Organización Mundial de la Salud [OMS], 1983). Si bien no en todos los casos el ruido constituye un riesgo, hay labores que requieren de gran concentración, por lo que se ven obstaculizadas con la presencia de altos niveles de este agente en el ambiente. En ocasiones, el ruido dificulta o impide la comunicación, lo que contribuye a incurrir en errores y a que ocurran accidentes. Asimismo, la permanencia de un ruido molesto potencia la sensación de fatiga al final de la jornada (Parra, 2003). Sin embargo, la higiene industrial solo enfatiza en el riesgo de hipoacusia, siendo éste el único aspecto que la legislación busca prevenir, lo que puede explicarse debido a las particularidades del ruido, ya que al ser percibido esencialmente por un sentido, el oído, simula ser el más inocuo de los agentes contaminantes; en cambio, los demás agentes presentes en los lugares de trabajo pueden ser captados por más de un sentido, por lo que la percepción y daño es frecuentemente instantánea, contrario al ruido, siendo sus efectos acumulativos y mediatos en el individuo (Recuero, 2002). Además, existe un desconocimiento, sobre todo por parte de los trabajadores, de los efectos que el ruido puede traer a la salud. Tal como lo detalla Henao (1982); citado por LaDou (1990), la exposición a ruido suele evidenciarse en manifestaciones de diversos grados, pues la acción de unas conduce a las otras. Así, se pueden generar efectos no auditivos, entre los que se encuentran efectos fisiopatológicos negativos (dilatación de pupilas, agitación respiratoria, aumento del colesterol) y efectos psicológicos (fatiga, insomnio, irritabilidad, entre otros), por lo que el ruido debe ser considerado, no sólo como generador de problemas en la audición de trabajadores, sino como causante de problemas de salud (Council For Accreditation In Occupational Hearing Conservation [CAOHC], 1993). La exposición continua a ruido genera en el organismo una fatiga considerable, y

consecuentemente, la disminución de la calidad y productividad, favoreciendo el incremento de la morbilidad, tanto general como laboral. En lo que a capacidad laboral se refiere, en el trabajo intelectual, ésta se reduce en un 60%, mientras que en el trabajo físico en un 30%. Aún los niveles bajos de ruido son capaces de crear cargas adicionales en el organismo en el transcurso de sus funciones. El ruido no solo incrementa la frecuencia de errores productivos, sino que, además, colabora al aumento de accidentes laborales. Pese a que la adaptación al ruido de forma apropiada es posible en varias condiciones, aún si se logra, ésta puede conducir a la fatiga y a la disminución del desempeño laboral (Ivancevich y Matteson, 1992).

Por lo anteriormente planteado, el objetivo general de este estudio fue evaluar la influencia del sistema de turnos y la exposición a ruido, en la manifestación de fatiga laboral de trabajadores gestores de residuos de la empresa. Como objetivos específicos se propuso: i) Evaluar el sistema de turnos y el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores gestores de residuos, ii) Determinar el nivel de riesgo de la turnicidad y exposición a ruido, además del tipo y nivel de fatiga laboral que poseen los trabajadores gestores de residuos, iii) Analizar la relación entre la exposición a ruido y el sistema de turnos existente en la empresa, y la manifestación de fatiga laboral; y finalmente, iv) Proponer medidas de control para minimizar el riesgo de los trabajadores a niveles considerados de alarma o con riesgo en las variables evaluadas.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Diseño de investigación**

La investigación se enmarcó dentro de un diseño cuasi-experimental, de tipo descriptivo, correlacional y caso-control. El estudio se realizó en una empresa contratista de gestión de residuos ubicada dentro de una empresa de fabricación de alimentos de la comuna de Los Ángeles, Región del Bio Bio.

#### **3.2 Población**

La población estuvo compuesta por 8 trabajadores, correspondientes a la totalidad de personas que realizan labores de gestión de residuos sólidos y líquidos y que trabajan tanto en sistemas de turno rotativo, como turno fijo en la empresa.

##### *3.2.1 Criterios de inclusión*

Tener una antigüedad mínima de seis meses en la empresa.

Ser voluntarios y firmar el consentimiento informado (ver Anexo 1).

##### *3.2.2 Criterios de exclusión*

Al tratarse de una muestra estadísticamente pequeña, no se consideraron criterios de exclusión.

#### **3.3 Variables de estudio e instrumentos de medición**

##### *3.3.1 Descripción de los puestos de trabajo evaluados*

Se realizó un análisis descriptivo de la población mediante inspección visual de las actividades realizadas por cada puesto de trabajo, contrastado con lo dispuesto en el reglamento interno de la empresa.

##### *3.3.2 Ruido*

Las mediciones de niveles de ruido se realizaron mediante dosimetría personal, con dosímetro 3M™ NoisePro™ que cumple las exigencias establecidas en la norma 61252-2002 de la Comisión Electrotécnica Internacional [CEI]

(Ministerio de Salud, 2000). Con este instrumento se evaluó la exposición en la jornada efectiva completa de trabajo, obteniendo con ello la Dosis de Ruido Diaria [DRD] (Sánchez, Valenzuela y Fontecilla, 2014) y Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente [NPS<sub>eq</sub>]. Al considerar DRD como parámetro, el resultado se clasificó de acuerdo a límite máximo permisible establecido en el Decreto Supremo N° 594 (Ministerio de Salud, 2000) en dos niveles, donde 1 = Sin Riesgo [DRD ≤ 100% o NPS<sub>eq</sub> ≤ 85 dB(A)] y 2 = Con Riesgo [DRD > 100% o NPS<sub>eq</sub> > 85 dB(A)]. De igual forma, y según lo establecido en criterios de acción del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR] (Instituto de Salud Pública de Chile [ISP], 2013), se obtienen tres niveles, donde 1 = Sin Riesgo [NPS<sub>eq</sub> < 82 dB(A)], 2 = Nivel de alarma o de acción [82 dB(A) ≤ NPS<sub>eq</sub> ≤ 85 dB(A)] y 3 = Con Riesgo [NPS<sub>eq</sub> > 85 dB(A)].

### 3.3.3 Sistema de turnos

La evaluación se llevó a cabo mediante el método “BESIAK”, aplicado con éxito en Chile para evaluar o comparar sistemas de turnos en distintos sectores laborales (Córdova, Hevia y Figueroa, 2006). Esto, con el fin de determinar el nivel de impacto del sistema, mediante 14 indicadores que miden el grado en que un sistema de turnos incorpora en su diseño las recomendaciones propuestas por Schönfelder y Knauth (1993) para trabajo en turnos (ver Anexo 2). Cada indicador tiene una expresión matemática específica que permite calcular un puntaje respectivo, utilizando como datos de entrada las variables estructurales del sistema de turnos que se analiza, las cuales se obtuvieron mediante un cuestionario que considera esta información (ver Anexo 3). La suma de la puntuación obtenida en cada uno de los 14 indicadores de BESIAK permite obtener un puntaje total, que se encuentra en un rango de 0 a 1000 puntos. Gissel y Knauth (1998) conciben que el nivel de exposición al riesgo más favorable son puntajes menores a 300, puntajes BESIAK mayores a 300 y menores a 600, indican la presencia de efectos de importancia creciente sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores; y la condición más



desfavorable se obtendría para puntajes mayores que 600. Así, la puntuación obtenida se clasificó en tres niveles de riesgo, donde 1 = Riesgo leve (0-300 puntos), 2 = Riesgo moderado (301-600 puntos) y 3 = Riesgo alto (601-1000 puntos).

#### *3.3.4 Fatiga laboral*

Se analizó aplicando el Cuestionario de Fatiga Física y Cognitiva (CheckList Individual Strength [CIS]) validado en Chile en el año 2008 (Baeza, Del Río y Schwerter, 2012). Tal como se muestra en el Anexo 4, se plantea un ítem A compuesto por 14 afirmaciones que hacen alusión a cómo se siente el individuo con una escala de 1 a 7, donde 1 = Sí, esto es totalmente verdadero y 7 = No, esto no es verdadero, para las afirmaciones 4, 5, 9 y 14, mientras que, en las afirmaciones 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12 y 13 se consideró 7 = Sí, esto es totalmente verdadero y 1 = No, esto no es verdadero. Además, se incluye un ítem B, referente a lo fatigado que se siente, donde la puntuación es de 1 a 5 (1 = No, nunca y 5 = Completamente). Para responder, se consideraron las últimas dos semanas, incluido el día en que se aplicó el cuestionario, debiendo dar cuenta de cuán verdadera es la afirmación según criterio propio. De acuerdo a la suma total de la puntuación del ítem A, se obtiene el nivel de fatiga general, pudiendo ser Fatiga leve (14-42), Fatiga moderada (43-70) o Fatiga alta (71-98) (Bültmann, de Vries, Beurskens, Bleijenberg, Vercoulen y Kant, 2000). Asimismo, y teniendo en cuenta el estudio realizado por Ramírez (2018), se clasificaron subdimensiones de Fatiga Física y Cognitiva, mediante la suma de puntajes obtenidos en las afirmaciones alusivas a cada tipo, con los que posteriormente se calcularon intervalos de clase, así se obtuvo una baremación en Fatiga Física de Fatiga leve (7-21), Fatiga moderada (22-35) o Fatiga alta (36-49), y en Fatiga Cognitiva, niveles de Fatiga leve (7-21), Fatiga moderada (22-35) o Fatiga alta (36-49).

### 3.4 Análisis estadístico

Se determinó la relación de dependencia o independencia de las variables turnicidad (leve, moderada y alta) y exposición a ruido (con riesgo y sin riesgo para criterios de Decreto Supremo N°594; y con riesgo, nivel de alarma o de acción y sin riesgo, en el caso de Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR]) con respecto a fatiga laboral (leve, moderada y alta), utilizando la prueba  $\chi^2$  de Pearson, mediante tablas de contingencia (Taucher, 1997). Los datos se analizaron por medio del software Statistica 10.0, con un nivel de significancia de 0,05.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Descripción de los puestos de trabajo evaluados

#### 4.1.1 Supervisor de planta

*(Horario laboral de 08:30 a 18:00 con 1 hora de colación)*

Un trabajador, contratado de acuerdo a lo establecido en el inciso segundo del artículo 22 del Código del Trabajo, responsable de inspeccionar en terreno las operaciones de manejo de residuos sólidos y líquidos, preservando el orden y distribución de residuos, conforme a normativa legal vigente, con el fin de cumplir con el servicio, adecuándolo a requisitos locales y asegurando su máxima calidad, para obtener productividad, cuidando las condiciones generales y de seguridad de los trabajadores; además de realizar labores administrativas en oficina con el uso de computador.

#### 4.1.2 Auxiliar de servicios

*(Horario laboral de 07:30 a 17:00 con 30 minutos de colación)*

Dos trabajadores con turnos fijos encargados de mantener aseadas, ordenadas y limpias las zonas de acopio, contenedores de residuos sólidos y máquinas, dando apoyo oportuno, tanto en instalaciones como operaciones, con tareas de: traslado de contenedores de hasta 1000 litros desde la zona de fabricación al patio de salvataje, y clasificación manual de residuos sólidos comercializables (pallets, cartón, plástico, hojalata y orgánicos) y no comercializables (residuos asimilables a domiciliarios y latas contaminadas), utilizando fuentes emisoras de ruido como levantador hidráulico para maniobras de volteo de contenedores, y máquina enfardadora-compactadora para la compactación de residuos que no generan percolado (etiquetas, bolsas de manjar sin producto y plástico). Asimismo, facilitan indicación y colaboran con conductores de camión para posicionarse, en operaciones de carga y descarga, previniendo riesgos y accidentes.

#### *4.1.3 Operador de planta*

*(Horario laboral de 08:00 a 20:00 y 20:00 a 08:00 con 1 hora de colación)*

Cuatro trabajadores, que laboran en solitario por turno, con turnos rotativos, responsables de asegurar el correcto funcionamiento de operaciones en el Sistema de Flotación por Aire Disuelto [DAF] y centrifuga deshidratadora (emisora de ruido) para el tratamiento de aguas residuales que generan lodos, a través de la vigilancia, cerciorando claridad del agua residual y consistencia del lodo, para lo cual agregan a distintas dosis productos químicos (polímero y coagulante). Asimismo, se realizan mediciones de parámetros relevantes al agua residual como pH, temperatura, caudal, Demanda Química de Oxígeno [DQO] y Sólidos Suspendidos Totales [SST], los que deben ser posteriormente ingresados al sistema, mediante el uso de computador. Además, conservan el orden y limpieza de la zona, facilitan indicación y colaboran con conductores de camión para posicionarse, en operaciones de carga y descarga, previniendo riesgos y accidentes.

#### *4.1.4 Operador de grúa horquilla*

*(Horario laboral de 07:30 a 17:00 con 30 minutos de colación)*

Un trabajador que realiza labores de carga, descarga y traslado de elementos pesados, contenedores de 1000 litros, bins de 1000 litros y pallets, en áreas de acopio de residuos sólidos y de tratamiento de aguas residuales, por lo que se traslada por áreas adyacentes a la zona de fabricación, donde existe maquinaria emisora de ruidos. De igual modo, debe asistir en las labores de *Auxiliar de servicios* cuando las condiciones así lo ameriten.

### **4.2 Evaluación de Exposición a Ruido (Dosimetría personal)**

En la Tabla 1 se presentan las mediciones efectuadas con dosímetro de ruido personal, en la jornada efectiva, incluido el horario de colación, a los cuatro puestos de trabajo evaluados. Los datos presentados se clasificaron de acuerdo a Dosis de Ruido Diaria [DRD] y Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente [NPS<sub>eq</sub>].

Tabla 1. Datos obtenidos de dosimetría personal

Puesto de trabajo	Pre calibración (dB)	Pos calibración (dB)	Tiempo de medición	DRD	NPS <sub>eq</sub>
Auxiliar de servicios (Turno Fijo)	114,00	114,20	9:04:34	65,1%	82,5 dB(A)
Supervisor de planta (Turno Fijo)	114,00	113,90	9:26:33	10,6%	74,5 dB(A)
Operador de grúa horquilla (Turno Fijo)	114,00	113,50	9:17:00	151%	86,1 dB(A)
Operador de planta (Turno Diurno)	114,00	113,80	12:02:53	77,6%	82,1 dB(A)
Operador de planta (Turno Nocturno)	114,00	113,80	12:09:26	54,03%	80,5 dB(A)

Con DRD: Dosis de Ruido Diaria; NPS<sub>eq</sub>: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente

Dado que existen grupos de trabajadores que realizan una misma tarea, bajo las mismas condiciones y tiempo de exposición, su exposición a ruido se considera equivalente, razón por la cual no fue necesario evaluar a la totalidad de trabajadores. Así, el nivel de exposición a ruido más bajo fue registrado en el *Supervisor de planta*, con valores de DRD: 10,6% y NPS<sub>eq</sub>: 74,5 dB(A), seguido por el puesto de *Operador de planta* en turno nocturno, con DRD: 54,03% y NPS<sub>eq</sub>: 80,5 dB(A), y *Auxiliar de servicios* con DRD: 65,1% y NPS<sub>eq</sub>: 82,5 dB(A), mientras que los niveles de exposición a ruido más altos se presentaron en los puestos de *Operador de planta* en turno diurno, con DRD: 77,6% y NPS<sub>eq</sub>: 82,1 dB(A) y *Operador de grúa horquilla*, obteniendo este último valores de DRD: 151% y NPS<sub>eq</sub>: 86,1 dB(A), equivalentes a 14 veces la dosis más baja registrada.

Con base en la tabla anteriormente expuesta, la Figura 1 muestra la categorización del nivel de exposición a ruido según límites máximos permisibles de Dosis de Ruido Diaria [DRD] y Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente [NPS<sub>eq</sub>] estipulados en Decreto Supremo N° 594 (Ministerio de

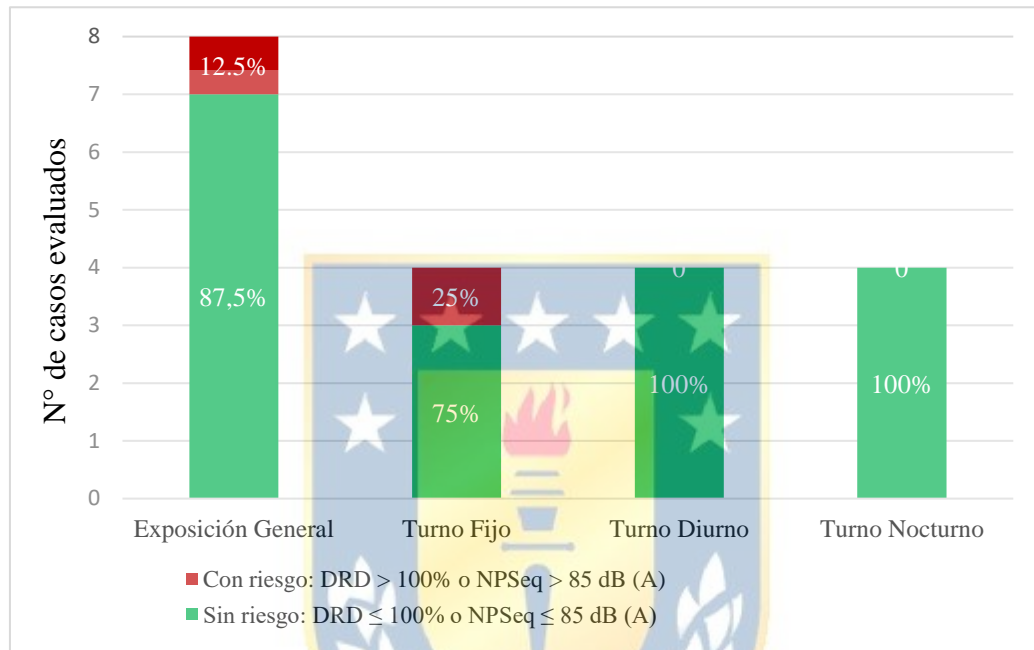


Figura 1. Nivel de exposición a ruido según criterios de Decreto Supremo N° 594 (Ministerio de Salud, 2000).

Salud, 2000).

A nivel general, existe predominancia a la exposición a ruido sin riesgo auditivo, en un 87,5% de la población. En turnos fijos, el 25% de los casos (*Operador de grúa horquilla*) presenta una exposición a ruido con riesgo auditivo, al registrar valores de DRD: 151% y NPS<sub>eq</sub>: 86,1 dB(A) lento (Tabla 1), debido a que, por la naturaleza de sus funciones, debe trasladarse por áreas de tránsito de camiones y adyacentes a la zona de fabricación. En cuanto al puesto de trabajo con turno rotativo, tanto en turno diurno como nocturno, cumple con las exigencias establecidas en la normativa (Figura 1).

De manera similar, se realizó una clasificación conforme a criterios de acción del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR] (Figura 2).

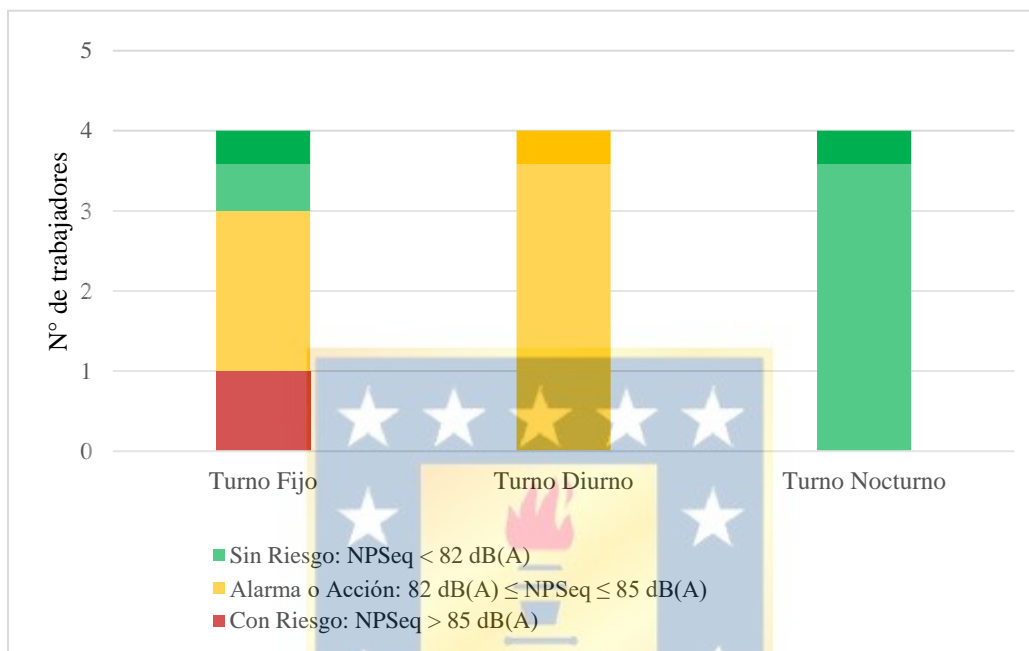


Figura 2. Nivel de exposición a ruido según criterios de acción de Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR] (Instituto de Salud Pública de Chile, 2013).

De la figura, se infiere que los puestos con turno fijo se presentan en tres niveles de exposición, es decir, el *Supervisor de planta* se encuentra sin riesgo auditivo, debido a que realiza primordialmente labores administrativas en áreas distantes de fuentes emisoras de ruido; por su parte, el puesto de *Auxiliar de servicios* evidencia un nivel de alarma que sobrepasa el criterio de acción de 82 dB(A) lento, pero no supera el límite máximo permisible de 85 dB(A) lento, con NPS<sub>eq</sub>: 82,5 dB(A) lento; en cambio, el *Operador de grúa horquilla* excede el límite máximo permisible, por lo que se encuentra expuesto con riesgo auditivo, al registrar un NPS<sub>eq</sub> de 86,1 dB(A) lento. Con relación a casos en turno rotativo, el puesto de *Operador de planta*, en turno nocturno, se encuentra expuesto sin riesgo auditivo, mientras que el operador de planta en turno diurno, está en un nivel de alarma. Lo anterior, podría justificarse por la reducción de personal y

maquinaria que labora en turnos nocturnos en las zonas de fabricación de la planta que se encuentran cercanas al puesto de trabajo, disminuyendo así las emisiones de ruido en el sector.

Los resultados obtenidos en este estudio, coinciden con los de Ramírez (2018) al analizar la influencia del ruido y vibraciones sobre la fatiga laboral de operadores de grúas horquilla del rubro industrial maderero, en el que se registraron exposiciones con y sin riesgo auditivo, ya que al ser el ruido un agente presente en todos los lugares de trabajo, su nivel de exposición se caracteriza primordialmente por la realización de distintas actividades y tiempos de exposición a fuentes emisoras (Organización Panamericana de Salud [OPS] - Organización Mundial de la Salud [OMS], 1983). Además, desde el punto de vista preventivo, y según lo planteado por PREXOR, deben implementarse medidas de control de ruido ingenieriles, administrativas y/o uso de elementos de protección auditiva en un plazo máximo de un año, con el fin de minimizar la exposición en los criterios excedidos y, enviar la nómina total de trabajadores expuestos (*Auxiliar de servicios, Operador de planta y Operador de grúa horquilla*) al equipo de salud auditiva para vigilancia, la cual se efectúa mediante una evaluación del trabajador, que considera audiometrías, ficha epidemiológica, evaluación médica e historia ocupacional, que detecta y previene el inicio y/o avance de Hipoacusia Sensorineural Laboral, más aun considerando que el número de casos de afectados se ha duplicado entre los años 1995 y 2004 (ISP, 2013).

#### **4.3 Evaluación del Sistema de Turnos (Metodología BESIAK)**

En relación con el trabajo mediante sistema de turnos, de ocho trabajadores evaluados, un 50% cuenta con horarios convencionales y fijos, esto es, de 07:30 a 17:00, con 30 minutos de colación (puestos de *Auxiliar de servicios* y *Operador de grúa horquilla*), y de 08:30 a 18:00, con una hora de colación (*Supervisor de planta*). Los tres puestos mencionados, laboran en bloques de cinco turnos sucesivos, solo de tipo matutino, con dos días libres, correspondiendo estos



últimos al intervalo existente entre turnos. Además, el ciclo de turnos se consideró, desde que inicia el primer turno del bloque, al siguiente primer turno del bloque más cercano dentro del sistema, así, el ciclo posee 7 días (una semana), en los que se presentan dos cambios entre día libre y día de trabajo. Por otro lado, el 50% de trabajadores restantes (*Operador de planta*), lo hace en turnos rotativos, con cambios de tipo matutino (08:00 – 20:00) y nocturno (20:00 – 08:00), en una variación del sistema de turnos 4x4, modificado de tal forma que se realiza un bloque de cuatro turnos matutinos consecutivos con tres días libres, seguido de un bloque de cuatro turnos nocturnos sucesivos con cinco días libres, o viceversa, por tanto, el intervalo entre un bloque de turnos matutino (o nocturno) y otro es de 12 días. De igual manera, el ciclo de turnos se consideró desde el inicio de un tipo de turno, al inicio del próximo idéntico, es decir, desde que inicia el primer turno matutino (o nocturno), al siguiente primer turno matutino (o nocturno) más cercano dentro del sistema, de este modo el ciclo posee 16 días, correspondientes a dos semanas, en las que se presentan cuatro cambios entre día libre y día de trabajo. En base a lo anterior, y aplicando la metodología BESIÁK, se presentaron diferentes niveles de impacto entre los sistemas de turnos (Figura 3).

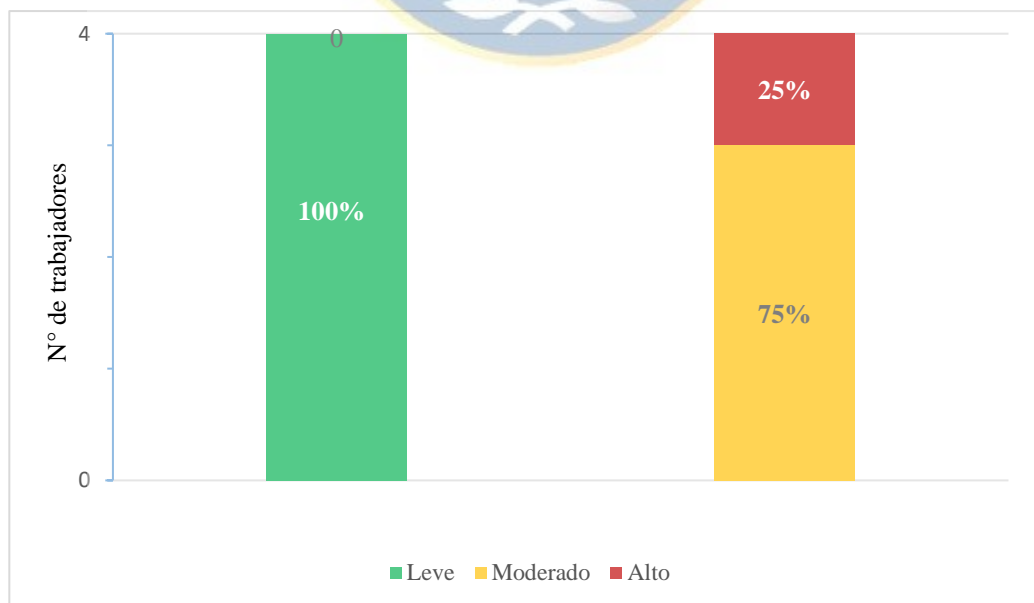


Figura 3. Nivel de impacto del sistema de turnos.

En el resultado de la evaluación, destaca un nivel de impacto leve (puntajes BESIAK menores a 300) en la totalidad de casos que laboran en turno fijo, donde se registraron puntajes BESIAK totales de 237 puntos en *Auxiliares de servicio* y *Operador de grúa horquilla*; y 230 puntos en el *Supervisor de planta*, los cuales no poseen semanas con más de 45 horas laborales, turnos adicionales más allá de los pactados, ni secuencias prohibidas o desfavorables, por otro lado, debido a su horario laboral, no tienen tiempo libre en la tarde, pero sí sábados y domingos. En cambio, se evidenció un nivel moderado (puntajes BESIAK mayores a 300 y menores a 600) en un 75% de casos con turnos rotativos, equivalente a tres trabajadores, los cuales informaron dos secuencias prohibidas o desfavorables, una rotación hacia adelante (turno diurno a nocturno) y una hacia atrás (turno nocturno a diurno), y una semana sin tardes libres. Asimismo, dos de ellos tenían dos semanas con sábados o domingos libres, y dos semanas con más de 45 horas laborales a causa de su jornada laboral y a la realización de turnos en al menos un día correspondiente a su descanso, mientras que el tercero, solo contaba con una semana con más de 45 horas laborales, e informó no realizar turnos adicionales ni recibir remuneración por trabajo en días libres, obteniendo así puntajes BESIAK totales de 593, 507 y 461, respectivamente. En cuanto al nivel de impacto alto registrado en el cuarto trabajador (622 puntos BESIAK), este se justificaría por la presencia de dos semanas con más de 45 horas laborales, tres secuencias prohibidas o desfavorables, y tres turnos adicionales a los pactados que éste declaró realizar en su ciclo de turnos, ya que debió reemplazar a uno de sus compañeros, además de asistir a una inspección del servicio realizada por organismos externos para la verificación de parámetros según normativa legal, lo que provocó consecuentemente la reducción de su tiempo libre y el aumento de sus días de trabajo consecutivos.

Los resultados obtenidos concuerdan con Tovalín, Rodríguez y Ortega (2005) en su estudio “Rotación de turnos, fatiga y trastornos del sueño en un grupo de trabajadores industriales”, donde los trabajadores con sistemas de turno rotativo

presentaron un mayor nivel de impacto en comparación a aquellos que laboraban en turno fijo. De igual modo, los resultados dan cuenta de la carencia de recomendaciones propuestas por Schönfelder y Knauth (1993) en la implementación del sistema de turnos, pues no se consideran principios que eviten la acumulación de horas de trabajo, periodos cortos de tiempo libre entre dos turnos, cambios de corto plazo en las rotaciones, regularidad en el sistema de turnos y el ciclo del turno lo más corto posible.

#### **4.4 Evaluación de Fatiga Laboral**

Se registraron respuestas de Sí, totalmente verdadero, en afirmaciones sobre sensaciones de cansancio, exhaustividad física, debilidad y dificultad para pensar, en los puestos de *Supervisor de planta* y *Operador de planta*. Del mismo modo, el *Operador de grúa horquilla* es el único en declarar no sentirse equilibrado o en armonía consigo, ni sentirse cansado, y es el que revela la mayor dificultad de concentración en sus labores, pese a garantizar no distraerse con facilidad. Asimismo, los puestos de *Supervisor de planta* y *Auxiliar de servicios*, afirmaron olvidar cosas importantes en muy poco tiempo. Además, se presenta al menos un caso por puesto de trabajo con inconvenientes para enfocar los ojos o fijar la vista, cansarse rápido y sentirse en buena forma física. En lo que respecta a percepción de fatiga, el puesto de *Operador de grúa horquilla* se encuentra en el rango “un poco”, el *Supervisor de planta* “moderadamente”, el *Auxiliar de servicios* denota rangos de “moderadamente” y “bastante”, y el *Operador de planta* presenta casos en los tres rangos previamente señalados. En la figura 4, se presentan el tipo de fatiga según puntajes obtenidos.

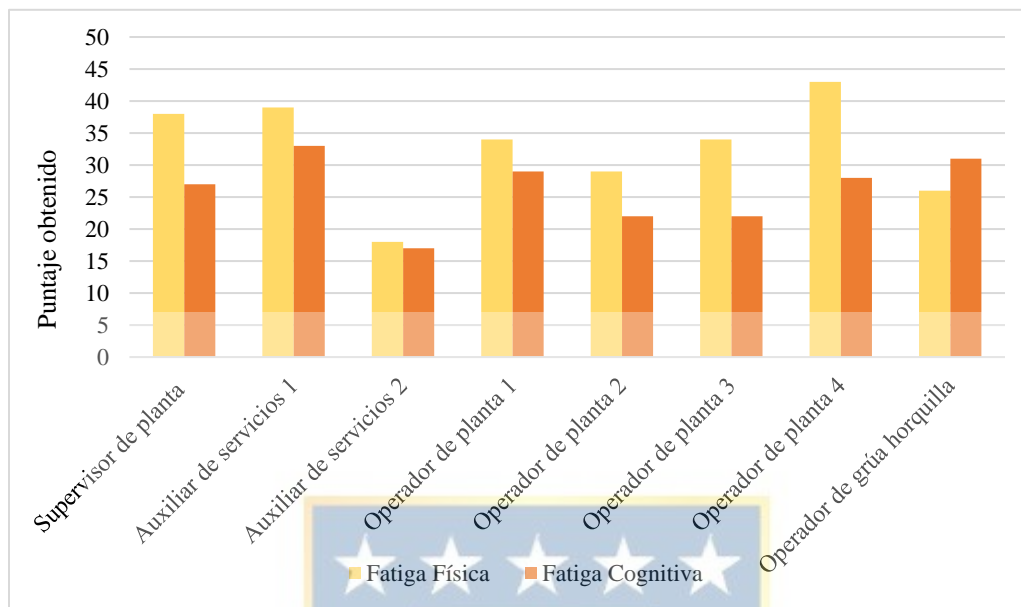


Figura 4. Clasificación de tipos de fatiga en trabajadores.

Como se observa en la Figura 4 se constató la predominancia de fatiga física en siete de ocho casos analizados, equivalente a un 87,5% de los trabajadores, debido a que el puntaje obtenido en afirmaciones referentes a este tipo de fatiga prima en los trabajadores. Los puestos que presentan este tipo de fatiga son el *Supervisor de planta*, presumiblemente debido al desempeño de labores administrativas en la empresa, bajo contrato de trabajo en conformidad a lo establecido en el inciso segundo del artículo 22 del Código del Trabajo, razón por la cual labora con frecuencia más horas de lo estipulado en su horario laboral; el puesto de *Auxiliar de servicios* y *Operador de planta*, lo que se argumentaría en este último, por la falta de descansos reparadores y trabajos extra laborales que indicaron efectuar en su tiempo libre. En cuanto al caso con fatiga de tipo cognitiva (*Operador de grúa horquilla*), este ejecutaba labores monótonas, motivo que según Batarrita, Aurrekoetxea y Urbaneja (1989), es suficiente para que se manifieste este tipo de fatiga.

Los resultados de este estudio concuerdan con los obtenidos por Astrand y Rodahl (1985), los cuales plantean que la fatiga física suele presentarse con

frecuencia en el trabajo, siendo la fatiga visual, auditiva y muscular las más comunes dentro de su tipo. Cabe mencionar, que contrario a la fatiga mental, la fatiga física se considera un proceso reversible, por tanto, para su recuperación basta una organización de pausas adecuada. Aun así, debe ser vista como un nivel de alarma o indicador para mantener el trabajo acorde a las capacidades del individuo, sin sobre exigirle. Por su parte, Ansberg (2000); citado por Quevedo, Lubo y Montiel (2005), justifica la manifestación de distintos tipos de fatiga dentro de la empresa, al afirmar que esta difiere dependiendo de la ocupación y labores del trabajador.

Tabla 2. Nivel de Fatiga en trabajadores por puesto de trabajo

Puesto de Trabajo	Nivel de Fatiga		
	Fatiga General	Fatiga Física	Fatiga Cognitiva
<i>Supervisor de planta</i>	Moderada	Alta	Moderada
<i>Auxiliar de servicios 1</i>	Alta	Alta	Moderada
<i>Auxiliar de servicios 2</i>	Leve	Leve	Leve
<i>Operador de planta 1</i>	Moderada	Moderada	Moderada
<i>Operador de planta 2</i>	Moderada	Moderada	Moderada
<i>Operador de planta 3</i>	Moderada	Moderada	Moderada
<i>Operador de planta 4</i>	Alta	Alta	Moderada
<i>Operador de grúa horquilla</i>	Moderada	Moderada	Moderada

En la Tabla 2 se observa la prevalencia de un nivel moderado de fatiga, tanto de fatiga general, física, como cognitiva, manifestándose casos con niveles altos en fatiga general y física, en los puestos de *Auxiliar de servicios* y *Operador de planta*, a causa de ser los responsables de dar funcionamiento al servicio, pues son ellos los que llevan a cabo las labores que la empresa ofrece y gestiona. En el caso particular del *Operador de planta 4*, este es el cabecilla del grupo, encargado de velar que se cumplan las exigencias requeridas, lo que se traduce

en tiempo extra en su puesto de trabajo y la reducción de su descanso, lo que justificaría sus altos niveles de fatiga. En el *Supervisor de planta* se manifiestan niveles de fatiga general y cognitiva moderado y, fatiga física alta, aducido a la naturaleza y organización de sus labores, y por responsabilidades de liderazgo. Por último, el *Auxiliar de servicios* con nivel de fatiga leve en su totalidad, afirmó tener vacaciones hace menos de un mes al momento de responder el cuestionario, por lo que su percepción podría haber variado.

Quevedo, Lubo y Montiel (2005) obtuvieron resultados similares en su estudio “Fatiga laboral y condiciones ambientales en una planta de envasado de una industria cervecera”, donde destacó el nivel moderado de fatiga en la población evaluada, mientras que los niveles leve y alto presentaron porcentajes semejantes. Pese a que los resultados podrían indicar una situación más bien favorable, considerando que prima el nivel moderado, este debe ser visto como una alarma a tener en cuenta para la adecuación de las tareas y condiciones laborales, pues la fatiga no controlada, además de afectar de diversas formas la salud, tiene sus efectos en el rendimiento laboral y en las buenas relaciones familiares y sociales (Anaya, 1983).

#### **4.5 Evaluación de la relación de dependencia o independencia entre variables**

Tal como se muestra en el Anexo 5, no se encontró evidencia estadística suficiente (valor  $p > 0,05$ ) que demostrara asociación entre turnicidad y fatiga, sea ésta general, física o cognitiva. Del mismo modo, y referente a la exposición a ruido, no se constató una asociación estadísticamente significativa (valor  $p > 0,05$ ) con la fatiga general de los individuos, ni en sus subdimensiones (física y cognitiva), aun, al considerar la evaluación de combinaciones entre el trabajo en turnos rotativos y exposición a ruido; y turnos fijos y exposición a ruido, con la presencia de fatiga, a causa de que, en la población evaluada, ésta podría estar determinada por factores ajenos a los considerados.

Los resultados obtenidos de la relación entre turnicidad y fatiga, se contradicen con los determinados por Tovalin, Rodríguez y Ortega (2005) en su estudio “Rotación de turnos, fatiga y trastornos del sueño en un grupo de trabajadores industriales”, donde se evidenció una relación estadísticamente significativa entre ambas variables (rotación de turnos y fatiga). Sin embargo, los mismos autores evidencian un incremento de la fatiga al incrementar la antigüedad laboral, lo que justificaría los resultados de este estudio, pues la empresa evaluada poseía poco más de un año de antigüedad al momento de la evaluación.

En cuanto al análisis de la exposición a ruido, este estudio concuerda con el realizado por Ramírez (2018), el cual no presentó correlaciones significativas entre las variables ruido y fatiga laboral, planteando que esto se debería a que los agentes físicos no tienen influencia sobre el nivel de fatiga de los operadores. Caso contrario ocurre con lo señalado por Ivancevich y Matteson (1992), quienes afirman que una exposición a ruido prolongada puede conducir a la fatiga y disminución del desempeño, debido a que la combinación de condiciones de trabajo, afecta los sistemas psicofisiológicos.

Al determinar la relación entre variables por puestos de trabajo, no se encontró evidencia estadística suficiente (valor  $p > 0,05$ ) que permita constatar una asociación entre turnicidad y la manifestación de fatiga asociada a los cargos, ocurriendo lo mismo en lo que a exposición a ruido respecta. Ansberg (2000); citado por Quevedo, Lubo y Montiel (2005) plantea que la fatiga difiere dependiendo de la ocupación y labores del trabajador, por lo que, en la población de estudio, el puesto de trabajo dentro de la empresa no tendría incidencia sobre las variables (ver Anexo 6).

## **4.6 Medidas de Control**

### *4.6.1 Ruido*

- Incorporación del total de trabajadores expuestos (*Auxiliar de servicios, Operador de planta y Operador de grúa horquilla*) al equipo de salud

auditiva para vigilancia, con el fin de evaluarlos mediante audiometrías, considerando ficha epidemiológica, evaluación médica e historia ocupacional.

- Realizar un programa de mantenimiento preventivo, para intervenir antes de que se produzca la avería, sea esta por fallo en material o error humano por personal de operación o mantenimiento; así como correctivo de las maquinarias emisoras de ruido (centrifuga deshidratadora, enfardadora-compactadora y levantador hidráulico) para trabajadores relacionados con estas, con el fin de alargar su vida útil y reducir el aumento de niveles de ruido asociados a un mal mantenimiento o reparaciones.
- Organizar el trabajo de tal forma que el trabajador esté el menor tiempo posible en las áreas ruidosas, esto es, para el puesto de *Operador de planta*, revisar frecuentemente el funcionamiento de la centrifuga deshidratadora, detectando posibles fallas en el proceso a tiempo, y así, no permanecer prolongadamente en la zona solucionando problemas desmedidos. Por otro lado, para el *Auxiliar de servicios* y *Operador de grúa horquilla*, considerar compactar los residuos apenas cuente con cantidades suficientes, y no cuando exista acumulación de ellos.

#### 4.6.2 Sistema de Turnos

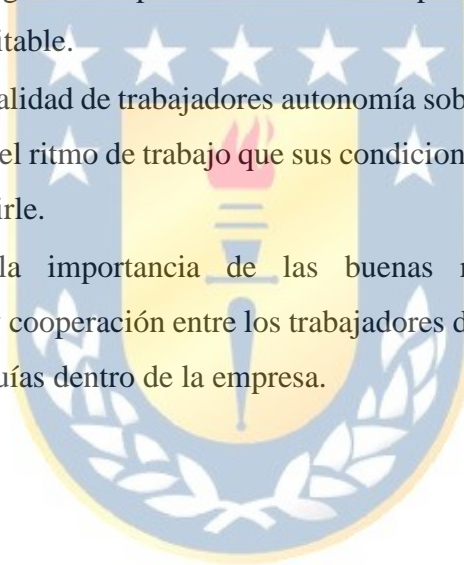
- Considerar un turno adicional en el puesto de *Operador de planta*, de modo que existan cambios entre turno matutino, vespertino y nocturno, con el propósito de reducir las horas de trabajo actuales, de 12 a 8, con ello disminuir la duración del ciclo y la acumulación de horas de trabajo semanales, pues en el proceso de obtención de datos, los trabajadores señalaron preferir operar de este modo, siendo el que se encontraba instaurado en la empresa al inicio de sus actividades.
- Incentivar al trabajador y a los responsables de la empresa, a evitar, dentro de lo posible, la realización de turnos adicionales, a fin de no acumular horas de trabajo, y mantener los días de descanso pactados, así como



realizar una organización óptima de sus descansos, priorizando por sobre otras actividades el dormir al llegar al hogar con el fin de lograr la máxima recuperación antes del siguiente turno.

#### 4.6.3 *Fatiga laboral*

- Reducir el esfuerzo muscular empleado en el traslado de contenedores y pallets en puestos de *Auxiliar de servicios* y *Operador de planta*, mediante el uso adecuado de levantadores hidráulicos y grúa horquilla; además, limitar a 25 kilogramos el peso máximo de manipulación manual, en caso de que sea inevitable.
- Permitir a la totalidad de trabajadores autonomía sobre su trabajo, dejando a libre elección el ritmo de trabajo que sus condiciones físicas le permitan, y no sobre exigirle.
- Enfatizar en la importancia de las buenas relaciones laborales, comunicación y cooperación entre los trabajadores de distintos puestos de trabajo y jerarquías dentro de la empresa.



## V. CONCLUSIONES

De la evaluación a ruido mediante dosimetría personal, y considerando criterios preventivos del Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR], se constató la exposición a ruido con riesgo en el *Operador de grúa horquilla*, y una exposición con nivel de alarma en los puestos de *Auxiliar de Servicios* y *Operador de planta*, siendo necesaria la vigilancia de la salud e implementación de medidas de control, con el fin de reducir la exposición a criterios excedidos, y las probabilidades de adquirir hipoacusia sensorineural laboral.

En lo referente a sistema de turnos, el que se encuentra implementado actualmente por la empresa posee niveles de impacto leve en los puestos de trabajo con turnos fijos, y moderado y alto para turnos rotativos. Estos últimos afectan al trabajador en cuanto a salud, bienestar y relaciones sociales, por lo que debiese ser modificado, evitando primordialmente la realización de turnos adicionales y trabajos en días de descanso.

La empresa evaluada presenta diversos niveles de fatiga, en su mayoría de tipo físico, alusivos a los puestos de *Auxiliar de servicios* y *Operador de planta*, a causa de ser quienes emplean el esfuerzo físico para llevar a cabo las labores que la empresa ofrece y gestiona. Favorablemente, al tratarse de un proceso reversible, basta una organización adecuada entre las actividades que realizan y sus descansos, así como evitar turnos adicionales para el caso de *Operador de planta*, para eliminar o al menos reducir los niveles de fatiga evidenciados.

Finalmente, no se encontró asociación significativa entre la turnicidad y fatiga laboral, ni en la exposición a ruido y fatiga general. Es decir, en la población evaluada no incide el trabajo en sistema de turnos en la manifestación de fatiga, ni la exposición a ruido.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akerstedt, T. (2003). Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occupational Medicine*, 53(2): 89-94.
2. Almirall, P. (1996). Ergonomía, trabajo y salud. La Habana: Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. Manuscrito no publicado.
3. Ansberg, E. (2000). Dimensions of fatigue in different working populations. *Scandinavian Journal of Psychology*, 41(3): 231-242.
4. Arriaga, J. (1980). La fatiga en el trabajo y su influencia en la productividad. *Revista Salud y Trabajo*, 26(1): 21-26.
5. Astrand, P. y Rodahl, K. (1985). Fisiología del Trabajo físico. 2ª edición. Bogotá: Médica Panamericana.
6. Baeza, D., Del Río, N. y Schwerter, M. (2012). Fatiga laboral en el personal de enfermería del Hospital Base Valdivia y factores asociados, año 2012. Tesis presentada como requisito para optar al grado de Licenciado en Enfermería. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 10-24.
7. Barrientos, T., Martínez, S. y Méndez, I. (2004). Validez del constructo, confiabilidad y punto de corte de la prueba de síntomas subjetivos de fatiga en trabajadores mexicanos. *Salud Pública de México*, 46(6): 516-523.
8. Batarrita, J., Aurrekoetxea, J. y Urbaneja, F. (1989). Salud mental en el trabajo: Alteraciones e intervención preventiva. *Revista Salud y Trabajo*, 71(1): 4-13.
9. Bohle, P. y Tilley, A. (1989). The impact of night work on psychological wellbeing. *Ergonomics*, 32(9): 1089-1099.
10. Bültmann, U., de Vries, M., Beurskens, A., Bleijenberg, G., Vercoulen, J. y Kant, I. (2000). Measurement of prolonged fatigue in the working population: Determination of a cut off point the Checklist Individual Strength. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(4): 411-416.
11. Caruso, C. (2012). Workplace safety and health, running on empty: Fatigue and healthcare professionals. Medscape. Recuperado de [www.medscape.com/viewarticle/768414](http://www.medscape.com/viewarticle/768414).

12. Colligan, M. y Rosa, R. (1990). Shiftwork effects on social and family life. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, 5(2): 315-322.
13. Córdova, V. (1999). Turnos y horarios de trabajo. Asociación Chilena de Seguridad. Ediciones.
14. Córdova, V., Hevia, J. y Figueroa, A. (2006). Trabajo en turnos en el sector de la salud chileno: una comparación entre el sector público y privado. *Ciencia y Trabajo*, 8(21): 147-150.
15. Costa, G. (1996). The impact of shift and night work on health. *Applied Ergonomics*, 27(1): 9-16.
16. Council for Accreditation in Occupational Hearing Conservation. (1993). *Hearing conservation manual*. Alice H. Suter. 3ª ed. Milwaukee, WI: CAOHC Executive Office.
17. Echeverría, M., López, D., Santibáñez, I. y Vega, H. (2004). Flexibilidad laboral en Chile: Las empresas y las personas. Cuaderno de Investigación N°22. Departamento de Estudios. Dirección del Trabajo. Gobierno de Chile.
18. Fernández-Montalvo, J. y Piñol, E. (2000). Horario laboral y salud: consecuencias psicológicas de los turnos de trabajo. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 5(3): 207-222.
19. Gestal, J. (2003). *Riesgos laborales del personal sanitario*. (3ª ed). Madrid, España: Editorial McGraw- Hill Interamericana. 771.
20. Gissel, A. y Knauth, P. (1998). Assessment of shift in German industry and service sector: A computer application of the Besiak procedure. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21(1): 233-242.
21. Henao, S. (1982). *El Ruido y sus efectos*. Material mimeografiado.
22. Houssay, A., Caldeyro-Barcia, R., Covian, M., Fasciolo, J., Foglia, V., Hug, et al. (1972). Fisiología del ejercicio. *Fisiología humana*. Buenos Aires: El Ateneo, 631- 646.
23. Instituto de Salud Pública de Chile [ISP] (2013). Norma Técnica N° 156 “Protocolo sobre normas mínimas para el desarrollo de programas de vigilancia de la pérdida auditiva por exposición a ruido en los lugares de

trabajo: Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido [PREXOR]”.  
Santiago, Chile, 13 de octubre de 2013.

24. Ivancevich, J. y Matteson, M. (1992). Estrés y Trabajo. Una perspectiva gerencial. México, D. F.: Editorial Trillas.
25. LaDou, J. (1990). Occupational Medicine. Lange medical book. Illustrated edition. Prentice-Hall International.
26. LaDou, J. (1997). Occupational & Environmental Medicine (2<sup>nd</sup> edition). Appleton and Lange. Stamford, Connecticut.
27. Mahan, R., Carvalhais, A. y Queen, S. (1990). Sleep reduction in night shift workers: is it sleep deprivation or a sleep disturbance disorder?. Perceptual and Motor Skills, 70(3): 723-730.
28. Martínez, S. (2000). El estudio de la integridad mental en su relación con el proceso de trabajo. México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 23: 187-199.
29. Menéndez, F., Fernández, F., Llanea, F., Vázquez, I., Rodríguez, J. y Espeso, M. (2007). Formación superior en prevención de riesgos laborales. Parte obligatoria y común. España: Lex Nova, 46.
30. Ministerio de Salud (2000). Decreto Supremo N° 594 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, Chile, 29 de abril de 2000.
31. Nataren, J. y Noriega, M. (2004). Los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. Salud de los Trabajadores, 12(2): 27-41.
32. Núñez, M., Panunzio, A. y Molero, T. (2014). Fatiga laboral y factores psicosociales en personal de laboratorios clínicos públicos, Maracaibo-Venezuela. Omnia, 20(1): 107-118.
33. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (1983). *El Ruido*. (Criterios de Salud Ambiental, 12). Washington. D.C.
34. Parra, M. (2003). Conceptos básicos en salud laboral. Oficina Internacional del Trabajo. Central Unitaria de Trabajadores de Chile. Santiago, Chile.

35. Quevedo, A., Lubo, P. y Montiel, Q. (2005). Fatiga laboral y condiciones ambientales en una planta de envasado de una industria cervecera. *Salud de los Trabajadores*, 13(1): 37-44.
36. Ramírez, J. (2018). Influencia del ruido y vibraciones sobre la fatiga laboral de operadores de grúas horquilla del rubro industrial maderero (tesis de pregrado). Universidad de Concepción. Los Ángeles, Chile.
37. Recuero, M. (2002). Contaminación acústica. Unidades didácticas. Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad Politécnica de Madrid.
38. Roth, G. y Ekblad, S. (1993). Migration and mental health: Current research issues'. *Nordic Journal of Psychiatry*, 47(3): 185-189.
39. Sánchez, M., Valenzuela, J.C., Fontecilla, H. (2014). Sección Ruido y Vibraciones. Metodologías para obtener la Dosis de Ruido Diaria. Departamento de Salud Ocupacional. Instituto de Salud Pública de Chile [ISP].
40. Schönfelder E, Knauth P. 1993. A procedure to assess shift systems based on ergonomic criteria. *Ergonomics*. 36(1-3): 65-76.
41. Superintendencia de Pensiones (2010). Guía técnica para la evaluación del trabajo pesado (1° Ed). MACSA Impresiones S.A. Santiago, Chile.
42. Taucher, E. (1997). Bioestadística (2da Ed). Santiago de Chile: Universitaria, S.A. 233- 297.
43. Tovalín, H., Rodríguez, M. y Ortega, M. (2005). Rotación de turnos, fatiga y trastornos del sueño en un grupo de trabajadores industriales. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 6(1): 27-31.
44. Chan, M. (2010). Fatigue the major risk factor in construction. University of Sydney. Sydney, Australia. Recuperado de <http://sydney.edu.au/news/84.html?newsstoryid=4436>
45. Vaquero, J. y Ceña, R. (1999). Prevención de riesgos laborales: Seguridad, higiene y ergonomía. Madrid: Ediciones Pirámides.

46. Wong, I., McLeod, C. y Demers, P. (2010). Shift work trends and risk of work injury among Canadian workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 37(1): 54-61. doi:10.5271/sjweh.3124



## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Copia de Consentimiento Informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: “**INCIDENCIA DE LA TURNICIDAD Y EXPOSICIÓN A RUIDO EN LA FATIGA LABORAL EN EMPRESA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LOS ÁNGELES, CHILE**”

Objetivos de la investigación:

- i. Evaluar el sistema de turnos y el nivel de ruido ocupacional de los trabajadores gestores de residuos
- ii. Determinar el nivel de riesgo de la turnicidad y exposición a ruido, además del tipo y nivel de fatiga laboral que poseen los trabajadores gestores de residuos
- iii. Analizar la relación entre la exposición a ruido y el sistema de turnos existente en la empresa y la manifestación de fatiga laboral
- iv. Proponer medidas de control para minimizar el riesgo de los trabajadores a niveles considerados de alarma o con riesgo.

**Autor:** Carolina Ruiz Villa

**Profesor Guía:** Jorge Espinoza Bustos

**Profesor Co-Guía:** Eduardo Navarrete Espinoza

La Srta. Carolina Ruiz Villa realiza un estudio con el propósito de **determinar la incidencia de la turnicidad y exposición a ruido en la fatiga laboral**, el cual está autorizado por los cargos jerárquicos de la empresa.

Se garantiza confidencialidad absoluta y disposición para solicitar información vía correo ([carolinaruiz@udec.cl](mailto:carolinaruiz@udec.cl)). Solicitando a los participantes contestar de forma verídica y a conciencia.

Yo \_\_\_\_\_

Acepto participar en la investigación

Fecha: \_\_\_\_\_

FIRMA



Anexo 2. Recomendaciones para trabajo en turnos propuestas por Schönfelder y Knauth (1993)

Recomendaciones para trabajo en turnos según Schönfelder y Knauth (1993)

Impacto en las personas	Principios de diseño (recomendaciones)
Trastornos en la salud	<p>El número de noches consecutivas debería ser el menor posible</p> <p>Se debería evitar la acumulación de horas de trabajo</p> <p>Se debería evitar los periodos cortos de tiempo libre entre dos turnos</p> <p>Se debería preferir la rotación en secuencia hacia delante</p> <p>El turno de mañana no debería iniciarse demasiado temprano</p>
Alteraciones sociales	<p>Se debería permitir dos días libres en fin de semana</p> <p>Se debería evitar cambios de corto plazo en las rotaciones</p> <p>El sistema de turnos debería ser regular y el ciclo del turno debería ser lo más corto posible</p> <p>Se debería permitir al menos una tarde libre por semana</p>

### Anexo 3. Cuestionario para la aplicación del Método BESIAK

#### CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BESIAK

1. ¿Cuánto es el número máximo de turnos nocturnos consecutivos que realiza?

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

2. ¿Cuántos días tiene su ciclo de turnos? Indique número exacto.

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

3. ¿Cuántos turnos nocturnos realizó en su último ciclo de turnos? Indique número

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

4. ¿Cuántos días trabaja consecutivamente, ya sean turnos de mañana, turnos de tarde o turnos de noche? Indique número exacto.

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

5. ¿Cuántas semanas dentro de su ciclo de turnos labora más de 45 horas?

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

6. ¿Cuántas secuencias prohibidas o desfavorables se presentan en su ciclo de turnos?

Indique número exacto.

(Secuencia Prohibida: noche-mañana, o mañana-noche

Secuencia desfavorable: noche-día libre-mañana o mañana-día libre-noche)

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

7. ¿Cuántas rotaciones hacia adelante (mañana-noche) posee su ciclo de turnos?

Indique número exacto

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

8. ¿Cuántas rotaciones hacia atrás (noche-mañana) posee su ciclo de turnos?

Indique número exacto

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

9. ¿A qué hora inicia el turno matutino?

--

10. ¿Cuántas semanas de su ciclo de turnos no tiene sábados ni domingos libres?

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

11. ¿Cuántas semanas de su ciclo de turnos tiene sábados o domingos libres?

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

12. ¿Cuántos turnos adicionales a los acordados ha realizado en su ciclo de turnos?

--

13. ¿Cuántos días libres le han pagado por trabajar en su ciclo de turnos?

--

14. ¿Cuántas semanas de su ciclo de turnos no tiene tiempo libre en las tardes (12:00 a 17:30)?

1	2	3	4	5	6	7 o más
---	---	---	---	---	---	---------

15. ¿Cuántos cambios (día de trabajo-día libre) tiene su ciclo de turnos?

1	2	3	4	5	6 o más
---	---	---	---	---	---------

16. ¿Cuántos tipos de turno diferentes realiza?

1	2	3	4	5	6 o más
---	---	---	---	---	---------

17. ¿Cuántos días de descanso tiene luego de cada tipo de turno?

1	2	3	4	5	6 o más
---	---	---	---	---	---------

18. ¿Cuántas horas de descanso tiene al llegar al hogar?

1	2	3	4	5	6 o más
---	---	---	---	---	---------

19. ¿Cuántas horas de su descanso emplea en trabajos extra laborales?

0	1	2	3	4	5 o más
---	---	---	---	---	---------



## Anexo 4. Cuestionario de Fatiga Física y Cognitiva

### CUESTIONARIO DE FATIGA FÍSICA Y COGNITIVA

A continuación, se plantean distintas afirmaciones que dicen relación con como usted se siente. Para responder, **considere las últimas dos semanas incluido el día de hoy**. Debe dar cuenta de cuán verdadera es para usted la afirmación, utilizando una escala de 1 a 7. Donde 1= Si, esto es totalmente verdadero y 7= No, esto no es verdadero.

#### A. SEÑALE LA OPCIÓN DE RESPUESTA QUE MÁS REPRESENTA LO QUE USTED SIENTE

1. Me siento cansado	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
2. Me cuesta más pensar	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
3. Físicamente me siento exhausto, rendido	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
4. Me siento equilibrado, en armonía conmigo	Si, totalmente verdadero	1 2 3 4 5 6 7	No, esto no es verdadero
5. Me concentro en lo que hago	Si, totalmente verdadero	1 2 3 4 5 6 7	No, esto no es verdadero
6. Me siento débil	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
7. Olvido cosas importantes en muy poco tiempo (desde minutos a un par de días)	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
8. Me cuesta enfocar los ojos o fijar la vista	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
9. Me puedo concentrar bien	Si, totalmente verdadero	1 2 3 4 5 6 7	No, esto no es verdadero
10. Tengo problemas para concentrarme	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
11. Me siento en mala condición física	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
12. Me canso rápidamente	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
13. Me encuentro distraído pensando en cosas	Si, totalmente verdadero	7 6 5 4 3 2 1	No, esto no es verdadero
14. Me siento en buena forma	Si, totalmente verdadero	1 2 3 4 5 6 7	No, esto no es verdadero

#### B. AHORA RESPONDA A LO SIGUIENTE:

**En las últimas dos semanas, incluido el día de hoy ¿Se ha sentido fatigado?:**

1	2	3	4	5
No, nunca	Un poco	Moderadamente	Bastante	Completamente

Anexo 5. Relación entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga

Relación entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	1,67	0,79	2,72	0,61	1,14	0,88
Exposición a ruido (D.S N° 594)	0,69	0,71	1,14	0,57	0,16	0,92
Exposición a ruido (PREXOR)	1,60	0,81	2,78	0,59	0,38	0,98
Expuestos a ruido y Turno rotativo (D.S N° 594)	0	1,00	0	1,00	0	1,00
Expuestos a ruido y Turno fijo (D.S N° 594)	1,33	0,51	4	0,14	0,44	0,80
Expuestos a ruido y Turno rotativo (PREXOR)	0	1,00	0	1,00	0	1,00
Expuestos a ruido y Turno fijo (PREXOR)	4,00	0,41	5,00	0,29	1,33	0,87

Con  $\alpha = 0,05$

Anexo 6. Relación por puestos de trabajo entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga

Relación por puestos de trabajo entre variables Exposición a Ruido y Turnicidad con Fatiga

Supervisor de Planta

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido DRD (D.S N° 594 / PREXOR)	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido NPS <sub>eq</sub>	0	1	0	1	0	1

Auxiliar de Servicios

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido DRD (D.S N° 594 / PREXOR)	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido NPS <sub>eq</sub>	0	1	0	1	0	1

Operador de Planta (Turno Diurno)

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	0	1	0,44	0,97	0,44	0,97
Exposición a ruido DRD (D.S N° 594 / PREXOR)	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido NPS <sub>eq</sub>	0	1	0	1	0	1

Operador de Planta (Turno Nocturno)

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	0	1	0,44	0,97	0,44	0,97
Exposición a ruido DRD (D.S N° 594 / PREXOR)	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido NPS <sub>eq</sub>	0	1	0	1	0	1

Operador de Grúa Horquilla

	Fatiga General		Fatiga Física		Fatiga Cognitiva	
	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p	$\chi^2$	Valor p
Turnicidad	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido DRD (D.S N° 594 / PREXOR)	0	1	0	1	0	1
Exposición a ruido NPS <sub>eq</sub>	0	1	0	1	0	1

$\alpha = 0,05$

