ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“Propuesta de elaboración de protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores de riesgos higiénicos en una empacadora de camarón de la ciudad de Guayaquil”

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Presentada por:

Antony Johan Piñeiro Angulo

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2025

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi director de proyecto, el Ing. José Luis Saa, a las personas que aportaron de una u otra manera para el desarrollo de este trabajo, y significativamente a mi familia por brindarme la posibilidad de continuar mis estudios.

DEDICATORIA

Este trabajo realizado con esmero por varios meses está dedicado a mi hijo y familiares.

Declaración Expresa

Yo Antony Johan Piñeiro Angulo, acuerdo y reconozco que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí, durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 19 de febrero del 2025.

Firmado electrónicamente por:
ANTONY JOHAN PINEIRO ANGULO

Evaluadores

Firmado electrónicamente por:
KLEBER FERNANDO BARCIA VILLACRESES

Dr. Kleber Barcia V. Ph. D.

Profesor de Materia

Firmado electrónicamente por:
JOSE LUIS SAA LOOR

José Saa L., MSc

Tutor de proyecto

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basa en la identificación, medición y evaluación de agentes contaminantes físicos y químicos existentes en la empacadora de camarón de la ciudad de Guayaquil y el diseño de un protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores higiénicos actuales en los procesos productivos y administrativos.

La empresa en análisis es una pequeña empacadora de 48 trabajadores la cual se aplicó los métodos de identificación y evaluación de contaminantes físicos y químicos recomendados por organizaciones como la “Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales” y “National Institute for Occupational Safety and Health” entre otras de prestigio en la higiene industrial.

Para la identificación de los contaminantes se aplicó la encuesta higiénica en los procesos de pelado y desvenado, hidratado, estirado, congelado, glaseado y empaque. Una vez identificados, se procedió a medir los contaminantes físicos (ruido, iluminación, ambiente térmico, radiación no ionizante) y químicos (HCHO, TVOC, CO_2) basados en la metodología de las instituciones en la higiene industrial.

Obtenido los datos de las mediciones realizadas se procede a evaluar las intensidades o concentraciones de los contaminantes con los procedimientos basados en las instituciones en la higiene industrial para luego comparar los resultados con los límites permisibles por dichas instituciones y así poder determinar si existe riesgo para la salud de los trabajadores expuestos.

Luego de la evaluación de los agentes contaminantes, se determinó un diseño de un protocolo de vigilancia a la salud para el control de aquellos factores higiénicos presentes en cada proceso dicho protocolo consiste en implementar monitoreos periódicos de salud, monitoreos ambientales, capacitaciones, y controles de riesgos.

Palabras calves: HIGIENE INDUSTRIAL, VIGILANCIA A LA SALUD, AGENTES CONTAMINANTES.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN……I
ÍNDICE GENERAL……II
ABREVIATURAS…… VI
SIMBOLOGÍA…… VII
ÍNDICE DE FIGURAS…… VIII
ÍNDICE DE TABLAS…… VIIII

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES 1
1.1. Área de estudio 1
1.2. Planteamiento del problema 1
1.2.1. Formulación del problema 1
1.3. Justificación 2
1.4. Objetivos 2
1.4.1. Objetivo general 2
1.4.2. Objetivos específicos 2
1.5. Estructura del proyecto 2

CAPÍTULO 2
2. MARCO TEÓRICO 4
2.1. Conceptos básicos 4
2.1.1. Higiene Industrial 4
2.1.2. Encuesta Higiénica 4
2.1.3. Medición 4
2.1.4. Riesgos 4
2.1.5 Contaminante 4
2.1.6. Contaminantes físicos 4
2.1.7. Ruido 4
2.1.8. Sonido 5
2.1.9. Decibel 5
2.1.10. Frecuencia 5
2.1.11. Espectro de Frecuencia 5
2.1.12. Banda de Octavas 5
2.1.13. Tercios de Octava 5
2.1.14. Escala de ponderación 5
2.1.15. Presión acústica 5
2.1.16. Potencia sonora 6
2.1.17. Ruido estable 6
2.1.18. Ruido fluctuante 6
2.1.19. Ruido impulsivo 6
2.1.20. Sonómetro 7
2.1.21. Tipos de sonómetros 7
2.1.22. Dosímetro 7
2.1.23. Nivel de presión acústica ponderado a Lpa 7

2.1.24. Nivel de presión acústica equivalente ponderado a Leqpa 8
2.1.25. Nivel de exposición diario equivalente LAeq, d 8
2.1.26. Nivel de exposición semanal equivalente LAeqs 8
2.1.27. Efectos del Ruido 8
2.1.28. Vibraciones 9
2.1.29. Radiaciones ionizantes 9
2.1.30. Radiaciones no ionizantes 10
2.1.31. Ambiente térmico 10
2.1.32. Tipos de ambientes térmicos 10
2.1.33. Iluminación 10
2.1.34. Contaminantes químicos 10
2.1.35. Tipos de contaminantes químicos 11
2.1.36. Efectos de los contaminantes químicos 11
2.1.37. Instrumento colorimétrico 12
2.1.38. Sistemas activos de toma de muestras 12
2.1.39. Dispositivos de muestreo 13
2.1.40. Tipos de límites permisibles para los contaminantes químicos 13
2.1.41. Tipos de Valores Límite Ambientales 13
2.1.42. Tipos de Valores Límite Ambientales 14
2.1.43. Límites de Exposición Profesional - LEP 14
2.1.44. Unidades de los límites de exposición profesional 14
2.2. Marco Legal 15
2.3. Hipótesis 21
2.4. Método de identificación y evaluación de factores de riesgo higiénico 21
2.4.1. Identificación de riesgos por exposición a agentes contaminantes físicos 21
2.4.1.1. Identificación de ruido 21
2.4.1.2. Identificación de iluminación 21
2.4.1.3. Identificación de ambiente térmico 21
2.4.1.4. Identificación de vibraciones 21
2.4.1.5. Identificación de radiaciones 22
2.4.2. Identificación de riesgo por exposición a agentes contaminantes químicos 22
2.4.3. Evaluación de los riesgos por exposición a agentes contaminantes físicos 23
2.4.3.1. Evaluación del ruido 23
2.4.3.2. Evaluación de iluminación 24
2.4.3.3. Evaluación de ambiente térmico 24
2.4.3.4. Evaluación de vibraciones 26
2.4.3.5. Evaluaciones de radiaciones 27
2.4.3.6. Evaluación a agentes químicos (TVOC, CO2, HCHO) 28
2.5. Metodología de la investigación 29

CAPÍTULO 3
3. MARCO METODOLÓGICO 30
3.1. Tipo de investigación 30
3.2. Alcance de la investigación 30
3.3. Diseño de la investigación 30
3.4. Técnicas de investigación 31
3.4.1. Observación y medición 31

3.4.2. Población y muestra 31
3.5. Aplicación de método 31
3.6. Procedimiento e implementos de recolección de datos 32
3.6.1. Procedimiento para medir ruido 32
3.6.2. Procedimiento para la medición de iluminación 33
3.6.3. Procedimiento para medir el ambiente térmico 35
3.6.3.1. Procedimiento para medir ambiente térmico por calor con el indicador WBGT 35
3.6.3.2. Procedimiento para medir ambiente térmico para condiciones de frio mediante el índice de enfriamiento por el viento WCI 36
3.6.4. Procedimiento para medir vibraciones 37
3.6.4.1. Pasos para medir vibraciones mano-brazo (HAV) 38
3.6.4.2. Pasos para medir vibraciones en cuerpo entero (WBV) 39
3.6.5. Pasos para medir radiaciones 40
3.6.5.1. Pasos para medir radiaciones no ionizantes 40
3.6.5.2. Pasos para medir radiaciones ionizantes 41
3.6.6. Procedimiento para medir compuestos orgánicos volátiles (TVOC) 42
3.6.7. Procedimientos para medir dióxido de carbono CO_2 43
3.6.8. Procedimientos para medir formaldehído (HCHO) 45

CAPÍTULO 4
4. Resultados 48
4.1. Identificación de agentes contaminantes 48
4.1.1. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de pelado y desvenado 48
4.1.2. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de hidratado 48
4.1.3. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de estirado 48
4.1.4. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso congelado 49
4.1.5. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de glaseado 49
4.1.6. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de empaque 49
4.1.7. Identificación de CO_2 en los procesos 50
4.1.8. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso administrativo 51
4.2. Evaluación de los contaminantes en los procesos 51
4.2.1. Evaluación de contaminantes en el proceso de pelado y desvenado 51
4.2.1.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 51
4.2.1.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos (HCHO, CO2, TVOC) en el proceso de pelado y desvenado 54
4.2.2. Evaluación de contaminantes en el proceso de hidratado 56
4.2.2.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 56
4.2.2.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos en proceso de hidratado 58
4.2.3. Evaluación en el proceso de estirado 48
4.2.3.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 48

4.2.3.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos 63
4.2.4. Evaluación en el proceso congelado 65
4.2.4.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 65
4.2.4.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos 67
4.2.5. Evaluación en el proceso de glaseado 69
4.2.5.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 69
4.2.5.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos 71
4.2.6. Evaluación en el proceso de empaque 73
4.2.6.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos 73
4.2.6.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos 76
4.2.7. Evaluación en el Proceso Administrativo 78
4.2.7.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (Energía No Ionizante) 78
4.2.7.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos 79
4.2.8. Evaluación de iluminación en los Procesos Productivos y Administrativos 81
4.3. Diseño de protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores higiénicos presentes 85

CAPÍTULO 5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 88
5.1. Conclusiones 88
5.2. Recomendaciones 89

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

ABREVIATURAS

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CNIRP	Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante
HAV	Hand-Arm Vibration
ICRP	International Commission on Radiological Protection
INSST	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
LEP	Límites de Exposición Profesional
MP	Material Particulado
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NSST	Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo
NTP	Nota Técnica de Prevención
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
SL	Límite de Superficie
STEL	Short-Term Exposure Limit
TLV	Threshold Limit Value
TLV-C	Threshold Limit Value-Ceiling
TWA	Time Weighted Average
VLA	Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria
VLA-EC	Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración
WBGT	Wet Bulb Globe Temperature
WBV	Whole Body Vibration
WCI	Wind Chill Index
TVOC	Total Volatile Organic Compounds

SIMBOLOGÍA

Hz	Hertz
Pa	Pascal
N/m^2	Newton por metro cuadrado
W	Vatio
Nm/s	Newton por segundo
J/s	Julio por segundo
E	Energía
dB	Decibelio
Log	Logaritmo
Lp	Nivel de presión acústica
Leq	Nivel de exposición equivalente ponderado A
dBA	Decibelios ponderados A
l/min	Litros por minuto, unidad de flujo volumétrico
ci	Concentración inicial
ti	Tiempo inicial
T	Temperatura
Σ	Suma
m/s^2	Metros por segundo al cuadrado
mg/m	Miligramos por metro
°C	Grados Celsius
torr	Presión
ppm	Partes por millón
mg	Miligramos
cm	Centímetros
th	Temperatura de bulbo húmedo
ta	Newton por metro cuadrado
Lx	Lux
w/m^2	Vatios por metro cuadrado
CO	Monóxido de carbono
m	Metros
CO_2	Dióxido de carbono
µm	Micrómetros
Twb	Temperatura de bulbo húmedo
Tg	Temperatura de bulbo globo
Tdb	Temperatura de bulbo seco
Ta	Temperatura del aire
mg/m	Newton por segundo
V	Voltio
I	Indumentaria
Seq	Densidad de potencia equivalente
E	Intensidad de los campos eléctrico
H	Magnético
mSv	Milisievert, dosis de radiación equivalente

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág
Figura 3.1	Mapa Conceptual de Metodología	32
Figura 4.1	Proceso de pelado y desvenado	48
Figura 4.2	Proceso de hidratado	48
Figura 4.3	Proceso de estirado	48
Figura 4.4	Proceso de congelación	49
Figura 4.5	Proceso de glaseado	49
Figura 4.6	Proceso de empaque	50
Figura 4.7	Generador a combustión	50
Figura 4.8	Proceso administrativo	51
Figura 4.9	Mediciones de ruido en proceso de pelado y desvenado	52
Figura 4.10	Mediciones de electromagnetismo en el proceso de pelado y desvenado	53
Figura 4.11	Mediciones de temperatura y velocidad de viento en proceso de pelado	53
Figura 4.12	Mediciones de contaminantes químicos en situ	55
Figura 4.13	Medición de ruido en proceso de hidratado	56
Figura 4.14	Medición de energía no ionizante en proceso de hidratado	57
Figura 4.15	Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de hidratado	58
Figura 4.16	Medición de contaminantes químicos en proceso de hidratado	48
Figura 4.17	Mediciones de presión acústica en el proceso de estirado	61
Figura 4.17	Mediciones de presión acústica en el proceso de estirado	61
Figura 4.18	Mediciones de energía no ionizante en proceso de estirado	62
Figura 4.19	Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de estirado	62
Figura 4.19	Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de estirado	62
Figura 4.20	Medición de contaminantes químicos en proceso de estirado	64
Figura 4.21	Mediciones de ruido en el proceso congelado	65
Figura 4.22	Medición de velocidad del viento y temperatura en proceso de congelado	67
Figura 4.23	Medición de contaminantes químicos en proceso de congelado	69
Figura 4.24	Mediciones de ruido en proceso de glaseado	70
Figura 4.25	Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de glaseado	71
Figura 4.26	Medición de contaminantes químicos en proceso de glaseado	73
Figura 4.27	Mediciones de ruido en proceso de empaque	74
Figura 4.28	Medición de energía no ionizante en proceso de empaque	75
Figura 4.29	Medición de contaminantes químicos en proceso de empaque	77
Figura 4.30	Medición de energía no ionizante en proceso administrativo	78
Figura 4.31	Medición de contaminantes químicos en proceso administrativo	80
Figura 4.31	Medición de contaminantes químicos en proceso administrativo	80
Figura 4.32	Medición de iluminación en áreas productivas	84
Figura 4.33	Medición de iluminación en áreas administrativas	85

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág
Tabla 1	Niveles sonoros medidos en decibeles con el filtro "A"	6
Tabla 2	Límites máximos de exposición por tiempo de trabajo de 8 horas	7
Tabla 3	Efectos acústicos	9
Tabla 4	Tipos de vibraciones	9
Tabla 5	Tipos de ambientes térmicos	10
Tabla 6	Tipos de contaminantes químicos	11
Tabla 7	Efectos de los diferentes contaminantes químicos en el organismo	12
Tabla 8	Identificación de Riesgos por exposición a agentes físicos	22
Tabla 9	Identificación de riesgos higiénicos a agentes químicos	23
Tabla 10	Evaluación de riesgos por exposición sonora	23
Tabla 11	Procedimiento para la Medición de Luz en el Lugar de Trabajo	24
Tabla 12	Evaluación del riesgo higiénico por exposición a calor	25
Tabla 13	Evaluación del Riesgo Higiénico por exposición a frío	25
Tabla 14	Evaluación de Vibraciones Mano-Brazo (HAV)	26
Tabla 15	Evaluación de Vibraciones Cuerpo Entero (WBV)	27
Tabla 16	Evaluación del riesgo higiénico por exposición a radiaciones no ionizantes	27
Tabla 17	Evaluación del riesgo higiénico por exposición a radiaciones ionizantes	28
Tabla 18	Evaluación cuantitativa de riesgos por exposición a agentes químicos no evitables	29
Tabla 19	Implementos para recolectar datos	46
Tabla 20	Mediciones de ruido en el proceso de pelado y desvenado	51
Tabla 21	Medición de contaminantes químicos en el proceso de pelado y desvenado	54
Tabla 22	Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) en el proceso de pelado y desvenado	55
Tabla 23	Mediciones de presión acústica en el proceso de hidratado	56
Tabla 24	Mediciones de contaminantes en el proceso de hidratado	58
Tabla 25	Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) en el proceso hidratado	59
Tabla 26	Mediciones de presión acústica	48
Tabla 27	Mediciones para calcular la exposición para los contaminantes químicos	63
Tabla 28	Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) del proceso estirado	64
Tabla 29	Mediciones de ruido en el proceso congelado	65
Tabla 30	Mediciones de contaminantes químicos en el proceso de congelado	67
Tabla 31	Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de congelación	68
Tabla 32	Mediciones de ruido en el proceso de glaseado	69

Tabla 33 Mediciones de contaminantes químico en el proceso de glaseado 71
Tabla 34 Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de glaseado 72
Tabla 35 Mediciones de ruido en el proceso de empaque 73
Tabla 36 Evaluación de energía no ionizante 75
Tabla 37 Mediciones de contaminantes químicos en el proceso de empaque 76
Tabla 38 Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de empaque 77
Tabla 39 Evaluación de energía no ionizante en el proceso administrativo ... 77
Tabla 40 Mediciones de contaminantes químicos 79
Tabla 41 Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso administrativo 80
Tabla 42 Longitudes del área 1 82
Tabla 43 Cuadrícula de puntos medidos área 1 82
Tabla 44 Longitudes del área 2 83
Tabla 45 Cuadrícula de puntos medidos área 2 83
Tabla 46 Longitudes del área administrativa 84
Tabla 47 Cuadrícula de puntos medidos área administrativa 84
Tabla 48 Protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores higiénicos presentes 86

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Área de estudio

La seguridad y salud ocupacional se fortalece a nivel mundial, como una pieza clave para las organizaciones, de esta manera logran modificar la forma que ejercen sus actividades laborales mejorando las gestiones internas y así reduciendo costos de multas y gastos médicos (Rodríguez & Hurtado, 2023, pág. 4).

El mercado relacionado al empacado de camarón tiene un vasto reto, debido al progresivo crecimiento de empresas extranjeras que desean incrementar su participación de mercado, con productos de calidad y responsabilidad social. Lo cual representa un desafío para las pymes de empacado de camarón, las cuales deben cumplir con la calidad y la responsabilidad social con sus colaboradores (Piñeiro Angulo, 2020, pág. 4)

En la pequeña empacadora de camarón donde se llevará a cabo el presente proyecto se evidencia una carencia de un protocolo de vigilancia a la salud para controlar los factores de riesgos higiénicos que se presentan en la actividad de empacado de camarón de la ciudad de Guayaquil.

En el proceso de empacado de camarón por ser una industria de alimento con grandes y pequeñas empresas, las pequeñas empresas relacionadas a este negocio carecen de recursos para la vigilancia ambiental en las plantas empacadoras que se exponen a agentes contaminantes físicos y químicos en cada puesto de trabajo.

1.2. Planteamiento del problema

La empacadora de camarón en estudio ubicada en la ciudad de Guayaquil es una pequeña empresa de 48 trabajadores la cual carece de un sistema de vigilancia de la salud que precautele el bienestar de los trabajadores, más aún, se desconoce los factores de riesgos higiénicos que están expuestos el personal.

La deficiencia de identificación, medición y evaluación de los factores de riesgo higiénico, como los físicos y químicos, genera una ineficiencia en el control y un desconocimiento de la situación de exposición del trabajador, lo que resulta en una mala gestión de la vigilancia de la salud de los empleados. Causando el aumento en la probabilidad de sufrir enfermedades ocupacionales.

Por lo tanto, es importante elaborar un protocolo de vigilancia a la salud con el objetivo de establecer estrategias de evaluación de los factores de riesgos higiénicos, para garantizar la salud de los trabajadores en la pequeña empacadora de camarón.

1.2.1. Formulación del problema

¿Es factible elaborar un protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores de riesgos higiénicos en una pequeña empacadora de camarón de la ciudad de Guayaquil?

1.3. Justificación

En el presente trabajo de investigación se espera elaborar un protocolo de vigilancia a la salud que sirva como modelo a implementar para garantizar la salud de los trabajadores en una pequeña empacadora de camarón.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Elaborar un protocolo de vigilancia a la salud para el control de factores de riesgos higiénicos en una empacadora de camarón.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar una encuesta higiénica que permita la adecuada identificación de aquellos factores de riesgos presentes en el ambiente de trabajo.

- Medir los factores de riesgos higiénicos físicos (ruido, iluminación, ambiente térmico, vibraciones, radiaciones), químicos (compuestos orgánicos volátiles) en la empacadora de camarón mediante los protocolos de la NIOSH (Institute for Occupational Safety and Health) o ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) o similares.

- Comparar los resultados de las mediciones realizadas en la empacadora de camarón con los límites permitidos por la normativa local u organismos de reconocido prestigio en la higiene industrial.

- Evaluar los resultados de los contaminantes físicos, químicos obtenidos en las mediciones, para el diagnóstico de esos contaminantes presentes en el lugar de trabajo.

- Diseñar un protocolo de vigilancia de la exposición de los agentes físicos y químicos.

1.5. Estructura del proyecto

En el primer capítulo, se designa el área de estudio de la investigación, y se detalla la falta de identificación, medición y evaluación de los factores de riesgos higiénicos, generando un desconocimiento de la situación de exposición del trabajador y/o objetivos a conseguir.

En el segundo capítulo, se detalla el marco teórico, y también lo establecido en el marco legal aplicable a la higiene industrial, en lo que se refiere al cumplimiento de la gestión de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

En el tercer capítulo, se consolida la información y se describe los diversos métodos de evaluación de los protocolos de la NIOSH, ACGIH o similares.

En el cuarto capítulo, se recolecta los datos de las mediciones realizadas en la empacadora de camarón, con los lineamientos recomendados por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

En el quinto capitulo, se elabora las conclusiones y según lo obtenido de las mediciones, se realiza un diagnóstico de los resultados contaminantes, presentes en el trabajo.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

La higiene industrial se origina como una disciplina separada de la medicina preventiva y se reconoce como contemporánea al abordar la necesidad de prevenir peligros en el ámbito laboral. Este campo de estudio se apoya en fundamentos científicos y técnicas especializadas para asegurar que las condiciones laborales se mantengan dentro de los parámetros seguros establecidos por directrices y estándares globales.

2.1. Conceptos básicos

2.1.1. Higiene Industrial

Se define como la ciencia aplicada a la evaluación, reconocimiento, y control de los aspectos ambientales que se manifiestan en el lugar de trabajo y que pueden llegar a producir algún daño, a la salud, molestias, o incomodidad e ineficiencia entre los trabajadores (OISS, 2021).

2.1.2. Encuesta Higiénica

Recolección de información que ayude a tener bastantes datos de acuerdo con la actividad desarrollada por la empresa, equipos de trabajo gestionados, los focos de contaminación o las acciones preventivas adoptadas para controlar los riesgos higiénicos (OISS, 2021).

2.1.3. Medición

Se basa en obtener muestras de los factores contaminantes, para evaluar y hacer uso de un método analítico y estandarizado (OISS, 2021).

2.1.4. Riesgos

De acuerdo con (Guerra et al., 2021), identificados como riesgos aquellos que están dentro del entorno o microambiente laborales (pág. 106).

2.1.5 Contaminante

Son factores de riesgos físicos, químicos y biológicos que causan daños a la salud de los trabajadores, si no se controlan debidamente (OISS, 2021).

2.1.6. Contaminantes físicos

Son fenómenos físicos producidos por alteraciones mecánicas debido al funcionamiento de máquinas, herramientas y equipos, que al interaccionar va a generar factores naturales de temperatura, ruido, humedad, vibraciones, iluminación y radiación (OISS, 2021).

2.1.7. Ruido

(Guerra et al., 2021), definen que es un fenómeno físico desagradable que está en constante exposición y puede ser un detonante, principalmente la pérdida auditiva (pág. 106) .

Según (OMS, 2021) alerta que, de acuerdo con los pronósticos, una de cada cuatro personas presentará problemas auditivos en 2050.

2.1.8. Sonido

En referencia a (Soto Molina, 2024)**,** es la alteración de una onda mecánica generada por la vibración de una entidad, mediante un fluido o un medio elástico (pág. 2).

2.1.9. Decibel

(Burgos Carpio et al., 2023), comentan que es utilizado para detallar los niveles de potencia, presión o intensidad sonora (pág. 45).

2.1.10. Frecuencia

Según (Soto Molina, 2024), es la cantidad de oscilaciones que ocurren en segundos, se mide en hercios (Hz). Además, las frecuencias más bajas, coinciden con lo más usual llamado sonidos “graves”; sin embargo, las frecuencias más altas se llaman “agudos” (pág. 3).

2.1.11. Espectro de Frecuencia

En palabras de (Soto Molina, 2024), define un espectro de frecuencia como la difusión de diferentes frecuencias que participan en la generación de un sonido (pág. 7).

2.1.12. Banda de Octavas

De acuerdo con la investigación de (Soto Molina, 2024), es el rango de frecuencia entre dos sonidos de la cual su frecuencia es 2 (pág. 7).

2.1.13. Tercios de Octava

En el trabajo de (Soto Molina, 2024) es el estudio detallado del espectro de frecuencias, en el sitio que equivale a la tercera parte de una octava (pág. 8)**.**

2.1.14. Escala de ponderación

Según (INSST, 2024), es el estudio que permiten evaluar el comportamiento del oído en relación con las características del oído al que está expuesto, en relación con la escala de ponderación, para ello se desarrollaron la escala A que ayuda a reproducir respuestas a niveles bajos, mientras la escala B, permite simular la respuesta del oído a niveles de frecuencia altos (pág. 138).

2.1.15. Presión acústica

Tal como (Soto Molina, 2024), define como la diferencia en un momento dado, entre la presión atmosférica y la presión instantánea-

Además, esta varía con el tiempo que son receptadas por el ser humano y se mide en Pascales (pág. 4).

2.1.16. Potencia sonora

Como expone (Soto Molina, 2024), es la magnitud emitida por una fuente acústica, se mide en Vatios (W), adicional Newtons metro por segundo (Nm/s) o Julios por segundo (J/s) (pág. 4).

$$L_p(dB) = 10 \log\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$$

2.1.17. Ruido estable

Según (Burgos Carpio et al., 2023), definen aquel ruido que presenta fluctuaciones menores de 5 db en el transcurso de las 8 horas laborales (pág. 34).

2.1.18. Ruido fluctuante

En referencia de (Burgos Carpio et al., 2023), a medida que la presión sonora continua, presenta variaciones destacadas más allá de los 5 db, durante un periodo corto de tiempo (pág. 34)**.**

2.1.19. Ruido impulsivo

De acuerdo con (Burgos Carpio et al., 2023), definen como la manifestación de un ascenso extremadamente extenso, con un periodo menor de un segundo, y el tiempo que pasa entre picos igual o superior a un segundo (pág. 34).

En la Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo, expresa como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

A continuación, en la Tabla 1, se detallan los niveles sonoros medidos en decibeles, con el filtro “A” en posición lenta, y el tiempo de exposición por jornada/hora:

Tabla 1

Niveles sonoros medidos en decibeles con el filtro "A"

Nivel sonoro dB	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.15
115	0.125

Fuente: Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo, Artículo 4.

De igual manera, en la Tabla 2, se expone los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabaja de 8 horas, que estará sujeto a, el número total de impactos en dicho tiempo.

Tabla 2

Límites máximos de exposición por tiempo de trabajo de 8 horas

Cantidad de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Fuente: Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo, Artículo 4.

2.1.20. Sonómetro

Finalmente (Carrillo Barahona et al., 2023), definen que es un dispositivo diseñado para evaluar los niveles de presión sonora en algún lugar o momento definido (pág. 7).

2.1.21. Tipos de sonómetros

(Burgos Carpio et al., 2023), describieron los tipos de sonómetros de la siguiente manera:

- **Tipo 0:** Se usa de prueba en los laboratorios y permite como un instrumento estándar de referencia.
- **Tipo 1:** Dispositivos minuciosos en la medición con resultados acertados.
- **Tipo 2:** Dispositivos que recurren a estudios de inspección en distintos sectores.
- **Tipo 3:** Equipo practico para mostrar resultados casi aproximados (pág. 48).

2.1.22. Dosímetro

En palabras (INSST, 2024), es el medidor personal elaborado para la medición del nivel de exposición diario (pág. 142).

2.1.23. Nivel de presión acústica ponderado a L_{pa}

L_{pZ}**:** (INSST, 2024), valor del nivel presión acústica, en decibelios, determinado sin el filtro de ponderación frecuencial.

L_{pA}: (INSST, 2024), valor del nivel presión acústica, en decibelios, determinado con el filtro de ponderación frecuencial A.

L_{pC}: (INSST, 2024), valor del nivel presión acústica, en decibelios, determinado con el filtro de Ponderación frecuencial C.

2.1.24. Nivel de presión acústica equivalente ponderado a $\mathbf{Leq_{pa}}$

Como indica (INSST, 2024), es el valor del nivel de presión acústica igual ponderado en dBA, para el periodo de exposición del trabajador al ruido (pág. 139).

2.1.25. Nivel de exposición diario equivalente $\mathbf{L_{Aeq,d}}$

Según (INSST, 2024), es el grado de presión acústica constante ponderado A, para el tiempo de 8 horas de una ronda de trabajo (pág. 139).

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{T}{8}$$

Donde:

T: Tiempo de exposición al ruido, en horas/día.

$\mathbf{L_{Aeq,d}}$: Grado de presión acústica continuo equivalente ponderado "A".

Además, (INSST, 2024) expresa que el nivel de exposición continuo equivalente, $L_{Aeq,d}$, se determina desde los niveles de presión acústica constante equivalentes ponderados "A", $L_{Aeq,T}$, de las tareas que se lleva a cabo a lo largo de la jornada y la duración de estas. Para eso, se utiliza la expresión:

$$L_{Aeq,d} = 10 \log \frac{1}{8} \sum_{n=1}^{N} T_n \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,T,n}}$$

Donde:

T: Periodo de exposición a cada actividad, en horas/día;

$L_{Aeq,T,n}$: Nivel de presión acústica constante equivalente ponderado "A" pertinente a cada actividad (pág. 139).

2.1.26. Nivel de exposición semanal equivalente $\mathbf{L_{Aeqs}}$

De acuerdo con (INSST, 2024), es el grado de presión acústica constante equivalente ponderado A, con un indicador temporal a una semana laboral de 40 horas. Se determina mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,s} = 10 \log \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0,1 L_{Aeq,di}}$$

Donde:

i: Cantidad de días a la semana con exposición al ruido (número máximo es 7).

$L_{Aeq,d,i}$: Grado de exposicion diario equivalente al día i (pág. 139).

2.1.27. Efectos del Ruido

Como indica (Santos Pérez & Novoa López) los efectos del ruido se pueden catalogar de diferentes maneras, y esto conlleva a expandir el riesgo de sordera profesional. A continuación, como se muestra en la Tabla 3, se clasifican en:

Tabla 3

Efectos acústicos

Efectos auditivos	Significado
Fatiga auditiva	Ausencia temporal de la audición, se recupera después de un periodo en reposo.
Hipoacusia	Pérdida de audición inducida por el ruido, debido a sus exposiciones continuas a ruidos potentes.
Trauma acústico agudo	Sonido de gran magnitud que se desempeña durante un periodo limitado, puede resultar unilateral o asimétrico.
Trauma acústico crónico	Ausencia auditiva provocado por la exposición diaria del ruido durante la jornada del trabajo.

Fuente: (Santos Pérez & Novoa López , 2020, pág. 3), (Burgos Carpio et al., pág. 41), (Ibarra Ibarra, 2023, pág. 7)

2.1.28. Vibraciones

Según (INSST, 2024), se caracteriza como un movimiento oscilante de una forma sólida. Además, los riesgos derivados a la exposición a vibraciones se encuentran presentes en el área de trabajo. A continuación, como se muestra en la Tabla 4, las vibraciones se clasifican en:

Tabla 4

Tipos de vibraciones

Clasificación de vibraciones corporales	Significado
Vibración transmitida al cuerpo entero	Emite a través de los asientos de vehículo, maquinaria o el piso. El valor límite de exposición diaria normalizado se concreta para 8 horas en 1,15 m/s^2y el valor de exposición diaria normalizado que da lugar a una acción se fija en 0,5 m/s^2.
Vibración transmitida al sistema mano-brazo	Se emite por medio de herramientas manuales, es decir al organismo humano de mano y brazo. El valor límite de exposición frecuente normalizado para 8 horas se determina en 5 m/s^2y el valor de exposición que produce una acción para 8 horas se define en 2,5 m/s^2

Fuente: (INSST, Temas específicos de prevención de riesgos laborales. Parte 3: Higiene industrial, 2024, pág. 147)

2.1.29. Radiaciones ionizantes

Tal como (OIEA, 2024)**,** expresa que la radiación ionizante es una clase de energía que desata los átomos en ondas electromagnéticas (rayos x, gamma) y partículas (alfa, beta, neutrones). Además, la exposición a la radiación es capaz de detonar accidentes y enfermedades en la salud de los seres vivientes.

2.1.30. Radiaciones no ionizantes

Según menciona (OIEA, 2024)**,** es una radiación de escasa intensidad de la cual no es suficiente extraer electrones o moléculas que integran la materia o los seres humanos, estas se pueden encontrar en las ondas de radio, microondas.

2.1.31. Ambiente térmico

Como indica (INSST, 2024), es un conjunto de condiciones termo higrométricas en un cargo de trabajo que conforma su ambiente térmico. Sin embargo, esto puede provocar daños a la seguridad y bienestar de los seres humanos, específicamente en el ámbito laboral. (pág. 163).

2.1.32. Tipos de ambientes térmicos

De acuerdo con la investigación de (Revueltas Agüero et al., 2023) se presentan diferentes tipos de ambientes térmicos, a continuación, en la Tabla 5, se describen en:

Tabla 5

Tipos de ambientes térmicos

Clasificación de ambientes térmicos	Significado
Estrés térmico por calor	Resultado negativo el estrés térmico debido a las altas temperaturas, donde el estrés térmico por calor sucede cuando una carga total de calor, es decir ganancia de calor.
Estrés térmico por frio	Carga de calor térmica negativa, es decir fuga de calor excesiva, todo esto dependerá de la actividad física que realizan y las características de la vestimenta que se vistan.

Fuente: (Revueltas Agüero et al., 2023, pág. 3)

2.1.33. Iluminación

De acuerdo con (Mendoza Rosas & Vera Reyna, 2024), interpretan:

> “La luz como energía que percibe el órgano visual y ayuda a observar elementos que transmiten. Además, añade que la iluminación inadecuada puede desencadenar accidentes, fatiga visual y problemas al cumplir las tareas. Además, está correlacionada con la falta de luz natural, pésimas condiciones de iluminación artificial o claridad excesiva. La iluminación en el área de trabajo es un elemento clave para la salud física y bienestar de los trabajadores. Por otro lado, la iluminación adecuada en el entorno de trabajo no solo progresa la visibilidad también disminuye la fatiga visual y esto puede generar un resultado positivo en el desempeño productivo” (pág. 23).

2.1.34. Contaminantes químicos

(OISS, 2021) expresa que son sustancias que se utilizan a nivel industrial en forma de sólidos, líquidos y gaseosos, que va a desencadenar efectos crónicos en el trabajador y enfermedades profesionales.

2.1.35. Tipos de contaminantes químicos

De acuerdo con (INSST, 2024), existen diversos contaminantes químicos con su respectiva característica y efectos, estos contaminantes se agrupan dependiendo de su origen, conducta en el ambiente, y el resultado que desarrolla. A continuación, en la Tabla 6, se presenta detallado los diferentes tipos de riesgos químicos:

Tabla 6

Tipos de contaminantes químicos

Tipos de Riesgos Químicos	Significado
Inflamable	Elementos químicos o mezclas inflamables que se clasifican según sus propiedades físicas en líquido, solido, gases y aerosoles
Explosivos	Elementos químicos o mezclas solidas o líquidas como resultado de una reacción química que expulsan gases a una temperatura, velocidad, presión que puedan afectar negativamente a su entorno.
Comburentes	Elemento que entra en contacto con otra sustancia, es decir inflamables, provocan un efecto exotérmico.
Corrosivos	Sustancia o mezcla, a través de una reacción química, puedan ocasionar daño o exterminar los metales.
Irritantes	Genera afecciones cutáneas reversibles.
Tóxicos	Preparados que poseen sustancias que, al ser ingeridas, inhaladas pueden generar penetración cutánea y provocan consecuencias adversas.

Fuente: (INSST, 2024), (Guerra et al., 2021)

2.1.36. Efectos de los contaminantes químicos

Los efectos de los agentes químicos sobre el cuerpo humano son alterados, en función del nivel de daño al organismo, tal como la concentración, periodo de exposición y los accesos de entrada.

A continuación, en la Tabla 7, se detalla los efectos de los agentes químicos en:

Tabla 7

Efectos de los diferentes contaminantes químicos en el organismo

Efectos de los agentes químicos	Descripción
Tóxicos	Elementos que, en proporciones mínimas, pueden provocar estos efectos secundarios a una concentración igual o ligeramente menor.
Irritantes	Son sustancias químicas cuyo impacto en el organismo humano provoca la inflamación de los tejidos en las zonas expuestas
Corrosivo	Son compuestos capaces de causar degradación a los tejidos
Sistémica	Aquellos que tienen la capacidad de provocar efectos diversos o focalizados en un órgano o sistema
Mutagenicidad	Se vincula la propiedad mutagénica a sustancias y mezclas que tienen el potencial de causar efectos genéticos hereditarios o elevar su frecuencia.
Carcinogenicidad	Se identifica con sustancias o mezclas que producen cáncer o amplían su frecuencia de aparición.
Anestésicos o narcóticos	Son sustancias químicas que desempeñan como sedantes del sistema nervioso.
Sensibilización	Compuestos que, a través de ingestión o absorción cutánea, pueden provocar una respuesta de hipersensibilidad, resultando en efectos negativos característicos con exposiciones futuras.

Fuente: (INSST, 2024), (Cordova Lugo & Davila Quispe, 2023)

2.1.37. Instrumento colorimétrico

De acuerdo con (INSST, 2024), se fundamentan en la variación de color que experimenta un reactivo particular al interactuar con un contaminante específico. La concentración se determina mediante el cambio de color comparado con una escala en el dispositivo. Existen varios tipos: papeles indicativos y líquidos indicadores (pág. 50).

2.1.38. Sistemas activos de toma de muestras

Según (INSST, 2024) los sistemas descritos en esta sección se utilizan para la recolección de muestras personales. Se dividen en:

- Sistema Pasivo o muestreo pasivo: Estas herramientas no requieren bombas de aspiración. El agente nocivo se propaga hacia el medio de captura.
- Sistema Activo o muestreo activo: Estas herramientas funcionan haciendo pasar un volumen de aire contaminado por medio de retención donde el contaminante se almacena, y luego se extrae y examina para definir su concentración (pág. 53).

2.1.39. Dispositivos de muestreo

Tal como expresa (INSST, 2024) los dispositivos empleados frecuentemente para la recolección de muestras son bombas de diafragma o de pistón, operadas por un motor eléctrico que funciona con baterías.

Se dividen en:

- Bombas tipo G: operan con caudales generalmente menores a 0,3 l/min y se destinan al muestreo de gases y vapores.
- Bombas tipo P: operan con caudales de hasta 5 l/min y se usan para recolectar partículas en suspensión en el aire (pág. 54).

2.1.40. Tipos de límites permisibles para los contaminantes químicos

De acuerdo con (ACGIH, 2024), se identifican cuatro tipos de TLV (Valor Límite umbral): Promedio Ponderado en el Tiempo (TWA), Límite de Exposición a Corto Plazo (STEL), Límite de Superficie (SL) y Techo (C). Para la mayoría de las sustancias, se considera relevante el TLV-TWA por sí solo o en combinación con el STEL. En el caso de algunas sustancias, como ciertos gases irritantes, solo se aplica el TLV-STEL o TLV-C. Superar cualquiera de estos valores TLV indica un posible riesgo asociado a la sustancia en cuestión (pág. 28).

Además, la (ACGIH, 2024) expresa que El Valor Límite umbral – Promedio Ponderado en el Tiempo (TLV-TWA) se define como la concentración máxima permitida para una jornada laboral estándar de 8 horas diarias y una semana de 40 horas, a la que se estima que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos de manera repetida a lo largo de su vida laboral sin experimentar efectos negativos. Aunque en ciertos casos podría ser relevante calcular la concentración promedio para una semana completa en lugar de solo un día (pág. 28).

(ACGIH, 2024) Valor Límite Umbral – Límite de Exposición a Corto Plazo (TLV-STEL): Este valor establece una exposición máxima de 15 minutos que no debe superarse en ningún momento durante la jornada laboral, incluso si el promedio ponderado en el tiempo (TWA) de 8 horas se encuentra dentro del TLV-TWA. El TLV-STEL representa la concentración a la que se considera que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos durante un corto período sin experimentar irritación, daño tisular crónico o irreversible, efectos tóxicos que dependen de la dosis, o narcosis en un grado que incremente el riesgo de accidentes, reduzca la capacidad de auto-rescate o disminuya significativamente la eficiencia laboral (pág. 28).

2.1.41. Tipos de Valores Límite Ambientales

De acuerdo con (INSST, 2024), la existencia de un agente químico en el sitio de trabajo que resulta en el contacto del operario con el agente ya sea por vía respiratoria o cutánea.

$$\text{Exposición} = \text{C x P ref.}$$

Período de referencia es el intervalo definido de tiempo, asignado para el valor límite de una sustancia química particular.

2.1.42. Tipos de Valores Límite Ambientales

Según (INSST, 2024) a continuación se detalla los dos tipos de valores límite ambientales:

Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED)

Es el valor medio de concentración del químico en el entorno respiratorio del empleado, determinado o calculado ponderadamente según el tiempo, para una jornada laboral real y basado en una jornada estándar de 8 horas.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} \cdot \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

ci: Es la concentración i-ésima

ti: El periodo de exposición, en horas, asociado a cada valor de ci (pág. 40).

Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC)

De acuerdo con (INSST, 2024) es la media de la intensidad del agente químico en el aire respirable del trabajador, determinada o calculada para cualquier período de 15 minutos durante la jornada de trabajo.

$$\mathrm{EC} = \frac{\sum \mathrm{C_i} \cdot \mathrm{t_i}}{15}$$

Donde:

ci: Es la concentración i-ésima dentro de cada periodo de 15 minutos

ti: El periodo de exposición, en minutos, asociado a cada valor de ci (pág. 40) .

2.1.43. Límites de Exposición Profesional - LEP

Según (INSST, 2024) Son valores de referencia para la evaluación y control de riesgos inherentes a la exposición, además se ha evidenciado a través de la normativa internacional y en las normas de higiene industrial implementadas en cada país, entre esas instituciones son:

- Threshold Limit Values - (Valores límites Umbral “TLV”) - (ACGIH)
- Recommended Exposure Limits - REL(NIOSH) - Límites Recomendados de Exposición
- Permisibles Exposure Limits - PEL (OSHA) - Límites Permisibles de exposición (pág. 11).

2.1.44. Unidades de los límites de exposición profesional

De acuerdo con (ACGIH, 2024), los TLV se cuantifican en ppm, mg/m³, mg/100 cm² o µg. Los TLV también consideran pesos moleculares, con 24.45 como el volumen molar del aire en litros a 25°C y 760 torr, las fórmulas de conversión entre gases y vapores [ppm ↔ mg/m³] (pág. 29).

A continuación, se presentan:

$$\text{TLV en ppm} = \frac{(\text{TLV en mg/m3})\ (24{,}45)}{(\text{gramo de peso molecular de la sustancia})}$$

O

$$\text{TLV en (mg/m3)} = \frac{(\text{TLV en ppm})\ (\text{peso molecular en gramos de la sustancia})}{24.45}$$

2.2. Marco Legal

En la Republica del Ecuador la implementación de normativa en Seguridad y Salud en el Trabajo, está evolucionando con la elaboración de normativas, Acuerdos Ministeriales, en el que las autoridades correspondientes exigen a las empresas cumplir. Por lo tanto, para efectuar una evaluación de un empleo, se sustenta en las normativas nacionales e internacionales vigentes.

2.2.1. Constitución Política de la Republica del Ecuador

TÍTULO II DERECHOS
Sección octava, Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado (Constitución de la República del Ecuador , 2021, pág. 19).

II DECISIÓN
Sección tercera, Formas de trabajo y su retribución

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:
5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley (Constitución de la República del Ecuador , 2021, pág. 162).

TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR
Sección tercera, Seguridad social

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud. El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral (Constitución de la República del Ecuador , 2021, pág. 174).

2.2.2. Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional

Artículo 1.- A los fines de esta Decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan:

h) Condiciones y medio ambiente de trabajo: Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores (IESS, 2018, pág. 3).

CAPÍTULO III GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO - OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas (IESS, 2018, pág. 8).

Artículo 12.- Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (IESS, 2018, pág. 9).

CAPÍTULO IV DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar (IESS, 2018, pág. 9).

CAPÍTULO V DE LOS TRABAJADORES OBJETO DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Artículo 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias (IESS, 2018, pág. 11).

2.2.3. Resolución 957 - Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 4.- El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros:

a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes;
b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental (Resolución 957, 2005, pág. 3);

Artículo 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:
c) Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador;

i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario; y,

k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de Trabajo (Resolución 957, 2005, pág. 4).

2.2.4. OIT. C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)

PARTE IV. ACCIÓN A NIVEL DE EMPRESA

Artículo 16.-
1. Deberá exigirse a los empleadores que, en la medida en que sea razonable y factible, garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo y las operaciones y procesos que estén bajo su control son seguros y no entrañan riesgo alguno para la seguridad y la salud de los trabajadores.
2. Deberá exigirse a los empleadores que, en la medida en que sea razonable y factible, garanticen que los agentes y las sustancias químicos, físicos y biológicos que estén bajo su control no entrañan riesgos para la salud cuando se toman medidas de protección adecuadas.
3. Cuando sea necesario, los empleadores deberán suministrar ropas y equipos de protección apropiados a fin de prevenir, en la medida en que sea razonable y factible, los riesgos de accidentes o de efectos perjudiciales para la salud (Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, págs. 5-6).

2.2.5. OIT. C148 - Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148)

PARTE III
Medidas de Prevención y de Protección

Art. 9.- En la medida de lo posible, se deberá eliminar todo riesgo debido a la contaminación del aire, al ruido y a las vibraciones en el lugar de trabajo:

a) Mediante medidas técnicas aplicadas a las nuevas instalaciones o a los nuevos procedimientos en el momento de su diseño o de su instalación, o mediante medidas técnicas aportadas a las instalaciones u operaciones existentes, o cuando esto no sea posible; y,

b) Mediante medidas complementarias de organización del trabajo (CVN 148: Protección de los Trabajadores Contra Riesgos Profesionales , 1978, pág. 3).

2.2.6. Código del Trabajo

TITULO I DEL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO
Capítulo IV De las obligaciones del empleador y del trabajado

Art. 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador:

1. Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código;

2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad; y,

3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código (Codigo del Trabajo, 2020, págs. 21-22).

Art. 172.- Causas por las que el empleador puede dar por terminado el contrato.- El empleador podrá dar por terminado el contrato de trabajo, previo visto bueno, en los siguientes casos:

7. Por no acatar las medidas de seguridad, prevención e higiene exigidas por la ley, por sus reglamentos o por la autoridad competente; o por contrariar, sin debida justificación, las prescripciones y dictámenes médicos (Codigo del Trabajo, 2020, pág. 62).

Capítulo V De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo (Codigo del Trabajo, 2020, pág. 116).

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

1. Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;

2. Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;

3. Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento; y,

4. La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados (Codigo del Trabajo, 2020, pág. 116).

2.2.7. Decreto Ejecutivo 255, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

Título IV - De los Empleadores y Trabajadores
Capítulo I – De los Empleadores

Artículo 15.– De los empleadores. – Los empleadores tendrán los siguientes deberes en materia de seguridad y salud en el trabajo:
2. Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos laborales;
3. Capacitar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección a adoptar; y,
7. Mantener registros, documentación y notificación de la información sobre seguridad y salud en el trabajo (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, págs. 18-19).

Capítulo II – De los Trabajadores

Artículo 16.– De los trabajadores. – Los trabajadores tendrán los siguientes derechos, en materia de seguridad y salud:
2. Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos laborales; y,
3. Capacitar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección a adoptar (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 19).

Título VII - Seguridad en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales
Capítulo I – De la Seguridad e Higiene del Trabajo

Artículo 47.– De la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. – En los lugares y/o centros de trabajo se aplicarán metodologías reconocidas que permitan identificar y evaluar aquellas situaciones, condiciones o características que potencialmente pueden poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores, las instalaciones, máquinas, equipos, herramientas u otros del ambiente laboral.

Se realizará la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales de forma inicial y periódica, debiendo actualizarse de forma inmediata cuando se presenten accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, cambios o nuevos procesos operativos y modificaciones estructurales de las instalaciones (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 32).

Artículo 48.- De los criterios y límites de exposición. – Los criterios y límites de exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos se acogerán a lo establecido en la normativa técnica nacional vigente; en caso de ausencia, se deberá referir a normas internacionales reconocidas (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 33).

Artículo 49.- De la implementación de las, medidas de prevención y protección. – En todo lugar y/o centro de trabajo, conforme los riesgos laborales identificados y evaluados, se implementarán medidas de prevención y protección para evitar o minimizar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 33).

Capítulo II – De las Medidas Generales de Prevención y Protección en los Lugares y/o Centros de Trabajo

Artículo 54.- De las condiciones de los centros y/o lugares de trabajo. – Los lugares y/o centros de trabajo, cumplirán los requerimientos establecidos por la autoridad competente, garantizando condiciones seguras y saludables a los trabajadores (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 34).

Capítulo III – De los Trabajos Penosos, Tóxicos, Peligrosos e Insalubres

Artículo 60.- De los trabajos que manipulen productos tóxicos.– Son aquellos trabajos habituales en los que se manipulen productos biológicos o químicos, que superen los límites máximos permitidos de exposición, reconocidos a nivel nacional e internacional, independientemente de que el trabajador utilice los Equipos de Protección Personal (EPP) que, en función de la evaluación inicial de riesgos, se hayan determinado que es preciso utilizar (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 37).

Título VIII - De la Salud en el Trabajo
Capítulo I – De la Gestión de Salud en el Trabajo

Artículo 64.- Plan de salud en el trabajo. – El centro y/o lugar de trabajo deben elaborar un plan anual de salud en el trabajo, el mismo que deberá contener procedimientos relacionados con la salud en el trabajo, salud general, urgencias y emergencias médicas, acorde con los riesgos laborales y realidad del centro y/o lugar de trabajo, conforme a los lineamientos establecidos por la autoridad sanitaria nacional (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024, pág. 38).

2.2.8. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo - Resolución No. C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

Artículo 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.- Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial (Resolución No. C.D. 513, 2016, pág. 6).

2.2.9. NTE INEN 2266:2013 transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos Específicos

6.8.2.10 Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje productos químicos peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles (NORMA INEN 2266, 2013, pág. 16).

2.3. Hipótesis

Es posible elaborar un protocolo de vigilancia a la salud que controle los factores de riesgos higiénicos presentes en pequeñas empacadoras de camarón.

2.4. Método de identificación y evaluación de factores de riesgo higiénico

El reconocimiento y evaluación de los riesgos higiénicos derivados de la existencia de agentes contaminantes (físicos y químicos) es fundamental debido a que proporciona datos reales de la fuerza y fragilidad de la gestión de vigilancia a la salud de los trabajadores.

Los métodos que se utilizarían para identificar los factores de riesgo higiénico (físico y químicos) será la encuesta higiénica en la cual se realizará observaciones directa y entrevistas al personal de la pequeña empacadora de camarón, para la medición de los factores de riesgo higiénico físico (ruido, iluminación, ambiente térmico, vibraciones, radiaciones), químicos (compuestos orgánicos volátiles: CO, CO2, MP) se utilizará lo establecido por INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo), NIOSH, ACGIH o de reconocido prestigio en la higiene industrial, y para la evaluación de los factores de riesgo físico y químico se utilizará fichas de la INSST u otras.

2.4.1. Identificación de riesgos por exposición a agentes contaminantes físicos

Al momento de trabajar con los contaminantes físicos es primordial reflexionar que su naturaleza es distinta a los químicos y su presencia no es siempre perceptible, es importante identificar la fuente que lo genera, con la finalidad inicial se utilizara la Tabla 8, como primera aproximación a la identificación de los agentes, para una mejor aproximación a los contaminantes físicos en la mencionada empacadora de camarón.

2.4.1.1. Identificación de ruido

El riesgo de exposición al ruido puede causar daños a la salud, en el cuestionario del Anexo A y la Tabla 8, ayuda a la identificación del mencionado riesgo; este puede generarse en equipos, instalaciones o mantenimientos.

2.4.1.2. Identificación de iluminación

Las condiciones de iluminación (niveles de iluminación, sistemas de iluminación) se identificarán mediante la observación directa en las áreas de trabajo con la ayuda de la encuesta higiénica de la Tabla 8.

2.4.1.3. Identificación de ambiente térmico

La identificación de un ambiente térmico ya sea por frio o calor ayudará a encontrar situaciones por estrés térmico, para ello se puede utilizar la Tabla 8 y el cuestionario del Anexo B.

2.4.1.4. Identificación de vibraciones

La exposición a vibraciones tiene un efecto perjudicial para la salud, para identificar la mencionada exposición se empleará la Tabla 8.

2.4.1.5. Identificación de radiaciones

Las radiaciones ionizantes y no ionizantes son aspectos de proliferación de energías que se las puede identificar como primer paso mediante la Tabla 8 y en los cuestionarios establecidos en los Anexos C y D.

Tabla 8

Identificación de Riesgos por exposición a agentes físicos

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																
NOMBRE DE LA EMPRESA							CCC			NIF/CIF		CCAE				
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN										FECHA		CÓDIGO				
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN			
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		
PROCESO PRINCIPAL		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
LIMPIEZA		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		

Fuente: INSST

Al momento de determinar los agentes físicos, es importante enfocarse en los siguientes aspectos tales como: la naturaleza, las vías de entrada, la percepción del agente contaminante físico, en ciertos casos, no se percibe claramente como los químicos, para ello es necesario utilizar la Tabla 8, con el propósito de realizar una primera aproximación y luego, identificando los riesgos en el proceso en las diferentes áreas, en los mantenimientos, equipos o instalaciones. Además, los agentes físicos incluyen factores ambientales o de trabajo que pueden causar daño a los trabajadores si no se controlan adecuadamente.

2.4.2. Identificación de riesgo por exposición a agentes contaminantes químicos

Identificar los riesgos por exposición a agentes químicos es vital para su evaluación y su gestión para ello se muestra la Tabla 9.

Tabla 9

Identificación de riesgos higiénicos a agentes químicos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS POR EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS								
NOMBRE DE LA EMPRESA			CCC		NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN				NÚMERO DE TRABAJADORES			CÓDIGO	
PRODUCTO QUÍMICO (SUSTANCIA O PREPARADO)	ETIQUETADO	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	FRASES R	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CÓDIGO	RIESGO EVITABLE	
							SÍ	NO
							SÍ	NO
							SÍ	NO
							SÍ	NO
							SÍ	NO

Producto químico (sustancia o preparado): escriba aquí la relación de los que se han identificado en la ficha H1.
Etiquetado: conteste sí o no según si el producto químico está correctamente etiquetado o no.

Ficha de datos de seguridad: conteste sí o no según si se dispone de estos datos o no.
Frases R: escriba aquí la relación de las frases R descritas en el etiquetado o en el apartado 15 de la ficha de datos de seguridad.

Factores de riesgo: indique aquí la sustancia química contenida en el producto y la capacidad que tiene para causar un daño a la salud.

Riesgo: indique aquí la vía de entrada y cómo se presenta el agente químico (especifique si hay vía dérmica).
Código: encontrará la codificación en la tabla H1

Fuente: INSST

Tal como se puede apreciar en la Tabla 9, se logra identificar el producto y su sustancia, el etiquetado del producto y también su hoja de seguridad con su factor de riesgo.

2.4.3. Evaluación de los riesgos por exposición a agentes contaminantes físicos

2.4.3.1. Evaluación del ruido

Para evaluar la exposición a ruido, se requiere medir los niveles del ruido y cotejar con los valores recomendados por NIOSH, ACGIH, INSST o similares de prestigio en la higiene industrial, para dicha evaluación se muestra la Tabla 10.

Tabla 10

Evaluación de riesgos por exposición sonora

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A RUIDO									
NOMBRE DE LA EMPRESA			CCC		NIF/CIF		CCAE		
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN					FECHA		CÓDIGO		
TAREAS	NÚM. TRAB. EXP.	TIEMPO EXP.	MEDIDAS		PARÁMETROS DE VALORACIÓN			SITUACIÓN DE RIESGO	
			LAeq,T [dB(A)]	Lpico [dB(C)]	LAeq,d [dB(A)]	LAeq,s [dB(A)]	Lpico [dB(C)]		

La ficha H7 nos permitirá conocer los parámetros necesarios para evaluar el riesgo de exposición en cada puesto de trabajo existente. A continuación se definen los parámetros que incluye esta ficha:
Puesto de trabajo: en general, es la denominación del conjunto de todas las operaciones desarrolladas por uno o más trabajadores a lo largo de su jornada laboral. Agrupa a todos los trabajadores que realicen las mismas funciones y estén sometidos a los mismos riesgos. **Número de trabajadores expuestos:** se debe indicar el número total de trabajadores que pertenecen a un mismo puesto de trabajo. Permite reducir el número de mediciones.

Tiempo de exposición: se debe indicar la duración de la exposición a ruido durante la jornada de trabajo. Es necesario para calcular el nivel diario equivalente.
LAeq,T [dB(A)]: nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A. Es el nivel sonoro en decibelios A que, si estuviera presente durante toda la exposición, representaría la misma energía sonora en el oído del trabajador que la recibida por la exposición del mismo a los distintos niveles sonoros durante esta exposición.
Lpico: es el nivel sonoro, expresado en decibelios C, del valor máximo de la presión acústica instantánea a la que está expuesto el trabajador durante la jornada laboral.

LAeq,d [dB(A)]: nivel diario equivalente. Es el nivel sonoro que, referido a 8 horas de exposición, nos da la misma energía sonora que el LAeq,T.
LAeq,s [dB(A)]: nivel semanal equivalente. Es el nivel sonoro equivalente, pero referido a un tiempo de exposición de una semana.
Situación de riesgo: se debe indicar cuál de los tres niveles de riesgo le corresponde al puesto de trabajo, lo que dependerá de los valores de los parámetros de valoración.

Fuente: INSST

En la Tabla 10, presentada ofrece un esquema detallado para evaluar los riesgos asociados a la exposición al ruido en el entorno laboral. En ella, se observa que se consideran distintos parámetros de exposición para valorar los niveles de riesgo que enfrentan los trabajadores.

2.4.3.2. Evaluación de iluminación

Este protocolo establece los lineamientos para la medición de iluminación en el ambiente laboral, con el fin de asegurar un entorno adecuado para el desempeño de las actividades.

A continuación, se muestra la Tabla 11:

Tabla 11

Procedimiento para la Medición de Luz en el Lugar de Trabajo

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL								
Razón Social:					**C.U.I.T:**			
Dirección:		**Localidad:**			**CP:**	**Ciudad:**		
Datos de la Medición								
Punto de Muestreo	**Hora**	**Sección/Puesto/Puesto Tipo**	**Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta**	**Nivel Medio (Lux)**	**Iluminancia media (E Media)**	**Valor recomendado**	**Índice de iluminancia (II)**	**Nivel de Iluminación**
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
OBSERVACIONES								

Indice de Valoración:

Bajo $0 < II \leq 0.8$

Optimo $0.8 < II \leq 0.8$

Deslumbrante $II > 1.5$

Análisis de los Datos y Mejora a Realizar	
Conclusiones	**Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación**

Fuente: INSST

Como se presenta en la Tabla 11, se anotan los puntos de muestreo en diferentes sectores, especificando la hora, el tipo de iluminación (natural, artificial o mixta) y la fuente lumínica a utilizar (incandescente, de descarga o mixta). Además, se mide el nivel de iluminación en lux y se comparará con los valores recomendados, determinando si se cumplen las normativas vigentes. Este análisis es esencial para promover la salud y el bienestar de los trabajadores

2.4.3.3. Evaluación de ambiente térmico

La evaluación del estrés térmico tiene dos criterios de valoración, para el estrés térmico por calor se utilizará el método WBGT (WET BULB GLOBE TEMPERATURE) por otro lado para el estrés térmico por frio se utilizará Wind Chill Index (WCI o "índice de enfriamiento por el viento") (UNE-EN ISO 11079:2007, 2009). La Tabla 12, se muestra la evaluación del riesgo higiénico por exposición a calor, utilizando el método WBGT, proporciona un análisis detallado de las condiciones térmicas en el puesto de trabajo. Se registran variables como

la temperatura del aire (ta), la temperatura de bulbo húmedo (th) y la temperatura de bulbo globo (tg), así como otros factores como la velocidad del aire (v), la carga de trabajo (M) y la indumentaria (I). A partir de estos datos, se calcula el índice WBGT, que permite determinar si la situación de riesgo es aceptable o no. Esta evaluación es crucial para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a condiciones de calor.

Tabla 12

Evaluación del riesgo higiénico por exposición a calor

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A CALOR. Método WBGT.													
NOMBRE DE LA EMPRESA					CCC		NIF/CIF		CCAE				
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN					HORA		FECHA		CÓDIGO				
MÉTODO WBGT													
t. exp. (minutos)	Termometrías (ºC)			v (m/s)	M (W/m2)	I (clo)	WBGT		SITUACIÓN DE RIESGO (SÍ/NO)				
	ta	th	tg				Calculado	Referencia					
OBSERVACIONES													

ta: temperatura seca del aire.
th: temperatura húmeda.
tg: temperatura de globo.
v: velocidad del aire.

M: actividad física.
I: aislamiento que proporciona la ropa.
WBGT: para trabajos en el interior, sin radiación solar, WBGT = 0,7 th + 0,3 tg.
Para trabajos en el exterior, con radiación solar, WBGT = 0,7 th + 0,2 tg + 0,1 ta

Fuente: INSST

En la Tabla 13, presentada corresponde a la Evaluación del riesgo higiénico por exposición a frío, de acuerdo con la normativa (UNE-EN ISO 11079:2007, 2009). Este análisis permite determinar los riesgos para los trabajadores expuestos a bajas temperaturas, considerando diferentes parámetros para proteger su salud y bienestar. Este análisis es fundamental para prevenir riesgos asociados a la exposición al frío, ayudando a definir el equipamiento adecuado y las medidas de control para proteger la salud de los trabajadores.

Tabla 13

Evaluación del Riesgo Higiénico por exposición a frío

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A FRÍO														
NOMBRE DE LA EMPRESA					CCC		NIF/CIF		CCAE					
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN					HORA		FECHA		CÓDIGO					
ENFRIAMIENTO GENERAL, AISLAMIENTO REQUERIDO (I req) según norma UNE-ENV ISO 11079.98									ENFRIAMIENTO LOCAL (WCI)		NIVEL DE RIESGO			
t. exp. (minutos)	Termometrías (ºC)			v (m/s)	M (W/m²)	I (clo)	I req (clo)	Tiempo límite (minutos)	WCI (W/m²)					
	ta	th	tg											

M: actividad física.
I: aislamiento que proporciona la ropa.
I req: aislamiento requerido paragarantizar el equilibrio térmico.

Tiempo límite: duración límite de la exposición cuando I req< I.
WCI: índice de enfriamiento por viento.
WCI = 1,16 x (10,45 + 10v1/2 - v) (33 - ta)

Fuente: INSST

Según lo expuesto en la Tabla 13, estos factores se consideran para calcular el aislamiento necesario que permite una exposición segura a bajas temperaturas.

2.4.3.4. Evaluación de vibraciones

2.4.3.4.1. Evaluación de vibraciones mano-brazo (HAV)

Esta evaluación permite identificar el nivel de riesgo asociado a cada tarea, diferenciando entre bajo, moderado y alto. En los casos de riesgo bajo, no es necesaria una intervención adicional, dado que los niveles de exposición están dentro de los límites de seguridad aceptables. Sin embargo, en niveles moderados y altos, se requiere implementar medidas preventivas o correctivas para proteger la salud de los trabajadores.

La Tabla 14, proporciona un análisis detallado de la exposición de los trabajadores a vibraciones en función de su tarea, el nivel de riesgo asociado, la aceleración medida, el tiempo de exposición y el índice resultante.

Tabla 14

Evaluación de Vibraciones Mano-Brazo (HAV)

EVALUACIÓN DE VIBRACIONES MANO-BRAZO (HAV)						
NOMBRE DE LA EMPRESA:				FECHA:		
				CODIGO		
PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN				CCC		
				CCAE		
NUMERO DE TRABAJADORES	TAREA	RIESGO	ACELERACIÓN a_{hv}	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (horas)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN A_8	NIVEL DE RIESGO

Riesgo bajo	$A_8 < 2{,}5\ {}^{m}/_{s^2}$	No se requiere intervención
Riesgo moderado	$2{,}5\ {}^{m}/_{s^2} \leq A_8 < 5\ {}^{m}/_{s^2}$	Si ha alcanzado o superado el **nivel de acción** (2.5 m/s²), lo que indica la necesidad de implementar medidas preventivas y reducir la exposición si es posible
Riesgo alto	$A_8 \geq 5\ {}^{m}/_{s^2}$	Si ha alcanzado o superado el valor límite (5 m/s²). Se deben aplicar medidas correctivas inmediatas para reducir la exposición.

Fuente: INSST

En la tabla anterior, presenta estas intervenciones que pueden incluir el uso de equipo de protección personal, ajustes en los turnos de trabajo o la mejora de las herramientas y maquinaria empleadas en la tarea, con el fin de minimizar los efectos perjudiciales de las vibraciones.

2.4.3.4.2. Vibraciones de cuerpo entero (WBV)

La evaluación de vibraciones de cuerpo entero (WBV, por sus siglas en inglés) es un análisis fundamental para proteger la salud de los trabajadores expuestos a maquinaria o actividades que generan vibraciones de baja frecuencia en el entorno laboral. A continuación, se presenta la Tabla 15.

Tabla 15

Evaluación de Vibraciones Cuerpo Entero (WBV)

EVALUACIÓN DE VIBRACIONES CUERPO ENTERO (WBV)						
NOMBRE DE LA EMPRESA:				FECHA:		
				CODIGO		
PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN				CCC		
				CCAE		
NUMERO DE TRABAJADORES	TAREA	RIESGO	ACELERACIÓN a_w	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (horas)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN A_8	NIVEL DE RIESGO

Riesgo bajo	$A_8 < 0{,}5\,{}^{m}/_{s^2}$	No se requiere intervención
Riesgo moderado	$0{,}5\,{}^{m}/_{s^2} \leq A_8 < 1{,}15\,{}^{m}/_{s^2}$	Si ha alcanzado o superado el **nivel de acción** (0.5 m/s²), lo que indica la necesidad de implementar medidas preventivas y reducir la exposición si es posible
Riesgo alto	$A_8 \geq 1{,}15\,{}^{m}/_{s^2}$	Si ha alcanzado o superado el valor límite (1.15 m/s²). Se deben aplicar medidas correctivas inmediatas para reducir la exposición.

Fuente: INSST

En la Tabla 15, permite que la empresa identifique y gestione los niveles de vibración en sus procesos, contribuyendo a la mejora de las condiciones de trabajo y la reducción de riesgos para los empleados. Una vez determinados los niveles de riesgo, es posible implementar acciones de mitigación, como reducir el tiempo de exposición, incorporar equipos de protección adecuados o mejorar las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo. De este modo, el análisis de vibraciones de cuerpo entero no solo garantiza el cumplimiento de normas de seguridad laboral, sino que también promueve un ambiente de trabajo seguro y saludable.

2.4.3.5. Evaluaciones de radiaciones

2.4.3.5.1. Radiaciones no ionizantes

Para la evaluación de las radiaciones no ionizantes se muestra la Tabla 16.

Tabla 16

Evaluación del riesgo higiénico por exposición a radiaciones no ionizantes

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES									
NOMBRE DE LA EMPRESA			CCC		NIF/CIF			CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN								CÓDIGO	
FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO, E (V/m)		INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO, H (A/m)		DENSIDAD POTENCIA EQUIVALENTE Seq (W/m²)		NIVEL DE RIESGO	

Fuente: INSST

Esta Tabla 16, de evaluación del riesgo higiénico por exposición a radiaciones no ionizantes proporciona un análisis exhaustivo de los factores que pueden afectar la salud de los trabajadores. Incluye datos sobre la frecuencia de las radiaciones (Hz), el tiempo de exposición, y las intensidades de los campos eléctrico (E) y magnético (H). También se registra la densidad de potencia equivalente (Seq), que mide la exposición global a estas radiaciones. A partir de esta información, se determina el nivel de riesgo, permitiendo implementar medidas de control y protección adecuadas para minimizar la exposición y proteger la salud de los empleados.

2.4.3.5.2. Radiaciones ionizantes

Para la evaluación ionizante se muestra la Tabla 17.

Tabla 17

Evaluación del riesgo higiénico por exposición a radiaciones ionizantes

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN						CÓDIGO	
PERÍODO DE EXPOSICIÓN	DOSIS EQUIVALENTE (mSv)				DOSIS EFECTIVA (mSv)		

Dosis equivalente: dosis absorbida por el tejido o el órgano, ponderada en función de la calidad y el tipo de radiación.
Dosis efectiva: suma de las dosis equivalentes ponderadas para todos los tejidos y órganos del cuerpo a causa de irradiaciones internas y externas.

Fuente: INSST

Esta Tabla 17, es una herramienta clave en la identificación y análisis de los niveles de exposición a radiaciones no ionizantes en el ambiente de trabajo. Su propósito es ayudar a los responsables de seguridad laboral a tomar decisiones informadas sobre la implementación de medidas de protección, como la reducción del tiempo de exposición, la instalación de barreras o la utilización de equipos de protección personal, para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores expuestos a este tipo de radiación.

2.4.3.6. Evaluación a agentes químicos (TVOC, CO2, HCHO)

La evaluación de contaminantes químicos se la realiza de manera cuantitativa mediante la Tabla 18. La tabla de evaluación cuantitativa de riesgos de exposición a agentes químicos no evitables presenta un análisis detallado de los niveles de exposición de los trabajadores

a diferentes agentes químicos. En ella se registran los datos cuantitativos obtenidos, incluyendo la intensidad y duración de la exposición de los trabajadores a dichos agentes.

Tabla 18

Evaluación cuantitativa de riesgos por exposición a agentes químicos no evitables

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN		NÚMERO DE TRABAJADORES		FECHA		CÓDIGO	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	CÓDIGO	INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	VLA (VLB)		ÍNDICE DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I≤ 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I ≤ 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: INSST

La información presentada en la Tabla 18, es esencial para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de medidas preventivas y de protección, asegurando que los niveles de exposición se mantengan dentro de los límites de seguridad establecidos por la normativa vigente.

2.5. Metodología de la investigación

El presente trabajo corresponde al tipo de investigación aplicada, debido a que se fundamenta en aplicar en una pequeña empacadora de camarón las aplicaciones de la NIOSH, ACGIH o similares de reconocido prestigio en la higiene industrial, con la finalidad de realizar un control a los factores de riesgos higiénicos presentes en la mencionada empacadora.

La metodología que se implementara se fundamenta en organizaciones de reconocido prestigio en la higiene industrial como NIOSH, ACGIH, otras. Las cuales se fundamentan en:

- Identificación
- Medición
- Valoración
- Control

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo corresponde al tipo de investigación aplicativa, debido a que se fundamenta en aplicar y mejorar en una pequeña empacadora de camarón los estándares de la NIOSH, ACGIH o similares de reconocido prestigio en la higiene industrial, con la finalidad de realizar un control a los factores de riesgos higiénicos presentes en la mencionada empacadora.

Estas metodologías contienen los siguientes pasos:

- Identificación
- Medición
- Valoración
- Control

3.2. Alcance de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizará en la pequeña empacadora de camarón cubriendo todos sus procesos administrativos y productivos mediante métodos actualizados de la NIOSH, ACGIH, INSST u otras de reconocido prestigio en la higiene industrial en el año 2024

3.3. Diseño de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación se realiza como primer paso la identificación de los peligros presentes en la pequeña empacadora se inicia observando los puestos administrativos y productivos mediante la encuesta higiénica de las Tablas 8 y 9 recomendadas por la INSST.

Luego de identificar los peligros presentes o los agentes contaminantes en la empacadora se procede a medir con la utilización de equipos la concentración de cada agente contaminante presente en los puestos administrativos y productivas mediante los protocolos de instituciones de prestigio en la higiene industrial.

Posteriormente realizada las mediciones en las áreas administrativas y productivas se realiza la evaluación de dichos peligros identificados en los puestos de trabajo, con la metodología de la INSST como se muestran en las tablas de evaluación de agentes contaminantes físicos y químicos presentes en la mencionada empacadora de camarón.

Una vez evaluado los peligros se procede a comparar dichos resultados con los límites de exposición profesional o valores umbrales límites a los que la mayoría de los trabajadores

se encuentra expuesto dicha comparación se la realiza con las recomendadas por la NIOSH, ACGIH, INSST o similares de reconocido prestigio en la higiene industrial.

En último lugar ya concluido el diagnostico de los agentes contaminantes presentes en la mencionada empacadora de camarón se procede a elaborar un protocolo de vigilancia a la salud de los trabajadores con las recomendaciones de organizaciones de reconocido prestigio en la higiene industrial.

3.4. Técnicas de investigación

3.4.1. Observación y medición

Se observa y se toma mediciones en las áreas administrativas y productivas, con una media de tiempo de 4 horas durante 6 días, recopilando la mayor cantidad de datos de medición sobre la exposición de agentes contaminantes físicos y químicos en la pequeña empacadora de camarón.

3.4.2. Población y muestra

El universo para tener en cuenta en la realización del presente estudio de investigación son los 48 trabajadores que se encuentran expuestos a los contaminantes físicos y químicos, en las actividades de pelado y desvenado, hidratado, empaque, congelado, empaque máster, administrativas, donde los trabajadores se encuentran más vulnerables a dichos contaminantes. Por lo tanto, como la empresa es una pequeña empresa se tomará toda la población que corresponde a 48 trabajadores de todas las áreas administrativas y productivas, las cuales se muestran en el Anexo E.

3.5. Aplicación de método

La utilización del método comienza con la identificación de los riesgos presentes en la pequeña empacadora de camarón mediante las tablas sugeridas por la INSST, luego de identificar dichos riesgos se procede a medir los contaminantes presentes en las áreas de trabajo con los métodos recomendados por INSST, OSHA (Occupational Safety and Health Administration), NIOSH, ACGIH, o de reconocido prestigio en la higiene industrial, una vez medidos dichos contaminantes presentes se procede a evaluarlos para compararlos con los límites de exposición profesional o valores umbrales limites (TLV) a los que la mayoría de trabajadores se encuentra expuesto, posterior se realizara un protocolo de vigilancia a la salud para el control de factores de riesgos higiénicos presentes en la mencionada empacadora.

A continuación, en la Figura 3.1, se presenta el mapa conceptual de metodología.

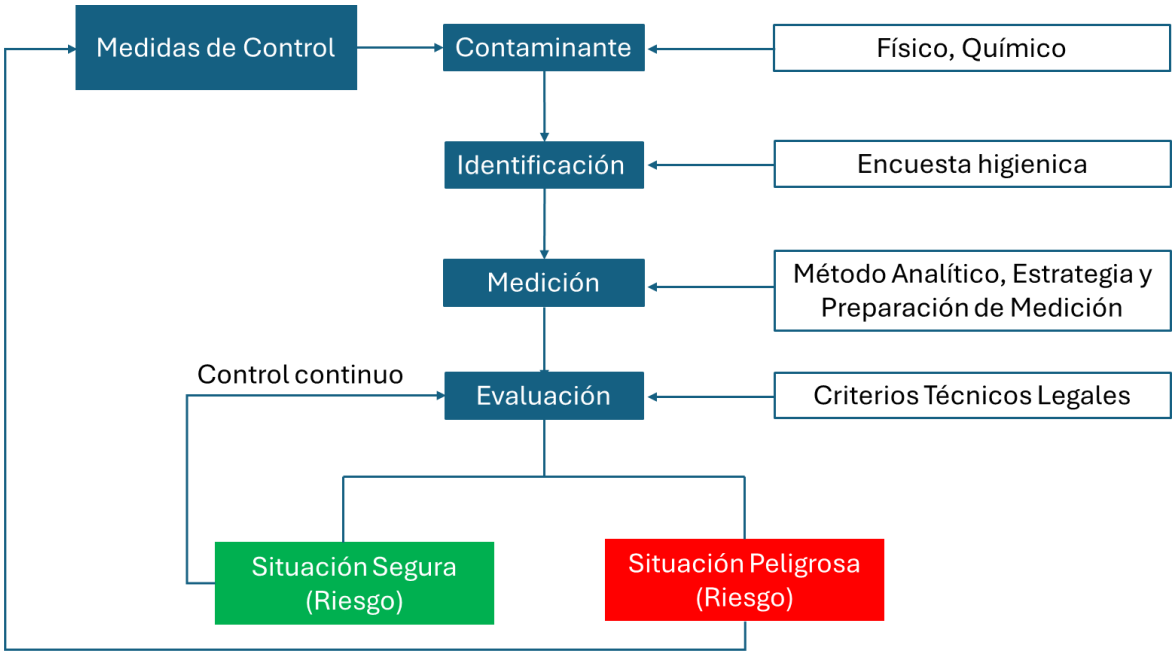


Figura 3.1 Mapa Conceptual de Metodología

Fuente: Autor

3.6. Procedimiento e implementos de recolección de datos

Procedimiento:

Observación y medición in situ en el proceso de empacado de camarón.

3.6.1. Procedimiento para medir ruido

La técnica por seguir recomendados por ACGIH, NIOSH e INSST para medir el ruido son los siguientes:

a) Planificación de la medición.

- Identificación del origen del ruido: Primero de efectuar la medición, reconozca las áreas donde exista la presunción de niveles de ruido elevado.

- Selección del equipo adecuado: Elegir un sonómetro o dosímetro que cumpla con las características o criterios recomendados por la ACGIH o NIOSH, asegurándose que los equipos estén calibrados antes y después de su uso.

Para medir ruido en puntos específicos utilice un sonómetro, y para medir la exposición personal en la jornada de trabajo utilice el dosímetro.

b) Graduar los equipos.

- Precalibración: Previo a realizar las mediciones, se realiza el ajuste del equipo para asegurarse que los valores registrados sean los correctos, dicho ajuste se realiza utilizando un calibrador acústico simulando un ruido conocido de 94 db o 114db.

- Postcalibración: Al concluir las mediciones, calibre nuevamente el equipo para verificar que no exista desviaciones en las mediciones realizadas.

c) Ejecución de las mediciones.

- Medición con sonómetro: Colocar el sonómetro en el lugar de interés a una altura del oído del trabajador, conservándolo en una ubicación libre de obstáculo que puedan reflejar el sonido (normalmente a 1.5 metros del suelo) apunte los niveles de ruido según el tipo de ruido (continuo, intermitente, de impacto).

    - Modo de ponderación A (d BA): Con dicha ponderación se simula la sensibilidad del oído humano.
    - Filtro de tiempo: Fijar el equipo de medición en “SLOW” con la finalidad de promediar el nivel del ruido o “FAST” para realizar mediciones más rápidas.

d) Procesamiento de datos.

- Análisis de la exposición: Con la información recolectado se calculará el nivel de exposición equivalente (Leq) en la jornada laboral.

- Criterios de exposición:

    - Según (NIOSH, 2023) el límite de exposición recomendado (REL) es de 85 d BA para la jornada laboral, con una tasa de intercambio de 3 d BA, con esto se quiere expresar que, si el nivel de ruido se intensifica en 3 DB, el tiempo de exposición se atenúa.

e) Traducción de los resultados.

- Una vez procesado los datos obtenidos se compara con los límites permitidos de exposición establecidos por organizaciones de reconocido prestigio en la higiene industrial, si dichos limites exceden los recomendados por dichas organizaciones se procede a aplicar medidas correctivas.

3.6.2. Procedimiento para la medición de iluminación

A continuación, se describen los pasos para medir iluminación en el entorno laboral basados en las recomendaciones de la NIOSH, ACGIH, INSST:

a) Planificación de la medición de iluminación.

- Identificación de áreas críticas: Antes de llevar a cabo las mediciones se identificarán las áreas donde puede influenciar en la productividad o en la seguridad y salud de los trabajadores.

- Elección del equipo: Para ejecutar la medición se utilizará un luxómetro, equipo recomendado para medir los niveles de iluminación en términos de lux (lx).

b) Calibración del luxómetro.

- Precalibración: Se debe confirmar que el luxómetro este correctamente calibrado antes de iniciar las mediciones, se puede emplear para calibrar una luz estándar conocida.

- Postcalibración: Luego de medir cotejar nuevamente el luxómetro para asegurar que las mediciones son correctas.

c) Acondicionamiento del lugar a medir.

- Desobstruir el área: Antes de iniciar la medición retirar objetos que puedan obstaculizar o reflejar luz.

- Condiciones laborales frecuentes: Desarrollar las mediciones en condiciones de trabajo normales.

d) Ejecución de la medición.

- Posición del luxómetro: Ubicar el detector del luxómetro en la zona de trabajo (a una altura donde los trabajadores realizan sus tareas) si la medición se realiza en un escritorio el detector debe estar a 0.75 metros aproximadamente del suelo; si es en un área productiva se debe colocar en el área exacta donde se lleva a cabo la tarea.

- Puntos de medición: En función del lugar a evaluar, realizar varias mediciones en diferentes puntos representativos, habitualmente se toman las mediciones en áreas donde se desarrollan actividades principales y se promedian los resultados.

    - Áreas pequeñas, medir al menos tres puntos (centro y esquina)
    - En áreas grandes o engorrosas tomar varias mediciones para promediar una lectura precisa.

- Tipo de luminiscencia: Apunte el tipo de iluminación (incandescente, fluorescente, led) la distribución de la iluminación y si la iluminación es directa o indirecta.

e) Análisis de los datos obtenidos.

- Evaluación de los niveles de medición: Una vez obtenido los resultados de las mediciones se deben comparar con los valores referenciales suministrados por NIOSH, ACGIH, INSST o similares. Conforme la tarea que se realice.

    - Para labores de precisión fina o trabajos visuales críticos, es aconsejable niveles altos de iluminación.
    - Para tareas comunes se recomienda entre 300 a 500 lux.
    - Para áreas de almacenamiento de transitadas se aconseja niveles bajos en un rango de 100 a 300 lux.

- Promedio de iluminación: Calcular la media de las mediciones realizadas para obtener un valor representativo del área.

f) Interpretación de resultados.

- Una vez realizado el análisis de datos se procede a cotejar los resultados obtenidos con las recomendaciones instruidas:

    - (INSST NTP) sugiere los niveles de iluminación que varían de acuerdo con la clase de tarea.

3.6.3. Procedimiento para medir el ambiente térmico

3.6.3.1. Procedimiento para medir ambiente térmico por calor con el indicador WBGT

Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) es un indicador que considera la temperatura del aire, el contenido de humedad, el viento y la energía solar para evaluar el estrés térmico en condiciones calurosas para ello a continuación se describen los pasos para medir.

a) Preparación preliminar.

- Identificación de las zonas de medición: Elegir las zonas donde los trabajadores puedan estar expuestos a condiciones de calor extremo como espacios cerrados sin ventilación, áreas con equipo que generen calor.

- Elección del equipo: Utilizar un medidor WBGT (que abarque un termómetro de bulbo seco, uno de bulbo húmedo y un termómetro de globo negro) verificar que el equipo este en óptimas condiciones.

b) Calibración del equipo.

- Calibración de los sensores: Comprobar que el equipo este ajustado correctamente antes de realizar cada medición dado que cualquier desviación repercute en la precisión de los resultados.

c) Medición en ambientes interiores.

- Para espacios cerrados o sin exposición directa al sol, la estimación del WBGT se lleva a cabo con la siguiente fórmula:

$$\mathrm{WBGT_{interior}} = 0.7\mathrm{T_{wb}} + 0.3\mathrm{T_g}$$

Donde:

Twb: Temperatura del del bulbo húmedo (toma en cuenta los efectos de la humedad).

Tg: Temperatura del globo negro (toma en cuenta la radiación térmica).

- Ubicar el medidor WBGT a la altura del área de trabajo (normalmente a la altura del rostro de un trabajador de pie o sentado)

d) Medición de ambientes exteriores

Para entornos exteriores o con exposición directa a la energía solar se utiliza la fórmula para calcular WBGT la cual es:

$$\mathrm{WBGT_{exterior}} = 0.7\mathrm{T_{wb}} + 0.2\mathrm{T_g} + 0.1\mathrm{T_{db}}$$

Donde:

Tdb: Temperatura de bulbo seco (temperatura ambiental estándar).

e) Registro de las mediciones.

- Efectuar las mediciones en diversos momentos del día, debido a que los niveles de calor fluctúan según las condiciones climáticas.

- Anotar las lecturas del bulbo húmedo, el bulbo seco y el globo negro en las zonas sensibles y a la altura del trabajo.

f) Análisis de resultados.

- Valores limites: De acuerdo con las directrices de la (ACGIH, 2024) los valores de WBGT no deben exceder determinados limites umbrales basados en actividad física y vestimenta, a modo de ilustración en una actividad de moderada a intensa el valor de WBGT de 28ºC puede ser el umbral de aceptación.

3.6.3.2. Procedimiento para medir ambiente térmico para condiciones de frio mediante el índice de enfriamiento por el viento WCI

El WCI (Wind Chill Index) evalúa la influencia del viento en la sensación de frio, valorando el riesgo de exposición a temperaturas bajas y su potencial para inducir hipotermia o congelación. Los pasos para seguir son:

a) Identificación de las áreas de medición.

- Elegir las áreas donde los trabajadores pueden estar sometidos a situaciones de frio extremo, como en cámaras frigoríficas.

b) Selección del equipo.

- Se emplea un termómetro y un anemómetro para cuantificar la temperatura del aire y la velocidad del viento, estos criterios son fundamentales para el cálculo del WCI.

c) Cálculo de WCI.

El WCI se determina usando la siguiente ecuación (en sistema internacional):

$$\mathrm{WCI} = 13.12 + 0.6215\mathrm{T_a} - 11.37\mathrm{V}^{0.16} + 0.3965\mathrm{T_a}\mathrm{V}^{0.16}$$

Donde:

Ta: Temperatura del aire en grados Celsius.

V: Velocidad del viento en metros por segundo (m/s).

El resultado indica la sensación térmica provocada por el viento, lo que ofrece una noción del riesgo de congelación o enfriamiento.

d) Medición en sitio.

- Instalar el anemómetro en las zonas donde los trabajadores estén expuestos al viento y tome varias mediciones para promediar la velocidad del viento.

- Emplee el termómetro para medir la temperatura del aire en la misma zona.

e) Interpretación de los resultados.

El índice WCI señala el nivel de riesgo para los trabajadores expuestos a temperaturas bajas:

- WCI entre -10ºC y -28ºC: Riesgo ligero o intermedio.

- WCI entre -28ºC y -40ºC: Riesgo alto, riesgo de congelación ante una exposición es prolongada.
- WCI por debajo -40ºC: Riesgo severo de congelación inmediata en piel expuesta.

3.6.4. Procedimiento para medir vibraciones

A continuación, se describen los pasos para medir las vibraciones ocupacionales fundamentados en las directrices de entidades como NIOSH, ACGIH y INSST teniendo en cuenta tanto la vibración mano/brazo (HAV) como vibración cuerpo entero (WBV):

a) Planificación de la medición.

- Identificar las áreas y tareas: Se reconoce las áreas o tareas en las que los trabajadores se encuentran vulnerables a vibraciones, ya sea mediante herramientas manuales vibraciones mano/brazo (HAV) o vehículos y maquinarias pesados vibraciones cuerpo entero (WBV).

- Elección del tipo de vibración: Establecer si se cuantifican vibraciones mano-brazo (HAV) o vibraciones cuerpo entero (WBV); dado que requieren enfoques diferentes.

b) Selección del equipo de medición.

- Acelerómetro triaxial: Emplee un acelerómetro triaxial para cuantificar las vibraciones en los tres ejes “XYZ” el equipo debe satisfacer los requerimientos de (INEN-ISO 5349-2, 2013) para vibraciones mano-brazo e (NTE INEN-ISO 2631-1, 2014) para vibraciones cuerpo completo.

- Medidor de vibraciones: Este equipo transforma los datos de aceleración en unidades de m/s^2 para determinar el nivel de exposición a vibraciones.

c) Calibración del equipo.

- Preajuste: Ajuste el acelerómetro antes de realizar la medición para garantizar la exactitud de las mediciones.

- Comprobación postcalibración: Verifique que el acelerómetro no tenga desviaciones de lectura repitiendo la calibración del equipo.

3.6.4.1. Pasos para medir vibraciones mano-brazo (HAV)

Con la finalidad de cuantificar las vibraciones transmitidas a las manos y brazos se describen los pasos:

a) Ubicación del acelerómetro.

- Montaje del sensor: Poner el acelerómetro en el mango del equipo o herramienta que este en contacto con la palma de la mano del operador, de acuerdo con las indicaciones del fabricante del equipo de medición.
- El sensor debe estar asegurado de manera estable para obtener una medición precisa.

b) Toma de mediciones.

- Tiempo de la medición: Documenta las vibraciones durante el uso de la herramienta o en el transcurso de la jornada laboral. Es aconsejable llevar a cabo varias mediciones para obtener un valor promedio.

- Mediciones en los ejes (XYZ): La vibración debe ser evaluada en los 3 ejes, debido a que la exposición se produce en tres direcciones.

c) Cálculo de la exposición diaria (A_8).

- Emplear la siguiente ecuación para calcular la aceleración equivalente A_8, que establece un estándar de 8 horas:

$$A_8 = a_{hv}\sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Donde:

A_8: Exposición diaria estandarizada a 8 horas.
a_{hv}: Aceleración medida en m/s^2.
T: Tiempo de exposición real a la vibración.
T_o: Tiempo de referencia 8 horas.

d) Análisis de los resultados

- Límites de exposición: De acuerdo con la (ACGIH, 2024) el límite de exposición diaria permisible para A_8 es de 5 m/s^2, al exceder este valor se aplicará medidas correctivas.

3.6.4.2. Pasos para medir vibraciones en cuerpo entero (WBV)

A continuación, se describen los pasos a evaluar la exposición a vibraciones en todo el cuerpo:

a) Montaje del acelerómetro.

- Instalación del acelerómetro: Ubicar el acelerómetro sobre la base del asiento, el suelo o superficie donde el trabajador se encuentre expuesto a la vibración. En los automóviles es aconsejable instalarlo debajo del asiento del conductor.

- Observe que el sensor esta correctamente instalado para obtener medidas claras.

b) Toma de medidas.

- Tiempo de la medición: Cuantifique las vibraciones a lo largo del tiempo de exposición en todo el cuerpo, llevando a cabo mediciones constantes a lo largo de la jornada laboral.

- Mediciones en los tres planos (XYZ): Es necesario medir las vibraciones en los tres ejes para tener una lectura clara.

c) Cálculo de exposición diaria A_8 para WBV.

- Según (ACGIH, 2024), la ecuación para calcular la exposición diaria es la siguiente:

$$A_8 = a_w \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

Donde:

A_8: Exposición diaria estandarizada a 8 horas.
a_{hv}: Aceleración medida en m/s^2 medida en los tres ejes.
T: Tiempo de exposición real a la vibración.
$T:_o$ Tiempo de referencia 8 horas.

d) Evaluación de resultados.

- Límites de exposición: Conforme a la ISO 2631-2:2011 (INSST) el límite de exposición para WBV es de 0,8 m/s^2 para una jornada de 8 horas.

- (ACGIH, 2024), recomienda que el límite superior de exposición es de 1.15 m/s^2 , al superar dicho valor se debe tomar acciones correctivas.

3.6.5. Pasos para medir radiaciones

3.6.5.1. Pasos para medir radiaciones no ionizantes

a) Programación de la medición.

- Identificación de las fuentes de radiación: Reconocer las fuentes de generación de radiaciones no ionizantes en el área de trabajo.

- Valoración de riesgo: Ejecutar una evaluación de riesgo para establecer las necesidades de mediciones.

b) Elección del equipo de medición.

- Anemómetro: Para evaluar la irradiación de microondas en el ambiente.

- Fotómetro: Para medir la luz perceptible y el nivel de iluminación.

- Medidor de radio frecuencias: Para medir la exposición a radiaciones electromagnéticas.

- Medidor de radiación UV: Para medir el nivel de radiación ultravioleta.

c) Ajuste del equipo.

- Precalibración: Garantizar que los dispositivos estén calibrados de acuerdo con el fabricante.

- Comprobación postcalibración: Ejecutar una comprobación de calibración del equipo después de las mediciones.

d) Toma de datos.

- Localización del equipo: Ubique el medidor en una posición donde se presuma que exista presencia de radiación no ionizantes, si el equipo es portátil se debe mantener el sensor a nivel de los ojos.

- Tiempo de medición: Efectúe las mediciones de manera continua o por intervalos de tiempo que permitan obtener un promedio representativo.

e) Registro de datos.

- Información por registrar: Registrar las lecturas tomadas con el equipo.

f) Evaluación de resultados.

- Limites umbrales: Contrastar las lecturas obtenidas con los limites permisibles de organizaciones de prestigio en la higiene industrial o con **CNIRP** (CNIRP). Donde la **CNIRP** recomienda que para campos electromagnéticos o densidad de potencia equivalente (W/m^2) en el trabajo este en un rango de $1w/m^2$ a $1000\ w/m^2$.

3.6.5.2. Pasos para medir radiaciones ionizantes

a) Programación de la medición.

- Identificación de las fuentes de radiación: Reconocer las áreas o dispositivos donde se genera o utiliza fuentes de radiación.

- Valoración de riesgo: Realice un análisis de riesgo para establecer la necesidad de medir.

b) Elección del equipo para medir.

- Cámara de ionización: Para llevar a cabo mediciones precisas de la dosis de radiación.

- Espectro de radiación: Para efectuar identificaciones de tipos específicos de radiaciones y su energía.

- Contador Geiger-Müller: Se utiliza para medir radiaciones beta y gamma.

- Dosímetro personal: Para efectuar mediciones de exposición a largo plazo.

c) Ajustes del equipo.

- Precalibración: Verificar que todos los equipos se encuentren calibrados según las especificaciones del fabricante antes de usarlo.

- Verificación postcalibración: Lleve a cabo una verificación de calibración después de medir.

d) Toma de medidas.

- Ubicación del dispositivo: Instalar el equipo Geiger o dosímetro en las áreas donde se presuma exposición a radiación.

- Tiempo de medición: Efectuar mediciones continuas o por intervalos de tiempo que permitan obtener promedios representativos, habitualmente entre 1 a 8 horas dependiendo la circunstancia.

e) Registro de datos.

- Información registrada: Registre las mediciones de radiación.

f) Interpretación de resultados.

- Límites de exposición: Contrastar las lecturas obtenidas con los umbrales establecidos por instituciones como la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** o la **Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP),** que sugieren una dosis efectiva para un trabajador expuesto de 20 mSv.

3.6.6. Procedimiento para medir compuestos orgánicos volátiles (TVOC)

A continuación, se presenta la metodología para medir TVOC “Total Volatile Organic Compounds” en ambientes laborales según los estándares reconocidos por (OSHA, 2024) y (ACGIH, 2024).

a) Planificación previa de la medición.

- Elegir el equipo de medición: Inspeccione que el equipo Air Quality Tester cumpla con las especificaciones para detectar el TVOC, y que se encuentre calibrado según el fabricante.

b) Planificación del muestreo.

- Identificación del área a medir: Precisar el lugar critico donde se presuma la exposición a COV, y divida el lugar en áreas específicas para una medición más detallada.

- Frecuencia y duración de la medición: Con las recomendaciones de NIOSH ACGIH opte por un tiempo representativo de 8 horas laborales o periodos más cortos para exposiciones puntuales, tenido en cuenta los límites de exposición ocupacional (TLV, REL, PEL).

c) Procedimiento de medición.

- Encendido y afianzamiento del equipo: Encienda el equipo y espere que se estabilice sus lecturas verificando y verifique que no haya fallas o errores en el equipo.

- Realización de Monitoreo:

  - Fije el dispositivo para evitar inferencias por el movimiento.

  - Realice la medición a una altura de 1.5 metros sobre el nivel del suelo.

  - Observe las lecturas en tiempo real.

  - Tome las muestras movilizando el equipo en las zonas ya definidas, dejando que el equipo se estabilice antes de desplazarlo a otra área.

- Registro de datos: Anote las concentraciones de TVOC observadas en cada área y el tiempo correspondiente.

d) Evaluación de resultados.

- Comparación con los límites permitidos: Compare los resultados obtenidos en la evaluación con los Límites de Exposición Profesional de instituciones de prestigio en la higiene industrial.

- Nivel de TVOC mg/m^3 nivel de preocupación

  - Menos de 0,3 mg/m3 Bajo.
  - 0,3 a 0,5 mg/m3 Aceptable.
  - 0,5 a 1 mg/m3 Marginal.
  - 1 a 3 mg/m3 Alto.

3.6.7. Procedimientos para medir dióxido de carbono CO_2

A continuación, se describen los pasos para realizar la medición de CO_2 en el ambiente laboral según la recomendación de ACGIH, NIOSH, INSST u otras.

a) Programación de la medición.

- Reconocimiento de las fuentes de CO_2: Localizar las fuentes de emisión de CO_2 en las áreas de trabajo.

- Estimación del riesgo: Efectúe un análisis inicial del riesgo con el objetivo de identificar áreas con presunta exposición elevada de CO_2 para diagnosticar la necesidad de realizar mediciones.

b) Elección del dispositivo de medición.

- Monitor continuo de CO_2: En lugares con exposición constante u oscilante, este dispositivo permite obtener lecturas de concentraciones de CO_2 en distintas fases del día.

- Medidor portátil de CO_2: Estos dispositivos portátiles son idóneos para llevar a cabo mediciones puntuales en tipo real.

- Bomba de muestro de aire con tubos colorimétricos: Una alternativa ágil para realizar mediciones iniciales, particularmente viable en áreas pequeñas con poca ventilación.

c) Ajuste del dispositivo.

- Precalibración: Ajuste el dispositivo de medición antes de efectuarse su uso siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- Contraste postcalibración: Efectúe una verificación de calibración una vez finalizada las mediciones para afianzar la precisión de las lecturas.

d) Toma de medidas.

- Ubicación del dispositivo para medir: Ubique el dispositivo a una altura del área de respiración de los trabajadores (alrededor 1.5 mts sobre el suelo) o en zonas donde se presuma presencia de CO_2.

- Frecuencia de medición: Efectúe mediciones en el transcurso de la jornada laboral o en los periodos de mayor actividad donde se obtengan valores representativos de la exposición.

- Mediciones constantes o puntuales: En lugares donde se acumula intermitentemente el CO_2 se recomienda el uso de un monitor continuo que registre concentraciones en intervalos regulares.

e) Registro de información.

- Registro de datos: Registre las lecturas de CO_2 en ppm (partes por millón) y el tiempo de exposición.

f) Análisis de resultado.

- Límites de exposición:
    - (ACGIH, 2024) sugiere un valor limite umbral 5000 ppm como exposición promedio en una jornada laboral de 8 horas.
- Análisis de riesgo: Si las lecturas de CO_2 superan los límites umbrales sugeridos por organizaciones de prestigio en la higiene industrial, analice el riesgo y determine medidas correctivas.

3.6.8. Procedimientos para medir formaldehído (HCHO)

A continuación, se describen los pasos para medir HCHO siguiendo las directrices de INSST, ACGIH, NIOSH u otras instituciones de prestigio en la higiene industrial.

a) Preparación previa.
    - Elección del dispositivo: Seleccione el equipo digital específico para HCHO, verifique que este calibrado para dicho contaminante.
    - Calibración: Realice la calibración según las instrucciones del fabricante.

b) Planificación del muestreo.
    - Identificación del lugar de monitoreo: Anteponer las áreas donde se presuma la exposición del HCHO.
    - Frecuencia y duración: Según (ACGIH, 2024) y (OSHA, 2024) evaluar las concentraciones en una jornada laboral de 8 horas.
    - Parámetros de normativas:
        - NIOSH REL: 0,016 ppm (promedio de 8 horas); 0,1 ppm (15 minutos).
        - ACGIH TLV: 0,1 ppm (promedio de 8 horas); 0,3 ppm (15 minutos).
        - INSST VLA-ED: 0,3 ppm

c) Técnica de medición.
    - Encendido y ajuste del equipo: Encienda el dispositivo y espere de 2 a 5 minutos que se estabilice sus lecturas según el fabricante.
    - Medición por zona: Desplace el dispositivo por las áreas claves a una altura de 1.5 mts del suelo, esperando un pequeño tiempo para estabilizar.
    - Lecturas en tiempo real: Observe las lecturas en tiempo real y regístrela.

d) Evaluación de resultado.

- Análisis de concentraciones: Compare los resultados con los límites de exposición establecidos por organismos de prestigio en la higiene industrial.

Implementos: Los implementos a utilizar para realizar la recolección de los datos son los siguientes.

Tabla 19

Implementos para recolectar datos

Equipo	Modelo	Riesgo para medir
Sonómetro	IEC 61672-1 CLASE 2	Ruido
Luxómetro	LX1330B	Intensidad lumínica
Termómetro de bulbo seco o húmedo	Extech HT200	Temperatura ambiental y humedad
Vibrometro Mano - Brazo	SV 103	Vibración
Vibrometro - Cuerpo entero	PCE-VM 31	Vibración
Medidor de calidad del aire	MMT552	Concentración de compuestos químicos en el aire
Electromagnetic Radiation Detector	DT-1130	Radiación no ionizante

Fuente: Autor

En la Tabla 19 presentada, detalla los equipos utilizados para la medición de diversos factores de riesgo en el ambiente laboral. Cada dispositivo cumple una función específica para garantizar la seguridad y salud en el trabajo, conforme a normativas y estándares internacionales.

CAPÍTULO 4

4. Resultados

4.1. Identificación de agentes contaminantes

Como primer objetivo se efectúo la identificación de los agentes contaminantes físicos y químicos presente en la pequeña empacadora de camarón en los siguientes procesos:

- Pelado y desvenado.
- Hidratado.
- Estirado.
- Congelado.
- Glaseado.
- Empaque.
- Administrativo.

Realizado mediante la encuesta higiénica recomendados por la INSST.

4.1.1. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de pelado y desvenado

En el proceso de pelado y desvenado se realizó la encuesta higiénica. Véase en los Anexos F, G, H, I, J, donde se identificó los contaminantes físicos (Ruido, Ambiente Térmico (Frio), Radiaciones No Ionizantes), y sus relaciones con otros agentes físicos presentes en el proceso a los cuales se los evaluara para comparar la intensidad de exposición con las recomendaciones de instituciones de prestigio en la higiene industrial. Y de igual forma se evaluará las concentraciones de TVOC, HCHO, CO_2. Véase la Figura 4.1 del proceso.

Figura 4.1 Proceso de pelado y desvenado

Fuente: Autor

4.1.2. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de hidratado

En el proceso de hidratado, como se observa en la Figura 4.2, se aplicó la encuesta higiénica que se muestra en los Anexos K, L, M, N, O y se identificó los contaminantes físicos (Ruido, Ambiente Térmico (Frío), Radiaciones No Ionizantes) los cuales se evaluaran para comparar la intensidad de exposición con lo recomendado por organizaciones de prestigio en la higiene industrial; de la misma manera se evaluaran los contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO_2).

Figura 4.2 Proceso de hidratado

Fuente: Autor

4.1.3. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de estirado

Se realizó la encuesta higiénica en el proceso de estirado, en la Figura 4.3, y se identificó contaminantes físicos (Ruido, Ambiente Térmico (Frio), Radiaciones No Ionizantes) y la relación de dichos contaminantes como se muestra en los Anexos P, Q, R, S, T; dichos contaminantes físicos mencionados serán evaluados para comparar su intensidad de exposición con los recomendados por instituciones de prestigio en la higiene industrial; así mismo se realizará la evaluación de los contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO_2).

Figura 4.3 Proceso de estirado

Fuente: Autor

4.1.4. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso congelado

Se efectuó la encuesta higiénica en el proceso de congelación, como se encuentra en la Figura 4.4, véase en los Anexos U, V, W, X, Y, donde se identificó contaminantes físicos (Ruido, Ambiente Térmico (Frío)) y la relación entre ellos; dichos contaminantes identificados en dicho proceso serán evaluados con la finalidad de comparar la intensidad de exposición con lo recomendado por instituciones de prestigio en la higiene industrial; de igual forma se procede a evaluar los contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO_2).

Figura 4.4 Proceso de congelación

Fuente: Autor

4.1.5. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de glaseado

En los Anexos Z, A.A, A.B, A.C, A.D, se muestra la encuesta higiénica efectuada en el proceso de glaseado, en la Figura 4.5, en la cual se identificó los contaminantes fiscos (Ruido, Ambiente Térmico (Frío)) presentes en el proceso; dichos contaminantes serán evaluados con la finalidad de realizar una comparación de la intensidad de exposición con las recomendaciones de instituciones de prestigio en la higiene industrial; asimismo se evaluará los contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO_2).

Figura 4.5 Proceso de glaseado

Fuente: Autor

4.1.6. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso de empaque

En el proceso de empaque, como se muestra en la Figura 4.6, se aplicó la encuesta higiénica para identificar los contaminantes presentes en el proceso, dicha encuesta se muestra en los Anexos A.E, A.F, A.G, A.H, A.I, los contaminantes identificados son físicos (Ruido, Ambiente Térmico (Frío), Radiaciones No Ionizantes) y su relación entre agentes físicos, estos contaminantes serán evaluados para comparar la intensidad de exposición con las recomendaciones de instituciones de prestigio en la higiene industrial, de igual manera se evaluará los contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO_2).

Figura 4.6 Proceso de empaque

Fuente: Autor

4.1.7. Identificación de CO_2 en los procesos

La utilización de un generador eléctrico a combustión por la crisis eléctrica genera presunción de presencia de Dióxido De Carbono (CO_2) lo cual se presenta la necesidad de evaluar dicho contaminante y comparar la concentración con las recomendaciones de instituciones de prestigio en la higiene industrial. Véase en la Figura 4.7.

Figura 4.7 Generador a combustión

Fuente: Autor

4.1.8. Identificación de contaminantes físicos y químicos en el proceso administrativo

En la Figura 4.8, del proceso administrativo, se realizó la encuesta higiénica y la relación de los contaminantes físicos. Véase en los Anexos A.J, A.K, A.L, A.M, A.N, lo cual dio como resultado la identificación del contaminante físico (Radiación No Ionizante), pero se evaluarán los contaminantes ruido, iluminación, químicos (TVOC, HCHO, CO_2) para descartar cualquier anomalía.

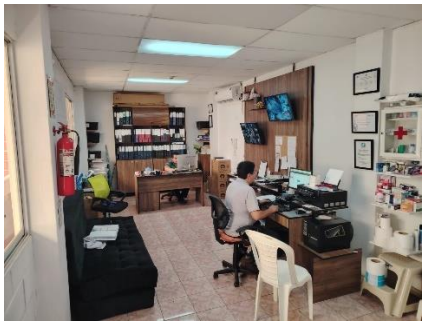


Figura 4.8 Proceso administrativo

Fuente: Autor

4.2. Evaluación de los contaminantes en los procesos

4.2.1. Evaluación de contaminantes en el proceso de pelado y desvenado

4.2.1.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (Ruido, Energía No Ionizante, Ambiente Térmico para condiciones de frío)

Evaluación de ruido

Se efectuó 3 mediciones de niveles de presión acústica continuos equivalentes ponderados como lo recomienda (ISO 9612, 2009), los cuales se muestran en la Tabla 20, en el proceso de pelado y desvenado. Véase en la Figura 4.9.

Tabla 20

Mediciones de ruido en el proceso de pelado y desvenado

Muestra	Mediciones (dB)
1	81,1
2	81,5
3	81

Fuente: Autor

Figura 4.9 Mediciones de ruido en proceso de pelado y desvenado

Fuente: Autor

Según (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición difieren en menos de 3 db se debe calcular el nivel de presión sonara continuo equivalente durante la jornada nominal para obtener como resultado la media energética de las 3 mediciones realizadas.

Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right)\text{db}$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n.

n: Es el número de la muestra de la función.

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada a la ecuación:

$$L_{Aeq,t} = 10\log\left(\left(\frac{1}{3}\right) * (10^{8,11} + 10^{8,15} + 10^{8,1})\right) = 81{,}21\text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 81.21 db, dicho resultado representa un riesgo bajo ya que no supera el nivel de exposición a 8 horas de la jornada laboral.

Evaluación de energía no ionizante

En el procedo de pelado y desvenado se realizó la medición de radiación no ionizante y se obtuvo una medición de la intensidad del campo eléctrico de 0 v/m la cual descarta presencia de dicho contaminante. Véase en la Figura 4.10.

Figura 4.10 Mediciones de electromagnetismo en el proceso de pelado y desvenado

Fuente: Autor

Evaluación de ambiente térmico para condiciones de frío

Se realizó la evaluación de estrés térmico por frío en el proceso de pelado y desvenado donde la velocidad del viento es de 0 m/s y una temperatura de 22,4 °C. Lo cual no representa riesgo. Véase la Figura 4.11.

Figura 4.11 Mediciones de temperatura y velocidad de viento en proceso de pelado

Fuente: Autor

4.2.1.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos (HCHO, CO2, TVOC) en el proceso de pelado y desvenado

En la Tabla 21, de medición de contaminantes químicos tenemos:

Tabla 21

Medición de contaminantes químicos en el proceso de pelado y desvenado

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,072	0,202	587
9:00	0,014	0,024	426
10:00	0,02	0,056	441
11:00	0,054	0,15	535
13:00	0,054	0,15	535
14:00	0,056	0,157	542
15:00	0,058	0,163	548
16:00	0,058	0,163	548
ED	0,04825	0,133125	520,25

Fuente: Autor

Se realizó una medición de 5 minutos cada hora de la jornada laboral, registrando los datos de los contaminantes como se muestra en la Tabla 22, para luego calcular la exposición diaria (ED) para cada contaminante como se muestra a continuación.

Ecuación:

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

$\mathrm{C_i}$: Concentraciones tomadas.

$\mathrm{t_i}$: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$\mathrm{ED_{HCHO}} = \frac{(0{,}07 * 1) + (0{,}01 * 1) + (0{,}02 * 1) + 2(0{,}05 * 1) + (0{,}056 * 1) + 2(0{,}058 * 1)}{8}$$
$$= 0{,}048$$

Tabla 22

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) en el proceso de pelado y desvenado

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		**CCC**		**NIF/CIF**		**CCAE**	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	PELADO Y DESVENADO	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	28	**FECHA**	15/01/2025	**CÓDIGO**	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	**CAS**	**INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN**	**VLA (VLB)**		**ÍNDICE DE EXPOSICIÓN**	**NIVEL DE RIESGO**
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,03928 PPM	8 horas	0,3 PPM		0,1	Aceptable
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposicón moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	520,25 PPM	8 horas	5000 ppm		0,1	Aceptable
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,133 mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3		0,3	Aceptable
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I< 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 22, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de pelado y desvenado de camarón, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.12, la cual muestra la medición in situ.

Figura 4.12 Mediciones de contaminantes químicos en situ

Fuente: Autor

4.2.2. Evaluación de contaminantes en el proceso de hidratado

4.2.2.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (ruido, energía no ionizante, ambiente térmico)

Evaluación de ruido

Se realizó 3 mediciones de presión acústica continuos equivalentes ponderados sugeridos por (ISO 9612, 2009, pág. 21), los cuales se muestran en la Tabla 23 en el proceso de hidratado. Véase en la Figura 4.13.

Tabla 23

Mediciones de presión acústica en el proceso de hidratado

Muestra	Mediciones (DB)
1	79,5
2	77,8
3	78,3

Fuente: Autor

Figura 4.13 Medición de ruido en proceso de hidratado

Fuente: Autor

A recomendación (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición se diferencian en menos de 3 db, se debe calcular el nivel de presión sonara continuo equivalente durante la jornada nominal, para obtener como resultado la media energética de las 3 mediciones realizadas. Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right) db$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n.

n: Es el número de la muestra de la función.

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada la fórmula:

$$L_{Aeq,t} = 10 \log\left(\left(\frac{1}{3}\right) * (10^{7,95} + 10^{7,78} + 10^{7,83})\right) = 78{,}59 \text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 78.59 db, cuyo producto no representa un riesgo para la salud, debido a que no supera los límites permisibles por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

Evaluación de energía no ionizante

Se realizó la medición y evaluación en el proceso de hidratado en el cual se descarta la presencia de energía no ionizante en el mencionado proceso. Véase en la Figura 4.14.

Figura 4.14 Medición de energía no ionizante en proceso de hidratado

Fuente: Autor

Evaluación de ambiente térmico-frío

Se efectuó la medición de temperatura (22,5 °C) y velocidad del viento (0 m/s) para evaluar el estrés térmico, dicha medición determinó que no existe riesgo para los trabajadores por la exposición a dicha temperatura. Véase en la Figura 4.15.

Figura 4.15 Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de hidratado

Fuente: Autor

4.2.2.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos en proceso de hidratado

En la Tabla 24, se registran las siguientes mediciones de contaminantes químicos:

Tabla 24

Mediciones de contaminantes en el proceso de hidratado

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,062	0,102	535
9:00	0,034	0,124	426
10:00	0,042	0,056	441
11:00	0,054	0,15	535
13:00	0,044	0,15	543
14:00	0,056	0,157	542
15:00	0,048	0,143	538
16:00	0,058	0,163	548
ED	0,04975	0,130625	513,5

Fuente: Autor

Se efectuaron mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, se registró las mediciones en la Tabla 24, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase la ecuación.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

C_i: Concentraciones tomadas.

t_i: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$ED_{HCHO} = \frac{(0{,}062 * 1) + (0{,}034 * 1) + (0{,}042 * 1) + (0{,}054 * 1) + (0{,}044 * 1) + (0{,}056 * 1) + (0{,}048 * 1) + (0{,}058 * 1)}{8}$$
$$= 0{,}049$$

A continuación, en la Tabla 25, de evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), se presenta:

Tabla 25

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) en el proceso hidratado

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIFICIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Hidratado	NÚMERO DE TRABAJADORES	2	FECHA	16/01/2025	CÓDIGO	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	CAS	INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	VLA (VLB)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO	
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,04 PPM	8 horas	0,3 PPM	0,1	Aceptable	
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposición moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	513,5 PPM	8 horas	5000 ppm	0,1	Aceptable	
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,131mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3	0,3	Indeterminado	
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I< 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 25, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de hidratado, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.16, la cual muestra le medición in situ.

Figura 4.16 Medición de contaminantes químicos en proceso de hidratado

Fuente: Autor

4.2.3. Evaluación en el proceso de estirado

4.2.3.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (ruido, energía no ionizante, ambiente térmico)

Evaluación de ruido

Se ejecutó 3 mediciones de presión acústica continuos equivalentes ponderados propuestos por (ISO 9612, 2009, pág. 21), los cuales se muestran en la Tabla 26 en el proceso de estirado. Véase en la Figura 4.17.

Tabla 26

Mediciones de presión acústica

Muestra	Mediciones (dB)
1	77,6
2	78,9
3	79,3

Fuente: Autor

Figura 4.17 Mediciones de presión acústica en el proceso de estirado

Fuente: Autor

Por indicaciones (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición se diferencian en menos de 3 db se debe calcular el nivel de presión sonara continuo equivalente, durante la jornada nominal, para obtener como resultado la media energética de las 3 mediciones realizadas. Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right)\text{db}$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n.

n: Es el número de la muestra de la función.

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada la fórmula:

$$L_{Aeq,t} = 10\log\left(\left(\frac{1}{3}\right) * (10^{7,76} + 10^{7,89} + 10^{7,93})\right) = 78{,}65\ \text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 78.6 db, cuyo producto no representa un riesgo para la salud, debido a que no supera los límites permisibles por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

Evaluación de energía no ionizante

Como se muestra en la Figura 4.18, no existe presencia de campos electromagnéticos en el proceso de hidratado lo cual se descarta la contaminante energía no ionizante.

Figura 4.19 Mediciones de energía no ionizante en proceso de estirado

Fuente: Autor

Evaluación de ambiente térmico-frío

Se ejecuto la medición de temperatura (22.2 °C) y velocidad del viento (0 m/s) en el proceso de estirado, dichos resultado descarta el riesgo para los trabajadores a exposición a bajas temperaturas. Véase en la Figura 4.19.

Figura 4.21 Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de estirado

Fuente: Autor

4.2.3.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos

En la Tabla 27, se encuentra las mediciones de contaminantes químicos.

Tabla 27

Mediciones para calcular la exposición para los contaminantes químicos

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,052	0,102	538
9:00	0,024	0,124	435
10:00	0,02	0,136	427
11:00	0,054	0,14	535
13:00	0,064	0,135	535
14:00	0,056	0,147	542
15:00	0,055	0,143	538
16:00	0,068	0,133	548
ED	0,049125	0,1325	512,25

Fuente: Autor

Se efectuaron mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, se registró las mediciones en la Tabla 27, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase la ecuación.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

$\mathrm{C_i}$: Concentraciones tomadas

$\mathrm{t_i}$: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$\mathrm{ED_{HCHO}} = \frac{(0{,}052 * 1) + (0{,}024 * 1) + (0{,}02 * 1) + (0{,}054 * 1) + (0{,}064 * 1) + (0{,}056 * 1) + (0{,}055 * 1) + (0{,}068 * 1)}{8}$$

$$= 0{,}049$$

Tabla 28

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2) del proceso estirado

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Estirado	NÚMERO DE TRABAJADORES	10	FECHA	14/01/2025	CÓDIGO	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	CAS	INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	VLA (VLB)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO	
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,04 PPM	8 horas	0,3 PPM	0,1	Aceptable	
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposición moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	512,25 PPM	8 horas	5000 ppm	0,1	Aceptable	
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,132mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3	0,3	Indeterminado	
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I< 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 28, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de hidratado, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.20, la cual muestra la medición in situ.

Figura 4.23 Medición de contaminantes químicos en proceso de estirado

Fuente: Autor

4.2.4. Evaluación en el proceso congelado

4.2.4.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (ruido, ambiente térmico)

Evaluación de ruido

Se ejecutó 3 mediciones de presión acústica continuos equivalentes ponderados propuestos por (ISO 9612, 2009, pág. 21), los cuales se muestran en la Tabla 29, en el proceso de congelado. Véase en la Figura 4.21.

Tabla 29

Mediciones de ruido en el proceso congelado

Muestra	Mediciones (dB)
1	91,4
2	91,8
3	91,2

Fuente: Autor

Figura 4.25 Mediciones de ruido en el proceso congelado

Fuente: Autor

Por indicaciones (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición se diferencian en menos de 3 db, se debe calcular el nivel de presión sonara continuo equivalente durante la jornada nominal, para obtener como resultado la media energética de las 3 mediciones realizadas. Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right)\text{db}$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n.

n: Es el número de la muestra de la función.

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada la fórmula:

$$L_{Aeq,t} = 10\log\left(\left(\frac{1}{3}\right) * (10^{9,14} + 10^{9,18} + 10^{9,12})\right) = 91{,}47\ \text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 91,47 dB, dicho resultado representa un riesgo para la salud, debido a que supera los límites permisibles por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

Evaluación ambiente térmico para condiciones de frío

Para evaluar la exposición al frío se utilizó la metodología del índice de enfriamiento por el viento cuya ecuación es:

$$WCI = 13.12 + 0.6215T_a - 11.37V^{0.16} + 0.3965T_aV^{0.16}$$

Donde:

Ta: Temperatura del aire en grados Celsius.

V: Velocidad del viento en metros por segundo (m/s).

Los datos obtenidos en la medición (Figura 4.22) fueron:

Ta: -22.0 °C

V: 1.4 m/s de velocidad promedio.

$$\text{WCI} = 13.12 + 0.6215 * (-22) - 11.37(1.4)^{0.16} + 0.3965 * (-22) * (1.4)^{0.16}$$

$$\text{WCI} = -21.75\ ℃$$

El resultado indica la sensación térmica provocada por el viento, lo que ofrece una noción del riesgo de congelación o enfriamiento.

El WCI señala que entre -10 °C y -28 °C es un riesgo ligero o intermedio, por lo tanto, el riesgo para los trabajadores expuestos en el proceso de congelado es un riesgo "**Intermedio**". Véase en la Figura 4.22.

Figura 4.27 Medición de velocidad del viento y temperatura en proceso de congelado

Fuente: Autor

4.2.4.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos

A continuación, en la Tabla 30 se presentan las mediciones de contaminantes químicos.

Tabla 30

Mediciones de contaminantes químicos en el proceso de congelado

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,356	1,55	1347
9:00	0,425	1,425	1214
10:00	0,326	1,025	1865
11:00	0,526	1,862	1785
13:00	0,447	1,547	1784
14:00	0,419	1,612	1691
15:00	0,479	1,447	1785
16:00	0,422	1,572	1894
ED	0,425	1,505	1670,6

Fuente: Autor

En la Tabla 30, se efectuaron mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, se registró las mediciones, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase en la ecuación.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

$\mathrm{C_i}$: Concentraciones tomadas.

$\mathrm{t_i}$: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$\mathrm{ED_{HCHO}} = \frac{(0{,}356 * 1) + (0{,}425 * 1) + (0326 * 1) + (0{,}526 * 1) + (0{,}447 * 1) + (0{,}419 * 1) + (0{,}479 * 1) + (0{,}422 * 1)}{8}$$

$$= 0{,}425$$

Tabla 31

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de congelación

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		**CCC**		**NIF/CIF**		**CCAE**	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Congelación	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	2	**FECHA**	21/01/2025	**CÓDIGO**	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	**CAS**	**INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN**	**VLA (VLB)**	**ÍNDICE DE EXPOSICIÓN**	**NIVEL DE RIESGO**	
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,346PPM	8 horas	0,3 PPM	1,53	Inaceptable	
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposicón moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	1671 PPM	8 horas	5000 ppm	0,09	Aceptable	
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	1,51mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3	0,2	Indeterminado	
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I≤ 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I ≤1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 31, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de congelado, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.23, la cual muestra la medición in situ.

Figura 4.28 Medición de contaminantes químicos en proceso de congelado

Fuente: Autor

4.2.5. Evaluación en el proceso de glaseado

4.2.5.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (Ruido, Ambiente Térmico)

Evaluación de Ruido

Se ejecutó 3 mediciones de presión acústica continuos equivalentes ponderados propuestos por (ISO 9612, 2009, pág. 21), los cuales se muestran en la Tabla 32 en el proceso de glaseado.

Véase en la Figura 4.24.

Tabla 32

Mediciones de ruido en el proceso de glaseado

Muestra	Mediciones (dB)
1	75,4
2	73,9
3	74,3

Fuente: Autor

Figura 4. 29 Mediciones de ruido en proceso de glaseado

Fuente: Autor

Por indicaciones (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición se diferencian en menos de 3 db, se debe calcular el nivel de presión sonara continuo equivalente durante la jornada nominal para obtener como resultado la media energética de las 3 mediciones realizadas. Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right)\text{db}$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n

n: Es el número de la muestra de la función

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada la fórmula:

$$L_{Aeq,t} = 10\log\left(\left(\frac{1}{3}\right) * (10^{7,54} + 10^{7,39} + 10^{7,43})\right) = 74{,}58\ \text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 74,58 db, dicho resultado no representa un riesgo para la salud, debido a que no supera los límites permisibles por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

Evaluación ambiente térmico para condiciones de frío

Se ejecutó la medición de temperatura (22.2 °C) y la velocidad del viento (0 m/s) en el proceso de glaseo, dichos resultados descarta el riesgo para los trabajadores a exposición a bajas temperaturas. Véase en la Figura 4.25.

Figura 4.31 Medición de temperatura y velocidad del viento en proceso de glaseado

Fuente: Autor

4.2.5.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos

A continuación, en la presente Tabla 33, se presentan las mediciones de contaminantes químicos.

Tabla 33

Mediciones de contaminantes químico en el proceso de glaseado

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,032	0,06	444
9:00	0,014	0,045	426
10:00	0,02	0,026	441
11:00	0,034	0,055	486
13:00	0,024	0,075	475
14:00	0,026	0,057	492
15:00	0,038	0,061	439
16:00	0,028	0,093	446
ED	0,027	0,059	456

Fuente: Autor

Se ejecutó mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, registrando las mediciones en la Tabla 33, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase en la siguiente ecuación.

$$ED = \frac{\sum C_i * t_i}{8}$$

Donde:

C_i: Concentraciones tomadas

t_i: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$ED_{HCHO} = \frac{(0{,}032 * 1) + (0{,}014 * 1) + (0{,}02 * 1) + (0{,}034 * 1) + (0{,}024 * 1) + (0{,}026 * 1) + (0{,}038 * 1) + (0{,}088 * 1)}{8}$$

$$= 0{,}027$$

Tabla 34

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de glaseado

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIFICIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Glaseado	NÚMERO DE TRABAJADORES	2	FECHA	17/01/2025	CÓDIGO	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	CAS	INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	VLA (VLB)		ÍNDICE DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,022 PPM	8 horas	0,3 PPM		0,07	Aceptable
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposicón moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	456 PPM	8 horas	5000 ppm		0,09	Aceptable
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,059mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3		0,1	Aceptable
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I< 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 34, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de glaseado, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.26, la cual muestra la medición in situ.

Figura 4.33 Medición de contaminantes químicos en proceso de glaseado

Fuente: Autor

4.2.6. Evaluación en el proceso de empaque

4.2.6.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (Ruido, Energía No Ionizante, Ambiente Térmico)

Evaluación de Ruido

Se ejecutó 3 mediciones de presión acústica continuos equivalentes ponderados propuestos por (ISO 9612, 2009, pág. 21), pero cuyo valor difieren en 3 db se tomaron dos muestras más los cuales se muestran en la Tabla 35, en el proceso de empaque.

Véase en la Figura 4.27.

Tabla 35

Mediciones de ruido en el proceso de empaque

Muestra	Mediciones (DB)
1	85,8
2	81,5
3	77,9
4	76,7
5	80,5

Fuente: Autor

Figura 4.35 Mediciones de ruido en proceso de empaque

Fuente: Autor

Según las indicaciones establecidas en la Norma (ISO 9612, 2009, pág. 21), si los resultados de la medición se diferencian en más de 3 db, se debe realizar 2 mediciones adicionales, para obtener como resultado la media energética de las 5 mediciones realizadas. Para obtener dicha media energética se emplea la siguiente ecuación.

$$L_{p,A,eqTE} = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} 10^{0,1\times L_{p,A,eqT,n}}\right)\text{db}$$

Donde:

$L_{p,AeqT,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de la muestra n

n: Es el número de la muestra de la función

N: Es el número total de muestras de la función.

Aplicada la fórmula:

$$L_{Aeq,t} = 10\log\left(\left(\frac{1}{5}\right) * (10^{8,58} + 10^{8,15} + 10^{7,79} + 10^{7,67} + 10^{8,05})\right) = 81,71\text{dB (A)}$$

El nivel sonoro equivalente ponderado para la jornada de trabajo es de 81.71 db, cuyo resultado no representa un riesgo para la salud, debido a que no supera los límites permisibles por organizaciones de prestigio en la higiene industrial.

Evaluación de energía no ionizante

A continuación, en la Tabla 36, se presenta la evaluación de energía no ionizante.

Tabla 36

Evaluación de energía no ionizante

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES								
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC		NIF/CIF			CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Empaque						CÓDIGO	
FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO, E (V/m)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO, H (A/m)	DENSIDAD POTENCIA EQUIVALENTE Seq (W/m2)	NIVEL DE RIESGO			
60	8 horas	1073			Bajo			

Fuente: Autor

En la Tabla 36, se evaluó la energía no ionizante en el proceso de empaque mediante el equipo “Electromagnetic Radiation Detector” el cual nos mide la intensidad del campo eléctrico en la maquina selladora. Véase en la Figura 4.28, dicho resultado según la ACGIH representa un nivel de riesgo bajo, debido a que el umbral de exposición ocupacional es de 60hz:25 k v/m.

Figura 4.37 Medición de energía no ionizante en proceso de empaque

Fuente: Autor

Evaluación de Ambiente Térmico-Frío

Evaluación ambiente térmico para condiciones de frío

Se ejecutó la medición de temperatura (22.1 °C) y velocidad del viento (0 m/s) en el proceso de empaque, dichos resultados descarta el riesgo para los trabajadores a exposición a bajas temperaturas.

4.2.6.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos

En la presente Tabla 37, se observa las mediciones de contaminantes químicos en el proceso de empaque.

Tabla 37

Mediciones de contaminantes químicos en el proceso de empaque

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,018	0,08	439
9:00	0,014	0,024	426
10:00	0,019	0,056	439
11:00	0,014	0,054	535
13:00	0,02	0,035	535
14:00	0,016	0,09	444
15:00	0,018	0,054	459
16:00	0,019	0,085	498
ED	0,01725	0,05975	471,875

Fuente: Autor

Se realizó 8 mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, registrando las mediciones en la Tabla 37, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase la ecuación.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

$\mathrm{C_i}$: Concentraciones tomadas

$\mathrm{t_i}$: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación

$$\mathrm{ED_{HCHO}} = \frac{(0{,}018 * 1) + (0{,}014 * 1) + (0{,}019 * 1) + (0{,}014 * 1) + (0{,}02 * 1) + (0{,}016 * 1) + (0{,}018 * 1) + (0{,}019 * 1)}{8}$$

$$= 0{,}014$$

Como se detalla a continuación, se encuentra la Tabla 38 de Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO_2).

Tabla 38

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso de empaque

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		**CCC**		**NIF/CIF**		**CCAE**	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Empaque	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	10	**FECHA**	18/01/2025	**CÓDIGO**	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	**CAS**	**INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN**	**VLA (VLB)**		**ÍNDICE DE EXPOSICIÓN**	**NIVEL DE RIESGO**
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,01 PPM	8 horas	0,3 PPM		0,07	Aceptable
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposición moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	471,87 PPM	8 horas	5000 ppm		0,09	Aceptable
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,059mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3		0,1	Aceptable
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I< 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I 1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 38, se muestra la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso de empaque, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.29, el cual muestra la medición in situ.

Figura 4.39 Medición de contaminantes químicos en proceso de empaque

Fuente: Autor

4.2.7. Evaluación en el Proceso Administrativo

4.2.7.1. Evaluación de agentes contaminantes físicos (Energía No Ionizante)

En la Tabla 39, se encuentra la evaluación de energía no ionizante.

Tabla 39

Evaluación de energía no ionizante en el proceso administrativo

EVALUACIÓN DEL RIESGO HIGIÉNICO POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES									
NOMBRE DE LA EMPRESA			CCC		NIF/CIF			CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN		Administrativo						CÓDIGO	
FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO, E (V/m)		INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO, H (A/m)		DENSIDAD POTENCIA EQUIVALENTE Seq (W/m2)		NIVEL DE RIESGO	
60	8 horas	1086						Bajo	

Fuente: Autor

En la Tabla 39 se evaluó la energía no ionizante en el proceso administrativo mediante el equipo “Electromagnetic Radiation Detector” el cual nos mide la intensidad del campo eléctrico. Véase en la Figura 4.30, dicho resultado según la ACGIH representa un nivel de riesgo bajo, debido a que el umbral de exposición ocupacional es de 60hz:25 k v/m.

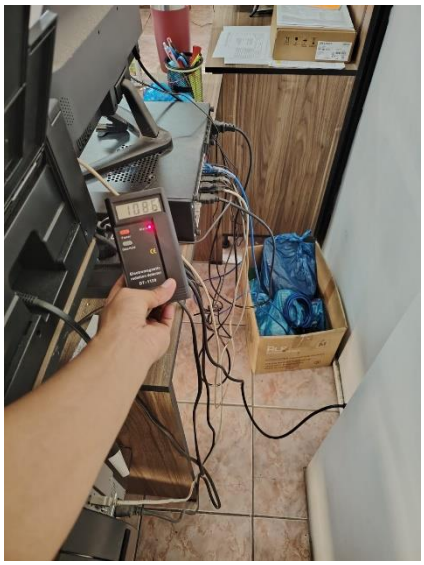


Figura 4.41 Medición de energía no ionizante en proceso administrativo

Fuente: Autor

4.2.7.2. Evaluación de agentes contaminantes químicos

En la Tabla 40, se presentan las mediciones de contaminantes químicos en el proceso administrativo.

Tabla 40

Mediciones de contaminantes químicos

Hora	HCHO (mg/m³)	TVOC (mg/m³)	CO_2 (ppm)
8:00	0,004	0,024	397
9:00	0,056	0,157	542
10:00	0,024	0,072	456
11:00	0,027	0,077	462
13:00	0,027	0,077	462
14:00	0,044	0,068	475
15:00	0,056	0,174	534
16:00	0,034	0,084	456
ED	0,034	0,091625	473

Fuente: Autor

Se llevó a cabo 8 mediciones de 5 minutos en cada hora de la jornada laboral, registrando las mediciones en la Tabla 40, con la finalidad de calcular la exposición diaria (ED) para los contaminantes medidos. Véase en la ecuación.

$$\mathrm{ED} = \frac{\sum \mathrm{C_i} * \mathrm{t_i}}{8}$$

Donde:

$\mathrm{C_i}$: Concentraciones tomadas

$\mathrm{t_i}$: Tiempo de exposición.

Aplicada la ecuación:

$$\mathrm{ED_{HCHO}} = \frac{(0{,}004 * 1) + (0{,}056 * 1) + (0{,}024 * 1) + (0{,}027 * 1) + (0{,}027 * 1) + (0{,}044 * 1) + (0{,}056 * 1) + (0{,}034 * 1)}{8}$$

$$= 0{,}034$$

Tabla 41

Evaluación de los contaminantes químicos (HCHO, TVOC; CO2), en el proceso administrativo

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NO EVITABLES							
NOMBRE DE LA EMPRESA		**CCC**		**NIF/CIF**		**CCAE**	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Administrativo	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	2	**FECHA**	20/01/2025	**CÓDIGO**	
RIESGOS NO EVITABLES. OPCIÓN A: SE DISPONE DE DATOS CUANTITATIVOS DE EXPOSICIÓN							
RIESGO	**CAS**	**INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN**	**TIEMPO DE EXPOSICIÓN**	**VLA (VLB)**		**ÍNDICE DE EXPOSICIÓN**	**NIVEL DE RIESGO**
Irritación en las vías respiratorias, irritación ocular, alergías (asma ocupacional)	50-00-0	0,027PPM	8 horas	0,3 PPM		0,09	Aceptable
Cáncer de nasofaringe y cavidad nasal (altas concentraciones)							
Problemas neurológicos (dolores de cabeza)							
Exposicón moderada (fatigas y mareros leves)	124-38-9	473 PPM	8 horas	5000 ppm		0,09	Aceptable
Exposición alta (dolor de cabeza, taquicardia)							
Daño a organos internos (hígado, riñones, pulmones)	TVOC	0,091mg/m3	8 horas	0,5 mg/m3		0,2	Indeterminado
Cáncer (benceno)							
Transtornos neurológicos							

Esta ficha únicamente se debe cumplimentar en los casos de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos cuando se disponga de resultados de las concentraciones de exposición medidas.
Riesgo: indique el riesgo identificado en la ficha H2.
Intensidad de exposición: indique el resultado de la concentración de exposición medida en la zona respiratoria del trabajador.
Tiempo de exposición: indique el tiempo durante el que el trabajador está expuesto al agente químico (horas/día).
VLA (VLB): indique los valores VLA y VLB, si los hubiera.
Índice de exposición (I): indique el valor de lo obtenido
Nivel de riesgo: se establecen 3 niveles o categorías, en función del valor de I:

I≤ 0.1
Aceptable (es necesario adoptar medidas preventivas con carácter de mejora y controlar periódicamente la exposición).
I > 1
Inaceptable (es necesario adoptar medidas preventivas o correctoras inmediatamente).
0.1< I ≤1
Indeterminado. Acciones que es preciso llevar a cabo:
Aumentar el número de mediciones hasta obtener datos suficientes que permitan llegar a alguna de las 2 conclusiones bien definidas (aceptable/inaceptable).- Adoptar medidas de protección y prevención.- Control ambiental periódico.

Fuente: Autor

En la Tabla 41, se muestran la evaluación de los agentes contaminantes HCHO, TVOC; CO_2 en el proceso administrativo, se realizó las mediciones con la ayuda del “Air Quality Detector”. Véase en la Figura 4.31, el cual muestra la medición in situ.

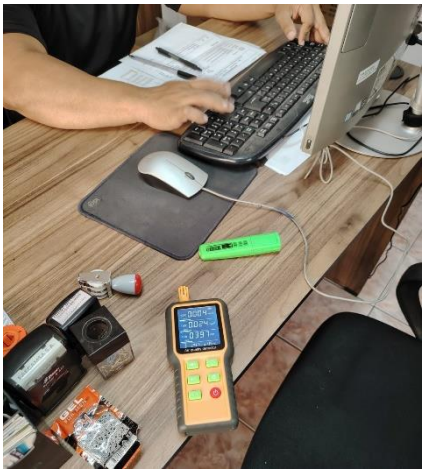


Figura 4.42 Medición de contaminantes químicos en proceso administrativo

Fuente: Autor

4.2.8. Evaluación de iluminación en los Procesos Productivos y Administrativos

Procesos productivos

Se aplicó la metodología de evaluación de iluminación por áreas, las cuales engloban los procesos productivos (pelado y desvenado, hidratado, estirado, glaseado, empaque) esta metodología se cimienta en una cuadricula de puntos de mediciones abarcando el área a analizar.

Para lo cual se calcula:

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Donde:

k: Índice del local

a: ancho

b: largo

h: altura

Para calcular el número de mínimo de puntos a medir se aplica la siguiente ecuación.

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (K + 2)^2$$

Una vez obtenido el número de puntos a medir se emplea la síguete ecuación para calcular la iluminancia media.

$$E\ \text{medida} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

Por último, se aplica la siguiente ecuación para calcular el índice de iluminancia.

$$II = \frac{E\ \text{medida}}{E\ \text{mínima}}$$

Donde:

Bajo $0 < II \leq 0{,}8$

Optimo $0{,}8 < II \leq 1{,}5$

Deslumbrante $II < 1{,}5$

En la Tabla 42 se muestran las longitudes del área 1:

Tabla 42

Longitudes del área 1

A1	
a	30
b	31
h	5

Fuente: Autor

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)} = \frac{30 * 31}{5 * (30 + 31)} = 3$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (K + 2)^2 = (3 + 2)^2 = 25$$

En la Tabla 43 se muestra la cuadrícula de los 25 puntos medidos con el luxómetro.

Tabla 43

Cuadrícula de puntos medidos área 1

163	192,6	230	258	181
127	214	234	250	246
196,5	217	263	260	160
194,4	227	255	179	141
197,3	216	229	122	156

Fuente: Autor

Cálculo de E medida:

$$E\ \text{medida} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

$$= \frac{163 + 127 + 196{,}5 + 197{,}3 + 192{,}6 + 214 + 217 + 227 + 216 + 230 + 234 + 263 + 255 + 229 \ldots + 156}{25}$$

$$= 204\ \text{lux}$$

Cálculo del II:

$$II = \frac{E\ \text{medida}}{E\ \text{mínima}} = \frac{204\ \text{lux}}{300\ \text{lux}} = 0{,}68$$

Evaluando el índice de iluminancia indica una iluminación **baja**, por lo tanto, se necesita aplicar medidas correctivas.

A continuación, en la Tabla 44 se muestran las longitudes del área 2.

Tabla 44

Longitudes del área 2

A1	
a	20
b	17
h	5

Fuente: Autor

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)} = \frac{20 * 17}{5 * (20 + 17)} = 2$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición } = (K + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16$$

En la Tabla 45 se muestra la cuadricula de los 16 puntos medidos con el luxómetro.

Tabla 45

Cuadrícula de puntos medidos área 2

249	280	305	198
267	282	325	298
300	315	340	266
310	270	275	190

Fuente: Autor

Cálculo de E medida:

$$\text{E medida} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

$$= \frac{249 + 267 + 300 + 310 + 280 + 282 + 315 + 270 + 305 + 325 + 340 + 275 \ldots + 190}{16} = 279{,}4 \text{ lux}$$

Cálculo del II:

$$II = \frac{\text{E medida}}{\text{E mínima}} = \frac{279{,}4 \text{ lux}}{300 \text{ lux}} = 0{,}93$$

Evaluando el índice de iluminancia indica una iluminación **optima**.

Figura 4.44 Medición de iluminación en áreas productivas

Fuente: Autor

En la Figura 4.32 se muestra la medición realizada en las áreas productivas mediante el luxómetro.

Proceso administrativo

En la siguiente Tabla 46, se muestran las longitudes del área administrativa.

Tabla 46

Longitudes del área administrativa

A1	
a	8
b	18
h	6

Fuente: Autor

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)} = \frac{8 * 18}{6 * (8 + 18)} = 1$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición } = (K + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9$$

Tabla 47

Cuadrícula de puntos medidos área administrativa

295	190	180

180	203	213
276	130	300

Fuente: Autor

En la Tabla 47 se muestra la cuadricula de los 9 puntos medidos con el luxómetro.

Cálculo de E medida:

$$\text{E medida} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}} = \frac{295 + 180 + 276 + 190 + 203 + 130 + 180 + 213 + 300}{9} = 219 \text{ lux}$$

Cálculo del II:

$$\text{II} = \frac{\text{E medida}}{\text{E mínima}} = \frac{219 \text{ lux}}{300 \text{ lux}} = 0{,}73$$

Evaluando el índice de iluminancia indica una iluminación **baja,** se debe aplicar medidas correctivas. En la Figura 4.33, se muestra la medición realizada en las áreas administrativas mediante el luxómetro.

Figura 4.45 Medición de iluminación en áreas administrativas

Fuente: Autor

4.3. Diseño de protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores higiénicos presentes

Como se muestra en la Tabla 48 el diseño de un protocolo de vigilancia a la salud para el control de factores higiénicos implica la identificación, evaluación y mitigación de riesgos en

el entorno laboral. Este protocolo debe incluir medidas preventivas, evaluación inicial de riesgos, monitoreo periódico de salud, monitoreo ambiental, capacitación y sensibilización, asegurando el cumplimiento de normativas recomendadas por instituciones de prestigio en la higiene industrial. Además, es esencial establecer indicadores de control y estrategias de atención a situaciones imprevistas. Su aplicación contribuye a la protección de la salud y calidad de vida del personal, reduciendo enfermedades laborales.

Tabla 48

Protocolo de vigilancia a la salud para el control de los factores higiénicos presentes

PROTOCOLO DE VIGILANCIA A LA SALUD PARA EL CONTROL DE FACTORES DE RIESGO HIGIÉNICOS (FÍSICOS Y QUÍMICOS) EN UNA EMPACADORA DE CAMARÓN	
1. OBJETIVO: Crear un protocolo integral para la vigilancia de la salud de los trabajadores, enfocado en la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo físicos y químicos presentes en una empacadora de camarón, con base en las recomendaciones de organismos internacionales como la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) y otras de reconocido prestigio en la higiene industrial.	
2. ALCANCE: Este protocolo se aplica a todos los trabajadores expuestos a factores de riesgo físicos y químicos en los diferentes procesos de la empacadora de camarón, tales como pelado y desvenado, hidratado, estirado, congelado, glaseado, empaque, administrativo.	
3. BASE LEGAL • ACGIH TLVs® (Threshold Limit Values) • NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) • OSHA (Occupational Safety and Health Administration) • Decreto Ejecutivo 255 Anexo 3 “Norma Técnica En Seguridad E Higiene Del Trabajo”	
4. FACTORES DE RIESGO DETECTADOS	
4.1 Riesgos Físicos	• Ruido (en proceso de congelación de congelación). • Temperaturas extremas (en cámara de congelación). • Iluminación inadecuada (en áreas productivas y administrativas).
4.2 Riesgos Químicos	• Posible exposición a compuestos orgánicos volátiles (TVOC) • Presencia de formaldehído (HCHO) • Concentraciones elevadas dióxido de carbono CO2
5. PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA	
5.1 Evaluación Inicial de Riesgos	• Mediante la encuesta higiénica realizar un levantamiento de información para identificar los procesos con exposición significativa a agentes contaminantes físicos y químicos. • Medir y evaluar las condiciones laborales en cada proceso utilizando instrumentos específicos. • Establecer comparaciones con los valores límite permisibles (TLVs® de ACGIH)
5.2 Monitoreo Periódico de Salud	Implementar exámenes médicos pre-ocupacionales, periódicos y post ocupacionales. Estos deben incluir: • Audiometrías (tonal para detectar pérdida auditiva). • Espirometrías para evaluación de función pulmonar. • Examen oftalmológico (agudeza y fatiga visual). • Evaluación de circulación periférica (detección de artritis o lesiones por frío).
5.3 Monitoreo Ambiental	• Realizar mediciones periódicas de formaldehido en cámaras de congelación y compararlos con los límites recomendados. • Realizar mapas de ruido trimestrales. • Medir niveles de iluminación mensualmente.
5.4 Capacitación y Sensibilización	• Desarrollar programas de formación sobre: • Uso correcto de equipos de protección personal (EPP). • Identificación de síntomas de exposición a riesgos químicos y físicos. • Protocolos de emergencias.

6. REVISIONES SUGERIDAS	
6.1 Controles de Ingeniería	• Abrir las puertas de las cámaras de congelación, cuando no se las utilice para su ventilación. • Cubrir juntas y grietas en paneles aislantes. • Instalar luminarias adicionales para alcanzar el mínimo de lux.
6.2 Controles Administrativos	• Establecer rotaciones laborales para minimizar el tiempo de exposición. • Mantener un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las iluminarias.

6.3 Uso de EPP	• Proporcionar:
	  • Protectores auditivos (tapones o auriculares).
	  • Ropa térmica y guantes para bajas temperaturas.
	  • Respiradores adecuados para gases y vapores químicos.
	  • Gafas de seguridad y calzado antideslizante.

7. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	
• Mantener registros detallados de las evaluaciones médicas y ambientales. • Analizar los datos recopilados para identificar tendencias y realizar ajustes en el protocolo.	
8. SUPERVISIÓN Y DESARROLLO CONTINUO	
• Realizar auditorías internas cada 3 meses para verificar la efectividad de los controles. • Incorporar nuevas tecnologías y mejores prácticas de acuerdo con las actualizaciones de la ACGIH u otros organismos relevantes.	
9. TAREAS ASIGNADAS	
• Gerencia: Asegurar la asignación de recursos necesarios. • Supervisores: Garantizar el cumplimiento de las medidas de control y monitoreo. • Trabajadores: Participar activamente en los programas de capacitación y cumplir con las normas establecidas. • Servicio de Seguridad y Salud Ocupacional: Coordinar la implementación, monitoreo y evaluación del protocolo.	

Fuente: Autor

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Se analizó los factores de riesgos higiénicos (físicos y químicos) presentes en los procesos productivos y administrativos de una empacadora de camarón con las metodologías de instituciones de prestigio en la higiene industrial. Dicha metodología consiste en identificar, medir, evaluar los agentes contaminantes presentes en cada proceso.
2. Primero se aplicó la encuesta higiénica para identificar la presencia de agentes contaminantes físicos o químicos en los procesos productivos y administrativos, dicha encuesta fue el primer paso para recopilar información sobre las características del proceso, tipología de las instalaciones y focos críticos de generación.
3. Una vez realizada la encuesta higiénica se identificó posibles agentes contaminantes físicos (ruido, iluminación, ambiente térmico, radiación no ionizante) y químicos (CO_2) entre otros que habrá que medirlos y evaluarlos.
4. Ya realizada la identificación se procede a medir directamente en el puesto de trabajo los agentes contaminantes en cada proceso mediante equipos de lectura directa con una estrategia de medición recomendada por organismos de prestigio en la higiene industrial.
5. Una vez completada las mediciones de los contaminantes fiscos (Ruido, Iluminación, Ambiente Térmico, Radiaciones No Ionizantes), químicos (TVOC, HCHO, CO_2) se inició la evaluación higiénica sustentada en comparar los resultados obtenidos cuantitativamente con los niveles de referencia de instituciones de prestigio en la higiene industrial el cual nos indicara si la situación es aceptable (debajo de los niveles permisibles) o de riesgo para la salud (sobre los límites permisibles).
6. Como resultado de la identificación, medición y evaluación de los agentes contaminantes presentes en los procesos productivos y administrativos en la empacadora de camarón, se obtuvo lo siguiente:
    - Índice de iluminancia de 0,68 lo cual indica que es bajo en el área 1 que comprende los procesos de pelado y desvenado, hidratado; también en el área administrativa, se evaluó un índice de iluminancia de 0,73 lo cual indica que es bajo.
    - En el proceso de congelado se evaluó niveles de presión sonora muy altos de 91,47 db, lo cual representa un riesgo para la salud, también se analizó el WCI (índice de enfriamiento por el viento) de lo cual se obtiene un valor de -21,75 0C que representa un riesgo intermedio para los trabajadores expuestos. Por último, se evaluó el HCHO el cual presenta un índice de exposición fuera de los limites permisibles esto representa un nivel de riesgo inaceptable para la salud de los trabajadores.

7. A través del estudio precedente y los resultados obtenidos en la evaluación de los agentes contaminantes presentes en las áreas de trabajo, se logró diseñar un protocolo de vigilancia a la salud para el control de dichos contaminantes en la empacadora de camarón, mediante las recomendaciones de instituciones de prestigio en la higiene industrial.

5.2. Recomendaciones

1. Mejorar la iluminación en las áreas productivas y administrativas instalando más iluminarias en dichos sectores.
2. Realizar un análisis más exhaustivo para determinar la fuente que genera el HCHO en el proceso de congelación.
3. Establecer rotación de personal, para minimizar el tiempo de exposición al ruido, HCHO y exposición a bajas temperaturas.
4. Uso obligatorio de EPP en proceso de congelado (protectores auditivos, ropa térmica y guantes para baja temperatura, calzado antideslizante) .
5. Realizar mediciones periódicas de contaminantes químicos (TVOC, HCHO, CO2) en aire y compararlos con los límites recomendados.
6. Implementar controles para medir el nivel de ruido en dB(A) y las temperaturas en proceso de congelado.
7. Implementar exámenes médicos pre-ocupacionales periódicos.

BIBLIOGRAFÍA

Ibarra, L. (2023) *Daño Auditivo Inducido Por Ruido.* Boletín Médico e Informativo del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII. https://inr.gob.mx/Descargas/boletin/097Boletin.pdf

Macías, F. (2021). *Evaluación de riesgos por exposición a ruido laboral, establecimiento de las medidas de control preventivo y de las de protección, en una planta productora de balanceado para camarón, ubicada en la ciudad de Milagro.* http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52482

Revueltas, M., Molina, E., & Hernández, M. (2023). *La salud humana frente al estrés térmico por el cambio climático*. ISSN 1025-0255

ACGIH. (2024). *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Psysical Agents & Biological Exposure.* TLVs and BEIs. ISBN: 978-160-7261-667

Burgos, B., Nieto, C., & Estupiñan, C. (2023). Contaminación Acústica de los Ingresos a la Ciudad de Quevedo, Ecuador. CID - Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cl_w815

Carrillo, W., Negrete, J., Toalombo, V., Estrada, N., & Chacón, P. (2023). *Control y evaluación estadística de los niveles de ruido de la contaminación sonora en las unidades educativas Don Bosco y María Auxiliadora Macas* – (Vol. VIII). doi:10.23857/pc.v8i1

Codigo del Trabajo. (2020). H. CONGRESO NACIONAL

Constitución de la República del Ecuador . (2021). *Decreto Legislativo.* Defensa Gob

Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores. (1981).

Cordova, A., & Davila, G. (2023). *Exposición ocupacional a agentes de riesgo químico.* Repositorio Institucional UPCH. https://hdl.handle.net/20.500.12866/14916

CVN 148: Protección de los Trabajadores Contra Riesgos Profesionales. (1978).

Guerra, P., Viera, D., Beltrán, D., & Bonilla, E. (2021). *Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral .* (U. T. Indoamérica, Ed.) ISBN 978-9942-821-20-1

IESS. (2016). Resolución No. C.D. 513.

IESS. (2018). *DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.* https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf

INEN-ISO 5349-2, 5.-2. N. (2013). *Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte2: guía practica para la medición en el lugar de trabajo (ISO 5349-2:2001,IDT).* QUITO: INEN.

INSHT. (2014). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos.* ISBN: 978-84-7425-813-4

INSST. (s.f.). *Vibraciones cuerpo entero.*

INSST. (2024). *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2023*. INSST.

INSST. (2024). *Contenido del programa del proceso selectivo para el acceso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Titulados Superiores del Instituto*

Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Temas específicos de prevención de riesgos laborales. Parte 3: Higiene industrial. INSST.

INSST. (2024). *Vibraciones.*

INSST NTP, 2. (2018.). *NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo*. INSST. NIPO: 211-89-020-3

LEXIS (2015). *Ley Órganiza para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar .* Telecomunicaciones Gob

Mendoza, J., & Vera, D. (2024). *Exposición ocupacional a agentes de riesgo físico.* Repositorio UPCH. https://hdl.handle.net/20.500.12866/15491

NIOSH. (2020). *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM).* https://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdf/NMAM_5thEd_EBook-508-final.pdf

NORMA INEN 2266. (2013). https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/INEN-2266.pdf

NTE INEN-ISO 2631-1, 2. (2014). *Vibración mecánica y choque. Evaluación de la exposición de los seres humanos a la vibración en todo el cuerpo. Parte1. Requisitos generales (ISO 2631-1:1997, IDT).* (N. T. ECUATORIANA, Ed.) QUITO.

OIEA. (2024). *¿Qué es la radiación?.* Organismo Internacional de Energía Atómica.

OMS. (2021). L*a OMS advierte que, según las previsiones, una de cada cuatro personas presentará problemas auditivos en 2050*. WHO.

OSHA. (2024). *Method Development Team OSHA Technical Center.* (M. D. Center, Ed.)

Piñeiro, A. (2020). *Optimización de producción en el empaque de camarón mediante control estadístico de proceso de producción.* Repositorio Ug. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51304

Prevención Integral. (2019). *La encuesta higiénica, ¿qué es?, ¿para qué sirve?.* Prevención Integral

Rodríguez, D., & Hurtado, D. (2023). Análisis de la seguridad industrial y salud ocupacional de una empresa camaronera del cantón Duran. *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana..* http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25161

Santos Pérez, Y., & Novoa López , A. 2020). *Actualización acerca del riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido en el personal odontológico (Vol. 108:2).* La Habana, Cuba: Rev Asoc Odontol Argent. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas (ICBP) “Victoria de Girón”:

Soto Molina, I. (2024). *Introducción al ruido ambiental. Conceptos y fundamentos básicos. Revista Ingeniería Civil (CEDEX). Researchgate.* https://www.researchgate.net/publication/378498763_Introduccion_al_ruido_ambiental_Conceptos_y_fundamentos_basicos_Revista_Ingenieria_Civil_CEDEX

SRT. (2023). *Superintendencia de Riesgos del Trabajo .* https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/agente_biologico.pdf

UNE-EN ISO 11079:2007. (2009). *Determinación e interpretación del estrés debido al frío empleando el aislamiento requerido de la ropa (IREQ) y los efectos del enfriamiento local. AENOR.* https://www.en.aenor.com/_layouts/15/r.aspx?c=N0043013

ANEXOS

ANEXO A

ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
PUESTO DE TRABAJO		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SÍ**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SÍ**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SÍ**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SÍ**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SÍ**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SÍ**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: INSST

ANEXO B

ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
PUESTO DE TRABAJO	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**		**CUESTIONARIO REALIZADO POR**

NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.

OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: INSST

ANEXO C

ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
PUESTO DE TRABAJO		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: INSST

ANEXO D

ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES			
PUESTO DE TRABAJO	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**

NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.

OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

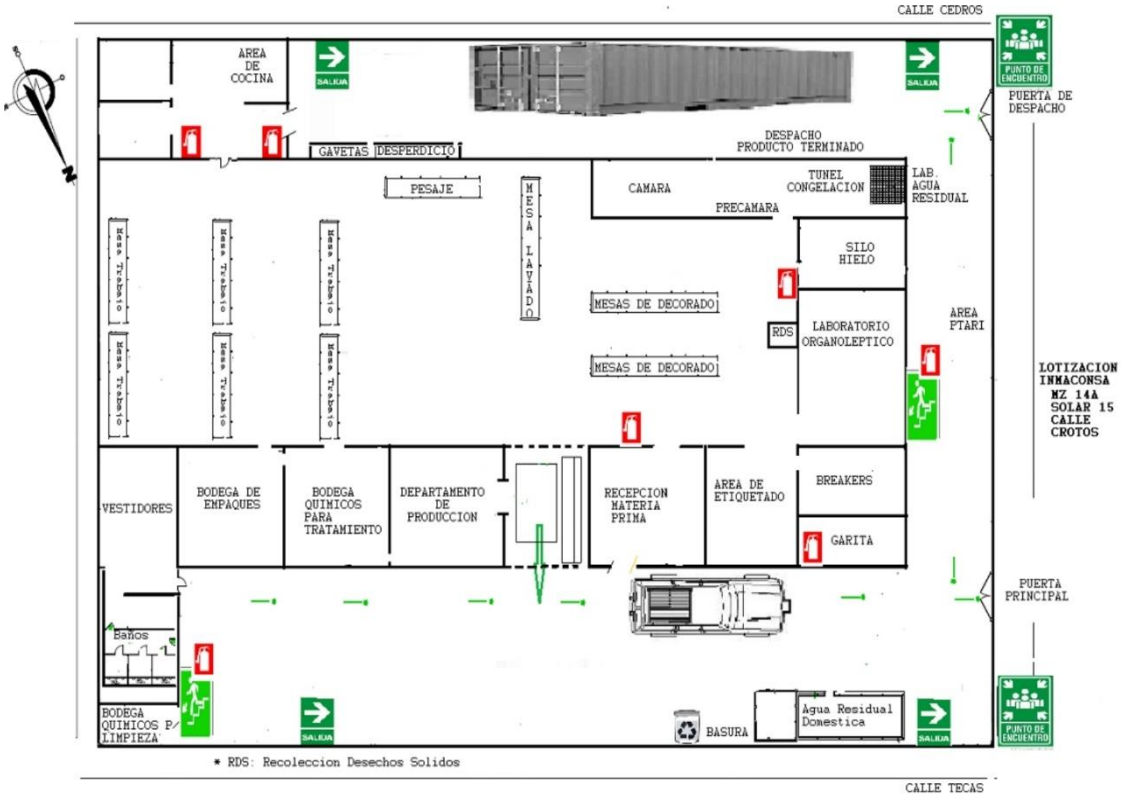
Ámbito industrial
Producción de energía eléctrica en centrales nucleares.
Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario
Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

IONIZANTES

Fuente: INSST

ANEXO E



ÁREAS DE LA EMPRESA

Fuente: Autor

ANEXO F

IDENTIFICACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO DE PELADO Y DESVENADO DEL CAMARÓN

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Pelado y desvenado del camarón		28	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva.	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos.
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697.
Observaciones de las condiciones de trabajo: El proceso de pelado y desvenado cuenta con la participación de unas 28 mujeres, distribuidas en 5 mesas. Dicho proceso se realiza en la misma área donde se llevan a cabo los procesos de hidratado y empaque. El ruido generado en esta área proviene de los pequeños motores del proceso de hidratado, del sistema de ventilación y del propio proceso de				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO G

IDENTIFICACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE PELADO Y DESVENADO DEL CAMARÓN

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Pelado y desvenado del camarón		28	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de pelado y desvenado se realiza en una área ventilada, cuya temperatura es de 20 °C.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO H

IDENTIFICACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE PELADO Y DESVENADO DEL CAMARÓN

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Pelado y desvenado del camarón		28	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El área del proceso de pelado y desvenado cuenta en sus alrededores con un generador eléctrico, utilizado debido a la emergencia eléctrica que atraviesa el país actualmente. Además, los supervisores utilizan teléfonos celulares.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO I

IDENTIFICACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE PELADO Y DESVENADO DEL CAMARÓN

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Pelado y desvenado de camarón		28	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO J

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO PELADO Y DESVENADO DE CAMARÓN

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																
NOMBRE DE LA EMPRESA								CCC		NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Pelado y desvenado de camarón									FECHA	6/1/2025	CÓDIGO	

	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN	
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO

Fuente: Autor

ANEXO K

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO EN PROCESO DE HIDRATADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Hidratado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de hidratado se realiza en la misma area del pelado y desvenado, pero los trabajdores que realizan el proceso no se encuentran fijos en todo ese proceso.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO L

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE HIDRATADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Hidratado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de hidratado del camarón ya pelado y desvenado se realiza en el mismo lugar donde se lleva a cabo el pelado. El área está ventilada.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO M

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE HIDRATADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Hidratado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco

Fuente: Autor

ANEXO N

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN PROCESO HIDRATADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Hidratado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO O

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO DE HIDRATADO

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO															
NOMBRE DE LA EMPRESA					CCC		NIF/CIF		CCAE						
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Hidratado						FECHA	6/1/2025	CÓDIGO						
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN		
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO

Fuente: Autor

ANEXO P

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO DE ESTIRADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Estirado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos.
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según el Reglamento de máquinas (Real Decreto 1435/1992).
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de estirado se realiza en la misma área que el pelado. El ruido que se percibe puede generarse por los motores de ventilación y los batidores del proceso de hidratación.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO Q

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE ESTIRADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Estirado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de hidratado se realiza en un área ventilada y con una humedad superior al 70%.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO R

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE ESTIRADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Estirado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura.
Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO S

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE ESTIRADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Estirado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO T

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE ESTIRADO

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																	
NOMBRE DE LA EMPRESA								CCC			NIF/CIF		CCAE				
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Estirado										FECHA	6/1/2025	CÓDIGO				
	RUIDO		CALOR		AMBIENTE TÉRMICO			RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN			
		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE		IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO	

Fuente: Autor

ANEXO U

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO DE CONGELADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Congelado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: : El proceso de congelado se realiza en las cámaras de refrigeración. El ruido que se genera proviene de los evaporadores dentro de las cámaras.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO V

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE CONGELADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Congelado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de hidratado del camarón ya pelado y desvenado se realiza en el mismo lugar donde se lleva a cabo el pelado. El área está ventilada.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO W

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE CONGELADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Congelado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO X

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE CONGELADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Congelado		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: Existe un detector de metales alrededor de la camara de refrigeración.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO Y

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO DE CONGELADO

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																			
NOMBRE DE LA EMPRESA						CCC		NIF/CIF		CCAE									
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Congelado					FECHA	6/1/2025	CÓDIGO											
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN	
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Exposición prolongada al frío (Puede causar hipotermia, congelación de extremidades y lesiones por frío como el síndrome de Raynaud). Humedad.	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Problemas respiratorios (mala calidad del aire frío y seco)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO

Fuente: Autor

ANEXO Z

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO DE GLASEADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**		**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Glaseado	3	6/1/2025		Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso de glaseado se lleva a cabo por requerimiento del cliente (porcentaje de agua) y se realiza a un costado de los demás procesos.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO A.A

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE GLASEADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Glaseado		3	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: Este proceso se lleva a cabo a unos metros de la cámara de refrigeración, ya que al producto se le realiza un baño de agua helada y, posteriormente, se ingresa nuevamente a la cámara de refrigeración de manera muy rápida.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO A.B

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE GLASEADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Glaseado		3	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO A.C

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE GLASEADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Glaseado		3	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: Existe un detector de metales alrededor de la camara de refrigeración.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO A.D

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO DE GLASEADO

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO															
NOMBRE DE LA EMPRESA				CCC		NIF/CIF		CCAE							
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Glaseado					FECHA	6/1/2025	CÓDIGO							
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN	
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Exposición prolongada al frío (Puede causar hipotermia, congelación de extremidades y lesiones por frío como el síndrome de Raynaud). Humedad.	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Iluminación insuficiente (Fatiga visual)	SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Problemas respiratorios (mala calidad del aire frío y seco)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO

Fuente: Autor

ANEXO A.E

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO DE EMPACADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Empacado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO A.F

DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO DE EMPACADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Empacado		3	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	NO	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	SI	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	NO	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	SI	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	SI	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	SI	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	SI	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	SI	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	SI	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	NO	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	SI	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	SI	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	SI	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El proceso se realiza muy cerca de las cámaras de refrigeración.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO A.G

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO DE EMPACADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Empacado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: En el proceso de empaque, existen dos máquinas selladoras donde presuntamente hay radiación no ionizante				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura. Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO A.H

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO DE EMPACADO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Empacado		10	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO A.I

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO DE EMPAQUE

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																	
NOMBRE DE LA EMPRESA						CCC		NIF/CIF		CCAE							
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	EMPAQUE					FECHA	6/1/2025	CÓDIGO									
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN				
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE			
PROCESO PRINCIPAL	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Exposición prolongada al frío (Puede causar hipotermia, congelación de extremidades y lesiones por frío como el síndrome de Raynaud). Humedad.	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
LIMPIEZA	Riesgo de tinnitus o estrés fisiológico	SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ	Riesgo de resfriados y enfermedades respiratorias, riesgo en el rendimiento laboral (perdida de destreza manual, fatiga mental, mayor riesgo de accidente)	SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			

Fuente: Autor

ANEXO A.J

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO				
Proceso	**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**		**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Administrativo	2	6/1/2025		Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	El ruido del ambiente de trabajo produce molestias de forma continua, discontinua o fluctuante.	**SI**	**NO**	El motivo puede ser la existencia de motores, procesos en cadena, trabajos de mantenimiento, etc.
2	Se observan equipos y/o máquinas que producen ruidos muy intensos o de impacto.	**SI**	**NO**	Por ejemplo, pistolas de aire comprimido, martillos neumáticos, prensas, etc.
3	El ruido obliga continuamente a levantar la voz a 2 personas que conversan a medio metro de distancia.	**SI**	**NO**	Los elevados niveles de ruido pueden obstaculizar la comunicación hablada.
4	Una vez finalizada la jornada laboral, hay trabajadores con pérdida temporal de la función auditiva	**SI**	**NO**	Después de pasar unas horas en un ambiente sin ruido, se va recuperando la audición.
5	Hay trabajadores con daños en la capacidad auditiva relacionados con una posible exposición al ruido en los puestos de trabajo.	**SI**	**NO**	Hay que tener en cuenta la confidencialidad de los datos médicos
6	Hay máquinas con un nivel diario de presión sonora equivalente ponderado A superior a 70 dB(A) o con un nivel de pico superior a 130 dB.	**SI**	**NO**	Información suministrada por el fabricante o comerciante según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo NTE INEN 1697
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de exposición al ruido y, por tanto, en el caso en cuestión, es aplicable el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad

Fuente: Autor

ANEXO A.K

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO, EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON SITUACIONES DE ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y/O FRÍO				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Administrativo		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Los puestos de trabajo sedentarios se encuentran por debajo de 17 ºC o por encima de 27 ºC.	**SI**	**NO**	Véase RD 486/97
2	Los puestos de trabajo ligeros se encuentran por debajo de 14 ºC o por encima de 25 ºC.	**SI**	**NO**	
3	La humedad relativa se encuentra por debajo del 30% o por encima del 70%	**SI**	**NO**	
4	Se producen cambios frecuentes y bruscos de temperatura.	**SI**	**NO**	El cuerpo necesita tiempo para aclimatarse a las condiciones térmicas ambientales.
5	Existen focos de calor que generan un ambiente térmico que puede suponer un riesgo para la salud.	**SI**	**NO**	Los focos radiantes pueden provocar situaciones de peligro por sobrecarga térmica.
6	Se realizan trabajos en el exterior en condiciones extremas de temperatura y humedad o con radiación solar intensa.	**SI**	**NO**	Es necesario garantizar la seguridad y la salud de las personas que trabajan en el exterior proporcionándoles ropa adecuada, estableciendo ciclos de trabajo-descanso y otras medidas organizativas (cambio de horario, etc.).
7	Se pueden combinar situaciones de esfuerzo físico intenso con temperaturas elevadas.	**SI**	**NO**	A pesar de que haya condiciones termohigrométricas favorables, la actividad física puede determinar un aumento de la temperatura interna del cuerpo.
8	Faltan sistemas de ventilación o climatización que garanticen un ambiente térmico adecuado para las tareas que se desarrollan en el puesto de trabajo.	**SI**	**NO**	La ventilación permite la evacuación del aire caliente, y la climatización permite el acondicionamiento del aire.
9	Se trabaja en cámaras frigoríficas.	**SI**	**NO**	Los ambientes laborales en cámaras frigoríficas pueden provocar situaciones de peligro por hipotermia.
10	En situaciones de frío, la ropa no proporciona el aislamiento necesario.	**SI**	**NO**	El aislamiento de la ropa de trabajo es un factor esencial en situaciones de riesgo por hipotermia.
11	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de sobrecarga térmica del trabajador.
12	Hay trabajadores que manifiestan síntomas de hipotermia (falta de movilidad en extremidades, congelación, resfriados, etc.).	**SI**	**NO**	La existencia de estos síntomas puede poner de relieve situaciones de hipotermia del trabajador.
13	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con condiciones termohigrométricas extremas.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden manifestar situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo de estrés térmico por calor o por frío, y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo para tomar las medidas preventivas adecuadas.

Fuente: Autor

ANEXO A.L

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES, EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Administrativo		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación electromagnética no ionizante dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de media y alta frecuencia.	**SI**	**NO**	Es preciso identificar la frecuencia de trabajo para poder caracterizar la exposición.
3	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
4	Los focos de radiación generan campos electromagnéticos de muy baja frecuencia.	**SI**	**NO**	
5	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones no ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: El uso de monitores (computadoras) y otros equipos, como impresoras de etiquetas conectadas a dispositivos de Internet, puede generar focos de radiación no ionizante en el proceso administrativo que deben ser evaluados para garantizar la seguridad en el entorno laboral.				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones no ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones no ionizantes
Clasificación en función de la frecuencia de trabajo:

Campos de frecuencia muy baja (0 Hz-30 kHz)
Aparatos de diagnóstico por resonancia nuclear magnética.
Líneas eléctricas de alta tensión.
Estaciones transformadoras.
Monitores de ordenador.

Campos de frecuencia baja (30 kHz-300 MHz) Hornos de inducción. Antenas de radioaficionado. Soldadura.
Secadores de pintura.

Campos de frecuencia media y alta (300 MHz-300 GHz)
Salas de fisioterapia y rehabilitación.
Telefonía móvil.
Radares.
Aparatos de infrarrojos.
Vidrierías.
Acererías.
Soldadura autógena.
Radiación visible y ultravioleta.
Lámparas germicidas.
Cabinas de simulación solar.
Soldadura por arco.
Hornos por arco.

Fuente: Autor

ANEXO A.M

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES, EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO

IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES				
Proceso		**NÚMERO DE TRABAJADORES**	**FECHA DE REALIZACIÓN**	**CUESTIONARIO REALIZADO POR**
Administrativo		2	6/1/2025	Antony Piñeiro
NÚM.	**CUESTIONES DE IDENTIFICACIÓN**			**OBSERVACIONES**
1	Existen focos de radiación ionizante, ya sean fuentes naturales o artificiales (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	Es preciso identificar los posibles focos de radiaciones. En caso de que el foco sea externo, es preciso conocer sus características.
2	Existen focos de radiación ionizante, dentro o fuera del lugar de trabajo (véase la lista anexa a este cuestionario).	**SI**	**NO**	
3	En caso de fuentes naturales de radiación (radón, yacimientos, etc.), se desconocen la tipología y las características del terreno.	**SI**	**NO**	Es preciso conocer las características del terreno donde se encuentra ubicada la actividad a fin de descartar posibles fuentes naturales de radiación.
4	Se desconocen los valores de radiación en las zonas de posible exposición y la magnitud del riesgo radiológico.	**SI**	**NO**	Es preciso limitar, al mínimo posible, las dosis recibidas y mantenerlas por debajo de lo que establece el Capítulo II del RD 783/2001.
5	Las áreas donde pueda haber exposición no están clasificadas ni tampoco se encuentran correctamente señalizadas.	**SI**	**NO**	Es preciso clasificar los puestos de trabajo en zonas, en función de la dosis, el riesgo de dispersión y la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales.
6	Los resultados de la vigilancia médica ponen de relieve una alta incidencia de trastornos que se pueden relacionar con la exposición a radiaciones ionizantes.	**SI**	**NO**	Los resultados de la vigilancia médica pueden poner de relieve situaciones de riesgo.
OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO:				

Los ítems contestados con un SÍ indican que se ha identificado el riesgo por radiaciones ionizantes y, por lo tanto, hay que evaluar este riesgo a fin de tomar las medidas preventivas apropiadas.

Relación de actividades que generan radiaciones ionizantes

Ámbito industrial

Producción de energía eléctrica en centrales nucleares. Detección de defectos en soldaduras, o de grietas en estructuras o edificios.
Detectores de metales (aeropuertos, centros penitenciarios, correos).
Control de irregularidades en la espesura de materiales como papel, plástico o láminas metálicas.
Detección del nivel de llenado de depósitos.
Identificación de trayectorias por medio de trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etc.
Estimación de la antigüedad de sustancias y materiales por medio de isótopos radiactivos.
Control de insectos nocivos.
Esterilización de material quirúrgico, sobre todo el de un solo uso, y también de semillas o productos alimentarios para alargar su duración.
Explotación de minerales radiactivos.
Producción, tratamiento, manipulación y eliminación de sustancias radiactivas.
Actividades que impliquen exposición a radiación cósmica durante la operación de aeronaves.

Ámbito sanitario

Radiodiagnóstico. Obtención de imágenes del organismo (rayos X).
Análisis clínicos, investigación farmacéutica y científica.
Medicina nuclear para estudios de órganos y sustancias del organismo (radiofármacos).
Radioterapia. Radiaciones ionizantes con finalidades curativas para la destrucción de tejidos malignos (rayos X, bombas de cobalto).

Fuente: Autor

ANEXO A.N

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO, EN EL PROCESO ADMINISTRATIVO

RELACIÓN DE AGENTES FÍSICOS PRESENTES EN EL PUESTO DE TRABAJO																	
NOMBRE DE LA EMPRESA							CCC			NIF/CIF		CCAE					
PUESTO DE TRABAJO, PROCESO, EQUIPO, OPERACIÓN	Administrativo									FECHA	6/1/2025	CÓDIGO					
	RUIDO		AMBIENTE TÉRMICO				RADIACIONES				ILUMINACIÓN		VIBRACIÓN				
		RIESGO EVITABLE	CALOR	RIESGO EVITABLE	FRÍO	RIESGO EVITABLE	IONIZANTES	RIESGO EVITABLE	NO IONIZANTES	RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE		RIESGO EVITABLE			
PROCESO PRINCIPAL		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia (dolor de cabeza, fatiga)	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
PROCESOS AUXILIARES		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
MANTENIMIENTO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
MANUTENCIÓN		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
LIMPIEZA		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR EQUIPOS PROPIOS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia (dolor de cabeza, fatiga). Exposición a radiación de radio frecuencia	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR INSTALACIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			
POR OTROS EQUIPOS O INSTALACIONES AJENOS AL PUESTO DE TRABAJO U OTROS MOTIVOS		SÍ		SÍ		SÍ		SÍ	Dolor de cabeza y fatiga	SÍ		SÍ		SÍ			
		NO		NO		NO		NO		NO		NO		NO			

Fuente: Autor