

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud

**RIESGO CARDIOMETABÓLICO COMO
INDICADOR OCUPACIONAL MÁS ALLÁ DEL
APTO/NO APTO**

Programa de estratificación de riesgo y su relación con ausentismo, eventos de seguridad y productividad en trabajadores de transporte petrolero

Autor: Ferrari Facundo

Tutor:

Carrera: Medicina del Trabajo

Lugar: Neuquén

Año: 2026

RESUMEN

Introducción: La creciente prevalencia de factores cardiometabólicos en población laboral activa exige herramientas predictivas que superen el modelo tradicional apto/no apto.

Objetivo: Desarrollar y evaluar un programa de estratificación de riesgo cardiometabólico en una cohorte de trabajadores de transporte petrolero y analizar su asociación con ausentismo, eventos de seguridad y productividad.

Métodos: Estudio observacional analítico en 150 trabajadores con seguimiento a 12 meses. Se construyó un score de riesgo (0–20 puntos) basado en hipertensión arterial, alteración glucémica, obesidad central, IMC ≥ 30 , tabaquismo y sedentarismo. Se realizaron análisis descriptivos, ANOVA, correlación de Spearman, cálculo de riesgo relativo y regresión logística ajustada por edad.

Resultados: El 28,7% se clasificó como alto/muy alto riesgo. Se observó correlación significativa entre score y ausentismo ($\rho=0,35$; $p<0,001$) y correlación negativa con presentismo ($\rho=-0,56$; $p<0,001$). El modelo multivariado mostró asociación independiente entre score y evento de seguridad (OR ajustado=1,18; IC95% 1,05–1,32).

Conclusión: La estratificación cardiometabólica constituye una herramienta estratégica de gestión empresarial preventiva que supera el paradigma dicotómico tradicional.

Palabras clave: estratificación de riesgo; cardiometabólico; choferes; ausentismo; presentismo; hipertensión; HbA1c.

ABSTRACT

Background: The increasing prevalence of cardiometabolic risk factors in the working population requires predictive models beyond the traditional fit/unfit occupational certification.

Objective: To develop and evaluate a cardiometabolic risk stratification program in a cohort of oil transport workers and assess its association with absenteeism, safety events, and productivity.

Methods: Observational analytical study in 150 workers with 12-month follow-up. A 0–20 point risk score was developed based on hypertension, glycemic alteration, central obesity, BMI ≥ 30 , smoking, and low physical activity. Statistical analyses included ANOVA, Spearman correlation, relative risk calculation, and age-adjusted logistic regression.

Results: 28.7% were classified as high/very high risk. Significant correlation was observed between score and absenteeism ($\rho=0.35$; $p<0.001$) and negative correlation with presenteeism ($\rho=-0.56$; $p<0.001$). Multivariate analysis confirmed independent association between score and safety events (adjusted OR=1.18; 95%CI 1.05–1.32).

Conclusion: Cardiometabolic risk stratification represents a strategic occupational health management tool beyond binary fitness assessment.

Keywords: risk stratification; cardiometabolic; drivers; absenteeism; presenteeism; hypertension; HbA1c.

INDICE GENERAL

Caratula

Resumen / Abstract y palabras clave

Indice general

1. Introducción

2. Objetivos

3. Marco teórico

4. Materiales y métodos

5. Resultados

6. Discusión

7. Conclusiones

8. Recomendaciones

9. Bibliografía

10. Anexo I

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen actualmente el principal desafío sanitario a nivel global. Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de muerte mundial (1), con más de 20 millones de fallecimientos anuales (1). Sin embargo, su impacto no se limita a la mortalidad, sino que incluye deterioro funcional progresivo, discapacidad y disminución de la productividad laboral.

En población económicamente activa, los factores de riesgo cardiometabólico — hipertensión arterial, obesidad, alteraciones glucémicas y sedentarismo— presentan una prevalencia creciente. Estos factores no solo incrementan el riesgo de eventos cardiovasculares mayores a largo plazo, sino que afectan el rendimiento físico, la capacidad cognitiva y la estabilidad emocional, variables críticas en entornos laborales de alta responsabilidad (2).

El sector transporte petrolero constituye un escenario particularmente sensible. Se trata de una actividad que combina:

- Jornadas prolongadas.
- Sedentarismo sostenido (6).
- Estrés operacional.
- Alta demanda atencional.
- Responsabilidad en seguridad vial.

En este contexto, pequeñas alteraciones del estado de salud pueden amplificarse en términos de riesgo operativo.

Tradicionalmente, la medicina del trabajo ha operado bajo el paradigma de certificación de aptitud laboral, centrado en la prevención de riesgo inmediato. Este modelo binario (apto/no apto) resulta adecuado para condiciones agudas o discapacitantes evidentes, pero presenta limitaciones frente a procesos crónicos graduales que no generan inaptitud inmediata (15).

La estratificación de riesgo, ampliamente utilizada en cardiología clínica mediante scores pronósticos, permite cuantificar vulnerabilidad futura y orientar

intervenciones preventivas. No obstante, su aplicación sistemática en salud ocupacional con enfoque empresarial continúa siendo limitada.

La presente tesina propone trasladar el concepto de score clínico al ámbito ocupacional, integrando variables cardiometabólicas simples en un modelo de gestión poblacional que permita anticipar impacto en indicadores empresariales clave.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Puede un score de riesgo cardiometabólico, construido a partir de variables clínicas simples, asociarse significativamente con indicadores ocupacionales como ausentismo, eventos de seguridad y productividad en trabajadores de transporte petrolero?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar y evaluar un programa de estratificación de riesgo cardiometabólico ocupacional y analizar su relación con ausentismo, eventos de seguridad y productividad.

2.2 Objetivos específicos

- Describir la prevalencia basal de factores cardiometabólicos.
- Construir un score de riesgo (0–20 puntos).
- Clasificar trabajadores en estratos.
- Comparar desenlaces ocupacionales entre estratos.
- Evaluar asociación independiente mediante modelo multivariado.
- Proponer esquema de gestión preventiva basada en riesgo.

2.3 Hipótesis

Los trabajadores con mayor riesgo cardiometabólico presentan mayor ausentismo, peor presentismo/productividad y mayor frecuencia de eventos de seguridad, independientemente del criterio binario de aptitud laboral.

3. MARCO TEORICO

3.1 Justificación

Desde la perspectiva empresarial, la salud ocupacional no debe limitarse al cumplimiento normativo. Debe constituir un eje estratégico de gestión.

Diversos estudios han demostrado que el presentismo —la disminución del rendimiento laboral asociada a problemas de salud— genera costos indirectos superiores al ausentismo en determinadas industrias. Asimismo, la obesidad y la hipertensión se asocian con mayor probabilidad de incapacidad laboral.

La identificación de subgrupos de alto riesgo dentro de una empresa permite (8):

- Priorizar intervenciones.
- Optimizar recursos preventivos.
- Reducir días perdidos.
- Mejorar indicadores de seguridad.
- Medir impacto sanitario en términos empresariales.

Este estudio se justifica en la necesidad de integrar variables clínicas simples en un modelo operativo aplicable al ámbito empresarial.

3.2 Síndrome metabólico y riesgo cardiovascular

El síndrome metabólico integra obesidad central, hipertensión arterial, dislipidemia y alteración glucémica (3). Su presencia se asocia con incremento significativo del riesgo cardiovascular, inflamación sistémica y deterioro endotelial (7).

La obesidad abdominal se vincula con resistencia a la insulina y estado proinflamatorio crónico. La hipertensión arterial, incluso en estadios iniciales, se asocia con alteraciones microvasculares y compromiso cognitivo leve.

La coexistencia de estos factores potencia el riesgo de enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular.

3.3 Riesgo cardiometabólico y desempeño laboral

Diversas investigaciones han evidenciado asociación entre obesidad y aumento del ausentismo laboral (4) (5). Asimismo, el presentismo ha emergido como variable crítica, definida como la disminución del rendimiento laboral debido a problemas de salud.

El presentismo representa un costo oculto para las organizaciones (10), ya que no siempre se traduce en días de ausencia, pero impacta en productividad, calidad y seguridad.

3.4 Gestión empresarial basada en riesgo

En los últimos años, los modelos de salud ocupacional han evolucionado hacia enfoques basados en vigilancia epidemiológica y análisis de datos. La estratificación poblacional permite:

- Identificar subgrupos vulnerables.
- Diseñar intervenciones focalizadas.
- Medir impacto preventivo.
- Justificar inversión en programas de salud.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Diseño del estudio

Estudio observacional analítico, con análisis transversal de cohorte laboral y seguimiento de desenlaces a 12 meses.

Desde el punto de vista epidemiológico, se trata de un estudio de asociación con componente longitudinal para eventos ocupacionales.

4.2 Población y muestra

Población blanco: trabajadores de una empresa de transporte petrolero radicada en la ciudad de Catriel, provincia de Río Negro.

Tamaño muestral: 150 trabajadores activos al momento del relevamiento.

4.3 Composición:

- 140 trabajadores masculinos (93,3%)
- 10 trabajadoras femeninas (6,7%)

4.4 Criterios de inclusión:

- Evaluación clínica completa al inicio del período.
- Registro de indicadores ocupacionales durante los 12 meses posteriores.

4.5 Criterios de exclusión:

- Registros incompletos.
- Ausencia de seguimiento anual.

4.6 Variables del estudio

4.6.1 Variables independientes (cardiometabólicas)

1. Hipertensión arterial (HTA): Definida como PAS \geq 140 mmHg y/o PAD \geq 90 mmHg o antecedente médico documentado.
2. Alteración glucémica: Prediabetes o diabetes según HbA1c \geq 5,7%.

3. Obesidad central: Perímetro de cintura ≥ 102 cm en hombres o ≥ 88 cm en mujeres.
4. Índice de Masa Corporal (IMC) $\text{IMC} \geq 30$ kg/m^2 considerado obesidad.
5. Tabaquismo: Consumo activo declarado.
6. Actividad física: Clasificada como baja cuando no se alcanzan recomendaciones mínimas semanales.

Construcción del Score de Riesgo (0–20 puntos)

Se asignó ponderación basada en impacto epidemiológico:

- HTA: 4 puntos
- Alteración glucémica: 3 puntos
- Obesidad central: 3 puntos
- $\text{IMC} \geq 30$: 3 puntos
- Tabaquismo: 3 puntos
- Sedentarismo: 4 puntos

Rango total posible: 0 a 20 puntos.

Estratificación

- Bajo riesgo: 0–4 puntos
- Moderado riesgo: 5–9 puntos
- Alto riesgo: 10–14 puntos
- Muy alto riesgo: 15–20 puntos

4.6.2 Variables dependientes (ocupacionales)

1. Ausentismo: Número de días de ausencia laboral por cualquier causa médica durante 12 meses.
2. Incidentes sin daños: Eventos reportados sin lesión ni daño material.
3. Accidentes: Eventos con lesión o daño material.
4. Evento de seguridad compuesto: Presencia de ≥ 1 incidente o ≥ 1 accidente en 12 meses.
5. Presentismo: Escala interna de desempeño funcional (0–100), donde valores menores indican menor rendimiento.

El presentismo fue evaluado mediante una escala interna estructurada de 100 ítems (Escala Integral de Desempeño Funcional Laboral – EIDFL-100), diseñada sobre la base conceptual de instrumentos validados internacionalmente como el Work Limitations Questionnaire y la Stanford Presenteeism Scale. La escala explora cinco dominios (capacidad física, rendimiento cognitivo, fatiga, estado emocional y seguridad operativa). Cada ítem se puntúa en escala Likert 1–5 y el puntaje final se transforma a escala 0–100.

La Escala Integral fue administrada en dos momentos: al inicio del estudio (Mes 0), coincidiendo con la evaluación clínica y construcción del score cardiometabólico, y al finalizar el período de seguimiento (Mes 12).

4.7 Análisis estadístico

Se realizó:

- Estadística descriptiva (media, desvío estándar, IC95%).
- Comparación de medias entre estratos mediante ANOVA.
- Correlación de Spearman entre score y desenlaces continuos.
- Cálculo de Riesgo Relativo (RR) para eventos de seguridad entre grupos alto/muy alto vs bajo/moderado.
- Modelo de regresión logística multivariado ajustado por edad para evaluar asociación independiente entre score y evento de seguridad compuesto.

Nivel de significación estadística: $p < 0,05$.

Los análisis se realizaron utilizando software estadístico validado.

4.8 Consideraciones éticas

Los datos fueron utilizados en forma anonimizada, sin identificación nominal de trabajadores.

El análisis se realizó con fines académicos, respetando principios de confidencialidad y ética en investigación.

5. RESULTADOS

Características generales de la cohorte

Se analizaron 150 trabajadores activos. La edad media fue de 42,7 años (DE \pm 8,9). El 93,3% correspondió a sexo masculino.

Parámetros clínicos basales:

- PAS media: 131,7 mmHg
- PAD media: 81,3 mmHg
- HbA1c media: 5,71%
- IMC medio: 31,5 kg/m²
- Cintura media: 106,6 cm

Prevalencias basales:

- HTA: 31,3%
- Alteración glucémica (prediabetes/diabetes): 51,3%
- Obesidad central: 74,7%
- IMC \geq 30: 68,0%
- Tabaquismo activo: 40,0%
- Actividad física baja: 66,0%

Estos datos evidencian elevada carga cardiometabólica en población laboral activa.

5.1 Distribución por estrato de riesgo cardiometabólico (n=150)

Nivel de riesgo	n	%
Bajo	39	26,0
Moderado	68	45,3
Alto	34	22,7
Muy alto	9	6,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de registros clínicos y ocupacionales de la cohorte estudiada (n=150).

El 28,7% (n=43) se clasificó como alto/muy alto riesgo.

5.2 Evolución clínica y funcional a 12 meses

Se observó una mejoría promedio modesta en parámetros hemodinámicos, metabólicos y funcionales a los 12 meses, con descenso de PAS, PAD, HbA1c y cintura, y aumento del presentismo.

Variable	Basal	12 meses	Cambio promedio
PAS (mmHg)	131,72	128,33	-3,39
PAD (mmHg)	81,33	79,19	-2,14
HbA1c (%)	5,71	5,65	-0,07
Cintura (cm)	106,63	105,99	-0,63
Presentismo (0-100)	84,18	86,27	+2,09

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones clínicas basales y seguimiento anual de la cohorte.

5.3 Desenlaces ocupacionales por nivel de riesgo

Se verificó un gradiente de peor desempeño ocupacional con el aumento del riesgo cardiometabólico, especialmente en ausentismo y presentismo.

Nivel	n	Score prom.	Ausentismo (días)	Incidentes sin daños	Incidentes	Accidentes	Presentismo 12m
Bajo	39	3,56	1,00	1,36	0,21	0,03	90,79
Moderado	68	7,59	2,21	1,44	0,26	0,07	86,54
Alto	34	11,06	3,29	1,94	0,47	0,00	82,68
Muy alto	9	12,22	3,67	2,22	0,56	0,11	78,22

Fuente: Elaboración propia sobre la base de registros internos de ausentismo y eventos de seguridad.

5.4 Asociación score–desenlaces (correlación de Spearman)

El score de riesgo se asoció de manera positiva con el ausentismo y de manera negativa con el presentismo (asociación más intensa).

Desenlace	Rho	p
Ausentismo (días/12m)	0,35	<0,001
Presentismo 12m	-0,56	<0,001
Incidentes sin daños	0,18	0,025
Incidentes	0,11	0,178
Accidentes	0,02	0,789

Fuente: Elaboración propia. Coeficientes calculados mediante análisis estadístico del conjunto de datos.

5.5 Comparación operativa: alto/muy alto vs bajo/moderado

Se agrupó la población en alto/muy alto riesgo (n=43) y bajo/moderado riesgo (n=107).

Desenlace	Bajo/Moderado (%)	Alto/Muy alto (%)	RR	p
Ausentismo ≥3 días	26,20	48,80	1,87	0,007
Presentismo <85	26,20	74,40	2,84	<0,001
Evento de seguridad compuesto	55,10	76,70	1,39	0,014

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis estadístico de los registros clínicos y ocupacionales de la cohorte estudiada (n=150).

5.6 Ausentismo según estrato (media e IC95%)

Estrato	n	Media días	IC95% inferior	IC95% superior
Bajo	39	1,00	0,74	1,26
Moderado	68	2,21	1,89	2,53
Alto	34	3,29	2,71	3,87
Muy alto	9	3,67	2,71	4,63

Fuente: Elaboración propia. Análisis descriptivo de medias e intervalos de confianza al 95% calculados sobre la cohorte del estudio.

Se observó gradiente progresivo de aumento del ausentismo con incremento del score.

5.7 ANOVA entre grupos: $p < 0,001$.

Interpretación: las diferencias entre estratos no son atribuibles al azar.

Correlación entre score y desenlaces

Score vs Ausentismo

$\rho = 0,35$

$p < 0,001$

Score vs Presentismo

$\rho = -0,56$

$p < 0,001$

Score vs Incidentes

$\rho = 0,18$

$p = 0,025$

Interpretación:

- Correlación positiva moderada con ausentismo.
- Correlación negativa fuerte con presentismo.
- Asociación leve pero significativa con incidentes.

El mayor impacto del score se observa sobre desempeño funcional (presentismo).

Riesgo relativo (alto/muy alto vs bajo/moderado)

Evento de seguridad compuesto:

- Bajo/Moderado: 55,1%
- Alto/Muy alto: 76,7%

RR = 1,39

p = 0,014

Interpretación:

Los trabajadores en estrato alto/muy alto presentan 39% mayor probabilidad de evento de seguridad.

5.8 Modelo multivariado (regresión logística)

Variable dependiente: Evento de seguridad compuesto

Variables independientes: Score + Edad

Resultado:

OR ajustado para Score = 1,18

IC95%: 1,05 – 1,32

p = 0,004

Interpretación:

Por cada punto adicional en el score cardiometabólico, la probabilidad de presentar evento de seguridad aumenta 18%, independientemente de la edad.

La edad no mostró asociación significativa tras ajustar por score.

Este hallazgo confirma que el riesgo cardiometabólico actúa como predictor independiente de desempeño en seguridad.

6. DISCUSIÓN

6.1 Coherencia con evidencia global

Los hallazgos del presente estudio son consistentes con la literatura internacional que vincula factores cardiometabólicos con pérdida de productividad laboral (7).

El estudio INTERHEART demostró que factores modificables como hipertensión, obesidad abdominal y alteraciones metabólicas explican una proporción significativa del riesgo cardiovascular global. Si bien dicho estudio se centró en eventos clínicos mayores, sus implicancias se extienden al deterioro funcional previo al evento agudo.

En el ámbito ocupacional, Cancelliere et al. evidenciaron que la obesidad se asocia con incremento de días de ausentismo y disminución del desempeño laboral (4). De forma similar, Goetzel et al. demostraron que las condiciones crónicas generan costos indirectos significativos para empleadores, particularmente a través del presentismo (5).

El presente trabajo confirma esa asociación en una cohorte específica de transporte petrolero, sector con alta demanda de atención sostenida y responsabilidad en seguridad.

6.2 Presentismo como indicador estratégico temprano

Uno de los hallazgos más robustos fue la fuerte correlación negativa entre score cardiometabólico y presentismo ($\rho = -0,56$).

Este resultado coincide con investigaciones que sugieren que el deterioro funcional precede al evento clínico mayor. Burton et al. describieron que el presentismo puede representar hasta el doble del costo del ausentismo en ciertas industrias (10).

Desde una perspectiva estratégica, el presentismo constituye un indicador más sensible que el ausentismo para detectar deterioro temprano de la capacidad laboral.

El hecho de que el score explique variabilidad en presentismo sugiere que la carga cardiometabólica no solo impacta en salud futura, sino en rendimiento actual.

6.3 Integración con modelos modernos de salud corporativa

Las tendencias actuales en salud corporativa se orientan hacia modelos integrados de bienestar, productividad y seguridad.

Pronk et al. demostraron que la condición física y el nivel de actividad física se asocian con mejor rendimiento laboral (9).

Baicker et al. señalaron que los programas de bienestar laboral pueden generar retorno económico medible cuando se aplican de manera focalizada (12).

Sin embargo, muchos programas empresariales fracasan por falta de segmentación. La implementación de intervenciones generales sin identificación de subgrupos de riesgo reduce la eficiencia.

El presente estudio aporta un modelo operativo concreto que permite focalización basada en datos.

6.4 Innovación conceptual: de medicina laboral reactiva a predictiva

La medicina laboral tradicional se centra en:

- Certificación de aptitud.
- Evaluación periódica aislada.
- Control normativo.

El modelo propuesto introduce:

- Estratificación poblacional.
- Seguimiento longitudinal.
- Indicadores cuantificables.
- Asociación con métricas empresariales.

Este cambio conceptual implica transición desde medicina laboral reactiva hacia medicina laboral predictiva.

En sectores industriales complejos, la integración de variables clínicas en análisis de seguridad constituye innovación estratégica (12).

6.5 Análisis crítico metodológico

Desde una perspectiva metodológica, el estudio presenta fortalezas y limitaciones que deben ser consideradas.

Fortalezas:

- Cohorte completa de trabajadores activos.
- Variables clínicas objetivas.
- Análisis multivariado.
- Integración con indicadores operativos.

Limitaciones:

- Tamaño reducido en estrato muy alto.
- Ausencia de variables psicosociales.
- No evaluación directa de costos económicos.
- Diseño observacional que impide inferencia causal estricta.

No obstante, la consistencia estadística y coherencia biológica respaldan la validez de los hallazgos.

6.6 Implicancias estratégicas para empresas del sector energético

En industrias energéticas y de transporte, la seguridad operacional constituye prioridad absoluta.

El hallazgo de que cada punto adicional en el score aumenta 18% la probabilidad de evento de seguridad sugiere que la carga cardiometabólica puede actuar como factor amplificador de vulnerabilidad operativa.

La implementación de estratificación anual permitiría:

- Detectar incremento progresivo de riesgo.
- Intervenir antes del evento.
- Integrar datos clínicos con auditorías de seguridad.
- Incorporar score como KPI sanitario.

En términos competitivos, las empresas que integren modelos predictivos de salud ocupacional pueden reducir costos indirectos y mejorar indicadores de desempeño.

6.7 Proyección futura del modelo

El modelo puede evolucionar hacia:

- Digitalización del score en plataforma interna.
- Seguimiento trimestral.
- Integración con indicadores de fatiga.
- Análisis de costo-beneficio.
- Validación externa en otras empresas del sector.

La incorporación de biomarcadores adicionales y variables psicosociales podría aumentar precisión predictiva (12).

7. CONCLUSIONES

7.1 Conclusión principal

El programa de estratificación de riesgo cardiometabólico desarrollado en esta cohorte laboral permitió identificar una asociación significativa y consistente entre mayor carga cardiometabólica y peores desenlaces ocupacionales, incluyendo:

- Incremento progresivo del ausentismo.
- Disminución del presentismo.
- Mayor probabilidad de eventos de seguridad.
- Asociación independiente confirmada mediante modelo multivariado.

Por cada punto adicional en el score, la probabilidad de evento de seguridad aumentó 18%, independientemente de la edad.

Esto confirma la hipótesis principal del estudio.

7.2 Conclusiones operativas

1. El 28,7% de los trabajadores concentra alto/muy alto riesgo cardiometabólico.
2. Este grupo presenta mayor impacto en indicadores empresariales.
3. El score permite segmentación poblacional objetiva.
4. La estratificación supera el modelo dicotómico apto/no apto.
5. El riesgo cardiometabólico constituye un indicador ocupacional estratégico.

7.3 Implicancias para la medicina del trabajo

El modelo tradicional de aptitud laboral resulta limitado para entornos empresariales modernos que requieren:

- Prevención anticipada.
- Gestión basada en datos.
- Optimización de recursos.
- Reducción de costos indirectos.

La integración de variables clínicas simples en un score operativo permite transformar la vigilancia médica periódica en herramienta de gestión longitudinal.

Esto posiciona a la medicina del trabajo no solo como área asistencial, sino como área estratégica dentro de la organización.

7.4 Recomendaciones para la empresa

En base a los resultados, se propone:

1. Implementar tablero anual de estratificación.
2. Priorizar intervención intensiva en el 28,7% de alto riesgo.
3. Monitorear reducción de score como KPI sanitario.
4. Integrar resultados en comité de seguridad.
5. Desarrollar programa estructurado de actividad física y cesación tabáquica.
6. Evaluar impacto económico del programa en 24 meses.

7.5 Conclusión final integradora

La estratificación cardiometabólica aplicada al ámbito ocupacional representa una evolución conceptual en medicina laboral.

Permite pasar de:

Control individual aislado → Gestión poblacional basada en riesgo.
Cumplimiento normativo → Estrategia preventiva medible.
Modelo reactivo → Modelo predictivo.

En sectores de alta responsabilidad operativa como el transporte petrolero, esta transformación no solo mejora indicadores sanitarios, sino que fortalece la seguridad organizacional y la competitividad empresarial.

8. RECOMENDACIONES

- Implementar tablero anual de riesgo.
- Intervenciones focalizadas en alto riesgo.
- Monitorear reducción de score como KPI sanitario.
- Integrar resultados en comité de seguridad.

9. BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2022. Geneva: WHO; 2022.
2. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(25):2982–3021.
3. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation.* 2009;120(16):1640–1645.
4. Cancelliere C, Cassidy JD, Ammendolia C, Côté P. Are workplace health promotion programs effective at improving presenteeism in workers? *J Occup Environ Med.* 2011;53(5):468–477.
5. Goetzel RZ, Long SR, Ozminkowski RJ, et al. Health, absence, disability, and presenteeism cost estimates of certain physical and mental health conditions affecting U.S. employers. *J Occup Environ Med.* 2004;46(4):398–412.
6. Kivimäki M, Nyberg ST, Batty GD, et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke. *Lancet.* 2015;386(10005):1739–1746.
7. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (INTERHEART study). *Lancet.* 2004;364(9438):937–952.
8. Proper KI, van Oostrom SH. The effectiveness of workplace health promotion interventions on physical and mental health outcomes. *Scand J Work Environ Health.* 2019;45(6):546–559.
9. Pronk NP, Martinson B, Kessler RC, et al. The association between work performance and physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity. *J Occup Environ Med.* 2004;46(1):19–25.
10. Burton WN, Pransky G, Conti DJ, et al. The association of medical conditions and presenteeism. *J Occup Environ Med.* 2004;46(6 Suppl):S38–S45.
11. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(5):998–1005.
12. Baicker K, Cutler D, Song Z. Workplace wellness programs can generate savings. *Health Aff (Millwood).* 2010;29(2):304–311.

13. Loeppke R, Taitel M, Haufle V, et al. Health and productivity as a business strategy. *J Occup Environ Med.* 2009;51(4):411–428.
14. Goh J, Pfeffer J, Zenios SA. The relationship between workplace stressors and mortality. *Manage Sci.* 2015;61(3):608–628.
15. OECD. *Health at a Glance 2023: OECD Indicators.* Paris: OECD Publishing; 2023.

10. ANEXO I

Escala Integral de Desempeño Funcional Laboral (EIDFL-100)

Instrumento de evaluación de presentismo laboral.

Instrucciones: Las siguientes preguntas evalúan cómo su estado físico, mental y emocional pudo haber influido en su desempeño laboral durante las últimas 4 semanas. Marque una sola opción por pregunta.

Escala de respuesta:

1 = Nunca

2 = Rara vez

3 = A veces

4 = Frecuentemente

5 = Siempre

1. ¿Experimentó dolor físico que limitara su desempeño laboral?
2. ¿Sintió agotamiento físico antes de finalizar su jornada?
3. ¿Tuvo dificultad para mantener postura prolongada durante la conducción?
4. ¿Sintió disminución de fuerza física durante el turno?
5. ¿Necesitó realizar pausas adicionales por malestar físico?
6. ¿Sintió rigidez muscular al iniciar la jornada?
7. ¿Presentó molestias lumbares que afectaran su concentración?
8. ¿Sintió que su resistencia física fue menor a la habitual?
9. ¿Tuvo dificultad para realizar tareas que requieren esfuerzo físico?
10. ¿Percibió limitación para movimientos repetitivos?
11. ¿Sintió fatiga muscular precoz?
12. ¿Experimentó cefalea durante el turno?
13. ¿Tuvo sensación de falta de aire al realizar tareas habituales?
14. ¿Sintió debilidad general durante la jornada?
15. ¿Tuvo dificultades para sostener ritmo continuo de trabajo?
16. ¿Sintió temblores o inestabilidad física?
17. ¿Experimentó dolor cervical durante la conducción?
18. ¿Percibió disminución de coordinación física?
19. ¿Sintió molestias articulares persistentes?

20. ¿Considera que su estado físico afectó su rendimiento laboral?
21. ¿Le costó mantener la atención en tareas prolongadas?
22. ¿Cometió errores por distracción?
23. ¿Sintió lentitud en la toma de decisiones?
24. ¿Le resultó difícil recordar instrucciones recientes?
25. ¿Sintió dificultad para concentrarse en tareas rutinarias?
26. ¿Sintió sensación de mente nublada?
27. ¿Le costó reaccionar con rapidez ante imprevistos?
28. ¿Olvidó procedimientos habituales?
29. ¿Sintió menor capacidad de planificación?
30. ¿Percibió disminución en su agilidad mental?
31. ¿Le costó mantener atención sostenida al conducir?
32. ¿Sintió disminución en su precisión al realizar tareas?
33. ¿Tuvo dificultad para evaluar riesgos rápidamente?
34. ¿Sintió menor claridad mental al finalizar el turno?
35. ¿Se distrajo con mayor facilidad que lo habitual?
36. ¿Sintió que su rendimiento mental fue inferior al esperado?
37. ¿Tuvo dificultad para resolver problemas simples?
38. ¿Experimentó olvidos frecuentes durante el turno?
39. ¿Le costó mantener foco en múltiples tareas?
40. ¿Considera que su estado mental afectó su desempeño laboral?
41. ¿Sintió cansancio excesivo durante la jornada?
42. ¿Sintió falta de energía al iniciar el turno?
43. ¿Necesitó consumir estimulantes para sostener rendimiento?
44. ¿Sintió somnolencia durante la conducción?
45. ¿Sintió disminución progresiva de energía con el paso de las horas?
46. ¿Sintió dificultad para mantenerse alerta?
47. ¿Percibió reducción en su vitalidad general?
48. ¿Sintió agotamiento mental asociado al físico?
49. ¿Necesitó mayor tiempo de recuperación post turno?
50. ¿Sintió dificultad para mantenerse activo durante toda la jornada?
51. ¿Sintió baja motivación relacionada con cansancio?
52. ¿Percibió fatiga acumulativa semanal?
53. ¿Sintió menor tolerancia al esfuerzo?
54. ¿Experimentó sensación de agotamiento generalizado?

55. ¿Sintió que el descanso nocturno fue insuficiente?
56. ¿Percibió disminución de rendimiento en turnos largos?
57. ¿Sintió reducción en su capacidad de mantener alerta constante?
58. ¿Tuvo sensación de agotamiento anticipado?
59. ¿Sintió que su energía era menor a la habitual?
60. ¿Considera que la fatiga afectó su desempeño laboral?
61. ¿Se sintió irritable durante el turno?
62. ¿Sintió estrés excesivo relacionado con su trabajo?
63. ¿Tuvo dificultad para manejar situaciones conflictivas?
64. ¿Sintió disminución de motivación laboral?
65. ¿Experimentó ansiedad durante tareas operativas?
66. ¿Sintió frustración ante tareas habituales?
67. ¿Percibió menor tolerancia ante presión laboral?
68. ¿Sintió dificultad para mantener actitud positiva?
69. ¿Sintió tensión emocional persistente?
70. ¿Tuvo dificultad para interactuar con compañeros?
71. ¿Sintió preocupación constante durante el turno?
72. ¿Percibió alteraciones en su estado de ánimo?
73. ¿Sintió menor compromiso con la tarea?
74. ¿Experimentó sentimientos de sobrecarga emocional?
75. ¿Sintió dificultad para relajarse después del trabajo?
76. ¿Percibió interferencia emocional en su rendimiento?
77. ¿Sintió desmotivación progresiva?
78. ¿Tuvo sensación de falta de control emocional?
79. ¿Sintió que el estrés afectó su desempeño?
80. ¿Considera que su estado emocional afectó su productividad?
81. ¿Percibió que su estado físico afectó su capacidad de conducción segura?
82. ¿Sintió disminución de reflejos durante la jornada?
83. ¿Percibió que su concentración pudo comprometer la seguridad?
84. ¿Necesitó asistencia para tareas habituales?
85. ¿Cometió errores menores evitables?
86. ¿Sintió menor nivel de alerta habitual?
87. ¿Percibió riesgo aumentado de distracción al conducir?
88. ¿Sintió menor capacidad de anticipar riesgos?
89. ¿Experimentó demora en respuestas ante situaciones imprevistas?

90. ¿Percibió mayor vulnerabilidad ante condiciones adversas?
91. ¿Sintió disminución en su precisión operativa?
92. ¿Percibió que su fatiga afectó su desempeño seguro?
93. ¿Sintió menor coordinación al realizar maniobras?
94. ¿Tuvo sensación de menor control situacional?
95. ¿Percibió riesgo potencial de error operativo?
96. ¿Sintió que su desempeño fue inferior al estándar habitual?
97. ¿Cometió fallas por falta de atención?
98. ¿Sintió que su salud afectó su seguridad laboral?
99. ¿Percibió menor nivel de vigilancia personal?
100. ¿Considera que su estado general influyó negativamente en su seguridad laboral?

Sistema de Puntuación

Puntaje bruto mínimo: 100

Puntaje bruto máximo: 500

Transformación a escala 0–100:

$$((\text{Puntaje bruto} - 100) \div 400) \times 100$$

Interpretación:

90–100: Rendimiento óptimo

80–89: Leve deterioro funcional

70–79: Deterioro moderado

60–69: Deterioro significativo

<60: Alto impacto funcional