



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Plan Nacional de Educación **Multimodal** en SST 2026

Talentos que **hacen país**



Positiva Prevención

GRUPO
BICENTENARIO



Comunidad Nacional de Conocimiento para

la Prevención de Peligros Físicos

Talentos que **hacen país**

SESIÓN 4:

VIBRACIÓN MANO-BRAZO - EXPOSICIÓN, MANIFESTACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Jorge Andrés Cruz Laverde

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO PARA LA
PREVENCIÓN DE PELIGROS FÍSICOS



jorgeandrescruz@gmail.com



601 410 5315

Perfil profesional:

Ingeniero Químico Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo, con mas de 15 años de experiencia en actividades de educación, investigación y aplicación de prevención en peligros físicos en industrial de todos los sectores económicos de país, gerente de la firma SISOMAC SAS, docente de diversas universidades a nivel nacional, en niveles de pregrado y posgrado.



Ruta del **conocimiento**



01

SESIÓN 1:
PELIGROS FÍSICOS -
NATURALEZA,
CLASIFICACIÓN Y
RELEVANCIA EN EL
ENTORNO LABORAL



02

SESIÓN 2:
RUIDO OCUPACIONAL -
IMPACTOS, EVALUACIÓN Y
ESTRATEGIAS DE CONTROL



03

SESIÓN 3:
VIBRACIÓN DE CUERPO
ENTERO - EFECTOS EN EL
ORGANISMO Y MÉTODOS DE
GESTIÓN



04

SESIÓN 4:
VIBRACIÓN MANO-BRAZO -
EXPOSICIÓN,
MANIFESTACIONES Y
MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Ruta del **conocimiento**



05

SESIÓN 5:
TEMPERATURAS
EXTREMAS - RIESGOS POR
CALOR Y FRÍO EN
ACTIVIDADES LABORALES



06

SESIÓN 6:
CONFORT TÉRMICO -
CONDICIONES AMBIENTALES
Y SU INFLUENCIA EN EL
TRABAJO



07

SESIÓN 7:
RADIACIONES IONIZANTES -
PRESENCIA EN EL TRABAJO Y
REQUERIMIENTOS DE
CONTROL



08

SESIÓN 8:
RADIACIONES NO IONIZANTES
- FUENTES, EXPOSICIÓN Y
CONSIDERACIONES
PREVENTIVAS

Evaluémonos



“La cultura de una empresa se refleja en cómo protege a su gente; lo que no se mide en seguridad, se termina perdiendo.”

Peter Drucker



Contenido

- 01. Definiciones asociadas a Vibración
- 02. Que es Vibración Segmento Mano Brazo
- 03. Evaluación de la Vibración Mano Brazo
- 04. Controles hacia la exposición a Vibración M.B.





POSITIVA
COMPAÑIA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

01.

Reconocer las características que se tienen por exposición a vibraciones mano brazo

02.

Identificar las formas de evolución que se tienen para cuantificar la exposición a vibraciones mano brazo

03.

Establecer las diferentes formas de Control que se pueden tener por exposición a vibración M.B.

Objetivo



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una disciplina multidisciplinaria enfocada en prevenir accidentes y enfermedades laborales, protegiendo la integridad física, mental y social de los empleados. Implica identificar **PELIGROS** y valorar los **RIESGOS**, para así, implementar medidas preventivas y gestionar entornos laborales seguros para garantizar el bienestar general y el cumplimiento normativo.





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

PELIGROS - RIESGO

En seguridad y salud en el trabajo (SST), un peligro es cualquier fuente, situación o acto con potencial de causar daño a la salud de los trabajadores, a los equipos o a las instalaciones. Se diferencia del riesgo porque el peligro es la fuente del daño, mientras el riesgo es la probabilidad de que ocurra.





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

PELIGROS FISICOS

Son distintas formas de energías que generadas por fuentes concretas, pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas. Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas, provocando efectos muy distintos entre sí.





POSITIVA
COMPAÑIA DE SEGUROS

suma 5.0



comunica y cultura preventiva

CLASES DE PELIGROS HIGIÉNICOS GTC-45 (VERSIÓN 2012)

	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Descripción	Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios Confinados	

CLASES DE PELIGROS HIGIENICOS FISICOS

TIPO DE ENERGIA	TIPO DE PELIGRO	CLASE
MECANICA	RUIDO	Continuo o estacionario
		Intermitente
		Impacto o impulso
		Ultrasonido
		Infrasonido
	VIBRACION	Cuerpo entero
		Mano brazo
	PRESIONES EXTREMAS	Ambiente hiperbarico
		Ambiente hipobarico
TERMICA	ESTRÉS TERMICO POR CALOR	
	ESTRÉS TERMICO POR FRIO	
	CONFORT TERMICO	(FACTOR DE CONFORT)
ELECTROMAGNETICA	RADIACIONES NO IONIZANTES	Ultra Violeta
		Visible
		Infrarroja
		Microondas
		Radiofrecuencia
		Campos Electricos
		Campos Magneticos
	RADIACIONES IONIZANTES	Radiación X
		Radiación γ
		Particulas α
		Particulas β
		Neutrones



POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

EXPOSICION A VIBRACIONES



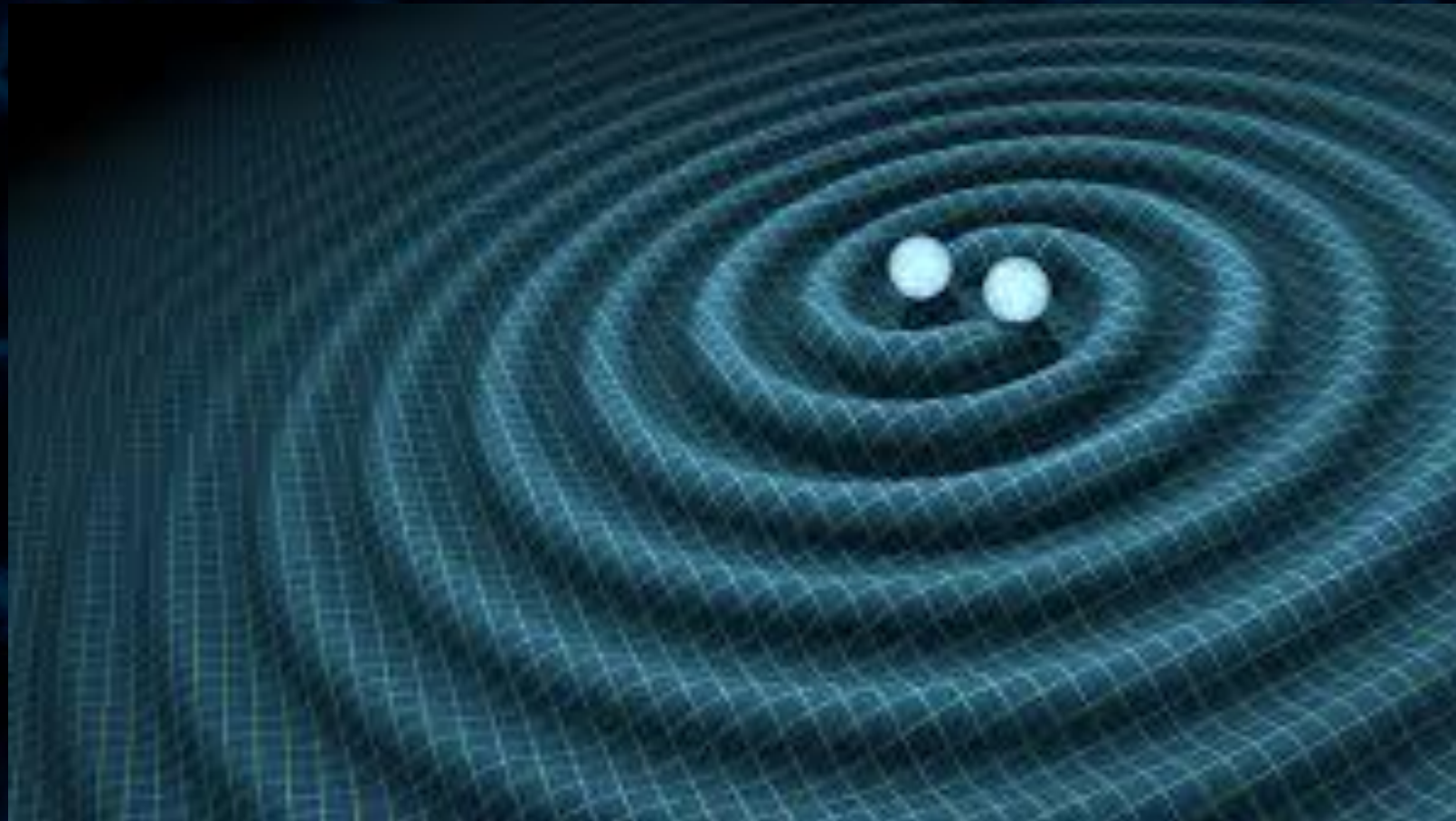


POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

VIBRACIONES



Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

EXPOSICION A VIBRACIONES

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento.

Dependiendo de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que van desde el simple discomfort hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia con la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar movimientos o la pérdida de rendimiento debido a la fatiga.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

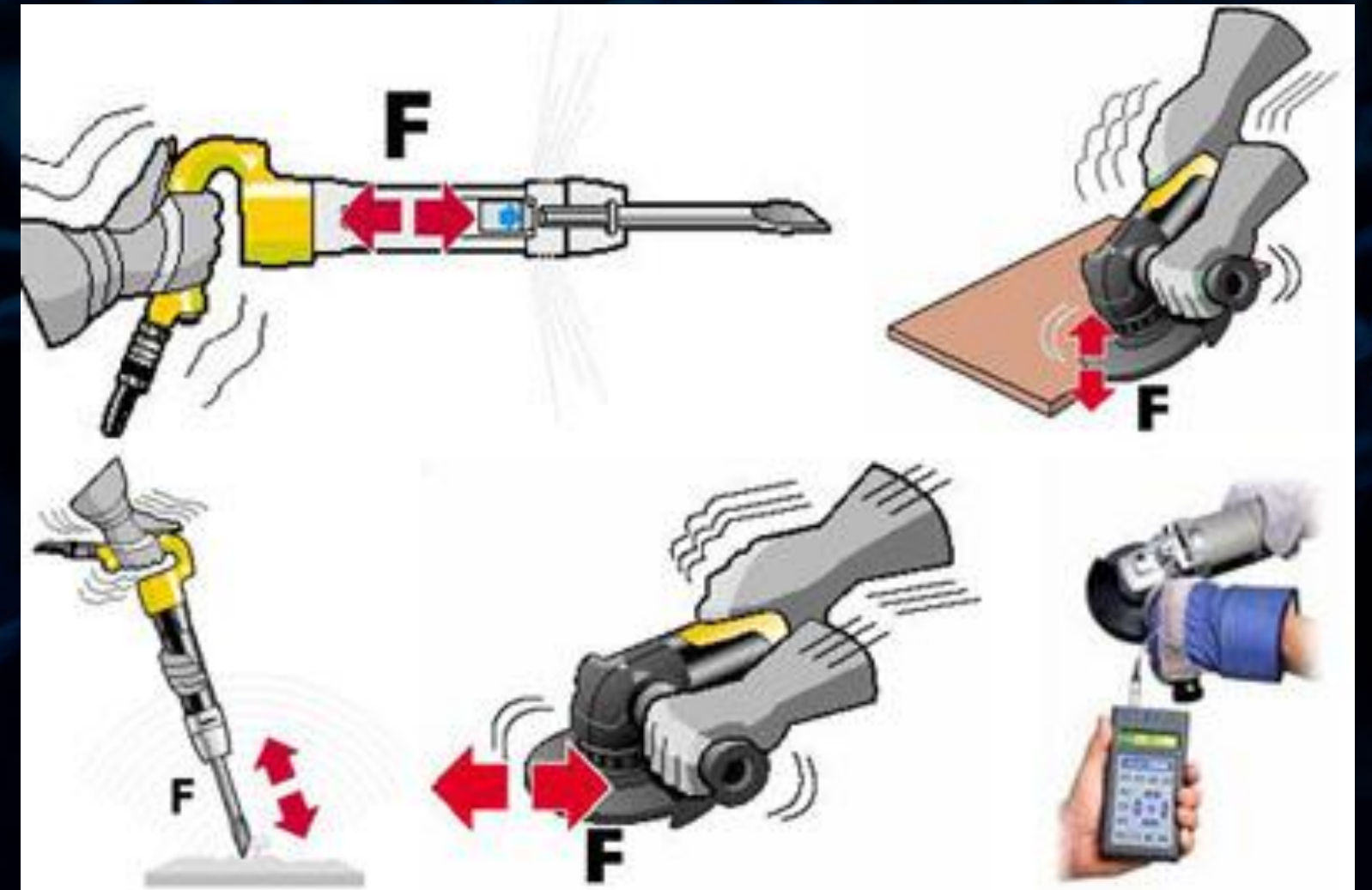
suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

VIBRACIONES EN EL SEGMENTO MANO BRAZO

La transmisión de vibraciones al segmento mano brazo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.



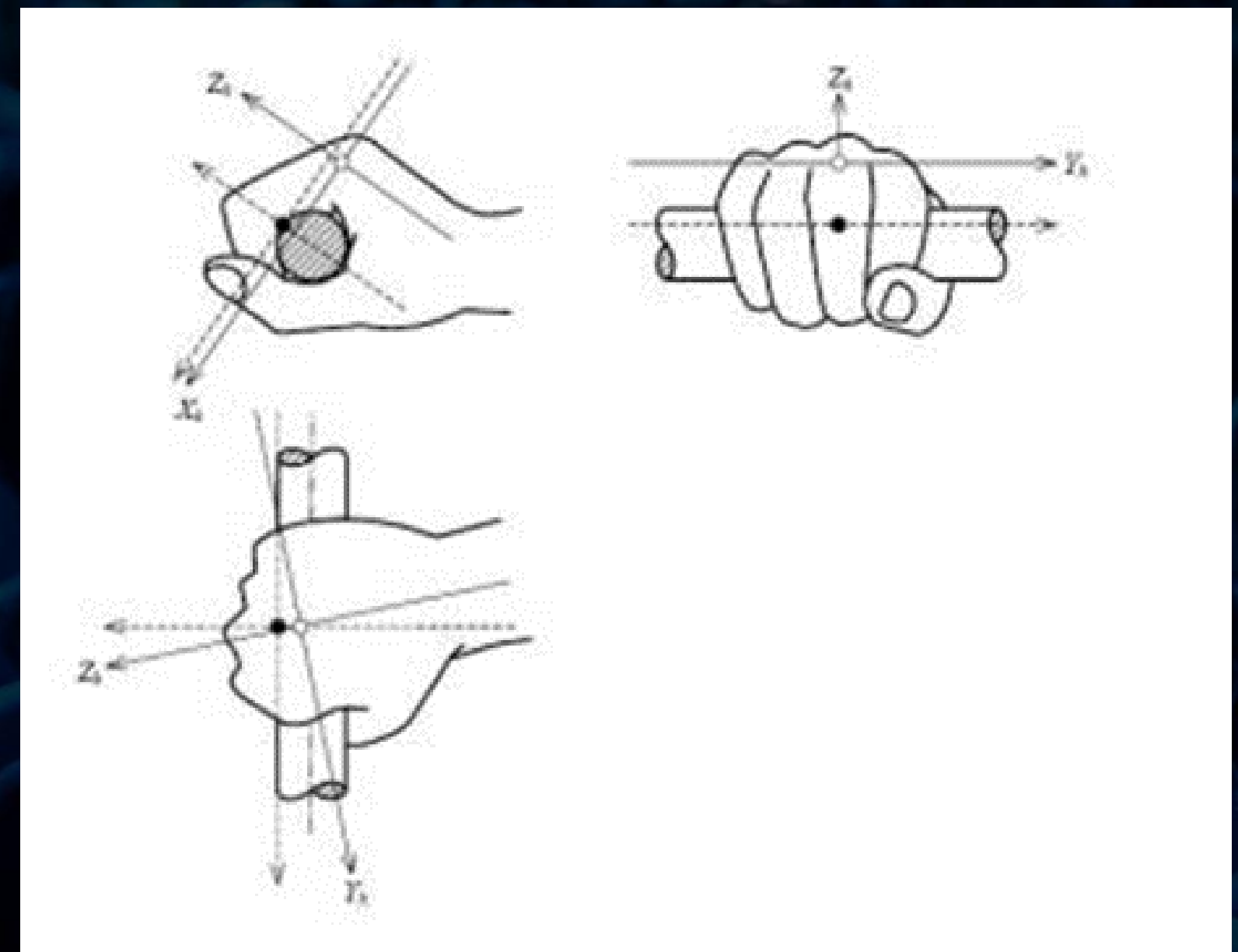
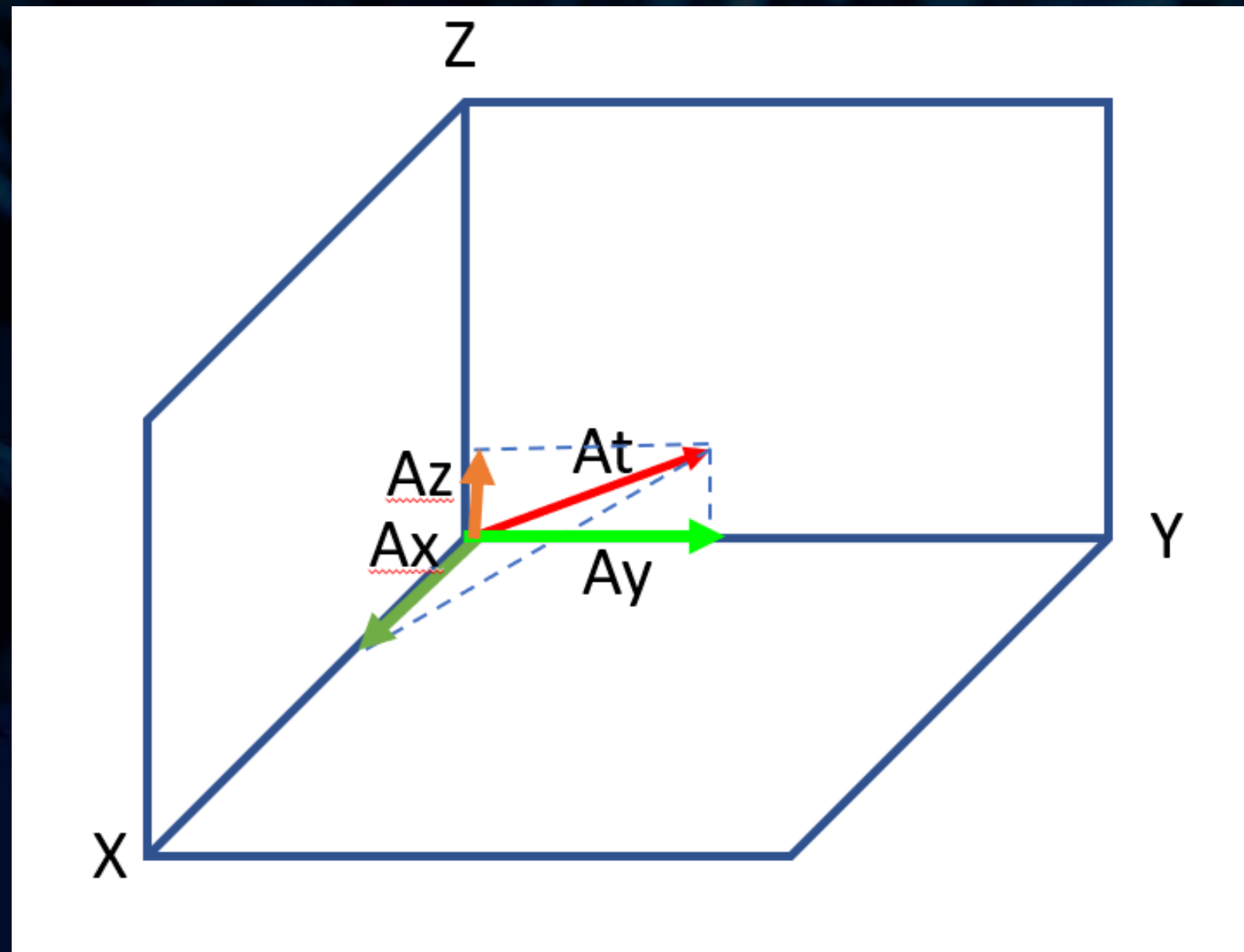


POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

EJES DE TRANSMISION DE VIBRACION





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

VALORACIÓN DE LAS VIBRACIONES

Su valoración se hace por instrumentos de medida, conocidos como vibrómetros que contienen en su interior unos filtros de ponderación que integran de acuerdo al potencial lesivo las siguientes variables: frecuencia, amplitud, eje X, Y o Z de entrada por mano-brazo o por cuerpo entero. Los equipos consisten en:

- ✓ Transductor o acelerómetro.
- ✓ Integrador de la señal del acelerómetro.
- ✓ Analizador de frecuencias.
- ✓ Sistema de lectura.





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

VALORES LÍMITES PERMISIBLES DE LAS VIBRACIONES (T.L.V)

Su efecto depende de su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición. Para Colombia, por no haberse dictado normas sobre valores permisibles para vibraciones por parte del Ministerio de Salud, se toman los valores establecidos por la **“ACGIH” Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales de los Estados Unidos**, institución cuyos valores son adoptados de acuerdo con la Resolución 2400 de 1.979, cuando en el país no exista norma específica sobre el particular. En este caso se le da aplicabilidad a las Tablas (Adaptadas según la norma **ISO 5349** para cuerpo entero



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

RESOLUCION 2400 DE 1979 CAPÍTULO VIII. DE LAS CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMISIBLES.

ARTÍCULO 153. Entiéndese por "concentración máxima permisible" la concentración atmosférica de un material peligroso que no alcanza a afectar la salud de un trabajador a ella expuesto en jornada diaria de ocho horas, durante un prolongado periodo de tiempo.

ARTÍCULO 154. En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y procesos con sustancias nocivas o peligrosas que desprendan gases, humos, neblinas, polvos, etc. y vapores fácilmente inflamables, con riesgo para la salud de los trabajadores, se fijarán los niveles máximos permisibles de exposición a sustancias tóxicas, inflamables o contaminantes atmosféricos industriales, en volumen en partes de la sustancia por millón de partes de aire (P.P.M.) en peso en miligramos de la sustancia por metro cúbico de aire (g/m^3) o en millones de partículas por pie cúbico de aire (M.P.P.3) de acuerdo con la tabla establecida por la **Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, o con los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.**



POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

2026

TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances
and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices



ACGIH®

GLOBALLY PROTECTING WORKER HEALTH

• SIGNATURE PUBLICATIONS •

iv — Contents

Adopted Biological Exposure Determinants	107
2021 Notice of Intended Changes	116
Chemical Substances and Other Issues Under Study	117
Physical Agents	
Committee Members	120
Introduction	121
Threshold Limit Values	
<i>Acoustic</i>	
Infrasound and Low-Frequency Sound	124
Audible Sound	125
Ultrasound	129
<i>Electromagnetic Fields 0–300 GHz</i>	
Electromagnetic Radiation Spectrum and Related TLVs®	131
Static Magnetic Fields	132
Sub-Radiofrequency (30 kHz and below) Magnetic Fields	133
Sub-Radiofrequency (30 kHz and below) and Static Electric Fields	135
Radiofrequency/Microwave Radiation	137
<i>Optical Radiation</i>	
Light and Near-Infrared Radiation	143
Ultraviolet Radiation	152
Notice of Intended Change	158
Lasers	165
<i>Ionizing Radiation</i>	182
<i>Ergonomics</i>	
Statement on Work-Related Musculoskeletal Disorders	185
Hand Activity	188
Vibration	193
Hand-Arm Vibration	197
Upper Limb Localized Fatigue	204
Whole-Body Vibration	206
<i>Thermal Stress</i>	
Cold Stress	213
Heat Stress and Strain	226
Physical Agents Under Study	237
Appendix A: Statement on the Occupational Health Aspects of New Lighting Technologies – Circadian, Neuroendocrine and Neuro- behavioral Effects of Light	239
Appendix B: Personal Physiologic Monitoring in the Workplace	242
Appendix C: Statement on Fatigue and Its Management in the Workplace	244
Notice of Intent to Establish	244
Biological Agents	
Committee Members	250
Introduction	251
Biological Agents Under Study	256
CAS Number Index	257
Endnotes and Abbreviations	inside back cover



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

PROCESO DE EVALUACION VIBRACIONES SEGMENTO MANO BRAZO

- Identificación del Proceso
- Análisis de la(s) Herramienta(s)
- Estimación del tiempo de exposición (Repeticiones día – tiempo por repetición)
- Toma de la intensidad:
 - Varias tomas
 - Diversas Rutinas de exposición
- Estimación de la exposición diaria (factor A(8))
- Conclusión de la situación de exposición

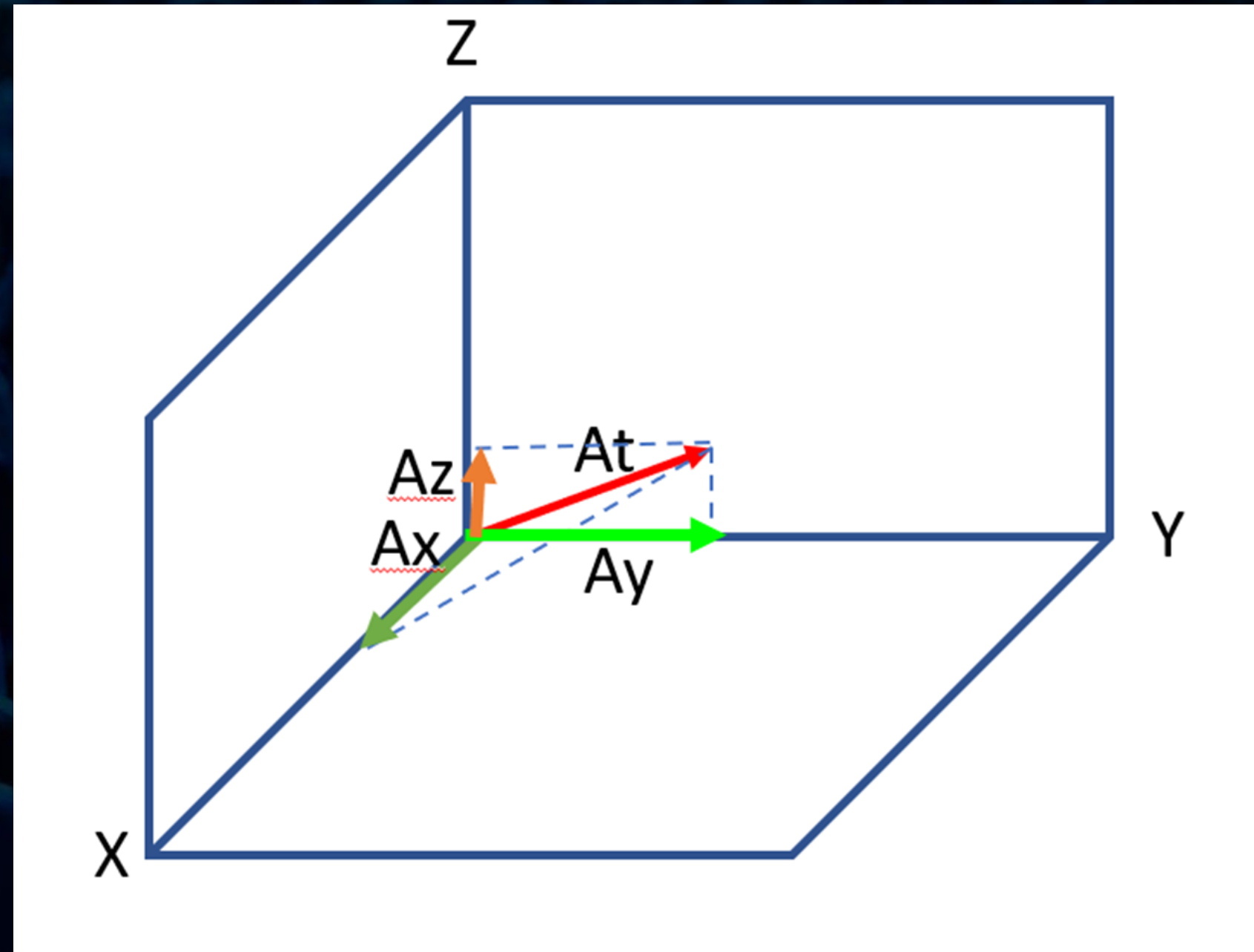


POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CALCULO VIBRACIONES MANO BRAZO MULTIPLES FUENTES





POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CALCULO VIBRACIONES MANO BRAZO

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$



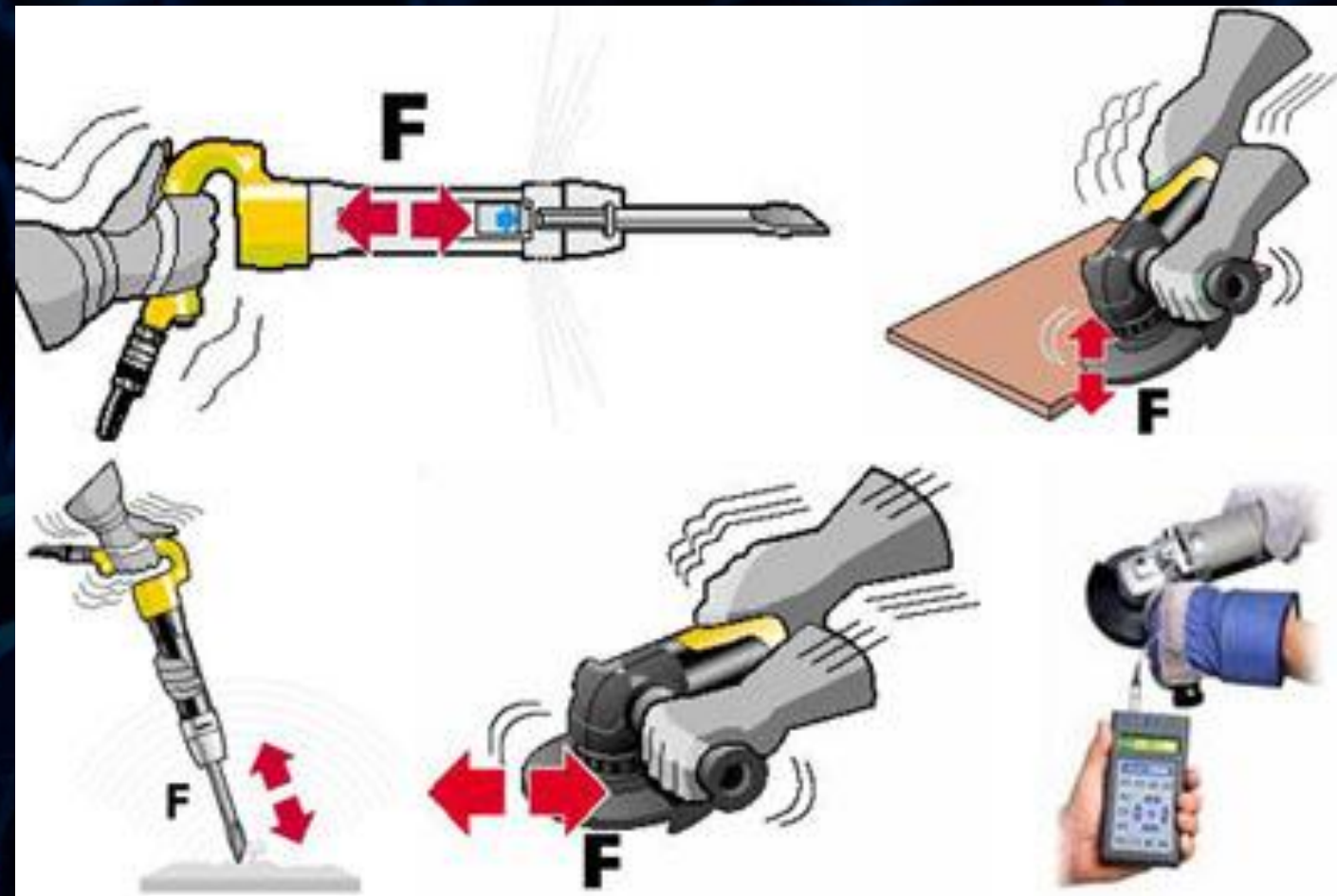
POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CALCULO VIBRACIONES MANO BRAZO MULTIPLES FUENTES

$$A(8) = \sqrt{A_1^2(8) + A_2^2(8) + \dots + A_n^2(8)}$$



T.L.V. CUERPO ENTERO ISO 5349

Vibration Exposure Time (hrs)	Weighted Acceleration ($a_{hv(rms)}ms^{-2}$)	
	TLV [®]	AL
0.25 (15 min)	28.28	14.14
1.0	14.14	7.07
2	10.0	5.0
4	7.07	3.54
6	5.77	2.89
8	5.0	2.5



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

T.L.V. CUERPO ENTERO

Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo – NTP 839

	Valor que da lugar a una acción	Valor límite
Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo	2,5 m/s ²	5 m/s ²



POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

FUENTE DE LAS VIBRACIONES

- Herramientas o maquinaria de tipo manual:
 - Taladros
 - Pulidoras
 - Cortadoras
 - Etc.
- Conducción por medio de manillares o timones

Taladro Inalámbrico



Sierra de Calar



Oscilante o Multiherramienta



Sierra Circular





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

EFECTOS EN EL CUERPO DEL TRABAJADOR

- ❖ Trastornos osteo-articulares identificables radiológicamente como artrosis hiperostósante del codo.
- ❖ Lesiones de muñeca como malacia del semilunar o osteonecrosis de escafoides carpiano.
- ❖ Afecciones angioneuróticas de la mano, calambres, trastornos de la sensibilidad.
- ❖ Expresión vascular manifestada por crisis del tipo de dedos muertos llamado *Síndrome de Raynaud*.
- ❖ Aumento de la incidencia de enfermedades estomacales.



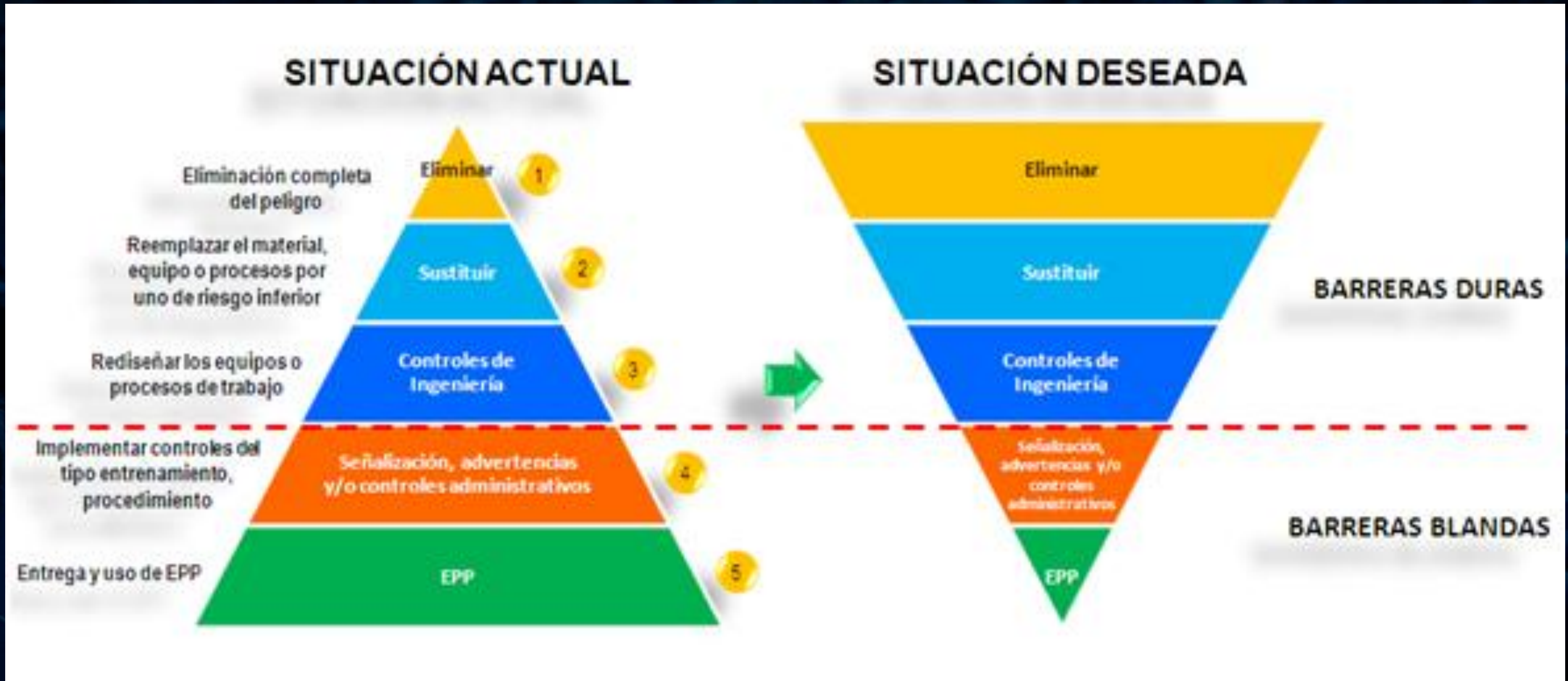


POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

JERARQUIA DEL CONTROL





POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CONTROLES PARA EXPOSICION A VIBRACION MANO BRAZO ELIMINACION





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CONTROLES PARA EXPOSICION A VIBRACION MANO BRAZO SUSTITUCION





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

CONTROLES PARA EXPOSICION A VIBRACION MANO BRAZO CONTROLES DE INGENIERIA

Diseño de herramientas

Soportes para mayor estabilidad

Diseño ergonómico de los agarres de herramientas

Mantenimiento en piezas

Mantenimiento de superficies cortantes o penetrantes

Taladro Inalámbrico



Sierra de Calar



Oscilante o Multiherramienta



Sierra Circular



CONTROLES PARA EXPOSICION A VIBRACION CUERPO ENTERO CONTROLES ADMINISTRATIVOS

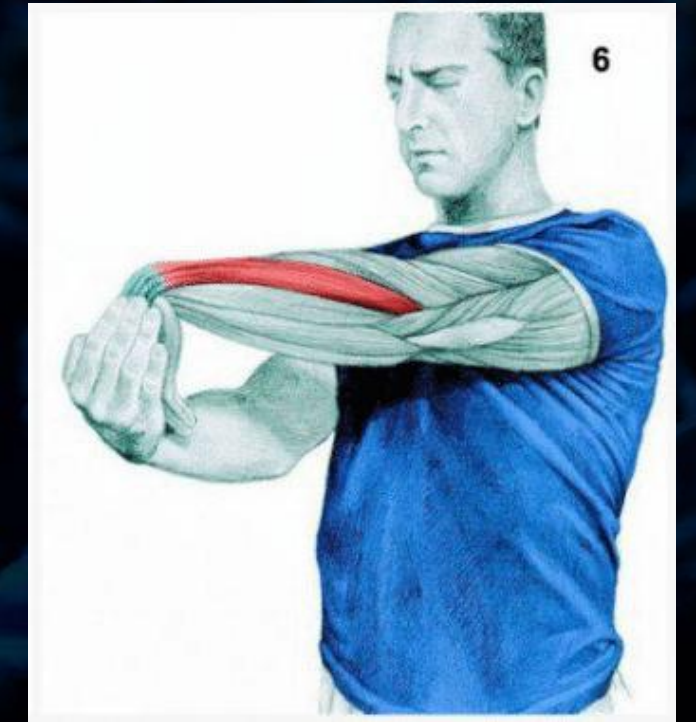
Rotación del personal expuesto

Capacitación en postura

Capacitación en operaciones de Herramientas

Vigilancia medica

Ejecución de Pausas activas y/o Estiramientos





POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CONTROLES PARA EXPOSICION A VIBRACION CUERPO ENTERO ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Es conveniente la realización de un reconocimiento médico específico anual para conocer el estado de afectación de las personas expuestas a vibraciones y así poder actuar en los casos de mayor susceptibilidad.

Así mismo, debe informarse a los trabajadores de los niveles de vibración a que están expuestos y de las medidas de protección disponibles, también es útil mostrar a los trabajadores cómo pueden optimizar su esfuerzo muscular y postura para realizar su trabajo.



Bibliografías

Henao Robledo, F. (2007). Riesgos físicos I: Ruidos, vibraciones y presiones anormales. Ecoe Ediciones. Es uno de los textos de referencia más utilizados en higiene industrial en Latinoamérica y dedica un apartado específico a las vibraciones ocupacionales.

Werner, A., & Cristiani, H. (2022). Las vibraciones en el trabajo: Aspectos físicos y médicos. Erga Omnes Ediciones. Trata específicamente las vibraciones de cuerpo entero y mano-brazo desde una perspectiva interdisciplinaria de medicina del trabajo e ingeniería.

Asociación Española de Normalización (AENOR). (2008). UNE-ISO 2631-1:2008. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales. AENOR.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2008). NTP 792: Evaluación de la exposición a vibraciones mano-brazo. Criterios de evaluación basados en la norma ISO 5349-1. INSST.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2008). NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo. INSST

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2026). TLVs® and BEIs®: Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. ACGIH.

Evaluémonos



Preguntas



Recuerda que Positiva tiene para ti:



posipedia

<https://www.posipedia.com.co/>



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVA's



Guías



Mailings



Videos

¿Quieres profundizar tus conocimientos y
potenciar tus competencias en SST?

¡Capacítate y fortalece
la seguridad de tu empresa!

CURSOS

**VIRTUALES SG-SST
DE 50 Y 20 HORAS**

Escanea e insíbete



Para trabajadores de todas las empresas, áreas y sectores.

¡TE ESPERAMOS!



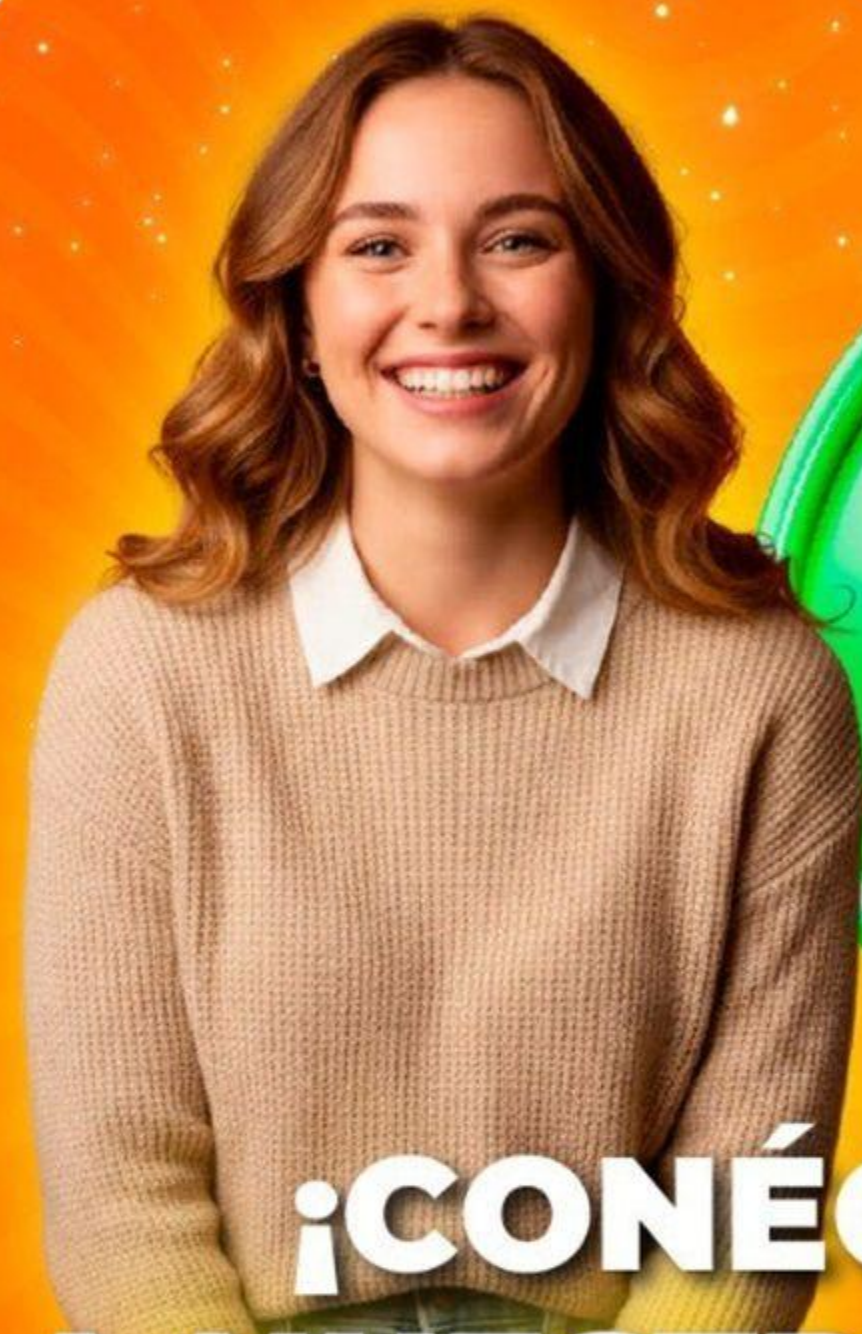


POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva



**¡CONÉCTATE
A NUESTRO CANAL
de WhatsApp!**

POSITIVA PREVENCIÓN



Descubre campañas, novedades y tips en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que te ayudarán a fortalecer tu bienestar y la cultura de prevención laboral.

**¡Únete y sé parte de la
comunidad de Positiva!**



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

¡Síguenos en nuestra COMUNIDAD EDUCATIVA!



Escanea el código QR para entrar
a nuestro Canal de Whatsapp