



UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Estadística Aplicada a la Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica



Estadística Aplicada a la Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica

Carrera

PAO Nivel

Seguridad y Salud Ocupacional

VIII

Autor:

Danny Javier Lluguay Quispillo



E S T A _ 4 0 1 0

Estadística Aplicada a la Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica

Danny Javier Lluguay Quispillo

Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital -978-9942-39-845-1

Año de edición: septiembre, 2023

Edición: primera edición reestructurada en julio 2025 (con un cambio del 30%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.** Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.** No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información	8
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias específicas de la carrera	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	12
Primer bimestre	12
Resultado de aprendizaje 1:	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	12
Semana 1	12
Unidad 1. Análisis estadístico de los accidentes de trabajo.....	13
1.1. Introducción a la estadística de accidentes.	13
1.2. Revisión de conceptos relacionados con seguridad	14
1.3. Revisión de conceptos relacionados con estadística	15
Actividad de aprendizaje recomendada	17
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	18
Semana 2	18
Unidad 1. Análisis estadístico de los accidentes de trabajo.....	18
1.4. Variables estadísticas.....	18
1.5. Moda, media y mediana aplicada a la seguridad industrial	18
Actividades de aprendizaje recomendadas	23
Autoevaluación 1	26
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	28
Semana 3	28
Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 1	28
2.1. Introducción a los índices estadísticos	28
2.2. ¿Qué es un indicador?.....	29

2.3. Características de un indicador	30
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	31
Semana 4	31
Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 2	32
2.4. Datos e índices de seguridad y salud ocupacional.....	32
2.5. Índices reactivos	33
Actividad de aprendizaje recomendada	40
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	42
Semana 5	42
Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 2	42
2.6. Índices proactivos	42
Actividades de aprendizaje recomendadas	46
Autoevaluación 2.....	47
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	49
Semana 6	49
Unidad 3. Sistemas de representación gráfica.....	49
3.1. Gráficas de línea.....	50
3.2. Diagrama de barras.....	54
3.3. Diagrama de áreas	60
3.4. Mapas estadísticos.....	61
Actividades de aprendizaje recomendadas	64
Autoevaluación 3.....	65
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	67
Semana 7	67
Unidad 4. Evaluación de siniestralidad	68
4.1. Introducción.....	68
4.2. Accidentes laborales en el Ecuador.....	68
4.3. Análisis de los accidentes laborales en el Ecuador	72
Actividades de aprendizaje recomendadas	84

Autoevaluación 4.....	85
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	87
Semana 8	87
Actividades finales del bimestre	87
Repaso de los contenidos del primer bimestre	87
Segundo bimestre.....	88
Resultado de aprendizaje 1:	88
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	88
Semana 9	88
Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 1	88
5.1. Normativa de aplicación	90
5.2. Tipos de inspección de seguridad.	93
Actividad de aprendizaje recomendada	98
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	99
Semana 10	99
Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 2	99
5.3. Observaciones planeadas de trabajo	99
Actividad de aprendizaje recomendada	104
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	104
Semana 11	104
Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 3.....	105
5.4. Habilidades de un profesional para la ejecución de inspecciones de trabajo	106
5.5. Técnicas utilizadas en las inspecciones de seguridad.....	107
Actividades de aprendizaje recomendadas	108
Autoevaluación 5.....	108
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	111
Semana 12	111
Unidad 6. Investigación de accidentes	111

6.1. Introducción.....	111
6.2. Objetivo de la investigación de accidentes	111
6.3. ¿Qué accidentes se deben investigar?	113
Actividad de aprendizaje recomendada	115
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	116
Semana 13.....	116
Unidad 6. Investigación de accidentes Parte 2	116
6.4. ¿Cómo investigar accidentes?	116
6.5. ¿Quién debe investigar el accidente?	123
Actividad de aprendizaje recomendada	124
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	125
Semana 14.....	125
Unidad 6. Investigación de accidentes Parte 3	125
6.6. Etapas de la investigación de accidentes	125
Actividades de aprendizaje recomendadas	131
Autoevaluación 6.....	132
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	134
Semana 15.....	134
Unidad 7. Costo de los accidentes	135
Actividades de aprendizaje recomendadas	140
Autoevaluación 7.....	140
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	143
Semana 16.....	143
Actividades finales del bimestre	143
Repaso de los contenidos del segundo bimestre	143
4. Solucionario	144
5. Glosario.....	152
6. Referencias bibliográficas	153



1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3 Competencias específicas de la carrera

- Comparar mediante análisis estadístico las alternativas de optimización de recursos en los ambientes laborales, para la toma de decisiones, con base en evidencias a fin de mejorar la productividad y competitividad de los sistemas de producción y manufactureros, anteponiendo el cuidado integral de los trabajadores.
- Evaluar mediante el análisis estadístico el comportamiento de variables operacionales y de tiempo, para optimizar los sistemas de gestión en cuanto a la seguridad y salud ocupacional.
- Construye e interpreta tablas y gráficas estadísticas.

1.4 Problemática que aborda la asignatura

Escasa gestión integral de riesgos que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención, respuesta y atención a todo tipo de emergencias y desastres originados por causas físicas, químicas, biológicas, psicológicas, ergonómicas y/o antrópicas.





2. Metodología de aprendizaje

Con el fin de aportar al logro de los resultados de aprendizaje y del desarrollo de los conocimientos y habilidades, se aplicarán los métodos de aprendizaje por indagación y colaborativos a fin de fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La **metodología por indagación** es un enfoque educativo que desempeña un papel fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico y en la formación de habilidades para la investigación. Su objetivo principal es despertar la curiosidad de los estudiantes y fomentar su capacidad de analizar e interpretar los problemas cotidianos relacionados con la seguridad y la salud ocupacional.

Mediante esta metodología, se busca promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes, permitiéndoles identificar formas de intervención y generar soluciones efectivas. Al trabajar en equipo, los estudiantes podrán compartir ideas, perspectivas y conocimientos, enriqueciendo así su aprendizaje.

El **aprendizaje basado en problemas** es un enfoque educativo centrado en el estudiante que se enfoca en la resolución de problemas reales a través de la exploración y la investigación, en lugar de simplemente memorizar información. Este enfoque fomenta la participación activa de los estudiantes y les brinda la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas. Una vez que los estudiantes han adquirido una comprensión sólida del problema, se centran en el desarrollo de soluciones viables. Esta etapa implica generar ideas creativas, evaluar diferentes enfoques y diseñar estrategias para resolver el problema de manera efectiva.

El **aprendizaje colaborativo**, en lugar de trabajar de forma individual, los estudiantes colaboran en la solución de problemas, la discusión de ideas y la toma de decisiones. Los grupos se organizan de manera que los estudiantes con habilidades y conocimientos similares trabajen juntos para aprovechar sus fortalezas.

A través de esto se logrará mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes puedan adquirir habilidades y conocimientos de manera efectiva y duradera. Los métodos de aprendizaje se enfocan en la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, en lugar de simplemente recibir información del profesor; además, fomentan la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración y el aprendizaje autónomo, lo que permite a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y aplicables en el mundo empresarial y el trabajo en equipo que se desarrolla dentro de los departamentos de seguridad.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Comprende la aplicación estadística a la seguridad ocupacional, y la usa adecuadamente para el análisis de riesgos laborales.

Por medio de este resultado de aprendizaje conocerá y aplicará el análisis de los riesgos laborales desde el levantamiento de índices estadísticos, sean estos desde las inspecciones de seguridad, investigación de accidentes, mediciones de higiene generados por el departamento de SSO, lo cual será invaluable en el proceso de formación profesional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 1

Estimado estudiante, la presente unidad se enfoca en los aspectos básicos de la identificación de accidentes, incidentes, normativa legal de control y seguimiento de la gestión de seguridad y salud ocupacional; el contenido forma parte importante en el desarrollo de las siguientes unidades y no solo de la asignatura, sino también en su desarrollo profesional, de acuerdo con lo mencionado, lo invito a revisar con atención la presente guía.

Durante la primera semana estudiaremos los conceptos básicos para el levantamiento de información o de aquellas variables operacionales que alimenten las bases de datos de nuestros sistemas de gestión y que se analice los datos de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales para identificar patrones y tendencias, y así tomar decisiones informadas para mejorar la seguridad y la salud en el lugar de trabajo con el uso adecuado de los recursos.

Unidad 1. Análisis estadístico de los accidentes de trabajo

1.1. Introducción a la estadística de accidentes.

La estadística y la seguridad y salud ocupacional son dos áreas fundamentales para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores.



Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año ocurren aproximadamente 2.78 millones de muertes relacionadas con el trabajo, lo que equivale a una muerte cada 15 segundos. Además, se estima que alrededor de 374 millones de personas sufren lesiones no mortales en el trabajo cada año (OIT, 2015).

Estos números alarmantes demuestran la importancia de la seguridad y salud ocupacional en cualquier lugar de trabajo. Es necesario tomar medidas preventivas y correctivas para reducir el riesgo de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Por esta razón, la estadística aplicada es una herramienta crucial en la seguridad y salud ocupacional, ya que permite analizar los datos de accidentabilidad y enfermedades relacionadas con el trabajo para identificar patrones y tendencias, y así tomar decisiones informadas para mejorar la seguridad y la salud en el lugar de trabajo. Es importante mencionar que los accidentes son considerados como estadísticas negativas porque son eventos no deseados que dan como resultado daños o lesiones para las personas y los bienes o el medioambiente. Los accidentes pueden tener efectos negativos en múltiples aspectos, como la

salud y la seguridad de las personas, la economía, la productividad, el medioambiente y la calidad de vida. Además, los accidentes suelen ser impredecibles y pueden tener consecuencias graves, lo que los convierte en eventos no deseables y que se deben prevenir en la medida de lo posible. Por esta razón, se llevan a cabo esfuerzos para identificar las causas y circunstancias de los accidentes, con el objetivo de desarrollar medidas preventivas y reducir su frecuencia e impacto.

1.2. Revisión de conceptos relacionados con seguridad

Previo al análisis estadístico de accidentes, es importante tener claras las definiciones dadas por la Resolución C.D. 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, en la cual se dispone lo siguiente:

- **Accidente de trabajo:** es importante tener claro el concepto de accidente de trabajo, para lo cual tomamos como referencia al capítulo III del accidente de trabajo, A 11 que menciona “Accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior” (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017).
- **Enfermedades profesionales u ocupacionales:** de acuerdo con el Capítulo II, A 6, enfermedad profesional u ocupacional son: “Afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral”.
- **Incidente laboral:** de acuerdo con el Capítulo I Disposiciones Generales literal “q” Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que solo requieren cuidados de primeros auxilios.

Estimados estudiantes a continuación realizaremos un recuento de estadísticos descriptivos y de sus medidas más utilizadas en la práctica que se ocupan de la recopilación, análisis y presentación de datos numéricos con

el fin de describir y resumir características importantes de una población o muestra. Como ustedes conocen, la estadística descriptiva se centra en el análisis de datos en bruto y no intenta inferir conclusiones más allá de los datos en sí mismos.

1.3. Revisión de conceptos relacionados con estadística

Estadística

Se conoce al conjunto de métodos, normas, reglas y principios para observar, agrupar, describir, cuantificar y analizar el comportamiento de un grupo (Martínez, 2019).

Medidas de centralización

Las medidas de centralización son medidas estadísticas que se utilizan para describir la tendencia central de un conjunto de datos numéricos. Estas medidas representan el valor típico o representativo del conjunto de datos, es decir, donde se encuentra concentrada la mayor parte de la información del conjunto (Martínez, 2019).

Las medidas de centralización más comunes son:

- **Media aritmética:** es una medida estadística que se utiliza para resumir un conjunto de datos numéricos. Se calcula sumando todos los valores en el conjunto de datos y dividiendo el resultado por el número total de valores. La media aritmética es una medida útil porque nos da una idea de la tendencia central del conjunto de datos, es decir, dónde se encuentran concentrados la mayoría de los valores. Sin embargo, hay que tener cuidado al interpretar la media aritmética, ya que puede verse afectada por valores extremos o atípicos en el conjunto de datos. Por esta razón, es importante utilizar otras medidas estadísticas para complementar la información que proporciona la media aritmética.
- **La mediana:** es una medida estadística que se utiliza para resumir un conjunto de datos numéricos. Se define como el valor que divide el



conjunto de datos en dos partes iguales, es decir, el valor que está en el centro de la distribución ordenada de los datos. La mediana es una medida estadística útil porque no se ve afectada por valores extremos o atípicos en el conjunto de datos, a diferencia de la media aritmética. Por esta razón, se utiliza a menudo en conjuntos de datos que contienen valores extremos o en distribuciones sesgadas. Sin embargo, la mediana puede no ser una medida estadística precisa cuando el conjunto de datos es muy pequeño o está muy sesgado.

- **La moda:** es una medida estadística que se utiliza para resumir un conjunto de datos numéricos. Se define como el valor que aparece con mayor frecuencia en el conjunto de datos, es decir, el valor que se repite más veces. La moda es una medida estadística útil porque nos da información sobre la frecuencia de aparición de los valores en el conjunto de datos. Sin embargo, la moda puede no ser una medida estadística precisa cuando hay varios valores que se repiten con la misma frecuencia o cuando no hay valores repetidos en el conjunto de datos (Charles Henry, 2019).

Medidas de variación

Las medidas de variación son medidas estadísticas que se utilizan para describir la dispersión o la variabilidad de un conjunto de datos numéricos. Estas medidas representan cuán dispersos están los valores del conjunto de datos alrededor de una medida de tendencia central (Charles Henry, 2019).

Las medidas de variación más comunes son las expuestas en la siguiente figura:

Figura 1

Medidas de variación



El rango: es una medida estadística que se utiliza para medir la amplitud o la variación de un conjunto de datos numéricos. Se define como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo en el conjunto de datos.



Desviación estándar: es una medida de dispersión que indica cuánto se desvían los valores del conjunto de datos de la media aritmética.



Varianza: es una medida de dispersión que indica cuánto varían los valores del conjunto de datos con respecto a la media aritmética.



Coeficiente de variación: es una medida de variación relativa que indica la desviación estándar como porcentaje de la media aritmética.



Nota. Adaptado de *Estadística básica* [Ilustración], por Charles, H., 2019, Cengage Learning, CC BY 4.0.



Actividad de aprendizaje recomendada

Para reforzar el aprendizaje, le invito a realizar la siguiente actividad:

A manera de resumen, le recomiendo revisar el video sobre las medidas de tendencia central: [media, moda y mediana](#). En él se describen estos conceptos y su resolución de manera fácil y sencilla.

Con la revisión del video, usted podrá recordar lo aprendido en la asignatura de estadística del primer ciclo, tanto sus conceptos como su resolución para el manejo adecuado de datos. Ahora bien, quizás la pregunta que viene a su mente: ¿realmente utilizaré estos conceptos?

Probablemente, usted considera que no, sin embargo, estos conceptos forman parte de la estructura en el análisis de datos recolectados y/o almacenados en un departamento de seguridad y salud ocupacional.



Semana 2

Unidad 1. Análisis estadístico de los accidentes de trabajo

Estimado estudiante avanzamos con la semana 2, y una vez realizada la actividad recomendada de la semana 1 se dará paso a la aplicación de la moda, media y mediana en la resolución de problemas en el campo de la seguridad industrial y entenderemos la importancia de estos en la entrega de informes y comunicación interna de un departamento de SSO.

La finalidad de la estadística es proveer información, y de acuerdo con el fin que se proponga dependerá la utilidad de la información, Ciro Martínez (2019) precisa sobre algunos aspectos para los cuales la estadística tiene importancia, los cuales se detallan en la infografía:

[Aspectos importantes de la estadística.](#)

1.4. Variables estadísticas

Una característica de una población que puede variar entre individuos o elementos se conoce como una variable. Las variables se clasifican como cualitativas y cuantitativas.

Las variables cualitativas consisten en dos o más categorías que no pueden ser manipuladas mediante operaciones algebraicas. Por otro lado, las variables cuantitativas representan valores numéricos que pueden ser discretos (números enteros, incluyendo cero) o continuos (números enteros y fraccionarios, también conocidos como decimales).

1.5. Moda, media y mediana aplicada a la seguridad industrial

En el análisis de seguridad y salud ocupacional, las medidas de tendencia central se utilizan comúnmente en la identificación de patrones y tendencias en los datos de accidentes, enfermedades laborales, mediciones de control.

Por ejemplo, si la media de accidentes laborales en una empresa es significativamente mayor que la media de la industria, esto podría indicar que la empresa tiene problemas de seguridad que deben ser abordados. De manera similar, si la mediana de las enfermedades laborales en un sector específico es mayor que en otros sectores, esto puede indicar la necesidad de medidas de prevención adicionales en ese sector (Charles Henry, 2019).

En algunos sectores empresariales, debido al impacto de los riesgos se requiere de un control constante de los parámetros ambientales medidos, que dependiendo del caso estos pueden tener picos altos y bajos; por tanto, el especialista en SSO debe ser capaz de interpretar para la toma de decisiones, el conocer la media, la moda, y la mediana del parámetro medido implica la comunicación clara, precisa y confiable de los datos recolectados.

Ejemplo:

En la construcción del metro subterráneo, el personal reporta haber llegado a una roca de gran dimensión en la cota 8 a 2,8 km del ingreso al túnel; lo que retrasa el avance de la obra. Una vez analizado por el geólogo encargado, este decide que se va a realizar la perforación y fragmentación de la roca con el uso de explosivos. Debido a fallas en la manga de ventilación, el personal de SSO debe realizar el control del ambiente y para ello se ha hecho entrega del explosímetro.

A continuación, en la tabla 1, se presentan las mediciones de oxígeno realizadas donde: D= día y M= medida.

Tabla 1*Datos de oxígeno medidos en la semana 20*

O2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
M1	16.5	18.5	16.5	19.5	19	20.1	16.5
M2	18.5	17	17	21	19.5	19.5	18.5
M3	19.5	19.5	16.5	20	20.1	18.5	19.5
M4	19.5	20.1	20.1	21.5	20.5	21	19.5
M5	19.5	20.1	19.5	22	21.9	20.9	20.1
M6	20.1	19.5	19.5	20.1	21	23.5	22.3
M7	20.1	19.5	18.5	19.5	20.9	21	20.1
M8	20.3	21	19.5	18.5	23.5	24.5	19.5
M9	20.1	24.5	19.5	16.5	24.1	16.5	18.5
M10	22.3	17.5	19.5	17.5	23.5	18.5	21
M11	21.5	17.5	20.1	17	23.9	19.5	20.9
M12	20.1	18.5	22.3	18.5	24.5	21	23.5
M13	17.5	19.5	21.5	19	25.1	24.5	16.5
M14	19.5	20.1	21	20.5	20.5	20.5	20.5

Nota. Lluguay, D., 2023.

El especialista en SSO debe dar un informe semanal ante el gerente de SSO, dirección de proyectos y gerencia. Para lo cual se procede con el análisis de la información recolectada.

Paso 1. Seleccionamos la celda K7 y en la barra de fórmula del software Excel colocamos “= promedio (base de datos)” como se muestra en la figura 2. De forma automática, en nuestra celda se mostrará el resultado con el uso de la fórmula, en este caso **Media $\bar{X} = 20.5 \text{ ppm}$** .

Figura 2

Cálculo de la media en Excel



SUMA		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	 UTPL										
3											
4											
5	O2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			
6	M1	16.5	18.5	16.5	19.5	19	20.1	16.5			
7	M2	18.5	17	17	21	19.5	19.5	18.5			
8	M3	19.5	19.5	16.5	20	20.1	18.5	19.5			
9	M4	19.5	20.1	20.1	21.5	20.5	21	19.5			
10	M5	19.5	20.1	19.5	22	21.9	20.9	20.1			
11	M6	20.1	19.5	19.5	20.1	21	23.5	22.3			
12	M7	20.1	19.5	18.5	19.5	20.9	21	20.1			
13	M8	20.3	21	19.5	18.5	23.5	24.5	19.5			
14	M9	20.1	24.5	19.5	16.5	24.1	16.5	18.5			
15	M10	22.3	17.5	19.5	17.5	23.5	18.5	21			

Medición de Gases

Medición de oxígeno

Media

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{N}$$

Media= [B6:H18]

Nota. Lluquay, D., 2023.

Paso 2. Se calcula la mediana, para ello seleccionamos la celda K11 y colocamos en la barra de fórmulas “=mediana (base de datos)”. Como resultado de la mediana se tiene 20.1 ppm, tal como se presenta en la figura 3.

Figura 3

Cálculo de la mediana en Excel



K11		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	 UTPL										
2											
3											
4											
5	O2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			
6	M1	16.5	18.5	16.5	19.5	19.0	20.1	16.5			
7	M2	17.5	19.5	21.5	19.0	25.1	24.5	16.5			
8	M3	18.5	17.0	17.0	21.0	19.5	19.5	18.5			
9	M4	19.5	19.5	16.5	20.0	20.1	18.5	19.5			
10	M5	19.5	20.1	20.1	21.5	20.5	21.0	19.5			
11	M6	19.5	20.1	19.5	22.0	21.9	20.9	20.1			
12	M7	19.5	20.1	21.0	20.5	20.5	20.5	20.5			
13	M8	20.1	19.5	19.5	20.1	21.0	23.5	22.3			

Medición de Gases

Medición de oxígeno

Media

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{N}$$

Media= 20,05 ppm

Mediana= 20,1 ppm

Nota. Lluquay, D., 2023.

Paso 3. Se realiza el cálculo de la moda; para ello, seleccionamos la celda K15 y colocamos en la barra de fórmulas “=moda (base de datos)”, tal como se observa en la figura 4.

Figura 4

Cálculo de la moda en Excel

Medición de Gases								Media	
O2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Media=	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{N}$
M1	16,5	18,5	16,5	19,5	19,0	20,1	16,5		
M2	17,5	19,5	21,5	19,0	25,1	24,5	16,5		
M3	18,5	17,0	17,0	21,0	19,5	19,5	18,5		
M4	19,5	19,5	16,5	20,0	20,1	18,5	19,5		
M5	19,5	20,1	20,1	21,5	20,5	21,0	19,5	Mediana=	
M6	19,5	20,1	19,5	22,0	21,9	20,9	20,1		20,05 ppm
M7	19,5	20,1	21,0	20,5	20,5	20,5	20,5		
M8	20,1	19,5	19,5	20,1	21,0	23,5	22,3		
M9	20,1	19,5	18,5	19,5	20,9	21,0	20,1	Moda =	
M10	20,1	24,5	19,5	16,5	24,1	16,5	18,5		19,5 ppm
M11	20,1	18,5	22,3	18,5	24,5	21,0	23,5		
M12	20,3	21,0	19,5	18,5	23,5	24,5	19,5		
M13	21,5	17,5	20,1	17,0	23,9	19,5	20,9		
M14	22,3	17,5	19,5	17,5	23,5	18,5	21,0		

Nota. Lluquay, D., 2023.

Finalmente, realizamos el cálculo de la moda diaria como se observa en la figura 5.

Figura 5

Cálculo de la moda diaria en Excel



UTPL		Medición de Gases						
Medición de oxígeno								
O2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
M1	16,5	18,5	16,5	19,5	19,0	20,1	16,5	
M2	17,5	19,5	21,5	19,0	25,1	24,5	16,5	
M3	18,5	17,0	17,0	21,0	19,5	19,5	18,5	
M4	19,5	19,5	16,5	20,0	20,1	18,5	19,5	
M5	19,5	20,1	20,1	21,5	20,5	21,0	19,5	
M6	19,5	20,1	19,5	22,0	21,9	20,9	20,1	
M7	19,5	20,1	21,0	20,5	20,5	20,5	20,5	
M8	20,1	19,5	19,5	20,1	21,0	23,5	22,3	
M9	20,1	19,5	18,5	19,5	20,9	21,0	20,1	
M10	20,1	24,5	19,5	16,5	24,1	16,5	18,5	
M11	20,1	18,5	22,3	18,5	24,5	21,0	23,5	
M12	20,3	21,0	19,5	18,5	23,5	24,5	19,5	
M13	21,5	17,5	20,1	17,0	23,9	19,5	20,9	
M14	22,3	17,5	19,5	17,5	23,5	18,5	21,0	
MODA	19,5	19,5	19,5	19,5	20,5	21,0	19,5	

Nota. Lluguay, D., 2023.

Estimado estudiante, como se habrá dado cuenta, obtener los datos de moda, media y mediana de un conjunto de datos, no representa ninguna información si no es comunicado de forma adecuada y enfocada en la búsqueda de la solución a una problemática.



Actividades de aprendizaje recomendadas

“Qué raro, cuanto más práctico, más suerte tengo.”

—Peter James

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en las actividades que se describen a continuación:

1. Estimado estudiante, a continuación, se presenta la tabla 2 de valores medidos de ácido sulfídrico (H_2S) presentes en espacios confinados. Calcule la moda, media y mediana.

Instrucciones:

- Identifique los valores permisibles del H₂S.
- Con base en los valores calculados, realice un análisis en su cuaderno de apuntes.
- No debe presentar al profesor las ideas, ni tampoco subirlas a la plataforma.



Tabla 2*Valores medidos de H₂S*

H ₂ S	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
M1	1152	621	1078	176	788	957	1550
M2	1699	1904	555	1209	1219	720	1574
M3	397	1091	521	1463	801	1818	276
M4	761	1647	636	1491	35	965	1914
M5	1779	651	996	536	454	1073	1054
M6	1932	462	361	1193	1343	415	1937
M7	1621	1178	1120	291	377	1796	288
M8	1242	1282	1303	342	1742	358	1845
M9	901	104	583	330	593	809	142
M10	438	1416	1329	746	1108	540	77
M11	1346	812	861	344	504	841	877
M12	605	1024	808	986	1954	1087	682
M13	392	1322	1195	166	721	1954	1877
M14	1264	1333	1582	1962	131	1765	1606

Nota. Lluguay, D., 2023.

2. Realice la siguiente autoevaluación para comprobar sus conocimientos.



Autoevaluación 1

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. La estadística permite analizar los datos de accidentabilidad y enfermedades relacionadas con el trabajo para identificar patrones y tendencias.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

2. Los accidentes son predecibles y pueden tener consecuencias graves.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

3. Accidente del trabajo es todo suceso _____ y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad _____ relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior.”
 - a. Imprevisto, económica.
 - b. Imprevisto, laboral.
 - c. Imperceptible, laboral.
 - d. Aleatorio, económica.

4. Las enfermedades profesionales u ocupacionales son afecciones crónicas causadas de una manera indirecta por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo que producen o no incapacidad laboral.
 - a. Verdadero.



- b. Falso.
5. Cuál de las siguientes medidas de tendencia central se calcula sumando todos los valores en el conjunto de datos y dividiendo el resultado por el número total de valores.
- a. Moda.
b. La mediana.
c. Media aritmética.
6. Las variables cualitativas consisten en dos o más categorías que no pueden ser manipuladas mediante operaciones algebraicas.
- a. Verdadero.
b. Falso.
7. Las variables cuantitativas representan valores numéricos que pueden ser discretos o continuos.
- a. Verdadero.
b. Falso.
8. Conocer la realidad de una observación o fenómeno es un aspecto de la importancia de la estadística.
- a. Verdadero.
b. Falso.
9. Cualquier fenómeno de carácter estadístico presenta variaciones a través de la distancia, pero requiere una observación aleatoria para poder determinar la magnitud del cambio.
- a. Verdadero.
b. Falso.
10. Un incidente laboral es un suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre



lesiones corporales, o en el que éstas solo requieren cuidados de primeros auxilios.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 3

La presente semana nos ayudará a comprender los conceptos de índices estadísticos y su importancia como una herramienta estadística.

Con el objetivo de alcanzar los resultados de aprendizaje, desarrolle los temas de la unidad 2 y se le invita a revisar las actividades de aprendizaje recomendadas para reforzar los conceptos estudiados.

Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 1

2.1. Introducción a los índices estadísticos

Hoy en día interactuamos con diversos indicadores sin reconocerlos como tal; ejemplo de esto son: las señales de tráfico, la hora en un reloj, señalética de emergencia, tacómetro, medidor de nivel de combustible, etc. Estos indicadores nos proporcionan información de forma simple y precisa.

En el caso de las señales de tránsito, nos ayuda a identificar peligros, señales; con el medidor de combustible tenemos de forma clara el nivel de combustible y conocimiento de una distancia aproximada de avanzar. No es necesario que alguien nos explique su significado para interpretarlos de manera lógica. Los indicadores pueden ser cuantitativos o cualitativos que proporcionan una señal relacionada con una única información, lo que no implica que no pueda ser reinterpretada en otro contexto. Cada indicador brinda información



relevante y única respecto a algo y tiene un objetivo concreto, por lo que la información relacionada con el indicador es única. Es importante entender que cada indicador debe ser interpretado de manera adecuada para su función específica (Coneval, 2013).

2.2. ¿Qué es un indicador?

Un indicador es una herramienta que proporciona pruebas o evidencias de una determinada condición o del logro de ciertos resultados en un programa o proyecto. Esta información puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos relacionados con los objetivos establecidos.



Los indicadores que utilizamos día a día nos proporcionan información con un único dato: una señal, una hora, de acuerdo con nuestras necesidades, lo que es justo y necesario. Es importante mencionar que los indicadores representan obligatoriamente la relación de dos o más variables (Coneval, 2013).

Ahora una pregunta que viene a mi mente es, ¿por qué los índices representan una relación entre dos o más variables?

Para responder esta pregunta, vamos a representarlo en un ejemplo. Supongamos que el técnico del departamento de seguridad y salud ocupacional de una empresa X manifiesta el haber realizado un gran avance en la prevención de riesgos, ya que ha realizado 300 inspecciones de seguridad. Ahora ¿El número manifestado es suficiente para decir que se ha realizado un gran progreso en medidas preventivas?; esta afirmación está sujeta a varios cuestionamientos, ¿es acorde las inspecciones con respecto al número de maquinarias o equipos de la empresa?, ¿las inspecciones realizadas están en función del programa de inspecciones?

De acuerdo con lo manifestado, es evidente que un número requiere de un contexto, de un punto de partida, con el cual se pueda comparar y de esta manera obtener un juicio formado sobre la información que vamos a compartir o reportar al departamento de SSO.

2.3. Características de un indicador

A continuación, se realiza una descripción de las características de un indicador:

- **Sensible:** un indicador debe ser sensible a los cambios y las variaciones.
- **Relevante:** relacionado con dos o más variables.
- **Objetividad:** un indicador debe ser objetivo y no estar influenciado por factores subjetivos.
- **Basado en datos:** un indicador debe estar basado en datos que estén disponibles y puedan ser obtenidos de manera regular.
- **Precisión:** basado en datos confiables.

Estimado estudiante, cuando tenga que presentar o reportar el avance de un programa de prevención, **recuerde** incluir el estado inicial y el estado actual del trabajo, de esta manera se puede valorar el trabajo realizado, así como del avance del programa de prevención.

A continuación, en el siguiente módulo didáctico, se presentan varios ejemplos de indicadores:

Indicadores estadísticos clave.

Ahora vamos a ver: **¿Qué es un índice?**

Un índice es un valor agregado o compuesto que sintetiza uno o varios indicadores para ofrecer una medida unificada de un fenómeno complejo. En su construcción, un índice agrupa datos de distintas variables—como precios de bienes y servicios, indicadores sociales o niveles de rendimiento—y los normaliza o pondera para generar un solo número que pueda compararse en el tiempo, entre regiones o sectores, de forma coherente (Heath, 2012).

Para construir un índice, generalmente se siguen estos pasos fundamentales:

- **Selección de componentes:** se eligen las variables relevantes para el fenómeno que se estudiará (p. ej., precios de distintos productos para un índice de inflación, o indicadores de salud, educación e ingreso para un índice de desarrollo humano).
- **Normalización:** cada variable se convierte a una escala común (por ejemplo, asignando un valor base de 100 al periodo inicial o transformando todos los datos a una escala 0–1), de manera que puedan combinarse sin sesgos de magnitud.
- **Asignación de ponderaciones:** se determina el peso relativo que tiene cada variable en el resultado final (por ejemplo, en el Índice de Desarrollo Humano, salud, educación e ingreso reciben la misma ponderación).
- **Agregación:** finalmente, se suman o combinan matemáticamente los valores normalizados y ponderados para obtener el valor del índice; este valor sintetiza la evolución conjunta de todas las variables que lo integran y permite compararlas entre períodos o unidades de análisis.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 4

Estimado estudiante, la semana 4 comprende los índices utilizados en el cumplimiento con organismos de control y apegados a la normativa legal, así como ejercicios para ponerlo en práctica.

Para cumplir con el resultado de aprendizaje, desarrolle los temas y ejercicios propuestos correspondientes a la unidad 2 para reforzar lo aprendido.

“El único modo de hacer un gran trabajo es amar lo que haces”
—Steve Jobs

Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 2

2.4. Datos e índices de seguridad y salud ocupacional

Los índices de seguridad y salud ocupacional son medidas estadísticas que se utilizan para evaluar el desempeño de una empresa o una organización en términos de seguridad y salud en el lugar de trabajo. Estos índices pueden ser utilizados para comparar el desempeño de diferentes empresas o para evaluar el desempeño de una empresa en diferentes períodos de tiempo. En el Ecuador el Art. 57. Evaluación de la prevención de riesgos de trabajo en la resolución C.D. 513 del reglamento del seguro general de riesgos del trabajo menciona "Para evaluar la Prevención de Riesgos del Trabajo, el empleador o el asegurado remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo los siguientes índices reactivos: índice de frecuencia, índice de gravedad, tasa de riesgo". Adicionalmente, se menciona que las empresas o asegurados incluirán además los indicadores proactivos que consideren apropiados y necesarios para la toma de medidas de prevención de riesgos laborales (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017).

Como se ha detallado anteriormente, es un requisito que debe ser enviado a riesgos de trabajo, pero la importancia no solo radica en dar cumplimiento a las obligaciones ante estas entidades de regulación, sino de mantener un control interno de nuestro sistema de gestión tanto en los índices proactivos e índices reactivos. Recuerde, estimado estudiante, estos índices nos ayudarán a mantener un control y seguimiento de los planes o programas de seguridad implementados para de esa manera tomar las decisiones más acertadas en pro de establecer un ambiente de trabajo seguro.

Algo para tener en cuenta: los índices de accidentabilidad no pueden ser comparados entre empresas para determinar qué empresa realiza una mejor gestión en prevención de riesgos laborales. Esto se debe a que cada empresa mantiene un diferente tipo de control, un diferente número de trabajadores, diferente número de horas de trabajo, diferentes actividades, etc. A continuación, en la figura 6, se detalla cada uno de estos índices.

Figura 6
Índices estadísticos



Nota. Adaptado de *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Registro Oficial N° 599 [Ilustración]*, por Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2011, [IESS](#), CC BY 4.0.

Recuerde que los índices reactivos y proactivos son enviados durante el mes de enero de cada año.

2.5. Índices reactivos

Los índices reactivos son aquellos que se obtienen para evaluar el desempeño posterior a un evento no deseado (accidente o enfermedad laboral), estos índices se utilizan para identificar tendencias, patrones y factores subyacentes que puedan contribuir a la ocurrencia de incidentes. Como habíamos visto anteriormente en la figura 6, dentro de los índices reactivos se tiene:

2.5.1. Índice de Frecuencia (IF)

El Índice de Frecuencia es una medida utilizada en el registro de accidentes de trabajo para evaluar la frecuencia de los accidentes laborales en una empresa o lugar de trabajo específico. Se calcula dividiendo el número de lesiones con incapacidad, por cada 200 000 horas-hombre u horas máquina trabajadas (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017).

$$IF = \frac{\# \text{ lesiones}}{\# \text{ H H/M trabajadas}} \times 200\,000$$

Donde:

- # Lesiones = número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica (que demande más de una jornada diaria de trabajo), en el período.
- # H H/M trabajadas = total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.
- 200 000 hht = constante de DART.

Ejemplo:

Ecolac empresa dedicada a la elaboración de productos lácteos, tuvo un incremento de personal para el año 2022 debido al aumento de su mercado a nivel nacional, en el cual se registró un total de 89 trabajadores que laboraron durante 236 días y a un horario de 8 horas laborables para dar cumplimiento a las exigencias del mercado. En este período, la empresa registró un total de 4 accidentes con un promedio de 116 días perdidos.

Calcule el índice de frecuencia.

Desarrollo

$$IF = \frac{\# \text{ lesiones}}{\# \text{ H H/M trabajadas}} \times 200\,000$$

Datos:

- # Lesiones = 4.
- # H/M trabajadas = $89 \times 236 \times 8 = 168032$ HH

Reemplazo:

$$IF = \frac{4}{8 \times 236 \times 89} \times 200\,000$$

$$IF = \frac{4}{168032} \times 200\,000$$

$$IF = 4.76$$

Ahora, ¿qué significa este resultado?

Significa que cuando Ecolac haya laborado 200 000 horas, tendrá $4.76 = 5$ accidentes.

Fácil, ¿verdad?

2.5.2. Índice de gravedad

El índice de gravedad hace referencia a las jornadas perdidas debido a la gravedad de las lesiones ocurridas por accidentes de trabajo por cada, 200 000 HHT.

$$IG = \frac{\# Días\ perdidos}{\# H\ H/M\ trabajadas} \times 200\,000$$

Donde:

- # Días perdidos = tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).
- # H H/M trabajadas = total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.
- 200 000 hht = constante de DART.

¿Cuál es el índice de gravedad?

Ejemplo:

Para el presente ejemplo, vamos a utilizar el ejercicio anterior donde:

Ecolac empresa dedicada a la elaboración de productos lácteos, tuvo un incremento de personal para el año 2022 debido al aumento de su mercado a nivel nacional, en el cual se registró un total de 89 trabajadores que laboraron durante 236 días y a un horario de 8 horas laborables para dar cumplimiento a las exigencias del mercado. En este período, la empresa registró un total de 4 accidentes con un promedio de 116 días perdidos.

Desarrollo

$$IG = \frac{\# \text{ días perdidos}}{\# \text{ H H/M trabajadas}} \times 200\,000$$

Datos:

- # días perdidos = 116.
- # H H/M trabajadas = # de trabajadores x días trabajados x # horas laborables = 168032 HH.

Reemplazo:

$$IG = \frac{116}{8 \times 89 \times 236} \times 200\,000$$

$$IG = \frac{116}{168032} \times 200\,000$$

$$IG = 138.068$$

Con base en el resultado obtenido, manifiesta que la empresa Ecolac una vez que haya completado, 200 000 horas trabajadas, habrá perdido 138 068 días.



"Para el dato de las horas de trabajo (HH/M trabajadas) se debe considerar el número real, lo cual debe ser solicitado a RR. HH."

Ahora bien, ¿qué sucede con aquellos casos que se consideran incapacitantes?, ¿qué pasaría si un trabajador muere, o pierde parte de su cuerpo?

Para estos casos se deben considerar los días de cargo según lo indicado en la tabla 3.



Tabla 3
Días de cargo

Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo perdidas
Muerte	6000
Incapacidad permanente absoluta (I.P.A)	6000
Incapacidad permanente total (I.P.T)	4500
Pérdida del brazo por encima del codo	4500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3600
Pérdida de la mano	3000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de dos dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de tres dedos	1200
Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos	1800
Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo	1200
Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos	1500
Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos	2000
Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos	2400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3000
Pérdida del pie	2400
Pérdida de la vista (un ojo)	1800

Naturaleza de la lesión	Jornadas de trabajo perdidas
Ceguera total	6000
Pérdida de oído (uno solo)	600
Sordera total	3000

Nota. Adaptado de *Resolución CD 513 del reglamento del seguro general de riesgos del trabajo* (p. 24 – 25), por Consejo directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016, IESS.

En caso de que un trabajador haya quedado incapacitado, de acuerdo con la naturaleza de la lesión presentada en la tabla 3, se deben considerar los días de cargo.

Ejemplo:

En caso de muerte, se deben adicionar 6000 días perdidos, con lo que tendríamos:

$$IG = \frac{116+6000}{168032} \times 200\,000$$

$$IG = 7279.56$$

Dando como resultado, 7279.56 días perdidos por cada 200 000 horas trabajadas.

2.5.3. Tasa de riesgo

La tasa de riesgo me indica la tendencia de los días de pérdida productiva que se da por cada accidente (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2017). Con lo cual tenemos la siguiente fórmula:

$$TR = \frac{IG}{IF}$$

Por ejemplo, para el cálculo de la tasa de riesgo, vamos a considerar el problema de la empresa Ecolac donde:

$$TR = \frac{138\,068}{4.76}$$

$$TR = 29$$

En caso de muerte con los días de cargo, se tiene:

$$TR = \frac{7279.56}{4.76}$$

$$TR = 1529.32$$

Estimado estudiante, como usted puede observar, es notoria la diferencia entre la tasa de riesgo con y sin accidente, por lo cual, es importante reportar estos índices a gerencia y realizar la comparación con índices levantados anteriormente y así establecer su nivel de alto, bajo o medio.

En este momento sabe calcular la tasa de riesgo, índice de gravedad e índice de frecuencia.

¡Ahora es su turno!



Actividad de aprendizaje recomendada

Reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

Realice el siguiente caso práctico:

Ecolac tras recibir una denuncia ante el Ministerio de Trabajo por un supuesto accidente de trabajo no reportado, va a recibir la visita de estas entidades y el jefe de seguridad y salud ocupacional le ha dado la tarea de verificar si los índices reactivos reportados en el año 2021 son correctos, adicional los trabajadores cumplen una jornada normal con dos horas laborables, a continuación, le entregan la información que se detalla en la tabla 4.

Tabla 4
Datos de accidentabilidad Ecolac

Mes	Inciden.	Acciden.	Accidentes con fatalidad	Nro. trabajadores	de	Días perdidos
Enero	4	1	0	89		25
Febrero	6	2	0	125		90
Marzo	3	3	0	120		115
Abril	0	0	1	119		3600
Mayo	0	0	0	110		0
Junio	0	0	0	110		0
Julio	3	0	0	115		0
Agosto	0	1	0	100		69
Septiembre	2	0	0	100		0
Octubre	0	0	0	100		0
Noviembre	5	0	0	100		0
Diciembre	0	1	0	100		129

Nota. Lluguay, D., 2023.

Calcular:

- ¿Cuál fue el accidente con fatalidad?
- Calcule el índice de gravedad.
- Calcule el índice de frecuencia.
- Calcule la tasa de riesgo.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno de apuntes o documento Word.

Estimado estudiante, con la resolución del caso práctico pudo profundizar su aprendizaje en la aplicación de las fórmulas y en el uso de la tabla de cargos con el número de horas perdidas de acuerdo con la naturaleza de la lesión.



Recuerde que el número de horas trabajadas debe solicitarse al área de Recursos Humanos. El cálculo realizado corresponde a una alternativa para obtener valores estimados.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Unidad 2. Índices estadísticos- Parte 2

Estimados estudiantes en la semana 4 se ha revisado lo correspondiente a índices reactivos, estos índices se caracterizan por ser levantados después de un accidente o incidente, pero en seguridad y salud ocupacional no se debe esperar a que suceda un evento no deseado para empezar a realizar las gestiones preventivas, es por ello, que se debe trabajar durante los 365 días del año en las medidas de prevención. Todas estas medidas preventivas nos ayudan a levantar nuestros índices proactivos, ¿desea saber cómo? ¡Pues vamos a verlo!

2.6. Índices proactivos

En cuanto se refiere a los índices proactivos, estos miden el éxito de las actividades preventivas (cumplimiento de metas del programa de prevención) que se realizan antes de que ocurra un incidente, en contraste con los índices reactivos, que miden la eficacia de las actividades correctivas después de que ocurra un incidente. Los índices proactivos pueden incluir indicadores como: el número de inspecciones de seguridad realizadas, capacitaciones de seguridad, equipos de protección personal entregados, observaciones de

seguridad reportadas, entre otros. Estos indicadores son útiles para identificar áreas de mejora en la seguridad industrial y para medir el progreso en la implementación de programas de seguridad.

El levantamiento de los índices proactivos de seguridad industrial permite a las organizaciones reducir los costos relacionados con los accidentes y las enfermedades ocupacionales, mejorar la confianza de los empleados, aumentar la productividad y cumplir con las regulaciones de seguridad. Además, la medición del desempeño en seguridad puede ser utilizada para establecer objetivos de mejora y para comparar el desempeño de la organización.

De acuerdo con la resolución CD513, las empresas deben incluir los indicadores proactivos más apropiados y necesarios para la prevención de riesgos laborales. Dentro de los indicadores proactivos más utilizados y que anteriormente se solicitaban de acuerdo con la resolución C.D. 390, se encuentran los siguientes:

2.6.1. Análisis de Riesgos de Tarea (A.R.T.)

El ART se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$A. R. T = \frac{N_{art}}{N_{arp}} \times 100$$

Donde:

- Nart = número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas.
- Narp = número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente.

2.6.2. Observaciones Planeadas de Acciones Subestándares (OPAS)

Las OPAS se calcularán aplicando la siguiente fórmula (Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2011):

$$OPAS = \frac{opasr \times P_c}{opasp \times Pobp} \times 100$$

Donde:

- Opasr = observación planeada de acciones subestándar realizadas.
- P_c = personas conformes al estándar.
- Opasp = observación planeada de acciones subestándares programadas mensualmente.
- P_{obp} = personas observadas previstas.

2.6.3. Diálogo Periódico de Seguridad (IDPS)

El IDPS se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IDps = \frac{dpsr \times Nas}{dpsp \times pp} \times 100$$

Donde:

- Dpsr = diálogo periódico de seguridad realizado en el mes.
- Nas = número de asistentes al Dps.
- Dpsp = diálogo periódico de seguridad planeado al mes.
- Pp = personas participantes previstas.

2.6.4. Demanda de Seguridad (IDS)

La IDS se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$IDS = \frac{Ncse}{Ncsd} \times 100$$

Donde:

- Ncse = número de condiciones subestándares eliminadas en el mes.
- Ncsd = número de condiciones subestándares detectadas en el mes.

2.6.5. Entrenamiento de Seguridad (ENTS)

El ENTS se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$Ents = \frac{Nee}{Nteep} \times 100$$

Donde:

- Nee = número de empleados entrenados en el mes.
- Nteep = número total de empleados entrenados programados en el mes.

2.6.6. Órdenes de Servicios Estandarizados y Auditados (IOSEA)

Las OSEA se calcularán aplicando la siguiente fórmula:

$$OSEA = \frac{OSEAC}{OSEAA} \times 100$$

Donde:

- OSEAC = orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes.
- OSEAA = órdenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes.

2.6.7. Control de Accidentes e Incidentes (ICAI)

El ICAI se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$ICAI = \frac{Nmi}{nmp} \times 100$$

Donde:

- Nmi = número de medidas correctivas implementadas.
- Nmp = número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.

Estimado estudiante, como podrá haber analizado las fórmulas para el cálculo de índices proactivos, se resumen en:

$$i = \frac{\text{Cumplimiento}}{\text{Planificado}} \times 100$$

Donde:

i = índice proactivo.

Recuerde: estos índices proactivos no son obligatorios, son de carácter opcional. Puede utilizar otros índices de acuerdo con su necesidad.

Estimados estudiantes, con el fin de retroalimentar una de las obligaciones exigidas por los entes de regulación, les invito a completar el siguiente crucigrama.

Obligaciones exigidas por los entes de regulación.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo las siguientes actividades:

1. Revise la calculadora de [control estadístico](#) de los accidentes de trabajo con el fin de identificar los parámetros de cálculo de los índices a nivel de Europa.
2. A manera de resumen sobre las obligaciones de reportar los índices de gestión, le recomiendo revisar el siguiente comunicado denominado "[Empresas o asegurados deberán reportar los índices de gestión](#)".

Con la revisión del comunicado, usted puede comprender, que el resultado de los índices de gestión no genera sanciones económicas, pero debe estar atento, ya que los profesionales de riesgos de trabajo realizarán un monitoreo de estos índices durante visitas a las empresas.

3. Responda las siguientes interrogantes:

- ¿Considera usted que deben existir sanciones económicas por reportar índices de gestión no apegados a la realidad de las empresas?
- ¿Una vez revisada la calculadora del INSST, cuáles son las diferencias que observó con respecto al cálculo de los índices de gestión en el Ecuador y Europa?

Nota:

- Escriba las ideas encontradas en su cuaderno de apuntes.
- No debe presentar al profesor las ideas, ni tampoco, subirlas a la plataforma.

4. Estimado estudiante, para evaluar los aprendizajes adquiridos sobre esta temática, le invito a desarrollar la autoevaluación que a continuación se presenta.



[Autoevaluación 2](#)

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. Un indicador es una herramienta que proporciona pruebas o evidencias de una determinada condición o del logro de ciertos resultados en un programa o proyecto.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

2. Los indicadores representan obligatoriamente la relación de dos o más variables.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

3. La característica de un indicador es la precisión porque transforma los datos dudosos a datos confiables.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

4. Las características de un indicador son:

- a. Precisión, basado en noticias, subjetivo, relevante, sensible.
- b. Precisión, basado en datos, subjetivo, cualitativo, relevante.
- c. Precisión, basado en datos, objetivo, relevante, sensible.

5. Los índices de seguridad y salud ocupacional son medidas estadísticas que se utilizan para evaluar el desempeño de una empresa con otras empresas en términos de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

6. Los índices estadísticos de SSO se dividen en:

- a. Índices reactivos e índices proactivos.
- b. Índices reactivos e índices de gravedad.
- c. Índice de frecuencia e índice de gravedad.

7. Los índices reactivos son aquellos que se obtienen para evaluar el desempeño anterior a un evento no deseado.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

8. ¿Cuál de los índices se calcula dividiendo el número de lesiones con incapacidad, por cada 200 000 horas-hombre u horas máquina trabajadas?

- a. Índice de gravedad.
- b. Índice de frecuencia.

- c. Tasa de riesgo.
9. La constante de Dart es de 20000 hht.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.
10. El índice de gravedad hace referencia a las jornadas perdidas debido a la gravedad de las lesiones ocurridas por accidentes de trabajo por cada 200000 HHT.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Wow, ya estamos en la semana 6 y el tiempo no se detiene, debemos aprovecharlo al máximo.

Para la presente semana vamos a aprender sobre los sistemas de representación gráfica aplicados a la seguridad y salud ocupacional. Es importante mencionar que la gestión responsable de información referente a inspecciones, índices, mediciones de riesgos físicos, etc., así como de la comunicación oportuna, promueve la toma de decisiones acertadas y de gran valor en el área de seguridad y salud ocupacional.

Unidad 3. Sistemas de representación gráfica

Los sistemas de representación gráfica son herramientas visuales que se utilizan para presentar información de una manera clara y concisa. La manera visual y comprensible la convierte en una herramienta poderosa. Es importante mencionar que la elección del sistema de representación gráfica más

adecuada depende de la naturaleza de los datos que se están presentando y del mensaje que se desea transmitir. Entre los sistemas de representación gráfica más comunes se encuentran el gráfico de líneas, el diagrama de barras, el diagrama de áreas y los mapas estadísticos, gráficos de control.

3.1. Gráficas de línea

El gráfico de líneas es una forma de representación gráfica que utiliza una línea para conectar puntos de datos. Este tipo de gráfico se utiliza comúnmente para mostrar tendencias y patrones en los datos a lo largo del tiempo.

Ejemplo 1:

La empresa Ecolac cuenta con un total de 60 trabajadores entre administrativos y el departamento de producción. Durante un recorrido, el jefe de S.S.O. ha notado un incremento en los incumplimientos con respecto al uso de equipos de protección personal, así mismo en una entrevista con trabajadores de la planta de producción, estos mencionan que no han recibido charla pre-jornada. El jefe de SSO ha solicitado un informe al coordinador para que encuentre la problemática.

Resolución

El coordinador ha realizado una revisión de las hojas de charla pre-jornada y un conteo del número de asistentes por el número de minutos de charla (10 minutos). Con estos datos, ha elaborado una gráfica de líneas de las últimas 4 semanas, a partir de la cual se obtienen los datos presentados en la tabla 5.

Tabla 5

Minutos de charla por cada técnico

Charlas (díasx10minx#trabajadores)	Técnico 1	Técnico 2	Técnico 3
Seman1	3560	2350	4180
Seman2	4200	1290	4130
Seman3	4000	3500	4120
Seman4	3970	3999	4092

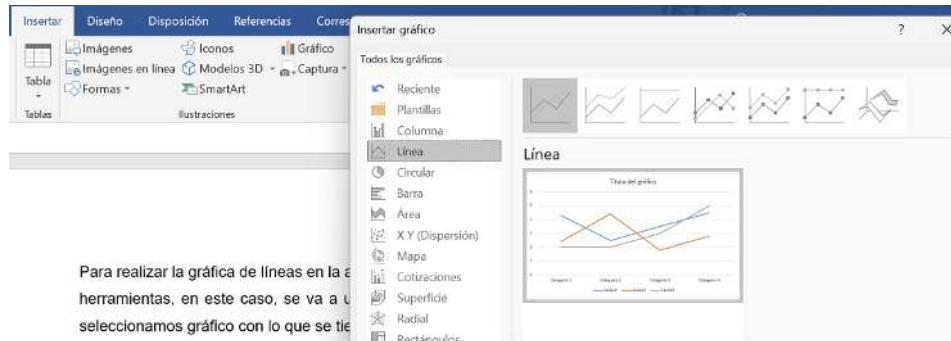
Nota. Lluguay, D., 2023.

Ahora, veamos los siguientes pasos a seguir:

Paso 1. Para realizar la gráfica de líneas en la actualidad, se cuenta con una gran variedad de herramientas, en este caso, se va a utilizar *Microsoft Word*, en la pestaña Insertar, seleccionamos “Gráfico” como se observa en la figura 7.

Figura 7

Insertar un gráfico de línea



Nota. Lluguay, D., 2023.

Paso 2. Una vez seleccionada la gráfica de líneas, automáticamente se abre una página de *Excel* para la introducción de datos, como se observa en la figura 8.

Figura 8

Ingreso de información

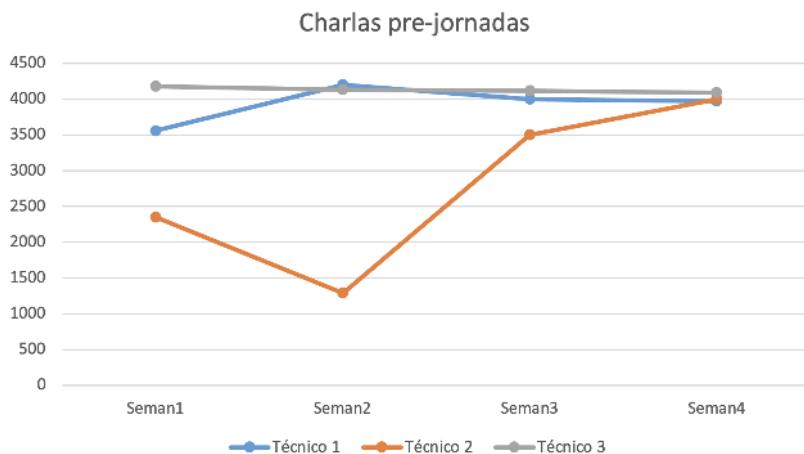
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Técnico 1	Técnico 2	Técnico 3				
2	Seman1	3560	2350	4180				
3	Seman2	4200	1290	4130				
4	Seman3	4000	3500	4120				
5	Seman4	3970	3999	4092				
6								

Nota. Lluguay, D., 2023.

Paso 3. Cerramos la ventana y se nos muestra nuestra gráfica de líneas con los datos ingresados, como se observa en la figura 9.

Figura 9

Minutos de charlas pre jornadas



Nota. Lluguay, D., 2023.

Paso 4. Resultado

A partir de la gráfica de la figura 9, el coordinador en la gráfica observa que el técnico 2 no ha realizado las charlas pre-jornadas a todo el personal. Esto no significa que el técnico no haya realizado su trabajo, lo que se tiene es el punto de partida para seguir investigando más a detalle.

Ejemplo 2:

En la construcción del metro subterráneo, el personal reporta haber llegado a una roca de gran dimensión en la cota 8 a 2,8 km del ingreso al túnel; lo que retrasa el avance de la obra. Una vez analizado por el geólogo encargado, este decide que se va a realizar la perforación y fragmentación de la roca con el uso de explosivos. Debido a fallas en la manga de ventilación, el personal de SSO debe realizar el control del ambiente y para esta actividad se le ha asignado el explosímetro.

A continuación, se presentan los valores correspondientes en la tabla 6.

Tabla 6
Evolución histórica de los accidentes de trabajo

Año	Incapacidad	Muerte	Total
2021	11362	140	11502
2020	10114	109	10223
2019	16480	191	16671

Nota. Tomado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 103), por DAIE, 2021, DAIE.

Para el presente ejercicio se realiza la aplicación de los pasos 1, 2 y 3, con lo cual se tiene la gráfica que se muestra en la figura 10.

Figura 10

Gráfica de mediciones de oxígeno



Nota. Lluquay, D., 2023.

Con base en los conocimientos adquiridos en higiene industrial y de normativa, se conoce que los valores de oxígeno medidos deben oscilar entre 19.5 y 20.5 ppm. Estas medidas estarán representadas con las líneas verde y roja respectivamente.

Según la figura 10, el día dos, se muestra una mayor inestabilidad en los valores de oxígeno, el día 1, tiene una mayor estabilidad, sin embargo, se observa un descenso en la cantidad de oxígeno al finalizar el día de trabajo.

3.2. Diagrama de barras

El diagrama de barras es una forma de representación gráfica que utiliza barras para mostrar la comparación de datos. Cada barra representa una categoría y la altura de la barra representa la magnitud de la cantidad que se está midiendo. Este tipo de gráfica lo representaremos en un ejemplo.

La constructora CRIP S.A. cuenta con un total de 350 trabajadores distribuidos en las diferentes áreas de construcción, al ser un sector de alto riesgo, es importante mantener los equipos y maquinaria al 100 % operativos, por lo cual,

se ha solicitado al coordinador del área realizar un levantamiento de las inspecciones realizadas y cuántas de estas inspecciones pasaron por un proceso de mantenimiento en los últimos dos años.

El coordinador de S.S.O. ha realizado el levantamiento de información, el cual se detalla en la tabla 7.

Tabla 7

Registro de inspecciones y mantenimiento

Equipos	Inspecciones				Mantenimiento			
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
Soldadora	36	39	20	30	4	7	1	34
Esmeril	12	6	8	5	2	5	2	2
Amoladora	24	4	14	9	1	3	3	6
Taladro	72	24	56	37	1	3	12	57
Mezcladora de hormigón	48	25	30	65	5	6	21	34
Compresor	12	10	7	3	6	3	4	3
Vibrador	24	18	9	24	10	15	2	13
Sierra circular	12	14	4	12	3	12	5	11
Volqueta	96	120	75	78	85	45	23	112
Excavadora	40	35	18	45	29	20	19	69
Cargadora	28	29	20	35	15	10	12	103

Nota. Lluguay, D., 2023.

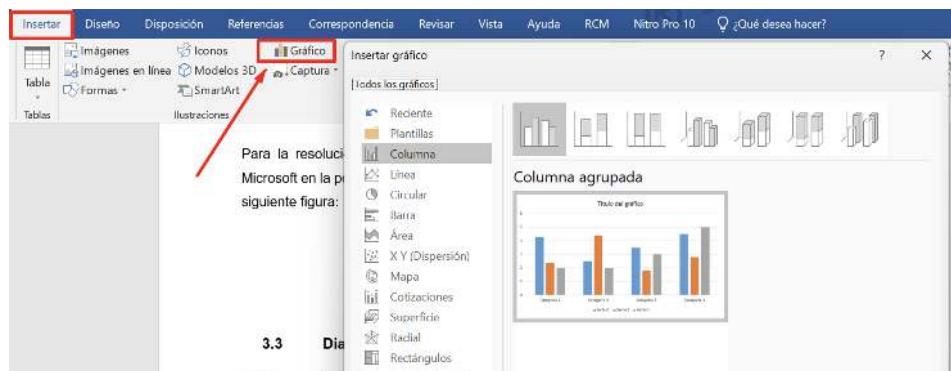
- a. Construya un gráfico de barras del número de inspecciones en el año 2023.

- b. Elabore un gráfico de barras del número de órdenes de mantenimiento de los equipos inspeccionados.
- c. Construya un gráfico de barras para comparar el número de inspecciones realizadas y de órdenes de mantenimiento.

Solución

Paso 1. Para la resolución de este problema, vamos a utilizar la herramienta de Microsoft Office, en la pestaña de *Insertar* y hacemos clic en *Gráfico*, tal como se observa en la figura 11.

Figura 11
Insertar gráfico

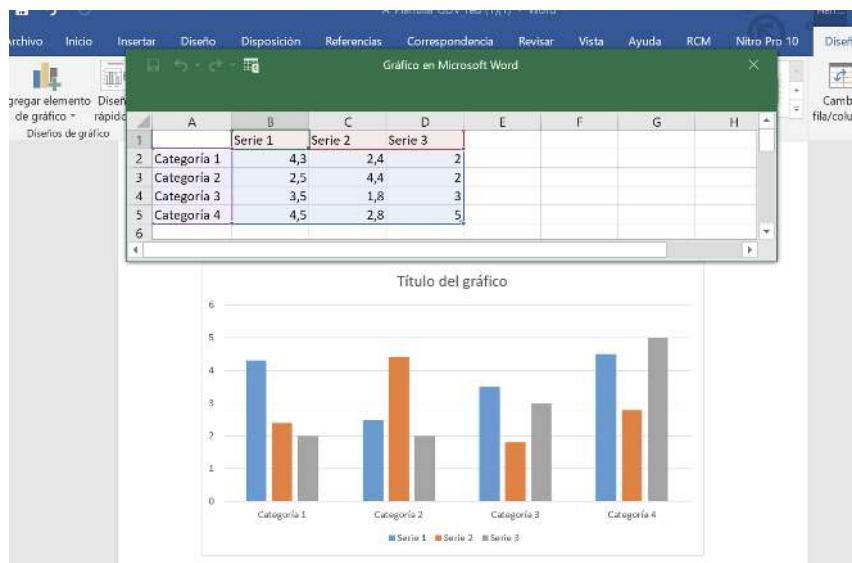


Nota. Lluguay, D., 2023.

Paso 2. Seleccionar el gráfico de columna, tal como se observa en la figura 12.

Figura 12

Ingreso de información

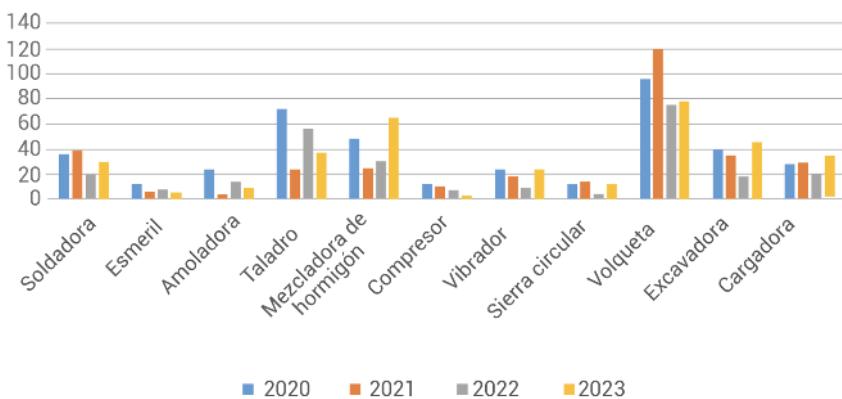


Nota. Lluquay, D., 2023.

- Construya un gráfico de barras del número de inspecciones de los últimos años.

Paso 3. Al ingresar los datos, vamos a tener la representación que se muestra en la figura 13.

Figura 13
Registro de inspecciones



Nota. Lluguay, D., 2023.

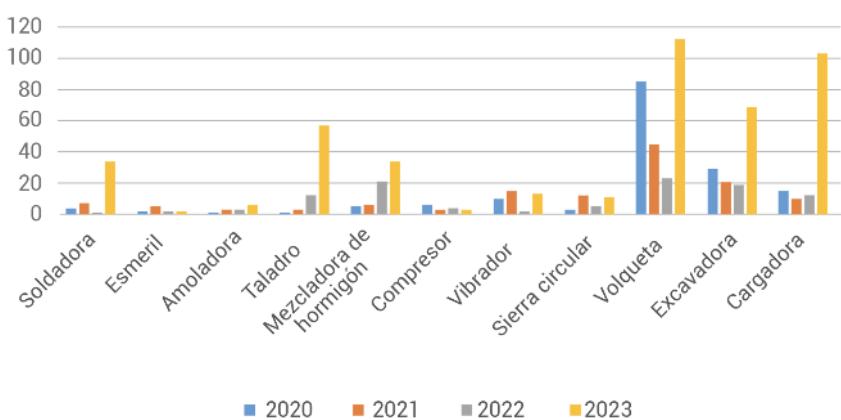
Paso 4. Para la interpretación de datos es importante analizar las gráficas y determinar los puntos más relevantes a ser tratados, como se mencionó anteriormente, estas son herramientas para presentar la información de una manera clara y concisa.

En la gráfica se puede observar una mayor cantidad de inspecciones durante los primeros años, así mismo se observa una disminución de inspecciones con el pasar del tiempo, lo cual, no sería correcto, ya que se generan desgastes por el uso y por el tiempo de vida de la maquinaria y equipos.

- b. Elabore un gráfico de barras del número de órdenes de mantenimiento de los equipos inspeccionados.

Estimado estudiante, a continuación, repetimos el proceso realizado en los pasos 1, 2 y 3, con lo cual se obtiene la figura 14.

Figura 14
Órdenes de Mantenimiento

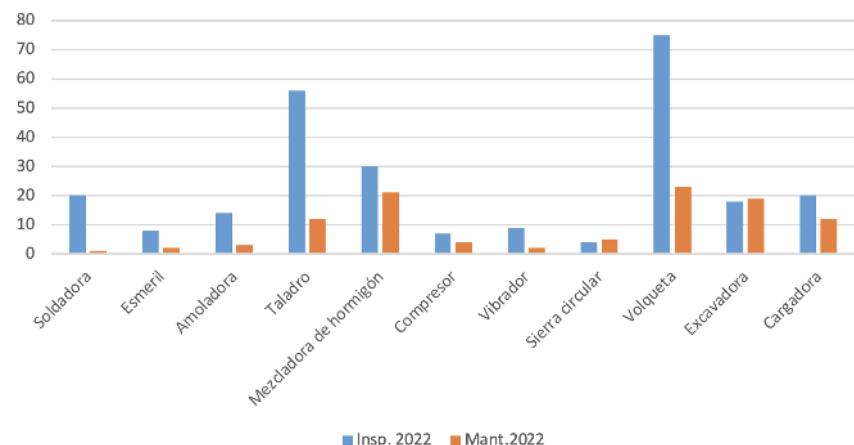


Nota. Lluguay, D., 2023.

- c. Construya un gráfico de barras para comparar el número de inspecciones realizadas y de órdenes de mantenimiento del año 2022.

Para el siguiente caso, repetimos el procedimiento de los pasos 1, 2 y 3, y se obtiene la figura 15.

Figura 15
Comparación de inspecciones y mantenimientos 2022



Nota. Lluguay, D., 2023.

Interpretación de datos

En la figura 15 se observan las inspecciones por cada mantenimiento de la excavadora, esto nos da una idea de que no se está realizando un mantenimiento preventivo de la maquinaria.

Estimado estudiante, la interpretación de los datos está relacionada con los escenarios previos que puedan suceder en la empresa y de la investigación que usted realice para encontrar la raíz de un problema. Por ejemplo, en esta última interpretación se puede suponer "Un mal manejo por parte del operador de la excavadora" lo que podría añadir una supuesta "falta de experiencia", etc.

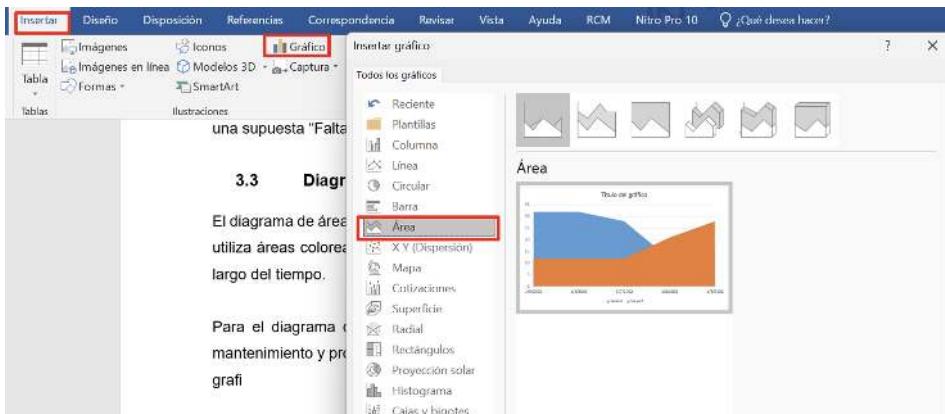
3.3. Diagrama de áreas

El diagrama de áreas es similar al gráfico de líneas, pero en lugar de utilizar una línea, utiliza áreas coloreadas para mostrar el cambio en la magnitud de una variable a lo largo del tiempo.

A manera de ejemplo, para obtener un diagrama de áreas, empleamos los datos del registro de mantenimiento de la tabla 7, siguiendo los pasos 1, 2 y 3, de acuerdo con el proceso mostrado en la figura 16.

Figura 16

Gráfico de área

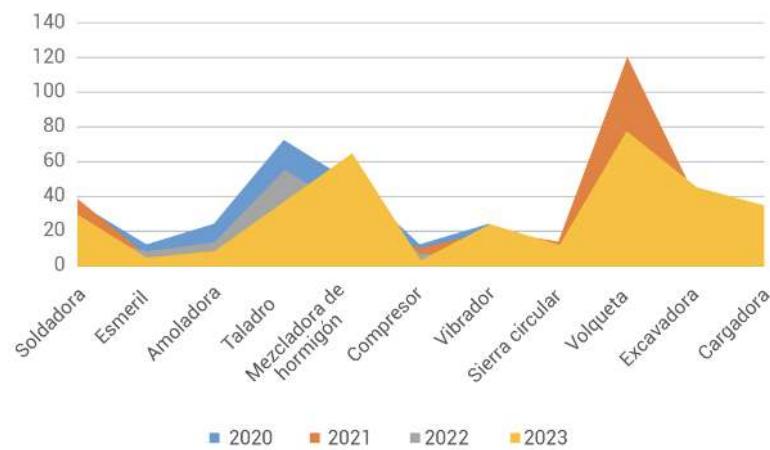


Nota. Lluguay, D., 2023.

En la figura 17 también se puede observar la representación de un diagrama de áreas, usando los datos del registro de inspecciones de la tabla 7.

Figura 17

Registro de inspecciones



Nota. Lluquay, D., 2023.

3.4. Mapas estadísticos

Los mapas estadísticos son una forma de representación gráfica que muestra la distribución geográfica de un fenómeno. Se utilizan comúnmente para mostrar información sobre la población, el clima y la economía.

Para la presente gráfica se consideran los datos de la tabla 8.

Tabla 8

Beneficiarios de prestaciones realizadas por contingencia y domicilio registrado

Provincias del Ecuador	Total
Azuay	299.995
Bolívar	43.879
Cañar	95.151
Carchi	33.065
Chimborazo	160.117
Cotopaxi	92.385
El Oro	243.252
Esmeraldas	71.183
Galápagos	8.099
Guayas	1.501.145
Imbabura	93.737
Loja	115.545
Los Ríos	153.173
Manabí	405.012
Morona Santiago	31.128
Napo	25.425
Orellana	25.967
Pastaza	26.465
Pichincha	947.843

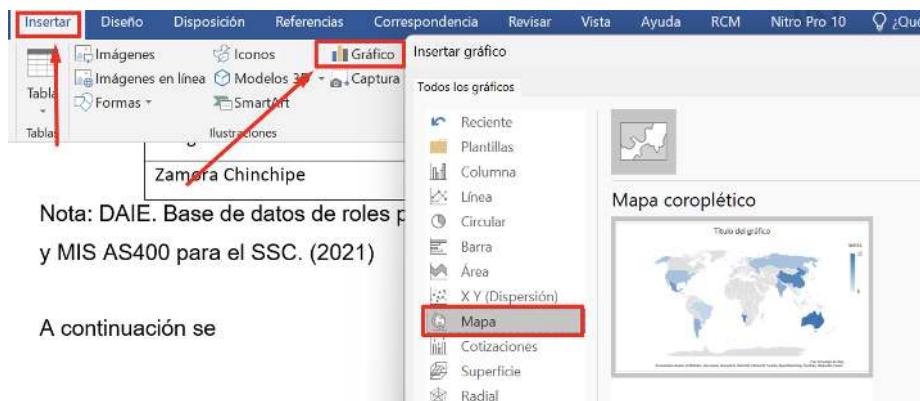
Provincias del Ecuador	Total
Santa Elena	94.327
Santo Domingo	92.228
Sucumbíos	39.980
Tungurahua	110.061
Zamora Chinchipe	25.287

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo*, por DAIE, 2021, DAIE.

A continuación, en la pestaña *Insertar* se selecciona la opción *Gráfico*, tal como se muestra en la figura 18.

Figura 18

Gráfico de mapa

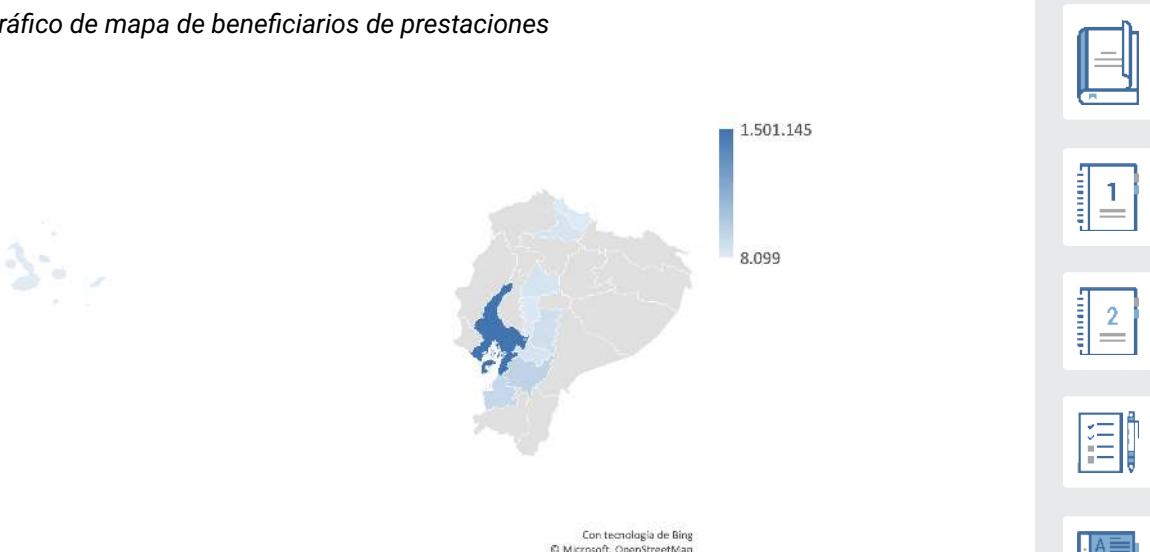


Nota. Lluguay, D., 2023.

Una vez seleccionados los datos, se obtiene la gráfica de mapa que se presenta a continuación en la figura 19.

Figura 19

Gráfico de mapa de beneficiarios de prestaciones



Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 58) [Ilustración], por DAIE, 2021, DAIE, CC BY 4.0.

Estimado estudiante, estas gráficas son utilizadas de acuerdo con la necesidad de los institutos para informar a la población sobre recursos o levantamiento de información, ejemplo de esto, es el IESS en su boletín estadístico que lo veremos en la siguiente semana.

¿Qué le pareció el tema estudiado? Interesante, ¿verdad? Ahora, le invito a desarrollar las siguientes actividades que le ayudarán en el desarrollo de su aprendizaje.



Actividades de aprendizaje recomendadas

“La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”
– Aristóteles

1. Seleccione dos tipos de gráficas y realice una comparación de inspecciones y mantenimiento del año 2022 de la tabla 7 denominada “Registro de inspecciones y mantenimiento”.

Una vez realizados los gráficos de inspecciones y mantenimiento, usted puede notar una diferencia y en algunos casos, visualmente, nos da una idea fácil y sencilla de interpretar estos datos.

De eso se trata, de presentar de forma visual, fácil y sencilla la información, recuerde que solo basta con presentar un gráfico, esto debe estar acompañado de una descripción e incorporarlo al informe, lo que da una idea del esfuerzo y dedicación en la presentación de su trabajo.

Nota: por favor, complete la actividad en un archivo en Excel y un documento Word.

2. Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 3

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. Los sistemas de representación gráfica son herramientas visuales que se utilizan para presentar información de una manera clara y concisa.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

2. El gráfico de líneas es una forma de representación gráfica que utiliza una línea para conectar puntos de datos.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

3. El diagrama de barras es una forma de representación gráfica que utiliza barras para mostrar la comparación de datos.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

4. El diagrama de áreas es similar al gráfico de barras, pero en lugar de utilizar una línea, utiliza áreas coloreadas para mostrar el cambio en la magnitud de una variable a lo largo del tiempo.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

5. Los mapas estadísticos son una forma de representación gráfica que muestra la distribución geopolítica de un fenómeno.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

6. Para insertar un gráfico en Microsoft Word, se debe acceder a la pestaña de diseño.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

7. Cuando se inserta una gráfica en un informe, ya no es necesario realizar una interpretación del gráfico.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

8. La gestión responsable de la información, así como de la comunicación oportuna, promueve la toma de decisiones acertadas.

- a. Verdadero.
- b. Falso.



9. Para insertar un gráfico de línea es necesario importar los datos de un nuevo documento de *Microsoft Excel*.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

10. Este tipo de gráfico se utiliza comúnmente para mostrar tendencias y patrones en los datos a lo largo del tiempo.

- a. Gráfico de barras.
- b. Gráfico de líneas.
- c. Gráfico de áreas.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Estimado estudiante, para la presente semana se tiene la evaluación de siniestralidad, lo cual, muestra un análisis de los datos más relevantes como: afiliación, accidente, lesiones, etc. que ocurren en una región o industria específica.

En el Ecuador, esta evaluación es crucial para identificar las principales causas de accidentes y lesiones, así como para desarrollar estrategias efectivas para prevenirlas en el futuro. Adicionalmente, se podrán observar las diferentes gráficas utilizadas por los organismos de control en los boletines oficiales y de esa manera relacionar su aprendizaje de la semana 6.



Unidad 4. Evaluación de siniestralidad

4.1. Introducción

La evaluación de siniestralidad es un proceso fundamental para la identificación de los riesgos y la implementación de medidas de prevención en diferentes ámbitos, como el laboral, el transporte y la vida cotidiana en general. La evaluación de siniestralidad permite analizar los datos de accidentes y lesiones para identificar las principales causas y tendencias, y desarrollar estrategias efectivas para prevenir y reducir la incidencia de estos eventos. En esta presentación, abordaremos la importancia de la evaluación de siniestralidad, análisis de los datos recolectados históricos de los accidentes de trabajo.

4.2. Accidentes laborales en el Ecuador

En el Ecuador, algunas de las causas que producen los accidentes laborales son: la falta de medidas de seguridad en el lugar de trabajo, la falta de capacitación y entrenamiento para los trabajadores, el uso inadecuado de maquinaria y equipo, y la falta de cumplimiento de las normas y regulaciones de seguridad en el trabajo. Es por ello de la importancia del análisis, registro y control de estos datos de accidentabilidad a partir de los cuales los organismos de control dan a conocer y de los cuales se realiza la implementación de medidas que contribuyan a generar ambientes de trabajo saludables (IESS, 2021).

A continuación, en la tabla 9, se detalla la evolución histórica de los accidentes de trabajo:

Tabla 9

Evolución histórica de los accidentes de trabajo

Año	Incapacidad	Muerte	Total
2021	11362	140	11.502
2020	10114	109	10.223
2019	16480	191	16.671
2018	17.094	217	17.309
2017	14.771	183	14.953
2016	19.079	205	19.283
2015	19.706	241	19.945
2014	19.100	277	19.377
2013	16.242	215	16.457
2012	12.859	252	13.021
2011	9.064	274	9.338
2010	7.632	273	7.905
2009	5.463	230	5.693
2008	7.801	227	8.028
2007	6.169	135	6.304
2006	5.334	161	5.495
2005	4.198	208	4.406
2004	2.743	168	2.911
2003	2.247	54	2.301

Año	Incapacidad	Muerte	Total
2002	2.351	56	2.407
2001	2.255	54	2.309
2000	2.223	2	2.225
1999	2.762	1	2.763
1998	2.623	2	2.625
1997	3.076	57	3.133
1996	4.141	92	4.233
1995	3.533	213	3.746
1994	3.821	301	4.122
1993	3.599	180	3.779
1992	3.623	157	378
1991	4.546	162	4.708
1990	4.404	190	4.594

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo*, por DAIE, 2021, DAIE.

La tabla 9 muestra datos históricos desde el año 1990 hasta el año 2021, es importante mencionar que desde el año 2020, se incluyen solo los accidentes de trabajo que generaron subsidio por accidente de trabajo. Una pregunta que viene a su mente es: ¿por qué no se tienen los datos hasta el año 2023? La respuesta a esta interrogante es que los datos del año del 2022 son generados en el 2023, una vez que se haya culminado el periodo 2023, estos serán publicados en el 2024.

Es fundamental adoptar este método para llevar un registro sistemático de la información relevante en seguridad industrial, por ejemplo, accidentes, incidentes, enfermedades ocupacionales, inspecciones, entre otros. A continuación, se presentan distintos ejemplos de gráficos y tablas en diferentes formas de organización de datos que facilitan la visualización de información significativa para la prevención de riesgos psicosociales.

Como se había mencionado al inicio de la semana, se presenta un diagrama de áreas para representar la evolución histórica de los accidentes de trabajo, tal como se muestra en la figura 20.

Figura 20

Diagrama de áreas del histórico de los accidentes de trabajo



Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 58) [Ilustración], por DAIE, 2021, DAIE, CC BY 4.0.

Como se puede observar en la figura 20, se identifican de forma sencilla los años en los cuales se produjo la mayor cantidad de accidentes. Dentro de la figura, los puntos más relevantes con mayor número de muertes corresponden a los años 1994, 2010, 2011 y 2014. En el caso de incapacidad, se observa un incremento en los años 2014, 2015, 2016. Asimismo, la figura muestra que estos años presentan la mayor cantidad de accidentes de trabajo, considerando el total de incapacidades y muertes.

4.3. Análisis de los accidentes laborales en el Ecuador

Es importante detallar el número de accidentes por meses, porque puede ayudar a identificar patrones y tendencias en los accidentes. Por ejemplo, si se observa que hay un aumento en los accidentes durante los meses de invierno, esto podría ser atribuible a las condiciones climáticas adversas, como la nieve y el hielo en las carreteras.

Si se observa un aumento en los accidentes durante los meses de verano, podría ser debido a un aumento en el tráfico en las carreteras debido a las vacaciones y el turismo. Adicionalmente, en la tabla 10 se presentan datos de los accidentes de trabajo por cada uno de los meses:



Tabla 10

Accidentes de trabajo por mes del accidente

Mes	Incapacidad	Muerte	Total
Total	11.362	140	11.502
Diciembre	939	6	945
Noviembre	1.065	10	1.075
Octubre	896	16	912
Septiembre	1.202	11	1.213
Agosto	1.063	12	1.075
Julio	1.006	15	1.021
Junio	1.013	8	1.021
Mayo	854	4	858
Abril	792	18	810
Marzo	1.059	8	1.067
Febrero	845	12	857
Enero	829	20	849

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 104), por DAIE, 2021, DAIE.

La tabla 10 muestra una mayor cantidad de muertes en los meses de enero, abril y octubre, sin embargo, estos meses no representan la mayor cantidad de accidentes del trabajo, como lo hacen los meses de septiembre, agosto y noviembre. Con estos datos es aún insuficiente determinar un patrón y por ello, la importancia de detallar la información registrada.

En la tabla 11, se realiza un detalle del número de accidentes y de igual forma la hora en la que sucedió. Ahora la pregunta es: ¿por qué es necesario detallar la hora del accidente? Se debe tener presente que la mayor parte de las empresas desarrollan sus actividades laborales las 24 horas, y sería importante conocer en qué turno se han generado mayor cantidad de accidentes, así que ¡vamos a observar!



Tabla 11

Accidentes de trabajo por día de la semana y hora del día

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Total	2.046	2.067	2.042	2.022	1.715	1.078	709	11.502
23	18	27	24	24	21	25	18	154
22	35	31	31	23	35	27	18	200
21	26	28	32	23	26	24	15	174
20	34	52	30	42	37	27	26	248
19	43	57	59	48	56	31	29	323
18	76	76	69	73	64	36	35	428
17	103	109	87	87	78	59	41	563
16	113	112	139	135	96	41	29	664
15	121	148	160	115	120	56	30	747
14	114	117	118	103	101	58	33	644
13	93	101	95	83	80	41	34	526
12	96	110	114	137	125	61	32	675
11	165	153	166	204	134	69	44	935
10	216	199	196	205	170	107	51	1.142
9	145	151	156	180	126	90	40	886
8	168	179	169	156	128	89	43	930
7	205	176	136	147	118	63	44	888
6	154	103	110	93	81	66	55	658

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
5	64	54	79	57	52	32	32	370
4	19	25	18	27	14	17	10	130
3	10	12	11	13	12	14	13	85
2	10	15	17	20	11	16	17	106
1	10	15	13	15	13	18	13	97
0	15	22	17	14	22	15	11	116

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 104), por DAIE, 2021, DAIE.

En la tabla 11 se observan los martes, con un total de 2067 accidentes. Adicionalmente, un dato curioso que se observa es que a las 10 a.m. representa un alto número de accidentes en comparación con las demás horas. En el caso de que se quiera comparar horarios de trabajo, se tiene:

- 9028 accidentes en trabajos ejecutados durante el día.
- 2661 accidentes en trabajos nocturnos.

Como se observa, hay una menor cantidad de accidentes en los turnos nocturnos, pero no quiere decir precisamente que tenga un menor nivel de riesgo, es por ello, que se debe seguir avanzando con el análisis de la siniestralidad, a continuación, se presenta la tabla de accidentes de trabajo por tipo y actividad.

Una pregunta antes de revisar la siguiente tabla: *¿Qué actividad cree usted que registró una mayor cantidad de accidentes de trabajo en el año 2021?*

Para responder esta pregunta, vamos a revisar la tabla 12, la cual detalla información relevante sobre este tema.

Tabla 12

Accidentes de trabajo por tipo y actividad

Actividad	Agricultura, silvicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles	Electricidad, gas y agua	Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles	Explotación de minas y canteñas	Industria manufacturera	Servicio comunitario y personal	Transporte, almacenamiento y comunicación	No definido	Total
Total	1.103	2.162	335	2.493	4.062	208	266	158	581	135 11.502
Incapacidad	1.089	2.131	325	2.475	4.022	206	256	158	574	127 11.362
Muerte	14	31	10	18	40	2	10	-	7	8 140

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 105), por DAIE, 2021, DAIE.

Estimado estudiante, como puede observar la actividad “Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles” registra una mayor accidentabilidad, seguido por la actividad “Electricidad, gas y agua”; finalmente, la actividad “Comercio al por mayor y menor, restaurantes y hoteles”.

Ahora que revisó los datos, ¿acertó la respuesta?

Tabla 13

Accidentes de trabajo por actividad y domicilio registrado

Domicilio registrado	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, res-tructura-mentos y hoteles	Cons-tru-ción	Electri-cidad, gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y cante-ras	Indus-tria manu-fac-tu-ral	Servicio comu-nal so-perso-nal	Trans-porte, al-macena-miento y comuni-cación	No defi-nido	Total
Total	1.103	2.162	335	2.493	4.062	208	266	158	581	135	11.502
Azuay	4	96	6	157	286	-	13	3	50	5	620
Bolívar	-	5	-	2	28	-	-	-	-	-	35
Cañar	121	8	2	14	40	-	-	-	1	-	186
Carchi	-	4	-	6	21	-	-	-	2	-	33
Chimborazo	1	17	3	34	47	-	1	3	4	3	113
Cotopaxi	48	23	2	103	39	-	5	3	10	2	235
El Oro	25	49	2	34	124	17	82	3	17	4	357
Esmeraldas	61	30	8	96	95	-	16	1	3	-	310
Galápagos	-	4	-	4	7	-	-	-	3	-	18
Guayas	402	1.020	130	1.178	1.577	133	20	39	256	93	4.847

Domicilio registrado	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, res-taurantes y hoteles	Construc-ción	Electri-cidad, gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y canteras	Indus-tria manu-factu-ral	Servicio comu-nal so-cial y perso-nal	Trans-po rte, al-macena-miento y comuni-cación	No defi-nido	Total
Imbabura	13	31	2	22	68	-	3	12	9		160
Loja	1	12	7	16	80		9	1	8	2	136
Los Ríos	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
Manabí	7	64	18	140	56	51	2	3	8	4	353
Morona Sant.	1	3	2	2	28	-	1	6	5	2	50
Napo	-	1	4	2	57	-	-	1	4	-	69
Orellana	1	21	6	2	37	-	35	5		1	108
Pastaza	2	8	4	4	42	-	1	1	3	1	66
Pichincha	141	614	84	526	1.180	-	18	72	176	12	2.823
Santa Elena	14	34	1	23	63	6	4	1	3	1	150
Santo Domingo	190	51	20	77	63	1	5	1	7	2	417

Domicilio registrado	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, res-taurantes y hoteles	Construc-ción	Electri-cidad, gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y can-te-ras	Indus-tria manu-fac-turera	Servicio comu-nal so-cial y perso-nal	Trans-po rte, al-macena-miento y comuni-cación	No defi-nido	Total
Sucumbíos	69	23	2	1	60	-	29	-	3	-	187
Tungurahua	2	42	9	50	41	-	2	1	9	2	158
Zamora C.	-	3	23	-	22	-	20	2	1	-	71

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 105), por DAIE, 2021, DAIE.

De acuerdo con la tabla 13, en la provincia de Pichincha y Guayas se observa un alto número de accidentes de trabajo, especialmente la provincia del Guayas con 4847 accidentes y la actividad de mayor accidentabilidad es: "Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles".

Es importante mencionar que estas dos ciudades tienen una mayor actividad económica en el país.

Tabla 14

Accidentes de trabajo por actividad y lugar de ocurrencia

Lugar de ocurrencia	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por ma-yor y me-nor, restau-rantes y n-hoteles	Con-strucción	Electri-cidad gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y bienes in-canteras	In-dus-tria ma-nu-factu-ral	Servi-cio co-munal social y perso-nal	Trans-porte, almac-e-namiento y co-munica-ción	No de-finido	Total
Total	1.103	2.162	335	2.493	4.062	208	266	158	581	135	11.502
Al Ir o Volver del Trabajo (<i>In Itinere</i>)	177	538	40	455	976	28	34	34	227	26	2.535
Desplazamiento en jornada laboral	25	288	15	94	409	11	11	16	151	14	1.034
Centro o lugar de trabajo habitual	859	1.087	236	1.707	2.199	145	197	72	181	80	6.763
Otro centro o lugar de trabajo	44	186	38	217	388	20	24	25	23	12	977
Comisión de servicios	4	78	7	28	114	4	1	11	25	5	277

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 107), por DAIE, 2021, DAIE.

La información de la tabla 14 muestra la mayor cantidad de accidentes en el centro de trabajo habitual, seguida por los accidentes en *in itinere* y finalmente en el desplazamiento en jornada laboral. Como se puede observar, la menor cantidad de accidentes se da en la comisión de servicios.

A continuación, en la tabla 15, se detallan los accidentes de trabajo por actividad y ubicación de la lesión:



Tabla 15

Accidentes de trabajo por actividad y ubicación de la lesión

Ubicación de la lesión	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, res-taurantes y hoteles	Construc-ción	Electri-cidad gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y cante-nas	Indus-tria manu-factu-ral	Servicio comu-nal so-cial y perso-nal	Trans-porte, al-macena-miento y comuni-cación	No defi-nido	Total
Total	1.103	2.162	335	2.493	4.062	208	266	158	581	135	11.502
Sin lesiones	3	6	-	-	10	-	1	-	2	-	32
Cabeza	163	180	37	258	316	23	27	10	24	8	1.046
Cuello	4	40	4	21	79		1	3	18		172
Tronco	90	161	25	159	288	15	23	11	45	4	821
Miembros superiores	370	763	122	1.169	1.311	90	108	65	163	44	4.205
Miembros inferiores	367	625	89	583	1.101	52	52	44	174	44	3.131
Ubicaciones múltiples	98	338	46	274	672	24	32	24	158	26	1.692
Lesiones generales	8	34	4	11	279	2	13	1	24	-	376

Ubicación de la lesión	Agricul-tura, sil-vicultura, caza y pesca	Comercio al por mayor y menor, res-taurantes y hoteles	Cons-trucción	Electri-cidad gas y agua	Estableci-mientos fi-nancieros, seguros y bienes in-muebles	Explo-tación de mi-nas y cante-ras	Indus-tria manu-factu-ral	Servicio comu-nal so-preso-rial	Trans-po rte, al-macena-miento y comuni-cación	No defi-nido	Total
No definida	20	36	10	28	47	2	11	-	9	10	173

Nota. Adaptado de *Base de datos de accidentes del trabajo* (p. 107), por DAIE, 2021, DAIE.

La lesión en miembros superiores registra un mayor número de casos con un total de 4205; las lesiones en miembros inferiores ocupan el segundo lugar en accidentabilidad y el tercer lugar con mayores lesiones están en múltiples ubicaciones.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es momento de aplicar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Revise las [estadísticas de avisos registrados - accidentes de trabajo](#) y analice los accidentes de trabajo por actividad y naturaleza.

Instrucciones:

- Identifique el sector con mayor número de accidentes de acuerdo con la naturaleza de la lesión.

- Reconozca la naturaleza de la lesión de mayor número de accidentalidades.
- Realice un gráfico de pastel.
- No debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirla a la plataforma.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Excel.

Importante: estimado estudiante, los traumatismos superficiales son las lesiones con mayor número de casos en las diferentes actividades económicas, y por ello es importante conocer estos registros, a fin de establecer las medidas preventivas que permitan reducir estos números.

2. Realice la autoevaluación para comprobar sus conocimientos.



Autoevaluación 4

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. De acuerdo con la base de datos, los años con mayor cantidad de muertes son los años 1994, 2010, 2011 y 2014.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. En el año 2021, los meses con mayor registro de muertes son: enero, abril y octubre.
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
3. ¿Cuál es la hora de mayor accidentabilidad?
 - a. 9 a.m.
 - b. 10 a.m.

c. 10 p.m.

4. ¿Cuál es el día con mayor accidentabilidad?

- a. Lunes.
- b. Martes.
- c. Viernes.

5. ¿Cuál es el horario con mayor accidentabilidad?

- a. Diurno.
- b. Nocturno.

6. ¿Qué actividad registró una mayor cantidad de accidentes de trabajo en el año 2021?

- a. Agricultura, silvicultura, caza y pesca.
- b. Construcción.
- c. Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles.

7. ¿Cuál es la provincia con mayor accidentabilidad?

- a. Pichincha.
- b. Guayas.
- c. Azuay.

8. ¿Cuál es el lugar de ocurrencia con mayor accidentabilidad?

- a. Centro o lugar de trabajo habitual.
- b. Desplazamiento en jornada laboral.
- c. Comisión de servicios.

9. ¿Cuáles son las ubicaciones de las lesiones con mayor accidentabilidad?

- a. Cabeza, miembros superiores, miembros inferiores.
- b. Miembros superiores, cabeza, lesiones generales.



- c. Miembros superiores, miembros inferiores, ubicaciones múltiples.
10. Identifique la naturaleza de la lesión de mayor número de accidentabilidad.
- a. Torceduras y esguinces.
 - b. Fracturas.
 - c. Traumatismos superficiales.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Hemos llegado al final del primer bimestre, durante el cual se han estudiado diversas herramientas estadísticas que serán de gran utilidad en su carrera profesional. Con el objetivo de obtener mejores resultados en la evaluación bimestral, le recomiendo realizar una revisión exhaustiva de las unidades:

- Unidad 1. Análisis estadístico de los accidentes de trabajo.
- Unidad 2. Índices estadísticos.
- Unidad 3. Sistemas de representación gráfica.
- Unidad 4. Evaluación de siniestralidad.

Desarrolle las autoevaluaciones y las actividades recomendadas durante del primer bimestre. Esto le permitirá consolidar su conocimiento, comprender y analizar los riesgos laborales con la aplicación estadística a la seguridad ocupacional.





Segundo bimestre



Resultado de aprendizaje 1:

Comprende la aplicación estadística a la seguridad ocupacional, y la usa adecuadamente para el análisis de riesgos laborales.

Por medio de este resultado de aprendizaje conocerá y aplicará el análisis de los riesgos laborales desde el levantamiento de índices estadísticos sean estos desde las inspecciones de seguridad, investigación de accidentes, mediciones de higiene generados por el departamento de SSO, lo cual será invaluable en el proceso de formación profesional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

¿Cómo les fue en sus exámenes del primer bimestre?

Bien, ¿verdad? Caso contrario, tenemos aún tiempo de mejorar y aprender de nuestros errores, pensar en el pasado, no ayuda a enfocarnos en el presente, así que, vamos a trabajar con ánimo y aprender sobre inspecciones de seguridad. Esto forma parte de las herramientas que todo profesional del área de seguridad y salud ocupacional debe tener conocimiento y una de las habilidades que se pondrán a prueba en su vida profesional.

Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 1

Para empezar, ¿a qué se conoce como inspección de seguridad?

Es una estrategia o técnica de carácter preventivo aplicado en un lugar de trabajo, equipo o una actividad para identificar los posibles riesgos y peligros que pueden causar lesiones o daños a los trabajadores, instalaciones, equipos o medioambiente.

¿Existe alguna normativa que respalde las inspecciones de trabajo?

La respuesta es sí, de acuerdo con la Decisión 584 del Instrumento Andino Art. 7 menciona: "Con el fin de armonizar los principios contenidos en sus legislaciones nacionales, los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de eficacia, coordinación y participación de los actores involucrados, para que sus respectivas legislaciones sobre seguridad y salud en el trabajo contengan disposiciones que regulen, por lo menos, los aspectos que se enuncian" y una de las disposiciones se menciona en el literal h "Procedimientos de inspección, de vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo".

Al hacer una revisión de la normativa nacional podemos notar que no existe algún acuerdo ministerial, resolución u otro documento que exija la elaboración de procedimientos de inspección como lo hace el Instrumento Andino, sin embargo, vamos a revisar la normativa que puede respaldar su elaboración de forma indirecta, por ejemplo, el Código de Trabajo en su Art. 45 literal g que menciona: "Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores" (Congreso Nacional, 2012).



Es obligación de los trabajadores informar al empleador sobre estos peligros, pero no solo implica comunicar, sino también implica tener las evidencias necesarias para que se ejecuten las medidas preventivas o correctivas que demanden los peligros o daños materiales.

5.1. Normativa de aplicación

Decreto ejecutivo 255

Estimado estudiante, al estudiar la normativa actualizada, considere que su observancia no solo previene sanciones legales, sino que posibilita una gestión eficiente de los procesos y refleja su compromiso profesional. En esta sección, examinaremos las disposiciones más significativas de la nueva normativa en seguridad, para que pueda valorar su aplicabilidad en la administración de la seguridad industrial. En la siguiente infografía se exponen cada uno de los artículos a tomar en cuenta, al analizarlos detenidamente, recuerde que el dominio de estas regulaciones es imprescindible para desempeñar sus funciones con precisión y rigor técnico.

[Normativa de aplicación: Decreto ejecutivo 255.](#)

Al recorrer cada uno de estos artículos y anexos, mantenga presente que la **prevención** se fortalece con la constancia de sus inspecciones, la claridad de sus informes y la rapidez en implementar correcciones. Usted no solo aplica una norma: usted profesa un compromiso ético y profesional que mejora la vida de cada colaborador.

¡Adelante! Con cada hallazgo oportuno y cada acción preventiva, afianza la confianza de quienes dependen de su experiencia.

A continuación, se tiene un ejemplo de normativa a ser aplicada en el sector de la construcción:

- **Art. 4** de la política de prevención de riesgos laborales literal f) Velar por el adecuado y oportuno cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales, mediante la realización de inspecciones u otros mecanismos de evaluación periódica, organizando, entre otros, grupos específicos de inspección, vigilancia y control dotados de herramientas técnicas y jurídicas para su ejercicio eficaz.

En cuanto se refiere a responsabilidad solidaria en materia de prevención y protección contra los riesgos del trabajo, el literal g menciona:

Residentes de obra y supervisores:

- Participar activamente en los programas de prevención de riesgos en los que sean requeridos, controlar el cumplimiento de las acciones de capacitación y adiestramiento en cada puesto de trabajo.
- Reportar a la Unidad de Seguridad y Salud o al responsable de prevención de riesgos, en su caso, todos los accidentes, incidentes y situaciones de riesgo para los trabajadores. Colaborar en las inspecciones y auditorías de seguridad, investigación de accidentes-incidentes y enfermedades ocupacionales.
- Coordinar con el Técnico de Seguridad los procedimientos de trabajo y vigilar el cumplimiento de los planes de prevención y protección de los trabajadores de terceros.

• **Art. 89.-** Reglamento de la construcción. Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías, incluyendo esta revisión el buen funcionamiento de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Sistemas de frenos (incluido el de mano).
- Sistema de dirección.
- Sistema eléctrico y de luces, cables.
- Transmisiones.
- Controles de operación.
- Presión y estado de los neumáticos.
- Cadenas.
- Bocinas, pitos y alarmas.

• **Art. 90.-** Se comprobará periódicamente el estado de los extintores, el sistema anti vibratorio de la cabina y los sistemas antivuelco y anti-

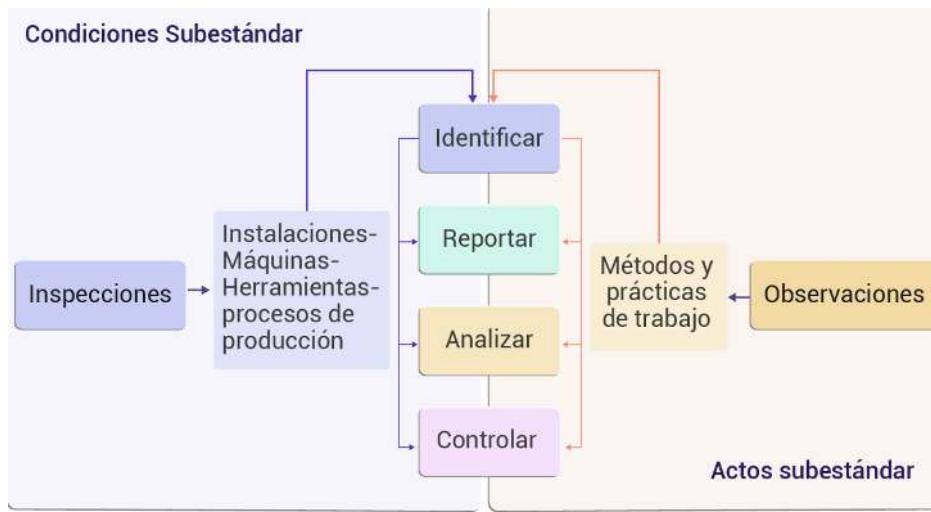
impacto. Cada uno de los equipos y maquinaria tendrá un registro de mantenimiento preventivo y correctivo.

Ahora bien, no solo es seguridad industrial, también en la parte de salud ocupacional y para esto analizaremos el Acuerdo Ministerial 1404 Art. 11 numeral 1 literal d "Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo". Dicho esto, me surge una inquietud ¿Cómo realizo la vigilancia?... he ahí la importancia de las inspecciones de seguridad y salud ocupacional.

Finalmente, es imprescindible que todas las inspecciones se documenten de forma sistemática. Para ello, cada inspección debe apoyarse en un "Procedimiento" desarrollado conforme al formato establecido y detallado sobre su uso, alcance, responsables para que pueda ser integrado en su sistema de gestión, como ven vamos implementando lo aprendido a lo largo de la carrera y en especial en la asignatura de Sistemas de Gestión. De este modo, se garantiza la homogeneidad de los criterios, la trazabilidad de los hallazgos y el cumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa aplicable.

Figura 21

Inspecciones y observaciones



Nota. Lluguay, D., 2023.

En la figura 21, se observa una relación en la cual las condiciones subestándares son registradas por las inspecciones de trabajo, ejemplo de esto puede ser inspecciones a instalaciones, máquinas, herramientas, procesos de producción, etc. Los actos subestándar se registran a través de las observaciones, por ejemplo: los métodos y prácticas de trabajo.

Las inspecciones y las observaciones se deben identificar, reportar, analizar para finalmente controlar.

5.2. Tipos de inspección de seguridad.

Dentro de las inspecciones de seguridad se tiene:

5.2.1. Inspecciones rutinarias

En el ámbito de la seguridad industrial, las inspecciones planificadas se refieren a las revisiones programadas que se llevan a cabo en un lugar de trabajo en intervalos regulares y establecidos de antemano. Estas

inspecciones se planifican y organizan de manera anticipada para garantizar que se realice una revisión exhaustiva y sistemática de las instalaciones, equipos y prácticas de seguridad en el lugar de trabajo.

5.2.2. Inspecciones no rutinarias

En el ámbito de la seguridad industrial, las inspecciones no planificadas se refieren a las revisiones imprevistas y no programadas que se llevan a cabo en un lugar de trabajo. Estas inspecciones son realizadas en respuesta a una situación de emergencia o a una preocupación sobre un riesgo o peligro potencial que pueda afectar la seguridad y salud de los trabajadores o el medioambiente. Uno de los casos que se presentan son: en puestos de trabajo con alto índice de incidentes o accidentes que requieren de inspecciones u observaciones no planificadas del técnico, el médico y el responsable del área, que se acercan al puesto de trabajo para verificar las condiciones y realizar las inspecciones y/u observaciones.

Reflexionemos juntos sobre la magnitud de lo que implica una inspección: cada vez que registramos observaciones y hallazgos, estamos contribuyendo a un entorno más seguro y fortaleciendo nuestro propio crecimiento profesional.

5.2.3. Formato de inspecciones

Le invito a revisar la tabla 16 con atención, no solo como un ejercicio académico, sino como un modelo que podrá adaptar en sus futuras prácticas o en su vida profesional. Observe cómo cada sección (datos generales, fecha, lugar de la inspección, encabezado del SIG) es la puerta de entrada para contextualizar la inspección: comprender el escenario es el primer paso para hacer preguntas pertinentes y descubrir oportunidades de mejora.

Tabla 16*Encabezado del formato de inspección*

LOGO DE LA EMPRESA	Inspección de vehículos	Datos del SIG
Marca / Modelo del vehículo:	Matrícula #:	
Fecha de la inspección:	Nombre del inspector:	
Nombre y firmal del conductor:		

Nota. Lluguay, D., 2023.

Recuerde que diseñar y ejecutar inspecciones no es una actividad que quede aislada en una clase, sino una habilidad diaria que acompañará su vida profesional, ya sean inspecciones de vehículos, áreas de trabajo, equipos o herramientas. Cada vez que defina criterios, construya su lista de verificación, registre resultados, identifique hallazgos y proponga acciones, estará reforzando su capacidad de análisis y aportando al bienestar de otros; como se observa en la tabla 17.



Tabla 17*Encabezado del formato de criterios de inspección de vehículos*

Ítem	Criterios de inspección	Aprobado/Reprobado	Detalles
Neumáticos	<p>Verifique el estado general, la profundidad de la banda de rodadura, el desgaste, la intemperie, las protuberancias, los objetos incrustados, los cortes, los danos. Use un centavo para revisar la banda de rodadura de la llanta. Coloque el penique, con la cabeza de Lincoln apuntando hacia abajo, en la banda de rodadura, si puedes ver toda la cabeza de Lincoln; los neumáticos necesitan ser reemplazados.</p> <hr/> <p>Asegúrese de que la llanta de repuesto esté presente e inflada. Busque el gato del vehículo y la llave de tuercas.</p> <hr/> <p>Luces delanteras: operaciones de luces altas y bajas, sin grietas, sin condensación, limpias, aseguradas.</p> <hr/> <p>Luces traseras; intactas, funcionan.</p> <hr/> <p>Luces de freno: intactas, funcionan con el freno aplicado.</p>		     
Luces	<hr/> <p>Intermitentes; intactos, funcionan.</p> <hr/> <p>Luces de retroceso: intactas, funcionan.</p> <hr/> <p>Intermitentes de cuatro vías: intactos, funcionan.</p> <hr/> <p>Luz de matrícula: intacta, funcione.</p>		

Ítem	Criterios de inspección	Aprobado/Reprobado	Detalles
	Parabrisas y ventanas: no agrietados, rotos o rayados hasta el grado de afectar la visión.		
Parabrisas/ Limpiaparabrisas	Control de ventanas Limpiaparabrisas: ambos limpiaparabrisas funcionan, limpian el parabrisas, las escobillas no muestran signos de desgaste.		 
Espejos	No está dañado, funciona correctamente, la selección nocturna en el retrovisor funciona.		  

Nota. Lluquay, D., 2023.

Imagine que su informe de inspección es como un mapa de ruta: los datos generales y la descripción del sistema de gestión trazan el punto de partida; los ítems de la lista de verificación son las señales que guían tu recorrido; los resultados y hallazgos muestran los obstáculos o áreas de oportunidad; y las acciones y firmas representan el compromiso hacia el destino, que es la mejora continua del entorno supervisado.

Observe no solo el “qué” sino el “por qué” de cada elemento: esto le ayudará a personalizar y enriquecer sus propios formatos según la normativa y el contexto de cada empresa o sector. Explore las plantillas disponibles en línea y adáptelas a su realidad local y a las necesidades específicas de su futura práctica profesional.

Recuerde mantener la mente abierta a la mejora continua: cada inspección es una oportunidad para reflexionar sobre buenas prácticas, innovar en los procedimientos y fortalecer su rol como profesional en la prevención de

riesgos laborales. De este modo, su trabajo no solo cumplirá con requisitos exigidos por la empresa o por la normativa, sino que generará un impacto positivo en las personas y en la creación de entornos de trabajo saludables.



Actividad de aprendizaje recomendada

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:

Revise el Art. 61 y 62, Inspecciones y conservación, Art. 69.- Señales de tránsito. Numeral 8, Art. 47.- Inspecciones preventivas del [Reglamento de Seguridad para Construcción y Obras Públicas](#) y realice un análisis de los artículos referentes a inspecciones.

Instrucciones:

- Verifique las áreas que requieren inspección de acuerdo con el reglamento de seguridad.
- No debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirlas a la plataforma.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.



Estimado estudiante, una vez revisada la información podrá notar la importancia de las inspecciones en: maquinaria, equipos eléctricos, así como la periodicidad que es determinada en el Reglamento De Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, y que deben ser realizadas a fin de realizar el levantamiento de los índices proactivos como lo hemos revisado anteriormente.



Semana 10

Estimado estudiante, continuamos con la unidad 5 sobre las observaciones planeadas de trabajo, etapas de la observación, selección, programación y ejecución. Al implementar este proceso, se puede mejorar la seguridad y desarrollo de buenas prácticas de trabajo en pro del bienestar de los trabajadores. Por lo tanto, los animo a revisar el contenido sobre este tema y considerar la implementación de este proceso como parte importante de su formación académica.

Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 2

5.3. Observaciones planeadas de trabajo

El diseño de un sistema de observaciones efectivo y eficiente requiere una integración completa con otros procedimientos ya existentes, lo que permitirá aprovechar sinergias y evitar la duplicación de esfuerzos. Se trata, por tanto, de una estrategia de optimización de recursos para la prevención de riesgos laborales.

5.3.1. Etapas de la observación planeada

Para lograr una gestión adecuada de la observación, es necesario seguir una serie de etapas, siendo la primera de ellas el **diseño y preparación**, que son cruciales para la eficacia de las etapas posteriores. En esta fase se debe decidir qué tareas y personas deben ser observadas, quiénes serán los encargados de hacerlo, cómo se llevará a cabo y con qué medios, así como la forma en que se programarán. Una vez que se ha estudiado y diseñado el sistema con la participación del personal implicado, y se han desarrollado acciones formativas específicas para capacitar al personal con mando para aplicarlo, se puede proceder a su implantación. Es importante divulgar adecuadamente el sistema para que todos, tanto observadores como observados, comprendan y acepten sus beneficios. De esta manera, no se

percibirá como un mecanismo punitivo o de fiscalización, sino más bien como una herramienta para facilitar la mejora continua de la seguridad y la calidad en el trabajo.

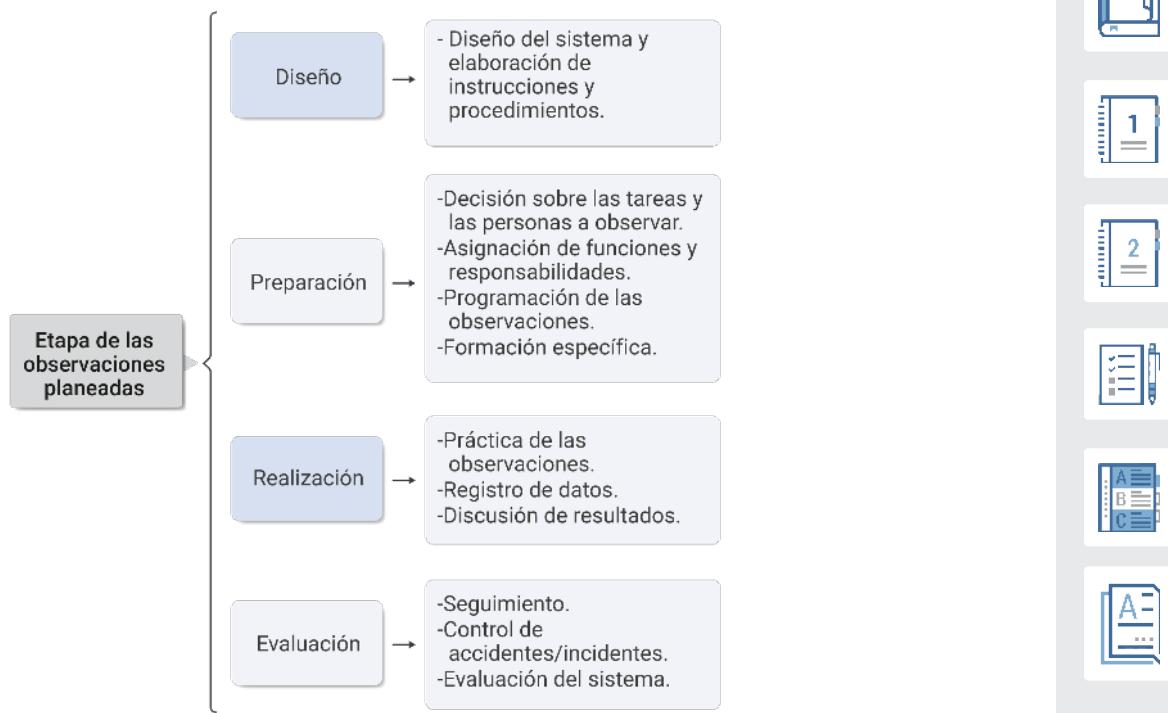
Las observaciones deben ser llevadas a cabo según el procedimiento y calendario establecidos, y es importante registrar los datos e información que el sistema genere. Además, se debe fomentar una discusión constructiva entre el observador y el observado, aprovechando la ocasión para corregir desviaciones y reforzar las acciones positivas destacables.

En última instancia, la evaluación de las acciones y mejoras derivadas de ellas debe permitir la incorporación de las correcciones necesarias en los procedimientos y acciones. Además, es importante realizar una evaluación del sistema en sí mismo con el fin de optimizar su gestión.



Figura 22

Etapas de las observaciones planeadas



Nota. Adaptado de NTP 386: *Observaciones planeadas del trabajo* [Ilustración], por Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, 1999, [insst](#), CC BY 4.0.

La figura 22 muestra de manera esquemática las etapas de las observaciones planteadas, desde el diseño y preparación hasta la implantación y divulgación, facilitando la comprensión del proceso.

5.3.2. Selección de tareas y personas a observar

Aunque es recomendable revisar todas las tareas en algún momento, es crucial establecer prioridades y enfocarse en las tareas críticas en una primera etapa. Estas tareas críticas son aquellas en las que una desviación puede causar daños significativos. Por lo tanto, es esencial que la empresa tenga una comprensión clara y amplia de las áreas y puntos conflictivos de su proceso productivo antes de desarrollar un sistema de observación. El estudio de

incidentes previos como accidentes, fallos o desperfectos, junto con el diálogo con los trabajadores y mandos intermedios sobre incidentes no registrados, puede ser de gran ayuda para seleccionar las tareas críticas adecuadas.

Como ejemplo, se enumeran algunas tareas o circunstancias que deberían tener procedimientos escritos de trabajo debido a su peligrosidad habitual.

- Empleo de sustancias o procesos químicos peligrosos, máquinas, instalaciones energéticas, calor, electricidad, trabajo en altura, etc.
- Trabajos en condiciones térmicas extremas (calor o frío).
- Operaciones en espacios confinados.
- Operaciones con aporte de calor en lugares o instalaciones con peligro de incendio o explosión.
- Situaciones de emergencia.
- Control de las actividades de subcontratas.
- Carga/descarga y movimiento de vehículos.
- Paradas y puestas en marcha de instalaciones.
- Operaciones de mantenimiento y limpieza.
- Situaciones de alteración de los procedimientos normales de operación.
- Empleo ocasional de equipos con funciones clave.
- Trabajar solo o alejado de su lugar habitual de trabajo.

5.3.3. Programación de las observaciones

Es fundamental examinar todos los elementos cruciales relacionados con las tareas involucradas al planificar las observaciones. Estos elementos incluyen los resultados de las inspecciones, los puntos críticos de la tarea y los procedimientos escritos de trabajo (en caso de existir). Al revisar estos aspectos, podremos prepararnos adecuadamente para llevar a cabo la actividad.



La programación anual de las observaciones se llevará a cabo según los objetivos establecidos, de modo que la mayoría de los puestos de trabajo de la empresa sean cubiertos por esta actividad preventiva, con el tiempo y atención necesarios.

5.3.4. Ejecución de las observaciones

Para llevar a cabo esta actividad de manera adecuada, es importante tener en cuenta una serie de pautas, además de haber cubierto el proceso de formación y capacitación en la misma. Algunas de las pautas más destacadas son las siguientes:

- Concentrarse y prepararse para la observación.
- Eliminar distracciones o interrupciones.
- Captar la situación global del trabajo que se realiza.
- Recordar lo visto.
- Evitar supeditarse a ideas preconcebidas.

5.3.5. Registro de la observación

Se recomienda documentar de manera concisa los datos e información relevantes para mejorar las prácticas laborales y permitir el seguimiento y control de la actividad preventiva. A continuación, se detallan los puntos principales que debe contener un formulario o registro de observación:

- Datos de identificación.
- Descripción de la tarea.
- Condiciones de trabajo de la tarea.
- Verificación de estándares asociados a la tarea.
- Actuaciones singulares.
- Mejoras acordadas y control de las mismas.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

Revise el siguiente documento: [NTP 386: Observaciones planeadas del trabajo](#), sobre normas técnicas de prevención, páginas 5 y 6, y realice un mapa mental con una descripción de los puntos del registro de la observación.

Instrucciones:

- Elabore un formulario para el registro de las observaciones planteadas en un proceso de soldadura.
- No debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirla a la plataforma.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.



Estimado estudiante, una vez realizada la actividad, usted puede concluir la importancia de establecer un formulario acorde a las necesidades de la gestión preventiva. Recuerde que esta información forma parte de los índices de gestión que se deben reportar a riesgos de trabajo y como parte de la mejora del sistema de gestión de SSO.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 11

Estimado estudiante, una vez efectuada la revisión exhaustiva de la normativa aplicable, las inspecciones realizadas y de las observaciones planteadas, se destaca también una habilidad fundamental a ser desarrollada en su proceso de aprendizaje, esto es, la capacidad para ejecutar inspecciones laborales, complementada por técnicas efectivas de recolección de información.

Unidad 5. Inspecciones de seguridad- Parte 3

Para lograr un rendimiento óptimo en la inspección de seguridad, es esencial que las personas encargadas establezcan un plan de acción previo. Aunque el procedimiento de la inspección dependerá de diversas circunstancias, como el tipo de industria, la actividad, la dimensión y la importancia de la misma, recuerde que la implementación de una inspección dentro del sistema de seguridad implica el desarrollo de un procedimiento de aplicación con respaldo de las diferentes normativas, reglamentos, así como revisado y aprobado por la alta gerencia, a continuación, es fundamental que se consideren los siguientes puntos:

a. Preparación

- Puestos de trabajo.
- Turnos.
- Estadísticas de accidentabilidad.
- Procesos.
- Normativa y reglamentos.
- Resultado de inspecciones anteriores.

b. Realización

Para garantizar una inspección efectiva, es recomendable que el encargado de llevarla a cabo cuente con un formato de inspección apropiada para el tipo de instalación que se va a inspeccionar, de esta manera, la información recolectada deberá contener información clara y detallada acerca de las áreas/equipos/maquinaria a ser inspeccionadas.

c. Valoración de riesgos

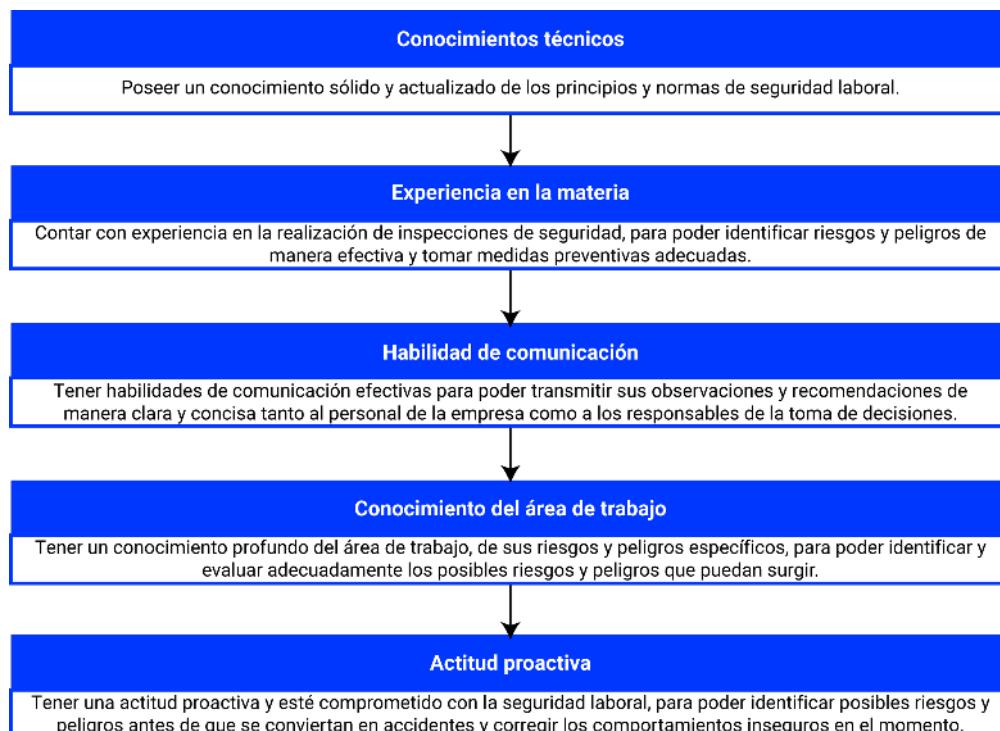
5.4. Habilidades de un profesional para la ejecución de inspecciones de trabajo

Para llevar a cabo las inspecciones de seguridad, es fundamental que el profesional tenga un conocimiento integral de los conceptos y técnicas aprendidos durante su formación académica. Esto se debe a que las inspecciones de seguridad requieren que el profesional posea habilidades técnicas, experiencia práctica en la materia, del área de trabajo, el ambiente y los posibles eventos que puedan desencadenar en un accidente o incidente.

Entre las habilidades se pueden mencionar las expuestas en la siguiente figura:

Figura 23

Habilidades de un profesional para la ejecución de inspecciones de trabajo



Nota. Lluquay, D., 2023.

5.5. Técnicas utilizadas en las inspecciones de seguridad.

Las técnicas de inspección de seguridad son herramientas esenciales para identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales. A continuación, se exponen las más utilizadas:

- **Observación directa:** esta técnica consiste en observar los procesos, actividades en el lugar de trabajo y funcionamiento de los equipos, herramientas y/o maquinaria para identificar posibles riesgos y peligros. La observación directa puede ser realizada por los miembros responsables de las actividades, procesos, equipos, herramientas y maquinarias.
- **Entrevistas:** las entrevistas pueden ser utilizadas para obtener información de los empleados sobre los riesgos y peligros que enfrentan en su trabajo diario. Estas entrevistas pueden ser estructuradas o informales, en este punto es importante obtener la mayor información con la habilidad de saber comunicarse.
- **Análisis de registros y documentación:** los registros y la documentación pueden proporcionar información valiosa sobre los accidentes y lesiones anteriores, así como sobre las prácticas de seguridad existentes en el lugar de trabajo. Por ejemplo, se puede llevar una evidencia de los registros de mantenimiento de equipos y herramientas, ahí se mantiene un registro de los accesorios de mayor desgaste, o tiempo sin mantenimiento de un vehículo, etc.
- **Análisis de datos estadísticos:** los datos estadísticos pueden ser utilizados para identificar patrones y tendencias en los accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.
- **Análisis de la cultura de seguridad:** el análisis de la cultura de seguridad puede ayudar a identificar las actitudes y comportamientos de los empleados en relación con la seguridad laboral, así como las prácticas y políticas de seguridad existentes. Es por ello de la importancia de una actitud proactiva y el carácter para corregir los comportamientos inseguros en el área de trabajo.

¿Cómo considera usted que se complementan estas técnicas entre sí para lograr una inspección integral efectiva?



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es momento de aplicar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Con el fin de complementar lo estudiado, le solicito que elabore una infografía sobre los artículos de la normativa Decreto Ejecutivo 255 en los que se mencione la obligación de realizar inspecciones de trabajo o cualquier disposición que promueva su ejecución.

Al construir esta infografía, deberá identificar cada artículo pertinente, mostrar su contenido esencial y explicar cómo dichas disposiciones exigen la realización de inspecciones periódicas en distintos ámbitos laborales, detallando responsables, frecuencia y alcance.

Con este ejercicio, podrá concluir que la normativa no solo impone la obligación de llevar a cabo inspecciones de trabajo, sino que subraya la necesidad de integrarlas dentro de un sistema de gestión estructurado y operativo, garantizando el cumplimiento de los requisitos legales y la coherencia en la aplicación de las medidas de seguridad.

Nota: por favor, complete la actividad en un documento Word.

2. Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 5

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. Los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de:
 - a. Eficacia, coordinación y participación de los actores.

- b. Productividad, logística y participación de los actores.
c. Eficacia, logística y participación de los actores.
2. Art. 89.- Reglamento de la construcción. Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías.
- a. Verdadero.
b. Falso.
3. Se comprobará anualmente el estado de los extintores, el sistema anti-vibratorio de la cabina y los sistemas antivuelco y anti-impacto.
- a. Verdadero.
b. Falso.
4. En el ámbito de la seguridad industrial, las inspecciones no planificadas se refieren a las revisiones imprevistas y programadas con la gerencia previamente.
- a. Verdadero.
b. Falso.
5. Las observaciones planeadas de trabajo se tratan de una estrategia de optimización de recursos para la prevención de riesgos laborales.
- a. Verdadero.
b. Falso.
6. Para lograr una gestión adecuada de la observación, es necesario seguir una serie de etapas:
- a. Diseño.
b. Negociación.
c. Preparación.



7. Las observaciones deben fomentar una discusión constructiva entre el observador y el gerente, aprovechando la ocasión para corregir desviaciones y reforzar las acciones positivas destacables.



- a. Verdadero.
- b. Falso.



8. Seleccione las tareas o circunstancias que deberían tener procedimientos escritos de trabajo debido a su peligrosidad habitual:

- a. Operaciones normales con riesgo de graves consecuencias.
- b. Investigación de accidentes.
- c. Situaciones de emergencia.
- d. Operaciones de mantenimiento y limpieza.



9. Se recomienda documentar de manera concisa los datos e información relevantes para mejorar las prácticas laborales y permitir el seguimiento y control de la actividad preventiva.



- a. Verdadero.
- b. Falso.



10. Para llevar a cabo la ejecución de las observaciones, las pautas más destacadas son:

- a. Concentrarse y prepararse para la observación.
- b. Eliminar distracciones o interrupciones.
- c. Captar la situación global del trabajo que se realiza.
- d. Todas las anteriores.

[Ir al solucionario](#)



Semana 12

Estimado estudiante, la finalidad de esta guía es proporcionar a los estudiantes las habilidades y técnicas necesarias para llevar a cabo investigaciones de accidentes laborales, enfermedades profesionales y otros incidentes que podrían haber causado daño personal a los trabajadores. Una investigación eficaz no solo identificará los factores causales, sino también las acciones que podrían haber impedido el incidente/accidente.

Unidad 6. Investigación de accidentes

6.1. Introducción

Los accidentes de trabajo son un problema importante que afecta a los trabajadores en todo el mundo. Estos incidentes pueden tener graves consecuencias físicas, emocionales y económicas para los trabajadores y sus familias, así como para las empresas y la sociedad en general.

La investigación puede incluir la evaluación de factores humanos, técnicos y ambientales que contribuyen a la ocurrencia de accidentes de trabajo, así como la identificación de estrategias y prácticas efectivas para prevenirlos, dentro de la investigación de accidentes de trabajo es importante mencionar la evaluación de los sistemas de seguridad acorde con las normativas de entidades gubernamentales. Por ello, es importante evaluar los programas de capacitación y entrenamiento con el fin de que los trabajadores estén preparados para prevenir y manejar situaciones de emergencia de manera segura (Insst, 199).

6.2. Objetivo de la investigación de accidentes

La investigación de accidentes tiene como objetivo principal la deducción de las causas que los han generado a través del previo conocimiento de los hechos sucedidos. Una vez determinados los causales del accidente de



trabajo, los objetivos inmediatos persiguen diseñar e implantar medidas correctoras encaminadas, tanto a eliminar las causas para evitar repetición del mismo accidente o similares, como aprovechar la experiencia para mejorar la prevención en la empresa a nivel de los sistemas de gestión de seguridad implantados. Todo accidente es una lección y de su investigación se debe obtener la mejor y la mayor información posible, no solo para eliminar las causas desencadenantes del suceso, sino también para identificar aquellas causas que estando en el origen del suceso propiciaron su desarrollo y cuyo conocimiento y control han de permitir detectar fallos u omisiones en la organización de la prevención en la empresa y cuyo control va a significar una mejora sustancial en la misma.

En la investigación de todo accidente, se debe profundizar en el análisis causal, identificando las causas de distinta topología que intervinieron en su materialización y no considerándolas como hechos independientes, sino que se deben considerar y analizar en su interrelación, ya que tan solo la interrelación entre ellas es lo que en muchos casos aporta la clave que permite interpretar con certeza el accidente sucedido (Insst, 199).



La investigación de accidentes es una técnica analítica reactiva que tiene como finalidad obtener la información más completa y precisa sobre las causas y circunstancias del accidente.

Los objetivos de una investigación de accidentes que podemos mencionar están:

- Evitar que sucedan en el futuro accidentes similares. Está entendido que la investigación nos ayuda a prevenir accidentes de trabajo, ya que profundiza en las causas y las medidas preventivas para evitar su repetición.
- Descubrir nuevos peligros donde existan. Dentro de la investigación, al profundizar en las causas, se pueden detectar peligros que antes no fueron considerados.
- Conducir a la implantación de medidas correctoras. Debido a la importancia de corregir los peligros que generen daños a los trabajadores, es importante dar el seguimiento de las medidas correctoras.

- Mejorar el control de los riesgos. El accidente ocurrido indica que algo ha fallado en la secuencia de identificación, evaluación y control de los riesgos del puesto de trabajo afectado.
- Identificar causas de problemas que tienen un origen común. En muchos casos hay causas que son comunes a las de otros accidentes. La investigación de accidentes puede detectar causas que son el origen también de otros posibles accidentes.

El propósito que se persigue con la investigación es, a menudo, malentendido por los trabajadores, supervisores o por el personal de la empresa y enturbiado por el temor de que alguien resulte culpable. Esto se debe a una mala comunicación del verdadero propósito de las investigaciones de accidentes.

6.3. ¿Qué accidentes se deben investigar?

De acuerdo con la resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), menciona en el numeral 1 de la investigación de los accidentes de trabajo:

- Los accidentes calificados como típicos con consecuencias mortales, o que generen incapacidades permanentes.
- Los accidentes que generen incapacidad temporal mayor a un año.

En el mismo documento, en su **Artículo 12.-** Eventos calificados como Accidentes de Trabajo, menciona que se considerarán los siguientes como accidentes de trabajo:

- a. El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo, o por el desempeño de las actividades a las que se dedica el afiliado sin relación de dependencia o autónomo, conforme el registro que conste en el IESS.
- b. El que ocurriere en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.

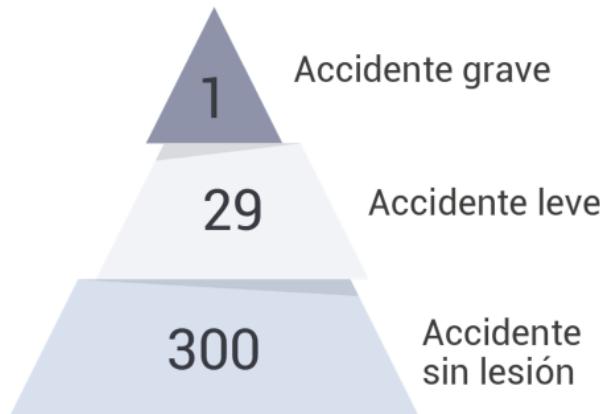
- c. El que ocurriera por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo.
- d. El que sobreviniera durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del empleador.
- e. El que ocurriera con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.
- f. El accidente "in itinere" o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social.
- g. En casos de accidentes causados por terceros, la concurrencia de culpabilidad civil o penal del empleador no impide la calificación del hecho como accidente de trabajo, salvo que este no guarde relación con las labores que desempeñaba el afiliado.

Ahora bien, si el objetivo de la empresa es cumplir formalmente con lo expresado por la resolución se llegaría hasta este punto, sin embargo, si la empresa persigue mejorar la prevención y sus sistemas de prevención, esto no será suficiente, en este sentido se investigará los incidentes, que, sin llegar a producir daño, presentan un alto riesgo potencial de materializarse o bien ocasionar pérdidas cuantificables no personales.

Estas corrientes preventivas tienen su justificación en la distribución piramidal de los accidentes propuestos inicialmente por Herbert William Heinrich, quien revisó 75.000 casos de lesiones y enfermedades, 12.000 de registros de seguros y 63.000 de gerentes de planta, así como informes actuariales y de ingeniería, y que establecía que, "en un lugar de trabajo, por cada accidente que causa 1 lesión importante, hay 29 accidentes que causan lesiones menores y 300 accidentes que no causan lesiones" (ver figura 24). Así, pasó a conocerse como relación 1-29-300 y a extenderse la idea de que antes de que se produzca una lesión por accidente, se produce un elevado número de accidentes sin lesión. Si se analizan las causas de los incidentes, se atajan sucesos que causarían lesiones (INSST, 2022).

Figura 24

Relación entre accidente–incidente según Heinrich



Nota. Adaptado de *Técnicas de prevención de riesgos laborales* (11^a Ed.) (p. 122) [Ilustración], por Cortés, J., 2018, Tébar Flores S.L., CC BY 4.0.

Años después del fallecimiento de Heinrich, aunque fuera en lo fundamental, la idea de Heinrich podría seguir siendo válida, en definitiva, que, si se quiere reducir el número de lesiones graves, se tiene que atender también a la prevención de los accidentes sin daños, así como de los incidentes. Por lo tanto, investigando todo tipo de accidentes, se mejorará la prevención de riesgos laborales en el trabajo (INSST, 2022).



Actividad de aprendizaje recomendada

Reforcemos el aprendizaje resolviendo las siguientes actividades.

Realice una infografía sobre la pirámide de Bird y compare con la pirámide de Heinrich.

Nota: no debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirla a la plataforma.

Estimado estudiante, las pirámides de Heinrich y Bird son dos enfoques teóricos que intentan explicar la relación entre los accidentes graves y las lesiones más leves o sin lesiones en el lugar de trabajo. Aunque tienen

algunas similitudes, también presentan diferencias significativas. La **pirámide de Heinrich** se centra en la importancia de abordar los incidentes y accidentes menores para prevenir los accidentes graves, la **pirámide de Bird** enfatiza la necesidad de mejorar los sistemas de notificación y registro para capturar una imagen completa de los problemas de seguridad. Ambos enfoques pueden ser útiles en la gestión de la seguridad en el lugar de trabajo, pero es importante tener en cuenta sus diferencias y adaptarlos a las circunstancias y necesidades específicas de cada entorno laboral.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 13

Estimados estudiantes, durante la semana 13 exploraremos tres enfoques comunes utilizados en la investigación de accidentes: los "5 por qué", el árbol de causas y el diagrama de Ishikawa. Estas metodologías nos ayudan a identificar las causas raíz y los factores subyacentes que llevaron a un accidente en particular, a través de su estudio seremos capaces de adquirir una comprensión más profunda de los accidentes y sus causas subyacentes. Esto nos permitirá tomar acciones preventivas y correctivas más efectivas para salvaguardar la seguridad y el bienestar de las personas, así como mejorar los procesos y sistemas existentes.

Unidad 6. Investigación de accidentes Parte 2

6.4. ¿Cómo investigar accidentes?

En respuesta a esta cuestión, es importante reconocer que no existe un método único ni universal válido para la investigación de accidentes. Cualquier método es válido siempre y cuando garantice el logro de los objetivos establecidos.



Sin embargo, al analizar un accidente en el que se acepta desde el principio que sus causas pueden ser numerosas, abarcar diferentes ámbitos y estar interrelacionadas, se enfrenta a una actividad analítica de cierta complejidad. Por lo tanto, resulta beneficioso contar con un método, es decir, un proceso establecido que defina o, al menos, oriente las tareas que deben llevarse a cabo y su secuencia.

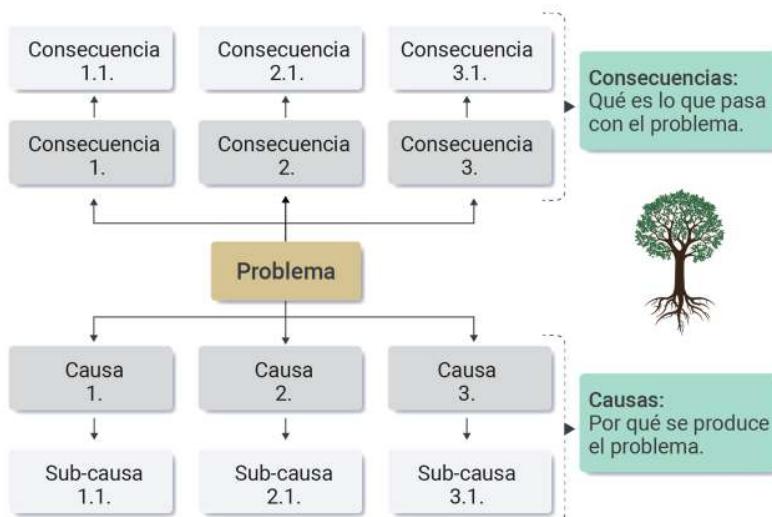
A continuación, estudiaremos algunos métodos de investigación de interés.

6.4.1. Método del árbol de causas

Basado en una concepción pluricausal del accidente, este método es una herramienta de gran ayuda para aquellos que necesitan y desean profundizar en el análisis causal. El diagrama que se muestra en la figura 25 refleja la reconstrucción de la cadena de causas del accidente, indicando la relación e incidencias cronológicas y lógicas que existen entre ellos. Comenzando por el daño o el incidente en sí, y mediante la formulación de preguntas predeterminadas, el proceso retrocede en su búsqueda hasta completar el árbol.



Figura 25
Árbol de causas



Nota. Adaptado de *Manual Popular de Diseño de Proyectos Comunitarios* [Ilustración], por Saavedra, L., 2011, Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos INREDH, CC BY 4.0.

El árbol causal se considera completo cuando se identifican las situaciones primarias que no requieren de otros antecedentes para ser explicadas, es decir, las respuestas no aportan más conocimiento sobre los eventos. Debido a una recopilación de datos incompleta o incorrecta, se desconocen los antecedentes que llevaron a una determinada situación de hecho. El árbol representa gráficamente todos los hechos recopilados y las relaciones existentes entre ellos. Esto facilita enormemente la detección de las causas, incluso aquellas que parecen estar ocultas y/o no directamente relacionadas con el suceso, y, por tanto, el proceso metodológico ayuda a descubrir y relacionar (Insst, 199).

6.4.2. Método de los 5 porqués

La técnica de los 5 porqués es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular, tal como se muestra en la figura 26.

La técnica de los "5 Porqués" fue originalmente implementada por primera vez en Toyota como parte de la evolución de sus metodologías de fabricación. Consiste en una estrategia para examinar cualquier problema en el que se plantea la pregunta fundamental: "¿Por qué?". Cada respuesta a un "porqué" genera otro "porqué", y así sucesivamente, lo cual da origen al nombre de la estrategia: **5 porqués**.

Esta técnica se caracteriza por su simplicidad y su facilidad de aplicación, en nuestro caso, para la investigación de accidentes. Esta herramienta accesible y, en muchas ocasiones, eficaz para descubrir la causa raíz de un problema debido a su simplicidad, permite utilizarlo para diferentes problemáticas y casos.

Cuando se busca resolver un problema utilizando los 5 porqués, se inicia con el resultado final de la situación, en este caso, un accidente o incidente que se desea analizar se lo hace hacia atrás, es decir, hacia la raíz del problema. Se realiza una pregunta continua: "¿Por qué pasó el accidente?", repitiéndola una y otra vez, hasta que se llega a la causa raíz del problema, que se vuelve evidente a través de este proceso de interrogación.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si no se obtiene una respuesta adecuada de manera rápida, puede ser necesario aplicar otras técnicas de resolución de problemas.



Figura 26

5 ¿Por qué?



Nota. Lluguay, D., 2023.

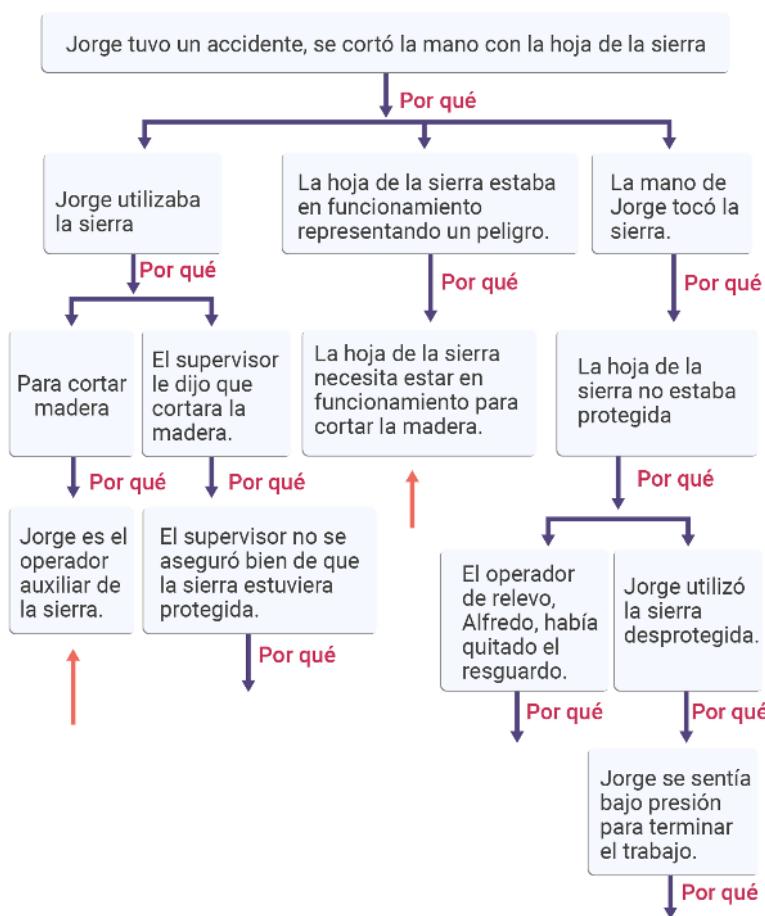
Los beneficios de los 5 porqués son:

- Determinar de forma rápida y ágil la causa raíz de un problema.
- Es simple y fácil en su aprendizaje y aplicación.

Para una comprensión más clara sobre el tema estudiado, se le puede observar mediante un ejemplo mostrado en la figura 27, donde se presenta la metodología que se debe usar en una investigación de accidentes.

Figura 27

Análisis de causa raíz: Accidente laboral con sierra



Nota. Adaptado de *Guía práctica para inspectores del trabajo* (p. 24) [Ilustración], por Organización Internacional del Trabajo, 2015, Organización Internacional del Trabajo, CC BY 4.0.

6.4.3. Método de Ishikawa o diagrama de causa-efecto

Es una metodología de análisis que se emplea ampliamente en las empresas que tienen como objetivo investigar los orígenes de los problemas y, de esta manera, identificar de forma imparcial las causas y todos los factores involucrados. Por tanto, en nuestro estudio será utilizado para la investigación de accidentes, según cómo se describe en la figura 28.

El nombre de esta metodología proviene de su fundador, Kaoru Ishikawa, un ingeniero que creó el gráfico visual en 1943. También se le conoce como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pescado debido a su representación gráfica de las ideas, o como Diagrama de Causa y Efecto, ya que Ishikawa sostiene que todo problema tiene una causa específica.

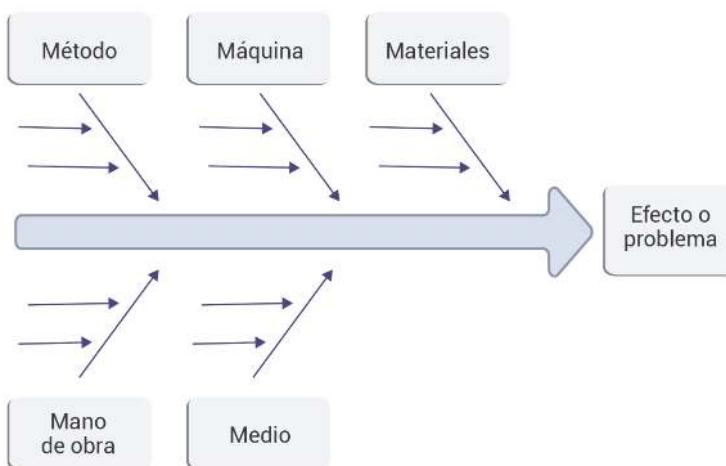
El método consiste en exponer de manera clara el problema en cuestión y realizar una sesión de *brainstorming* en la que todos los miembros del equipo analicen minuciosamente las posibles causas raíz del problema. Al aplicar esta metodología, no solo podemos tomar decisiones más informadas sobre la resolución del problema, sino que también podemos corregir errores y evitar juicios paralelos influenciados por prejuicios (Pérez, 2020).

Por lo tanto, si se aplica correctamente y en colaboración, podemos lograr lo siguiente:

- Comprender mejor la relación entre las causas principales y secundarias del efecto generado.
- Jerarquizar las ideas de manera visual y sistemática.
- Mejorar los procesos.
- Identificar soluciones respaldadas por los recursos disponibles en la empresa.
- Encontrar la causa raíz del accidente de trabajo.

Figura 28

Diagrama de Ishikawa



Nota. Lluguay, D., 2023.

6.5. ¿Quién debe investigar el accidente?

El proceso de investigación se lleva a cabo por el técnico de prevención, quien puede contar con el apoyo de especialistas técnicos de diferentes áreas y estar acompañado por el mando directo y otro personal relacionado con el caso. Esta investigación se reserva para casos especiales o complejos, que incluyen, entre otros, los siguientes supuestos (Insst, 199):

- Accidentes graves o mortales.
- Incidentes o accidentes leves que pueden tener un mayor potencial de lesiones.
- Solicitudes de investigación por parte de la línea de mando.
- Casos en los que existan dudas sobre el informe inicial de la línea.
- Situaciones recurrentes o repetitivas.

Dado que el objetivo fundamental de toda investigación es identificar las causas del accidente, las cuales suelen ser múltiples, de diferentes tipos y están interrelacionadas, es necesario realizar un análisis causal exhaustivo para obtener la información más completa y precisa posible.

Este nivel de complejidad dificulta la tarea de investigación, por lo que se sugiere que idealmente se forme un equipo compuesto por el técnico de prevención, el mando directo y otro personal relacionado con el caso. Además, este equipo debe contar con el asesoramiento de especialistas técnicos en la materia específica que se está investigando. De esta manera, se garantiza una investigación más efectiva y rigurosa.

Habilidades del investigador

De acuerdo con la OIT, dentro de las habilidades a tener en cuenta en el investigador es necesario desarrollar destrezas para realizar una buena investigación de accidentes, esto lo puede fundamentar mediante la revisión de la siguiente infografía interactiva.

[Habilidades del investigador.](#)

¿Qué le pareció el tema estudiado? Interesante, ¿verdad? Ahora, le invito a desarrollar la siguiente actividad que le ayudará en el desarrollo de su aprendizaje.



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, revise el siguiente material educativo: [Norma aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo](#), del IEES, desde la página 57 hasta la 62, sobre análisis de causalidad. A partir de esta lectura, realice un mapa conceptual que incluya las causas directas, indirectas y básicas, y relacione dichos conceptos con el video sobre [accidente de trabajo en altura](#).

Nota: no debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirla a la plataforma.

Estimado estudiante, una vez que haya completado la actividad, puede notar que, de acuerdo con el tipo de trabajo desempeñado, las causas directas, causas indirectas y factores de trabajo contienen una variedad de causas aplicables a la situación del accidente que puede ser utilizado

en su informe de accidentes. Recuerde que las causas a colocar en nuestro informe se deben verificar o comprobar, así que se debe ser cauteloso en el momento de la redacción.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Estimados estudiantes, durante esta semana, exploraremos las diferentes etapas de la investigación, desde la determinación de la secuencia de eventos que condujeron al accidente hasta la identificación de medidas de protección que podrían haber evitado su ocurrencia. Aprenderemos sobre la importancia de los informes finales, su elaboración y cómo comunicar los resultados de la investigación a las partes involucradas.

Esta temática nos ayudará a comprender cómo prevenir futuros accidentes y salvaguardar la seguridad de los trabajadores. Además, nos familiarizaremos con las posibles medidas de protección y cómo priorizar su implementación.

Unidad 6. Investigación de accidentes Parte 3

6.6. Etapas de la investigación de accidentes

Existen seis etapas en la investigación de accidentes (OIT, 2015):

6.6.1. Preparaciones previas al comienzo de la investigación

Para esta primera etapa es importante iniciar la investigación lo antes posible una vez que han recibido la notificación del accidente. En situaciones en las que el accidente es grave y ha ocasionado fatalidades, es probable que la visita al escenario del accidente se realice poco tiempo después de ocurrido, por ello, la importancia de contar con personal de seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo.

Sin embargo, en el caso de accidentes menos graves, es posible que los inspectores no puedan acudir al lugar de inmediato. En este caso, los inspectores encargados de la investigación deben planificar su visita a primera hora al lugar de los hechos, identificar a los testigos del incidente o accidente, y de acuerdo con el sistema de seguridad y salud ocupacional de empresa, preparar los formatos para el levantamiento de las versiones de manera escrita, que, en algunos, esta última puede ser una opción dependiendo del sistema de SSO implementado en la empresa.



Es importante mencionar que el técnico, supervisor, asistente, etc., del área de SSO debe conocer los procedimientos, inspecciones de planificación de actividades, permisos de trabajo, análisis seguro de trabajo (ATS) y toda la información generada en el puesto de trabajo.

6.6.2. Recopilar la información

Una vez que los inspectores han llegado al lugar del accidente, pueden comenzar a recopilar información crucial que les permitirá responder a las seis preguntas básicas y comprender lo sucedido. No debe llevarse a cabo de manera apresurada, ya que es una parte esencial de la investigación.

Los inspectores tienen la tarea de recopilar información relacionada con la persona afectada por el accidente, los testigos oculares que presenciaron el incidente, así como otros testigos relevantes, como trabajadores y encargados presentes en el lugar. Además, recopilarán información sobre las condiciones observadas en la empresa, utilizando fotografías, documentos y, posiblemente, muestras y partes de maquinaria obtenidas.

La información recopilada debe provenir de diversos elementos, como el área del accidente en su totalidad, el estado y funcionamiento del equipo en el momento del incidente, las condiciones de trabajo y la forma en que se llevaba a cabo la actividad. Este conjunto de datos será fundamental para realizar un

análisis exhaustivo y completo de los factores involucrados en el accidente y determinar las medidas preventivas adecuadas para evitar que ocurra nuevamente en el futuro (OIT, 2015).



6.6.3. Clasificación de la información



- Versión de los testigos.
- Evidencias físicas.
- Documentos.

Durante el proceso de investigación, es habitual recopilar una gran cantidad de información, lo cual puede dificultar el seguimiento de su origen y fuente. Por lo tanto, resulta crucial establecer un método adecuado para registrar las evidencias de manera sistemática y organizada.

Contar con un sistema de registro estructurado permite mantener un control riguroso sobre las fuentes de información recopiladas durante la investigación. Esto implica identificar y documentar claramente la procedencia de cada evidencia, como testimonios, documentos, fotografías, informes técnicos, entre otros.

El registro de evidencias puede adoptar diferentes formas, dependiendo de la naturaleza de la investigación y las preferencias del investigador. Algunas prácticas comunes incluyen la utilización de hojas de registro, sistemas de bases de datos, software especializado o herramientas digitales diseñadas específicamente para el manejo de evidencias.

Al establecer un método sólido para registrar las evidencias, se promueve la integridad y trazabilidad de la información recopilada. Esto resulta fundamental para garantizar la transparencia, la precisión y la confiabilidad de los datos durante todo el proceso de investigación.

En cuanto se refiere al registro fotográfico, es importante capturar la escena en su conjunto, proporcionando una visión general del entorno. Posteriormente, se debe ir enfocándose gradualmente en el área específica del accidente. Esto permite obtener una secuencia visual que refleje de manera sistemática y detallada las condiciones presentes en el lugar.

Al comenzar con una toma general, se contextualiza la ubicación y se capturan elementos relevantes que puedan tener relación directa o indirecta con el accidente. Luego, al centrarse progresivamente en el área específica del incidente, se logra documentar de manera más precisa los detalles relacionados, como daños, objetos involucrados o condiciones específicas del entorno. Cada fotografía debe ir acompañada de información adicional, como la fecha y hora en que fue tomada, así como una breve descripción que indique el punto de vista y los elementos clave que se capturan en la imagen, actualmente existen ya aplicaciones que nos permiten estampar la fecha y hora de la fotografía.

De acuerdo con la OIT, se plantean los siguientes parámetros a ser determinados por el investigador del accidente como:

- Dónde y cuándo sucedió el accidente.
- Detalles precisos, la severidad de los daños y cómo sucedieron, así como la función del trabajador, su historial de empleo en el lugar, su fecha de nacimiento y la información de contacto.
- Detalles sobre la actividad de trabajo que desempeñaba el trabajador afectado y el sistema de trabajo en funcionamiento al momento del accidente.
- Detalles del equipamiento que se estaba usando, incluyendo la marca, el modelo y el número de serie, así como otro equipamiento: escaleras, andamios, cables eléctricos y equipamiento de protección personal.
- Información precisa sobre el estado del equipamiento que se usaba, incluyendo la localización, dispositivos de protección y posición de los botones de control, antes y después del accidente.

- Los nombres, la información de contacto y la posición de otros trabajadores en la escena, además de información sobre las actividades y sistemas de trabajo que desempeñaban.
- El sistema de trabajo que se habría seguido generalmente durante la actividad que desempeñaba la persona afectada, y cualquier diferencia con el sistema de trabajo que se seguía en el momento del accidente.
- Las condiciones ambientales en el momento del accidente (por ejemplo, día o noche, condiciones atmosféricas).
- Las condiciones generales en el lugar de trabajo, incluyendo limpieza del lugar, iluminación y nivel de ruido, movimiento de vehículos, equipamiento de ventilación, instalaciones recreativas.

Los inspectores también pueden estar interesados en obtener documentación, que puede incluir, aunque no limitarse a:

- Registros de mantenimiento y servicio del equipamiento utilizado.
- Instrucciones de uso del fabricante del equipamiento utilizado.
- Hojas de datos de seguridad sobre todas las sustancias que se utilizan y tuvieron incidencia en el accidente.
- Informes de inspección del lugar de trabajo de la empresa.
- Informes del lugar de trabajo.
- Informes de accidentes anteriores.
- Fotografías tomadas por la empresa y/o los trabajadores, videos de seguridad.



Recuerde que los inspectores deben tener cuidado al acceder al sitio y cerciorarse de que es seguro.

6.6.4. Analizar la información

En este punto de análisis de la información se consideran las metodologías antes mencionadas.

6.6.5. Identificar las medidas preventivas o de protección

En este punto, los investigadores habrán analizado y determinado la secuencia de eventos que produjeron el accidente, es decir, qué sucedió y por qué. Su siguiente paso consiste en identificar todas las medidas de protección que podrían haber evitado que el accidente ocurriera, rompiendo la cadena de eventos que llevaron al suceso.

Durante esta etapa de la investigación, es importante identificar todas las posibles medidas de protección, sin embargo, los inspectores no necesariamente requerirán que la empresa implemente todas y cada una de ellas. Algunas de las medidas identificadas tienen el potencial de prevenir no solo accidentes similares, sino también otros tipos de accidentes.

Una vez que se han identificado todas las posibles medidas de protección, el siguiente paso es decidir cuáles de ellas recomendar y establecer las prioridades para su implementación, para lo cual seguiremos la jerarquía de medidas de protección que se muestran en la siguiente infografía.

[Jerarquía de medidas de protección.](#)

6.6.6. Redactar el informe o documentar la información

No se considera una investigación completa sin la elaboración de un informe final. El nivel de detalle de cada informe variará y dependerá en cierta medida de la complejidad del incidente que ha sido objeto de investigación.

El informe final proporciona un registro exhaustivo de la investigación de un incidente. Su objetivo principal es explicar con claridad qué sucedió y por qué ocurrió, así como las medidas adoptadas para prevenir que se repita en el futuro. Es probable que los resultados de la investigación se comuniquen a diversas personas y organizaciones, como la alta dirección interna, las personas afectadas o los familiares de los fallecidos, la empresa y los trabajadores en el lugar donde tuvo lugar el accidente, organizaciones empresariales y sindicales, y otros organismos involucrados en la investigación, incluyendo equipos legales y medios de comunicación. La

información contenida en las diferentes secciones del informe puede utilizarse para difundir las lecciones aprendidas y, de esta manera, mejorar la seguridad de los trabajadores en otras empresas. Ahora bien, una vez redactado el informe, es importante dar seguimiento de las medidas de prevención propuestas.

Recuerde que, la legislación nacional exige el uso de la plantilla estandarizada para el informe de investigación. Esto garantiza que todas las investigaciones sigan un proceso similar y contribuye a mantener un nivel de coherencia en la presentación de los informes.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Reforcemos el aprendizaje resolviendo las siguientes actividades.

1. Revise el documento: [Normativa aplicable a la seguridad y salud en el trabajo](#), específicamente la página 63 que corresponde al Anexo B “Informe técnico de investigación de accidente de trabajo – IAT” y realice la aplicación del IAT, observando el siguiente video sobre un [accidente laboral](#).
2. Elabore y llene el formato de investigación de accidentes de la resolución CD.513

Nota: no debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirlas a la plataforma.

Estimado estudiante, una vez que haya completado las actividades anteriores, podrá apreciar la importancia de una adecuada recolección de información y la aplicación de los conocimientos ya adquiridos. Estos conocimientos abarcan áreas como la normativa legal relacionada con excavaciones, las metodologías de investigación de accidentes y la identificación y evaluación de riesgos.

Comprenderá que estos elementos son fundamentales para construir un informe de investigación confiable y detallado. Una buena recolección de información asegurará que los datos recopilados sean precisos y

relevantes para la elección de las medidas preventivas más acertadas. Además, la implementación de los conocimientos en normativa legal le permitirá evaluar el cumplimiento de los requisitos legales y las medidas de seguridad en el contexto de excavaciones. Recuerde que la calidad y confiabilidad del informe de investigación dependerá de la correcta aplicación de estos conocimientos. ¡Siga adelante y aproveche al máximo estas actividades de aprendizaje!

3. Estimado estudiante, para evaluar los aprendizajes adquiridos sobre esta temática, le invito a desarrollar la autoevaluación que a continuación se presenta.



Autoevaluación 6

Lea con detenimiento las siguientes preguntas y seleccione la respuesta correcta:

1. La investigación de accidentes tiene como objetivo principal la deducción de las causas que los han generado a través de los supuestos hechos acontecidos.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

2. En la investigación de accidentes, los objetivos inmediatos persiguen:

- a. Buscar al culpable del accidente.
- b. Diseñar medidas correctoras.
- c. Implementar medidas correctoras.

3. La investigación de accidentes es una técnica analítica proactiva.

- a. Verdadero.
- b. Falso.



4. ¿Cuál es la resolución del reglamento del seguro general de riesgos de trabajo?

- a. C.D. 513
- b. C.D 612
- c. Acuerdo 1404

5. No se deben investigar los accidentes que generen incapacidad temporal mayor a un año.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

6. Se consideran accidentes de trabajo los que ocurrieran en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

7. El accidente “*in itinere*” o en tránsito, se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediación entre las horas de:

- a. Hora de descanso.
- b. Hora de entrada.
- c. Hora de salida.

8. Seleccione los métodos comúnmente utilizados para la investigación de accidentes:

- a. 5s.
- b. 5 Por qué.
- c. Ishikawa.
- d. Árbol de causas.
- e. FODA.



9. El árbol causal se considera completo cuando:

- a. Se ha detectado el culpable.
- b. Se han detectado las situaciones primarias que requieren de otros antecedentes.
- c. Se han detectado las situaciones primarias que no requieren de otros antecedentes.

10. La técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

Bienvenidos a la semana 15. En esta etapa de nuestro programa, abordaremos un tema importante para los empleados y para el empleador, los costos de los accidentes y su estrecha relación con las medidas preventivas. Comprender los impactos económicos de los accidentes laborales y cómo pueden prevenirse es fundamental para promover entornos de trabajo más seguros y saludables.

A lo largo de esta semana, explicaremos en detalle los costos asociados con los accidentes en el lugar de trabajo. Descubriremos que los costos indirectos y directos, como los gastos médicos y las compensaciones laborales, representan solo una parte del panorama general. Existe un "iceberg de costos" oculto debajo de la superficie, que incluye pérdidas de productividad, costos legales y administrativos, daño a la reputación y más.

Además, analizaremos la relación entre los costos de los accidentes y las medidas preventivas. Descubriremos que invertir en programas de seguridad y salud ocupacional, capacitación adecuada, implementación de políticas y procedimientos de seguridad, y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo, puede ayudar a prevenir accidentes y, a su vez, reducir los costos asociados. Recuerden que la seguridad y salud ocupacional no solo beneficia a los trabajadores, sino también a las organizaciones en términos de productividad, reputación y cumplimiento legal. ¡Comencemos esta semana con entusiasmo y determinación para crear un impacto positivo en la seguridad y salud ocupacional!

Unidad 7. Costo de los accidentes

Los costos de los accidentes laborales abarcan tanto los costos directos e indirectos, como también las implicaciones legales y humanas. Comprender y abordar estos costos desde una perspectiva técnica y educativa es fundamental para promover entornos laborales seguros y saludables, proteger la integridad de los trabajadores y garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de las organizaciones.

Ahora bien, analicemos las consecuencias de los accidentes que se muestran en la tabla 18.

Tabla 18*Consecuencias de los accidentes.*

Involucrados	Consecuencias
Accidentado	<ul style="list-style-type: none">• Sufrimiento físico y moral.• Limitaciones posibles para su futuro laboral.• Menores ingresos económicos.
Familia	<ul style="list-style-type: none">• Preocupación por su familiar accidentado.• Preocupación por el futuro.• Dedicación al accidentado.• Bajos ingresos económicos
Compañeros	<ul style="list-style-type: none">• Nerviosismo, Malestar.• Deterioro de las relaciones laborales.• Pérdidas de tiempo.
Empresa	<ul style="list-style-type: none">• Deterioro de las relaciones laborales.• Mala imagen corporativa.• Suspensión de actividades en máquinas y procesos.• Formación de un reemplazo, etc.
Sociedad	<ul style="list-style-type: none">• Disminución del potencial humano.• Pérdida de producción.• Gastos médicos.

Nota. Tomado de *Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales* (p. 42), por Azcuénaga, J., 2006, Fundación Confemetal.

Un punto importante para tener en cuenta y de la cual el empleador debe estar consciente es de los costos de los accidentes, aunque sea de forma aproximada, a fin de entender que una correcta gestión de los riesgos no debe

considerarse como un gasto sino como una inversión, como lo iremos viendo en el presente estudio. A continuación, en la tabla 19, se detallan los costos directos e indirectos.

Tabla 19

Costos

Costos directos	Costos indirectos
Coste de hora, es el número de horas perdidas por trabajador accidentado.	Costos de investigación de accidente.
Coste promedio, tiempo de otros por motivo del accidente.	Costos generados por procesos judiciales/administrativos.
Costo de horas extras de recuperación de producción.	Sanciones por incumplimientos.
Costo de seguro social durante el periodo de baja.	Recargos administrativos.
Otros costos de mano de obra directa.	Gastos de traslado.
Primeros auxilios.	Costes por reparación de maquinaria o equipo.
Indemnizaciones.	Coste de reparación de herramientas.
Gastos de servicios médicos.	Costo de repuestos.
Formación de nuevos trabajadores.	Costos por perdida de la producción.

Nota. Tomado de *Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales* (p. 42), por Azcuénaga, J., 2006, Fundación Confemetal.

El *iceberg* de los costos producidos por accidentes es una representación gráfica que ilustra que los costos visibles y directos de un accidente laboral son solo una pequeña parte de los costos totales, mientras que la mayoría de los costos están ocultos o son indirectos. El concepto se basa en la idea de



que los costos tangibles que se pueden observar son solo la punta del *iceberg*, mientras que los costos intangibles y menos evidentes están por debajo de la superficie.

La analogía del *iceberg* se utiliza para resaltar que, si solo se consideran los costos visibles de un accidente laboral, se subestima el impacto real que tiene en una organización. Estos costos visibles suelen incluir gastos médicos, compensaciones laborales, reparaciones de daños materiales, multas y sanciones regulatorias. Aunque estos costos son significativos, representan solo una fracción de los costos totales.

Por debajo de la superficie del *iceberg* se encuentran los costos ocultos e indirectos, que pueden tener un impacto más significativo a largo plazo. Estos costos incluyen:

- **Pérdida de productividad:** cuando ocurre un accidente, los empleados pueden tomar tiempo libre para recuperarse o pueden sufrir limitaciones en su capacidad para trabajar. Esto conlleva una disminución en la productividad y posiblemente la necesidad de contratar y entrenar a un reemplazo.
- **Daño a la imagen corporativa:** los accidentes laborales pueden dañar la imagen corporativa de una organización, tanto interna como externamente. Esto puede afectar la imagen de la empresa, su relación con los empleados, clientes y proveedores, e incluso su capacidad para atraer y retener talento.
- **Costos legales y administrativos:** los accidentes laborales pueden desencadenar demandas legales, investigaciones y procesos administrativos. Los costos asociados con abogados, consultores, seguros y otros aspectos legales y administrativos pueden ser sustanciales.
- **Moral y clima laboral:** los accidentes pueden generar preocupación y temor entre los empleados, lo que puede afectar negativamente la moral y el clima laboral. Esto puede ocasionar una disminución de la motivación, la colaboración y la calidad del trabajo.
- **Costos de cumplimiento:** después de un accidente, es posible que se requieran inversiones adicionales en equipos de seguridad, capacitación y cumplimiento de regulaciones para evitar futuros incidentes similares.

Estos costos pueden incluir mejoras en la infraestructura, actualizaciones de equipos, cambios en los procedimientos y más.

Es importante tener en cuenta estos costos ocultos e indirectos al evaluar el impacto económico de los accidentes laborales. Al hacerlo, las organizaciones pueden comprender mejor la importancia de invertir en la prevención de accidentes y en la promoción de una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

Para visualizar de manera más clara estos conceptos, le invito a revisar la siguiente imagen interactiva.

[Iceberg de los costos producidos por los accidentes.](#)

El método de Heinrich menciona que el coste total de los accidentes se determina a partir de la siguiente suma (Bird & Germain, 1986):

$$Coste\ total = Coste\ directo + Coste\ indirecto$$

El valor del coste indirecto se obtiene a partir de la expresión $Ci = \alpha \times Cd$.

Donde:

α un valor dependiente del tamaño de la empresa, actividad, ubicación, etc. Se adopta como valor más generalizado de $\alpha = 4$, con lo que resulta que

$$Ct = Cd + 4 \times Cd = 5 \times Cd$$

lo que permite deducir que el coste total del accidente equivale a cinco veces los costes directos, permitiendo su cálculo en función de los factores antes señalados.

Es importante encontrar el costo mínimo o también llamado el **óptimo económico** ya que muchos accidentes sin prevención suponen alto costo y pocos accidentes con alta prevención suponen un alto costo, en conclusión, la

prevención debe ir dirigida inicialmente a realizar aquellas actividades de gestión que eliminen o reduzcan los altos riesgos a través de (Bird & Germain, 1986):

- Inspecciones de trabajo.
- Formación /información.
- Análisis de causas de accidentes.
- Uso de equipos de protección personal.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en las actividades que se describen a continuación:

1. Revise el siguiente documento sobre [los costes de los accidentes de trabajo](#), y realice un mapa mental con la descripción de los costes más relevantes.

Nota: no debe presentar esta información al profesor, ni tampoco, subirla a la plataforma.

Estimado estudiante, una vez que haya completado la actividad, estará en capacidad de analizar el costo beneficio de la prevención como una inversión y he ahí la frase “La seguridad se paga a sí misma” (Bird & Germain, 1986).

2. Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 7

1. Las consecuencias del accidentado son:

- a. Sufrimiento físico y moral.
- b. Limitaciones posibles para su futuro laboral.
- c. Menores ingresos económicos.
- d. Mala imagen corporativa.

2. El *iceberg* de los costos producidos por accidentes es una representación gráfica que ilustra que los costos visibles y directos de un accidente laboral son solo una pequeña parte de los costos totales.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

3. La analogía del iceberg se utiliza para resaltar que, si solo se consideran los costos visibles de un accidente laboral, se subestima el impacto real que tiene en una organización.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

4. Se define la pérdida de productividad cuando:

- a. Los accidentes laborales pueden dañar la imagen corporativa de una organización, tanto interna como externamente.
- b. Los accidentes laborales pueden desencadenar demandas legales, investigaciones y procesos administrativos.
- c. Cuando ocurre un accidente, los empleados pueden tener que tomar tiempo libre para recuperarse o pueden sufrir limitaciones en su capacidad para trabajar.

5. Los accidentes pueden generar preocupación y temor entre los empleados, lo que puede afectar negativamente _____ y _____.

- a. La moral.
- b. La productividad.
- c. La imagen corporativa.
- d. El clima laboral.

6. El coste total = Coste directo + Coste indirecto

- a. Verdadero.



- b. Falso.
7. El coste total del accidente equivale a cinco veces los costes directos
- a. Verdadero.
b. Falso.
8. El costo mínimo es igual al costo óptimo.
- a. Verdadero.
b. Falso.
9. La prevención debe ir dirigida a realizar aquellas actividades de gestión que eliminen o reduzcan los altos riesgos a través de:
- a. Sistemas de gestión.
b. Formación/información.
c. Inspecciones de trabajo.
10. Los accidentes laborales pueden desencadenar demandas legales, investigaciones y procesos administrativos.
- a. Verdadero.
b. Falso.

[Ir al solucionario](#)



Semana 16

Actividades finales del bimestre

Repaso de los contenidos del segundo bimestre

Hemos llegado al final del segundo bimestre, durante el cual se han estudiado diversas herramientas para la prevención de accidentes de trabajo, sean inspecciones de seguridad como actividades proactivas o el peor de los casos medidas reactivas como la investigación de accidentes que serán de gran utilidad en su carrera profesional. Con el objetivo de obtener mejores resultados en la evaluación bimestral, le recomendamos realizar una revisión exhaustiva de los temas propuestos:

- Unidad 5. Inspecciones de seguridad.
- Unidad 6. Investigación de accidentes.
- Unidad 7. Costo de los accidentes.

Desarrolle las autoevaluaciones y las actividades recomendadas durante el segundo bimestre. Esto le permitirá consolidar su conocimiento y estar preparado, ejecutar inspecciones de seguridad, así como la investigación adecuada de accidentes de trabajo.





4. Solucionario

Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La estadística es una herramienta esencial en seguridad laboral, ya que ayuda a interpretar la información y establecer medidas de prevención basadas en la evidencia.
2	b	La mayoría de los accidentes laborales pueden evitarse si se identifican los riesgos y se aplican controles adecuados.
3	b	Los accidentes laborales se caracterizan por ocurrir de manera inesperada y tener relación directa con la actividad desempeñada por el trabajador.
4	b	Estas enfermedades suelen estar vinculadas a la exposición prolongada a riesgos presentes en el ambiente de trabajo.
5	c	Esta medida permite conocer un valor representativo del conjunto de datos, siendo útil para describir el promedio de la información.
6	a	Estas variables describen cualidades o atributos y no se expresan en números, por lo que no admiten cálculos matemáticos.
7	a	Este tipo de variables permite realizar operaciones matemáticas y medir magnitudes de forma precisa.
8	a	La estadística facilita comprender fenómenos y tomar decisiones basadas en datos objetivos.
9	b	El muestreo aleatorio permite que la información recolectada sea representativa y confiable para el análisis.
10	a	Estos eventos son importantes de registrar porque permiten identificar riesgos y prevenir futuros accidentes.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Los indicadores permiten evaluar procesos y resultados de manera objetiva, sirviendo de base para la toma de decisiones.
2	a	No todos los indicadores combinan variables; algunos se basan en una sola medida para reflejar un aspecto específico.
3	b	La precisión en un indicador implica consistencia y fiabilidad en la medición, no transformar datos inciertos.
4	c	Para que un indicador sea válido, debe basarse en datos objetivos, ser relevante y sensible a los cambios en el entorno que mide.
5	b	Estos índices son herramientas estadísticas que comparan la gestión en seguridad con estándares o con otras organizaciones.
6	a	Los índices permiten diferenciar entre la frecuencia de los eventos y la magnitud de sus consecuencias, lo que facilita un análisis integral.
7	b	Se denominan reactivos porque se calculan después de que ocurren los incidentes, con base en los registros obtenidos.
8	b	Este índice refleja la frecuencia de accidentes incapacitantes en relación con la exposición laboral medida en horas-hombre.
9	b	La constante utilizada en la fórmula estandariza los cálculos, asegurando comparaciones justas entre diferentes empresas o períodos.
10	a	Este índice muestra el impacto de los accidentes considerando la duración de la incapacidad y no solo la cantidad de casos.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Estas herramientas transforman datos complejos en formatos visuales comprensibles, facilitando el análisis y la comunicación efectiva de la información.
2	a	Este tipo de visualización es especialmente útil para mostrar cambios continuos y tendencias en datos cuantitativos a través de diferentes períodos.
3	a	Las barras pueden orientarse horizontal o verticalmente, y su longitud o altura es proporcional a los valores que representan, permitiendo comparaciones visuales inmediatas.
4	a	Los diagramas de áreas se derivan de los gráficos de líneas y muestran la evolución de valores mediante el relleno del espacio bajo la curva, siendo ideales para visualizar volúmenes acumulativos.
5	b	Estos mapas representan la distribución espacial de variables estadísticas mediante colores, patrones o símbolos sobre una base cartográfica, facilitando el análisis territorial de fenómenos.
6	b	La inserción de elementos gráficos se realiza desde una pestaña específica del menú que agrupa todas las herramientas para incorporar objetos externos al documento.
7	b	Los elementos gráficos requieren análisis e interpretación contextual para ser efectivos, ya que su valor comunicativo depende de la explicación que los acompañe y conecte con los objetivos del documento.
8	a	El manejo ético y transparente de datos, combinado con comunicación efectiva y tempestiva, constituye la base para procesos decisarios fundamentados y exitosos en cualquier organización.
9	b	Los datos pueden ingresarse directamente en la hoja de cálculo integrada que se abre automáticamente, sin necesidad de recurrir a archivos externos, aunque también existe la opción de vincular datos existentes.
10	b	La continuidad visual de este formato permite identificar patrones temporales, ciclos y cambios graduales de manera más intuitiva que otros tipos de representaciones gráficas discretas.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La concentración de muertes en ciertos años puede asociarse con eventos económicos, cambios normativos en seguridad laboral o crisis específicas que impactan las condiciones de trabajo.
2	a	Los patrones en accidentabilidad mortal pueden relacionarse con intensificación de actividades económicas, condiciones climáticas adversas o períodos de mayor demanda laboral.
3	b	La hora con un número de 1142 accidentes de acuerdo con la base de datos de accidentes del trabajo, DAIE (2021) es a las 10 a.m.
4	b	El martes se registra una cantidad de 2067 de accidentes, de acuerdo con la base de datos de accidentes del trabajo, DAIE (2021).
5	a	El turno diurno presentó una mayor cantidad de accidentes con 9028 mientras que en el turno nocturno se registró 3549 accidentes.
6	b	Los establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles con un total de 4062 accidentes de trabajo en el año 2021 superan a los otros sectores como: construcción, electricidad, gas, etc.
7	b	La provincia de Guayas registró 4847 accidentes superiores a las demás provincias.
8	a	Centro o lugar de trabajo habitual registraron 6 763 accidentes, seguido por 2535 accidentes de accidentes en itinerario.
9	c	El patrón de lesiones corporales está determinado por los tipos de actividades laborales predominantes, herramientas utilizadas y mecanismos de accidente más frecuentes en cada sector.
10	a	El conocimiento del tipo de lesión más frecuente permite enfocar los programas de capacitación en técnicas de prevención específicas y primeros auxilios apropiados.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	Estos principios fundamentales guían el desarrollo de políticas públicas en seguridad y salud ocupacional a nivel regional, asegurando coherencia normativa entre países miembros.
2	a	Las inspecciones regulares de maquinaria constituyen una medida preventiva esencial para identificar fallas potenciales antes de que generen accidentes o interrupciones operativas.
3	b	Los sistemas de seguridad de maquinaria requieren verificaciones con frecuencias específicas según las normativas técnicas y recomendaciones del fabricante para garantizar su funcionamiento óptimo.
4	b	La clasificación de inspecciones según su planificación es fundamental para establecer estrategias efectivas de control y seguimiento en los programas de seguridad industrial.
5	a	Esta herramienta de gestión permite identificar comportamientos de riesgo y oportunidades de mejora mediante observación sistemática, fortaleciendo la cultura preventiva en el lugar de trabajo.
6	a y c	La efectividad de las observaciones de trabajo depende de seguir una metodología estructurada que garantice objetividad y resultados útiles para la mejora continua.
7	b	El diálogo posterior a las observaciones debe establecerse entre las personas adecuadas para generar un intercambio productivo que fortalezca las prácticas seguras de trabajo.

La documentación de procedimientos debe priorizarse según el nivel de riesgo, la complejidad de las tareas y las posibles consecuencias de errores en la ejecución, por ejemplo: en empleo de sustancias o procesos químicos peligrosos, máquinas, instalaciones energéticas - calor, electricidad, trabajo en altura, etc.

- 8 a, c, d
- Trabajos en condiciones térmicas extremas (calor o frío).
 - Operaciones en espacios confinados.
 - Operaciones con aporte de calor en lugares o instalaciones con peligro de incendio o explosión.
 - Situaciones de emergencia.
 - Control de las actividades de subcontratas.
 - Carga/descarga y movimiento de vehículos.
 - Paradas y puestas en marcha de instalaciones.
 - Operaciones de mantenimiento y limpieza.
 - Situaciones de alteración de los procedimientos normales de operación.
 - Empleo ocasional de equipos con funciones clave.
 - Trabajar solo o alejado de su lugar habitual de trabajo.

9 a

El registro sistemático de observaciones genera una base de datos valiosa para identificar tendencias, evaluar la efectividad de medidas correctivas y demostrar el cumplimiento normativo.

10 d

La calidad de una observación de trabajo depende de la aplicación sistemática de técnicas específicas que aseguren la objetividad y completitud del proceso de evaluación.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La investigación debe basarse en evidencias concretas y verificables, no en suposiciones, para garantizar la efectividad de las medidas preventivas implementadas.
2	b, c	El enfoque debe ser preventivo y constructivo, orientándose hacia la mejora continua del sistema de gestión de seguridad en lugar de buscar responsabilidades individuales.
3	b	La naturaleza temporal de esta técnica analítica se define por su momento de aplicación en relación con la ocurrencia del evento que se analiza.
4	a	Esta resolución establece el marco normativo para la gestión del seguro de riesgos del trabajo y define los procedimientos para la investigación de accidentes laborales.
5	b	Los criterios para la investigación de accidentes están definidos por la gravedad del evento y sus consecuencias, según lo establecido en la normativa vigente.
6	a	La definición legal de accidente de trabajo incluye diversas situaciones laborales, no limitándose únicamente al espacio físico habitual de trabajo.
7	b, c	Este tipo de accidente requiere demostrar la conexión temporal directa entre el desplazamiento y la jornada laboral para ser considerado accidente de trabajo.
8	b, c, d	Existen diversos métodos analíticos especializados para investigación de accidentes, cada uno con características particulares para identificar causas raíz de manera sistemática.
9	c	La completitud del análisis causal se determina por alcanzar el nivel de causas fundamentales que pueden ser controladas mediante medidas preventivas específicas.
10	a	Esta técnica iterativa permite profundizar progresivamente en el análisis hasta identificar las causas fundamentales, facilitando el desarrollo de soluciones efectivas.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a, b, c	Las consecuencias para el trabajador accidentado abarcan múltiples dimensiones que van más allá del impacto físico inmediato, afectando diferentes aspectos de su vida personal y profesional.
2	a	Esta analogía visual ayuda a comprender que la mayoría de los costos asociados a un accidente permanecen ocultos, similar a cómo la mayor parte de un iceberg se encuentra bajo el agua.
3	a	La evaluación económica integral de accidentes laborales requiere considerar tanto impactos inmediatos como efectos a largo plazo que pueden no ser evidentes inicialmente.
4	c	Este concepto se relaciona directamente con la capacidad operativa de los trabajadores y su impacto en el rendimiento organizacional tras un evento adverso.
5	a, d	Los efectos psicológicos de los accidentes laborales en el equipo de trabajo pueden generar cambios significativos en el ambiente organizacional y la percepción de seguridad.
6	a	Esta fórmula básica de costos permite realizar evaluaciones económicas completas, considerando tanto los gastos evidentes como aquellos que no son inmediatamente visibles.
7	a	Esta relación proporcional es una referencia ampliamente utilizada en la gestión de costos de seguridad para estimar el impacto económico total de los accidentes laborales.
8	a	En el análisis económico de la seguridad laboral, existe una relación específica entre estos conceptos de costos que determina el punto de equilibrio ideal para la inversión en prevención.
9	b, c	Las estrategias preventivas efectivas requieren la implementación sistemática de múltiples herramientas de gestión que aborden diferentes aspectos del control de riesgos laborales.
10	a	Las implicaciones legales de los accidentes laborales constituyen uno de los componentes significativos de los costos indirectos que las organizaciones deben considerar en su gestión de riesgos.

[Ir a la autoevaluación](#)



5. Glosario

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

AT: Accidente de Trabajo.

SSO: Seguridad y Salud Ocupacional.

IF: Índice de Frecuencia.

IG: Índice de Gravedad.

TR: Tasa de Riesgo.

I.A.R.T: Análisis de Riesgos de Tarea.

OPAS: Observaciones Planeadas de Acciones Subestándares.

Pobp: Personas observadas previstas.

Idps: Diálogo periódico de seguridad.

ICAI: Control de Accidentes e Incidentes.

Insst: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

MT: Ministerio de Trabajo.

SUT: Sistema Único de Trabajo.



6. Referencias bibliográficas

- Azcuénaga, L. (2006). *Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales*. Madrid: Gramodosa, S.L.
- Bird, F., & Germain, G. (1986). *Liderazgo práctico en el control de pérdidas*. Georgia: Det Norske Veritas (USA),Inc.
- Charles Henry, B. -B. (2019). Estadística básica. Cengage Learning.
- Coneval. (2013). Manual para el diseño y la construcción de indicadores instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México. México .
- Congreso Nacional. (26 de Septiembre de 2012). Código de Trabajo. Ecuador: la Comisión de Legislación y Codificación.
- Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (19 de diciembre de 2011). Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.Registro Oficial Nº 599. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://n9.cl/nlvnf>
- Decreto Ejecutivo 2393. (17 de Noviembre de 1986). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. Ecuador: LEXIS FINDER.
- Heath, J. (2012). *Lo que indican los indicadores*. México, México: Instituto de Investigaciones Jurídicas. Recuperado el 05 de Junio de 2025, de <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/5238-lo-que-indican-los-indicadores-como-utilizar-la-informacion-estadistica-para-entender-la-realidad-economica-de-mexico-coleccion-inegi>
- IESS. (2021). Boletín estadístico 26. Quito , Pichincha, Ecuador.



Insst. (199). NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento. España: Insst.

INSST. (Noviembre de 2022). Investigación de los accidentes de trabajo.

Martínez, C. (2019). *Estadística Básica Aplicada*. Bogotá, Colombia, Colombia: Ecoe Ediciones Limitada.

OIT. (2015). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/-lab_admin/documents/publication/wcms_346717.pdf

Pérez, C. (6 de Marzo de 2020). *Grupo preving*. Obtenido de <https://www.preveng.com/diagrama-de-ishikawa-accidentes/>

Seguro General de Riesgos del Trabajo. (01 de 06 de 2017). Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Quito, Pichincha, Ecuador: CD-513.