



Universidad Miguel Hernández

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo Final de Máster (TFM)

Título: Programa de formación para implementar acciones preventivas gamificadas en el sector de la construcción

Curso académico de la entrega: 2023/2024

Convocatoria: junio 2024

Autor: Gallur Martínez, Pablo

DNI: 47051679-G

Tutora: Galipienso Carbajo, Virginia

Elche a 23 de mayo del 2024

RESUMEN

Los altos **índices de siniestralidad y accidentalidad** presentados en el sector de la construcción a lo largo de los últimos años ponen la Prevención de Riesgos Laborales en el punto de mira, sobre todo por no conseguir reducir estas tasas. Es por esto por lo que se hace necesario buscar una solución al problema. En esta línea, están despuntando los planes formativos específicos en PRL basados en la aplicación de metodologías innovadoras.

Así pues, el **objetivo** de este proyecto es diseñar un programa de formación sobre la integración de la gamificación como metodología innovadora en los sistemas de PRL en obra, enfocado al personal responsable en la PRL para que sean capaces de plantear acciones preventivas gamificadas que permitan mejorar la cultura de la prevención en todo el personal de obra, así como de reducir estos índices.

El plan de formación es de 24 horas las cuales se repartirán en 8 sesiones de 3 horas cada una. El **método** de análisis de este TFM tiene carácter meramente cualitativo. El punto de partida de esta propuesta surge de una revisión de la literatura existente, permitiéndonos así conocer el estado actual de las formaciones en PRL para el sector de la construcción y el grado de implementación de metodologías emergentes como la gamificación, dónde el alumnado es el centro de la enseñanza.

El **análisis y discusión** de resultados final se plantea en base a un DAFO sobre el que se discuten los puntos de vista de diversos autores, **concluyendo** que los programas de formación basados en gamificación son una forma innovadora de reducir la alta siniestralidad en el sector de la construcción.

PALABRAS CLAVE

Prevención, construcción, formación, gamificación, acciones preventivas.

ABSTRACT

The high rates of accidents and incidents in the construction sector over the past years have brought Occupational Health and Safety into focus, particularly due to the failure to reduce these rates. In this regard, specific training plans in Occupational Health and Safety based on the application of innovative methodologies are emerging.

Therefore, the aim of this project is to design a training program on integrating gamification as an innovative methodology into on-site Occupational Health and Safety systems, targeting personnel responsible for Occupational Health and Safety. The goal is to enable them to propose gamified preventive actions that improve the culture of prevention among all construction personnel and reduce these rates.

The training plan consists of 24 hours, distributed over 8 sessions of 3 hours each. The analysis method of this project is purely qualitative. The starting point of this proposal arises from a review of existing literature, allowing us to understand the current state of Occupational Health and Safety training for the construction sector and the degree of implementation of emerging methodologies such as gamification, where the students are at the center of teaching.

The final analysis and discussion of results are based on a SWOT analysis, discussing the viewpoints of various authors, concluding that training programs based on gamification are an innovative way to reduce the high accident rates in the construction sector.

KEYWORDS

Prevention, construction, training, gamification, preventive actions.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. La prevención de riesgos laborales en la construcción	1
1.2. La importancia del capital humano y el estándar OHSAS	11
1.3. La retroalimentación como base del cambio	12
1.4. Los elementos de protección individuales y colectivos	13
1.5. Normativa en PRL	14
1.6. Personal encargado de la prevención de riesgos en obra	15
1.7. Formación necesaria en PRL para el personal encargado de obra	16
1.8. Formación como medida de prevención	19
2. JUSTIFICACIÓN	21
2.1. La gamificación como estrategia metodológica preventiva	21
2.2. Elementos fundamentales de la gamificación	23
2.2.1. Dinámicas de juego	23
2.2.2. Mecánicas de juego	23
2.2.3. Componentes del juego	24
2.3. Ejemplo de implementación de acciones preventivas gamificadas para el sector de la construcción	25
2.4. Impacto de la gamificación en PRL	25
2.5. Realidad Virtual (VR) como complemento a la gamificación	27
3. OBJETIVOS	28
3.1. OBJETIVO GENERAL	28
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4. MATERIAL Y MÉTODOS	29
4.1. Secuenciación de sesiones	29

Temporalización de sesiones.....	31
4.2. Metodología.....	38
4.2.1. Principios metodológicos.....	38
4.2.2. Estrategias metodológicas	39
4.2.3. Equipamiento, infraestructuras y recursos materiales.....	39
4.2.4. Recursos didácticos	39
4.2.5. Organización de espacios	40
4.2.6. Agrupamientos	40
4.2.7. Actividades	40
4.3. Evaluación del proceso de aprendizaje.....	41
4.3.1. Evaluación interna (Alumnado)	41
4.3.2. Evaluación externa	42
4.3.3. Criterios de evaluación	42
4.3.4. Instrumentos y procedimientos de calificación	42
4.3.5. Criterios de calificación.....	43
4.3.6. Determinación de los niveles de logro.....	45
4.3.7. Criterios de certificación de la formación.....	45
4.4. Evaluación del proceso de enseñanza	45
4.4.1. Autoevaluación del proceso de enseñanza por el profesorado.....	45
4.4.2. Evaluación del proceso de enseñanza por el alumnado	47
4.5. Atención a la diversidad	48
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
5.1. Resultados de la investigación	49
5.2. Discusión con otros autores	51
6. CONCLUSIONES	53

6.1. Valoración del alcance	53
6.2. Limitaciones de la propuesta	54
6.3. Futuras líneas de investigación	54
7. BIBLIOGRAFÍA	56
8. ANEXOS.....	60
8.1. ANEXO I: Ejemplo de aplicación en obra	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	30
Tabla 2	31
Tabla 3	32
Tabla 4	33
Tabla 5	34
Tabla 6	35
Tabla 7	36
Tabla 8	37
Tabla 9	38
Tabla 10	41
Tabla 11	43
Tabla 12	43
Tabla 13	44
Tabla 14	45
Tabla 15	46
Tabla 16	47
Tabla 17	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	2
Figura 2	3
Figura 3	4
Figura 4	5
Figura 5	6
Figura 6	7
Figura 7	8
Figura 8	9
Figura 9	10
Figura 10	49
Figura 11	61



1. INTRODUCCIÓN

1.1. La prevención de riesgos laborales en la construcción

En **España, a pesar de todas las medidas** adoptadas en los últimos años para mejorar los datos de siniestralidad, los **accidentes y enfermedades profesionales siguen ocurriendo**, siendo el sector de la construcción uno de los más afectados (Martínez Guirao, 2015).

De acuerdo con las **estimaciones conjuntas** realizadas por la Organización Mundial de la Salud (**OMS**) y la Organización Internacional del Trabajo (**OIT**) (Johnson et. al, 2021), las enfermedades y traumatismos relacionados con el mundo laboral causaron **1,9 millones** de muertes en todo el mundo durante el año **2016**. Además, en base al informe de seguimiento mundial realizado por la OMS y la OIT entre 2000-2016, el **81% de las muertes fueron causa de enfermedades no transmisibles**, destacando la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (450.000 muertes), los accidentes cerebrovasculares (400.000 muertes) y las cardiopatías isquémicas (350.000 muertes), como principales causas de estas. Por otro lado, el 19% restante representa los traumatismos ocupacionales 360.000 muertes. Según la OMS (2021), un **estudio realizado por la OMS y la OIT** en el que se tuvieron en cuenta 19 factores de riesgo ocupacional reveló que la **exposición a largas jornadas laborales** (745.000) el riesgo más destacado, seguido de la **contaminación del aire** en el lugar de trabajo (partículas en suspensión, gases y humos tóxicos).

Por otro lado, también se debe tener en cuenta que las enfermedades y traumatismos laborales **colapsan el sistema sanitario, reducen la productividad empresarial**, y en ocasiones impactan indirectamente en los **ingresos de familiares** (OIT, 2015).

Por otro lado, según este mismo informe se pudo comprobar como entre 2000 y 2016 las muertes laborales se redujeron un 14%, aunque aumentaron las muertes por cardiopatías y accidentes cerebrovasculares asociadas a exposiciones de larga duración, reflejando la **importancia de los factores psicosociales** en la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del **siglo XXI**.

En base a estos datos, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (**ODS**) recogidos en la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), hacen mención expresa a esta problemática. En particular, el ODS 3. Salud y bienestar, propone reducir para 2030 un tercio esta mortalidad prematura centrándose en la prevención, el tratamiento, la promoción de la salud mental y el bienestar.

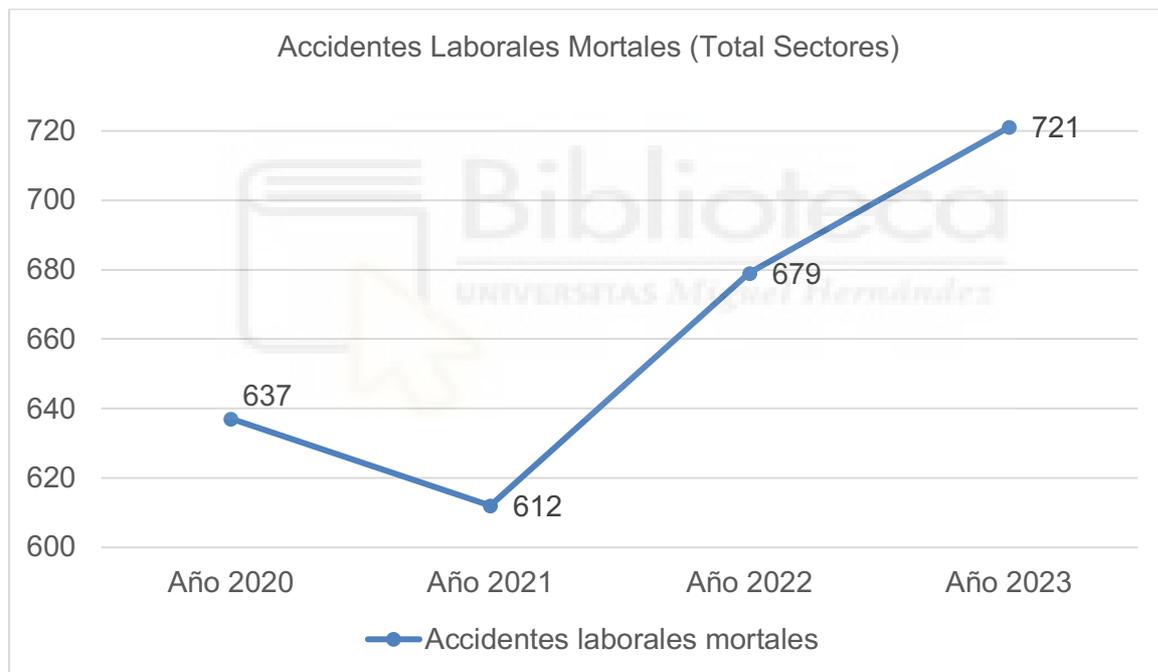
A nivel estatal, según el estudio hecho por *Global Burden of Disease (GBD, 2019)* realizado por Lazarus et al. (2022), las **enfermedades no transmisibles** como la cardiopatía isquémica, ictus, epoc y cáncer de pulmón **son la principal causa de morbilidad**.

Según datos del Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024), en las siguientes figuras se puede analizar la **sinistralidad laboral** en España en el sector de la construcción.

En la Figura 1 se puede analizar como los accidentes laborales mortales han crecido en España durante los últimos años.

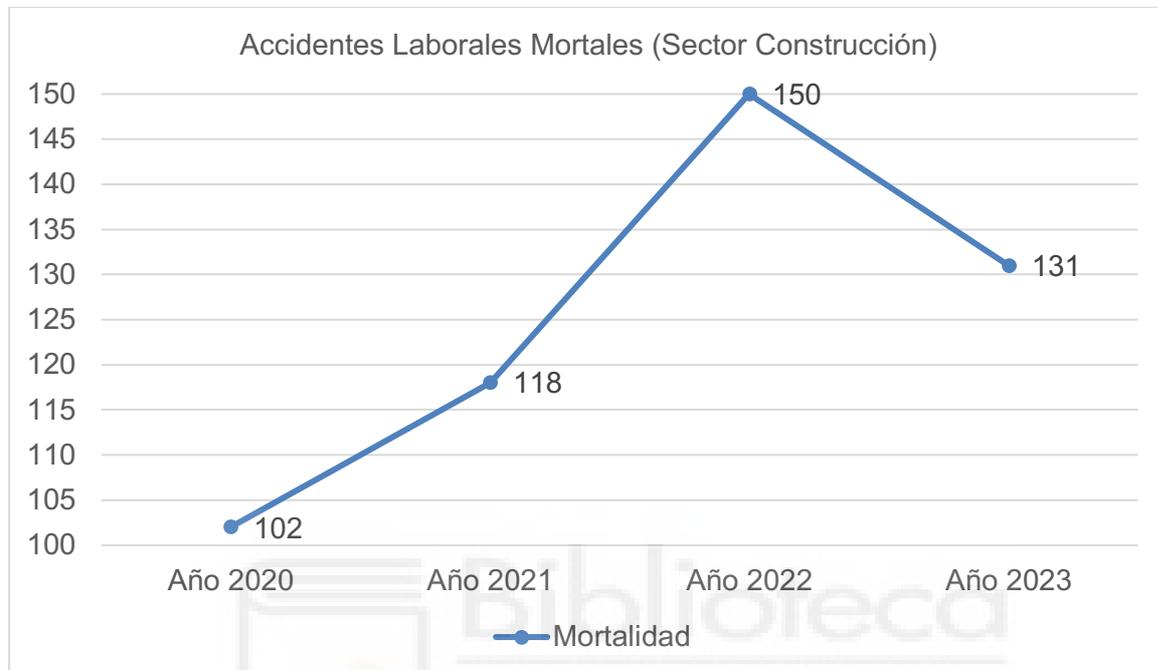
Figura 1

Accidentes Laborales Mortales (Total Sectores)



Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

En cambio, en el sector de la construcción, se puede analizar como los accidentes laborales mortales han crecido en España durante los últimos años, si bien es cierto que en el último año 2023 se ha producido una bajada de la mortalidad, tal y como muestra la Figura 2.

Figura 2*Accidentes Laborales Mortales (Sector Construcción)*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

De las Figuras 1 y 2 se desprenden los siguientes datos:

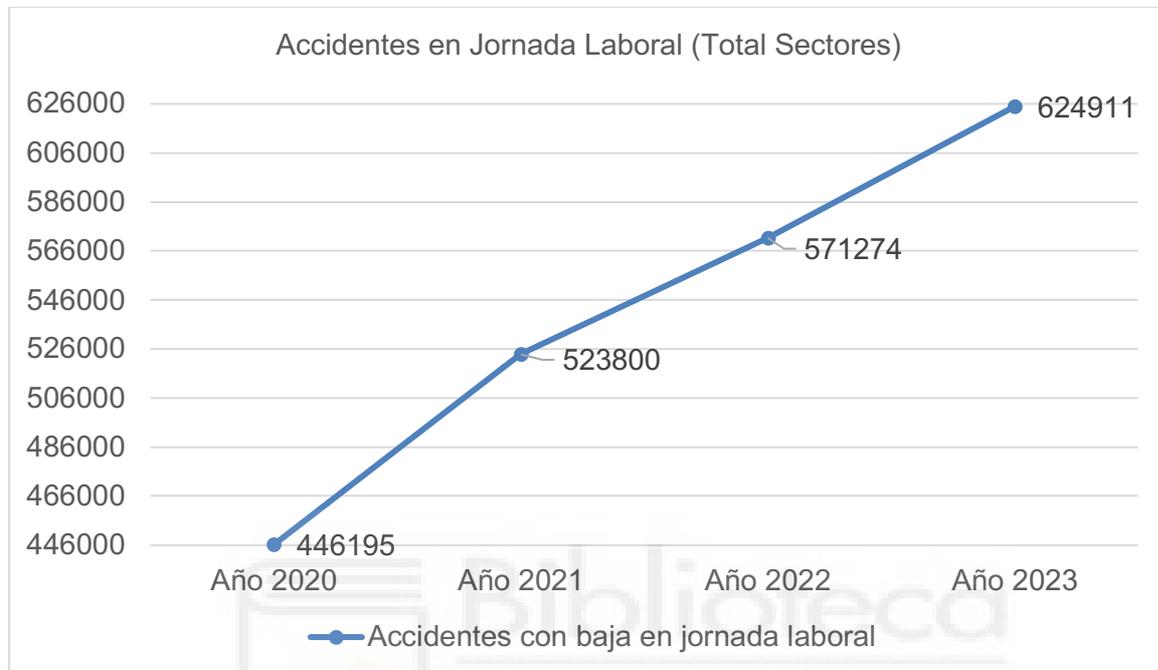
En el año 2020 fueron 102 los accidentes mortales, representando un 16% del total (637). Esto equivale a **1 muerto cada 3,6 días**.

En el año 2021 fueron 118 los accidentes mortales, representando un 19% del total (612). Esto equivale a **1 muerto cada 3,1 días**.

En el año 2022 fueron 150 los accidentes mortales, representando un 22% del total (679). Esto equivale a **1 muerto cada 2,4 días**.

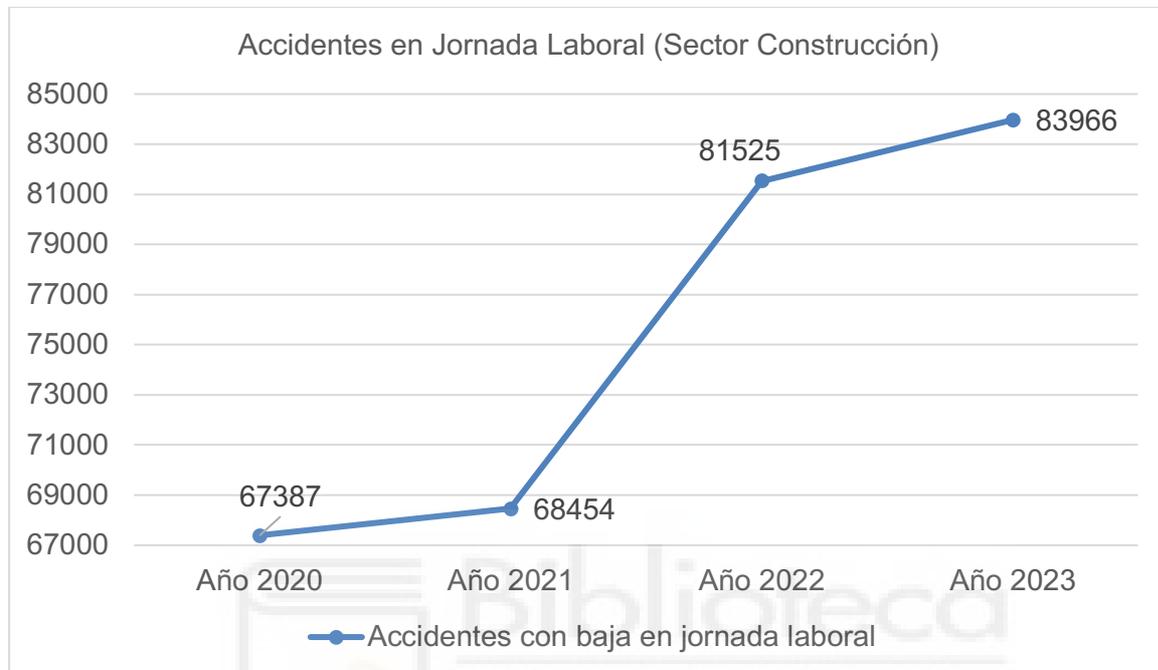
En el año 2023 fueron 131 los accidentes mortales, representando un 18% del total (721). Esto equivale a **1 muerto cada 2,7 días**.

En la Figura 3, se puede ver como los accidentes laborales han aumentado progresivamente en España durante los últimos años.

Figura 3*Accidentes en Jornada Laboral (Total Sectores)*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Además, en la Figura 4 siguiente se puede ver como en el sector de la construcción los accidentes laborales también han aumentado progresivamente en España durante los últimos años.

Figura 4*Accidentes en Jornada Laboral (Sector Construcción)*

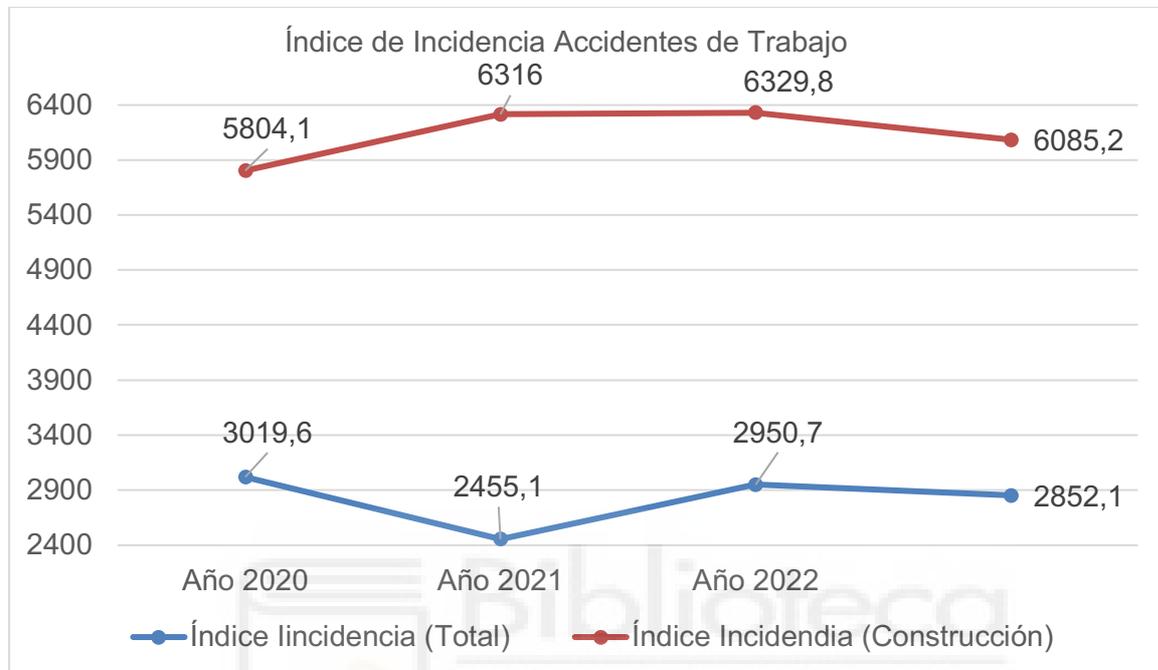
Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Ahora bien, todos los **datos analizados hasta ahora son relativos**, ya que no se tienen en cuenta variables como la cantidad de personas trabajadoras ni las horas trabajadas. Para ello, se **analizará** la siniestralidad en base a los **Índices Estadísticos de Accidentabilidad**, los cuales indican, en cifras, las características de la accidentalidad del país. Para ello tomaremos los índices más representativos tanto para el sector de la construcción como para el global de todos los sectores.

Índice de Incidencia (I.I.):

$$\frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo con baja} \times 1.000}{\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores con contingencia de accidente de trabajo}}$$

Los valores de los I.I. en el sector de la construcción durante los últimos años vienen representados en la siguiente Figura 5.

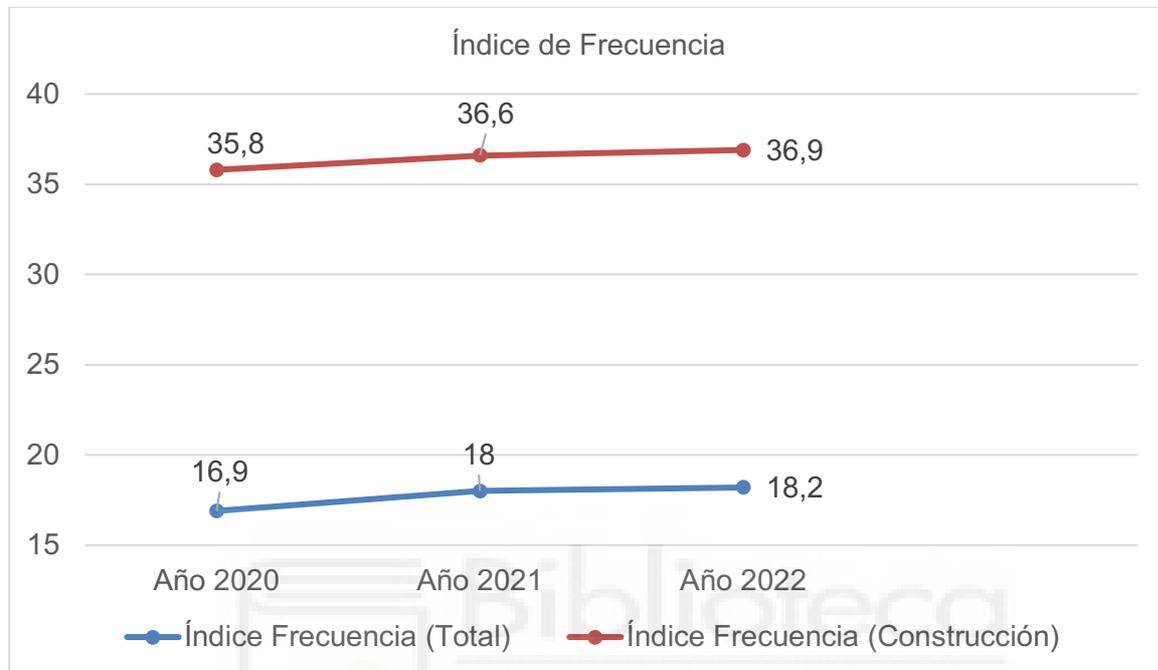
Figura 5*Índice de Incidencia Accidentes de Trabajo*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Índice de Frecuencia (I.F.):

$$\frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo con baja} \times 1.000.000}{\text{N}^{\circ} \text{ de horas trabajadas (incluidas las extras)}}$$

Los valores de los I.F. en el sector de la construcción durante los últimos años vienen representados en la siguiente Figura 6.

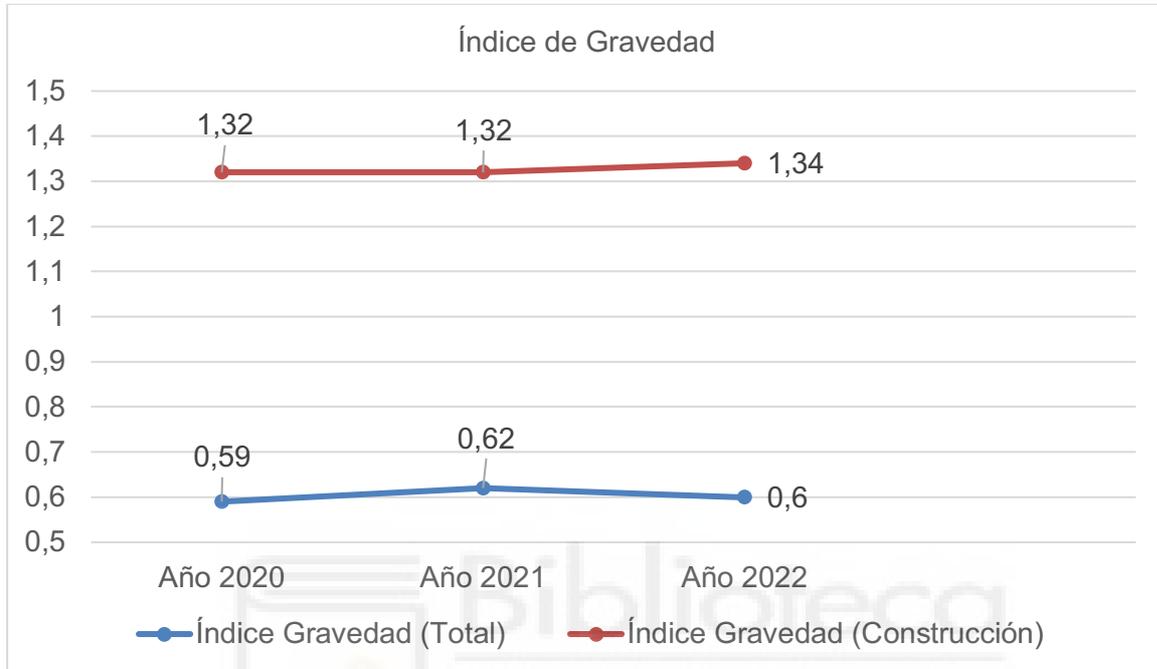
Figura 6*Índice de Frecuencia*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Índice de Gravedad (I.G.):

$$\frac{\text{Jornadas perdidas por accidentes en jornada de trabajo con baja x 1.000}}{\text{N}^{\circ} \text{ de horas trabajadas (incluidas las extras)}}$$

Los valores de los I.G. en el sector de la construcción durante los últimos años vienen representados en la siguiente Figura 7.

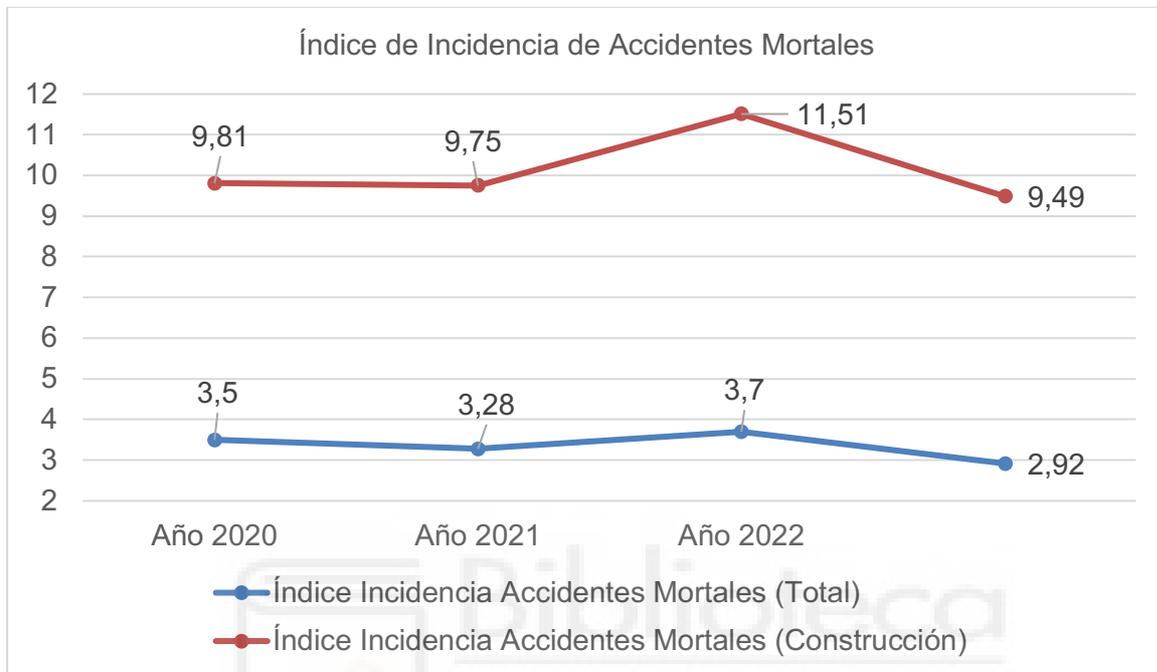
Figura 7*Índice de Gravedad*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Índice de Incidencia Accidentes Mortales (I.I.M.):

$$\frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo mortales} \times 100.000}{\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores con contingencia de accidente de trabajo}}$$

Los valores de los I.I.M. en el sector de la construcción durante los últimos años vienen representados en la siguiente Figura 8.

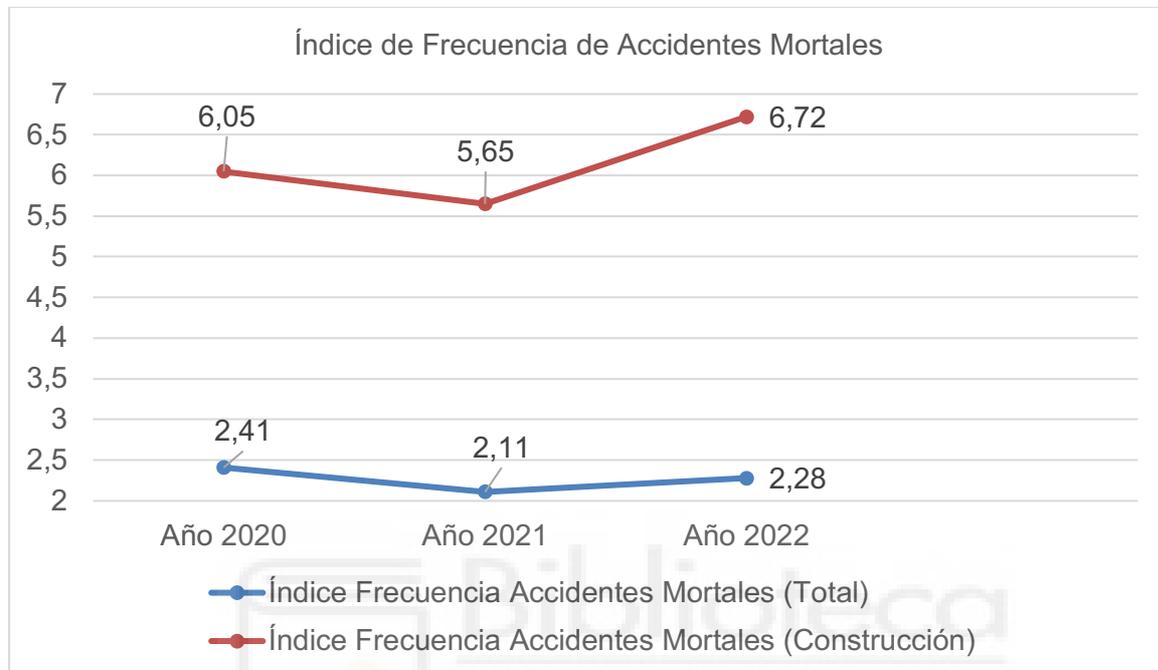
Figura 8*Índice de Incidencia de Accidentes Mortales*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Índice de Frecuencia Accidentes Mortales (I.F.M):

$$\frac{\text{Accidentes en jornada de trabajo mortales} \times 100.000.000}{\text{N}^{\circ} \text{ de horas trabajadas (incluidas las extras)}}$$

Los valores de los I.F.M. en el sector de la construcción durante los últimos años vienen representados en la siguiente Figura 9.

Figura 9*Índice de Frecuencia de Accidentes Mortales*

Nota: Tomado de Ministerio de Trabajo y Economía Social (2024).

Analizando todas estas gráficas podemos ver que la **siniestrabilidad** en el sector de la construcción **no está mejorando** como debiera. Es impactante ver la cantidad de muertos anuales, siendo uno de los sectores más castigados en cuanto a estadísticas se refiere. La realidad es que el sector de la **construcción mueve empresas de todos los tamaños** y que se realizan infinidad de tareas concretas distribuidas en el tiempo en distintas fases, cada una con situaciones de riesgo específicas y muchas con índices de siniestrabilidad elevados. Estas partidas generalmente son los movimientos de tierra, cimentaciones, obra gruesa (encofrados, ferralla y hormigón), cerramientos, cubiertas, acabados e instalaciones (fontanería, electricidad, calefacción, etc.). Por si fuera poco, en ocasiones estas partidas se superponen y trabajan en paralelo, complicando más si cabe el proceso de PRL. Dentro de los riesgos, también hay que destacar los ergonómicos por malas posturas o por mover cargas pesadas (Martínez, 2015).

Así pues, considerando que **más del 75% de los accidentes son evitables** según Martínez Guirao (2015), se hace necesario que los **empresarios pongan el foco en la PRL** con el fin de proteger a los trabajadores, ya que este es el único camino para minimizar estos índices, buscando sistemas sólidos, eficaces y sostenibles a diferentes niveles y apoyándose de estrategias metodológicas emergentes.

1.2. La importancia del capital humano y el estándar OHSAS

El trabajo es el medio por el cual el ser humano puede satisfacer sus necesidades básicas, realizar sus deseos y contribuir productivamente a nivel social; sin embargo, en muchas ocasiones supone un medio para accidentes y enfermedades, siendo necesario poner el foco en la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) (Ortega et al., 2017). Así pues, **el trabajo puede convertirse en promotor de la salud o en un factor de riesgo para los trabajadores** (Escalona, 2006).

Por otro lado, poner el foco en la **PRL supone un incremento de los gastos** en el empresario, por eso muchos empresarios se niegan a realizar inversiones en este campo. Sin embargo, se ha podido comprobar como **invertir en PRL es rentable a medio y largo plazo**. En palabras de Ortega et al. (2017), “el capital humano es el activo primigenio de toda organización, lo cual se verá reflejado en el aumento de la productividad y de la competitividad de la compañía.”(p.157). De esta forma, el **capital humano impacta indirectamente en el PIB** del país, de ahí que muchos países hayan reforzado la normativa en PRL con el fin de salvaguardar los derechos de los trabajadores y garantizar la seguridad y salud de estos.

Con el fin de mejorar en este campo surge el **estándar** de la Serie de Evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo (**OHSAS**), el cual **especifica los requisitos para** crear un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (**SG-SST**), encargado de controlar los riesgos de SST y mejorar el desempeño en este ámbito y en el económico (AENOR, 2007). Este estándar OHSAS debe aplicarlo el empresario implementando un método **basado en el ciclo de Deming** (Planificar-Hacer-Verifica-Actuar) el cual busca constantemente la mejora continua de este ámbito (Deming, 2000).

La manera más eficiente de **gestionar un SG-SST es involucrando a todo el personal**, teniéndoles en cuenta con el fin de que se sientan parte del proyecto y se puedan comprometer para alcanzar las metas propuestas por la empresa. Así pues, el capital humano es el recurso productivo más valioso para una empresa (Pujol y Foutel, 2019).

Para garantizar el **bienestar del trabajador**, es necesario el **compromiso del empresario** y que este sea consciente de la importancia de la SST en el éxito empresarial a todos los niveles (Villamizar et al., 2022).

Lo cierto es que muchas empresas constructoras han aplicado estos estándares, sin embargo, los **altos índices de siniestralidad** existentes en el sector de la construcción español denotan que existen **deficiencias** importantes a todos los niveles (Villamizar et al., 2022).

1.3. La retroalimentación como base del cambio

Skinner desarrolló los principios del condicionamiento operante, en el que pudo comprobar que el **comportamiento humano es un mecanismo adaptativo**, es decir, se puede modificar la conducta trabajando sobre sus consecuencias. Por ejemplo, un comportamiento positivo con **retroalimentación** positiva tiende a incrementar su probabilidad de aparición, en cambio, un comportamiento negativo seguido de consecuencias negativas o mera ausencia de estas disminuye la probabilidad de repetir esa conducta negativa (Skinner, 1938).

Así pues, desde esta aproximación se evidencia que el cambio conductual es factible por medio de diversas técnicas que pongan el foco en el proceso de retroalimentación.

En esta misma línea, se determinó con el término comportamiento aplicado, a las modificaciones de conducta que se daban en contextos laborales tras recibir retroalimentaciones frecuentemente (Dejoy, 2005).

Entonces, en base a esta aproximación teórica, la relación existente entre conducta insegura y accidentes de trabajo pone de manifiesto la utilidad de las **retroalimentaciones para modificar comportamientos inseguros**. De hecho, las conductas inseguras persisten porque son reforzadas positivamente de forma natural, simplemente consiguiendo mayor productividad, que deriva en mayores recompensas económicas y de admiración por parte de sus compañeros y superiores. También se ha demostrado que las consecuencias negativas de un accidente no generan cambios reales por el hecho de ser una consecuencia aislada e infrecuente (Sulzer y de Santamaría, 1980).

Las **prácticas** de los trabajadores pueden ser **medidas** mediante técnicas de **observación sistemática**, que con un análisis específico de tareas y/o un juicio de expertos (encargados de PRL en la obra) pueden obtenerse una lista de conductas de trabajo inseguras, relacionándolas con sus respectivas conductas seguras (Becerril y Melia, 2013).

Para tener una mayor comprensión de porqué se producen ciertos comportamientos inseguros y poder mejorarlos estos serán medidos en base a los **antecedentes y/o factores externos** (exigencias de rendimiento, plazos limitados, económicos, obligaciones de cumplir la PRL, suministro o no de los EPIs, etc.). Por ejemplo, no es lo mismo que un trabajador haya tenido una conducta insegura porque no era consciente de ella, o porque a sabiendas de que no debiera hacerlo igualmente la lleva a cabo asumiendo los riesgos (Becerril y Melia, 2013).

1.4. Los elementos de protección individuales y colectivos

En base a todo lo anterior, queda en evidencia que es de máxima importancia que todo el personal que participe en el proceso de ejecución de la obra sea conocedor del **Plan de Prevención de Riesgos Laborales**, donde tras una **evaluación de riesgos** se especifican los **procedimientos de trabajo seguro**, y se definen los **Elementos de Protección Individual (EPIs) y Elementos de Protección Colectiva (EPCs)** a utilizar en cada tarea, así como **la forma correcta de utilizarlos**. Los EPIs se utilizan de forma individual y se colocan en el cuerpo de los trabajadores, mientras que los EPCs se pueden utilizar por uno o varios trabajadores y no se colocan en el cuerpo. Ambos protegen al usuario de riesgos de accidentes o efectos adversos a la salud, y vienen regulados por el Ministerio de la Presidencia (1997), emanando del Consejo de la Unión Europea (1989) relativo al uso de los EPIs, y su comercialización por la Unión Europea (2016), siendo el Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) el Organismo Notificado por España a la Comisión de la Unión Europea para la aplicación de este Reglamento, promocionando el uso de EPIs seguros en base a la realización de ensayos, certificaciones, investigaciones y normalización de EPIs.

Por otro lado, el uso de los equipos de trabajo viene regulado por el Ministerio de la Presidencia (1997), que define a los equipos de trabajo como cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

Según las encuestas realizadas por Martínez (2015), el 95% de los trabajadores son conscientes de la necesidad del uso de los EPIs. El 90% considera que son suficientes. Un 30% dicen que los EPCs entorpecen su trabajo, haciéndoles perder tiempo y habilidades manuales. Un 57% afirma asumir riesgos en el desempeño de su trabajo, aumentando a un 66% en el caso de asumirlos sus compañeros. Finalmente hay que destacar el papel que juega el exceso de confianza en los trabajadores, provocando que los trabajadores no sean conscientes de los peligros que implica el desempeño de las actividades.

Urbina (2023) afirma que empleando correctamente los EPIs, todo trabajador minimizaría los riesgos de accidente o enfermedad profesional en obra, o en caso de accidente, reduciría considerablemente su impacto y las consecuencias derivadas de este.

Sin embargo, uno de los aspectos que tratan de eludir los empresarios es el uso de los EPIs, ya sea por desconocimiento o por disminuir los costos (Giraldo Gacía, 2006).

1.5. Normativa en PRL

La normativa que rige la PRL en el sector de la construcción es la siguiente:

- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Jefatura del Estado, 1995)
- **Real Decreto 1627/1997** sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción. (Ministerio de la Presidencia, 1997)
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (Jefatura del Estado, 2006)
- **Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2004)
- **Resolución de 21 de septiembre de 2017**, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción y la resolución de 23 de abril de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta por la que se modifica el Convenio colectivo general del sector de la construcción. (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2017)
- Además, existen entidades como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) que su misión es facilitar la asimilación de estas normativas en obra por medio de la redacción de Guías Técnicas, innumerables Notas Técnicas de Prevención (**NTP**), y la planificación de jornadas formativas. En particular, cabe destacar la “**Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las Obras de Construcción**”. (INSST, 2019)
- **Resolución de 6 de septiembre de 2023**, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción. (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2023)

Además de esta normativa, el **empresario** aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los **principios generales de la acción preventiva**. (Jefatura del Estado, 1995, Artículo 15)

1.6. Personal encargado de la prevención de riesgos en obra

En España, la Jefatura del Estado (1995), establece que la PRL es responsabilidad de todos los niveles jerárquicos de la empresa, es decir, desde la dirección hasta los trabajadores.

Además, para cumplir con la legislación vigente y con los principios de la acción preventiva, los **empresarios deberán contar con personal especializado en la PRL** que se encargue de asesorar, apoyar y supervisar las medidas de PRL en la obra, siendo en todo caso el **empresario el máximo responsable** y quien deberá garantizar la seguridad y salud de sus empleados. (Jefatura del Estado, 1995)

El tipo de personal necesario dependerá de la evaluación de riesgos realizada y de la normativa aplicable.

- **Coordinador de Seguridad y Salud:** designado por el promotor y aprobado por el contratista principal. Se encargará de elaborar el Plan de Seguridad y Salud, coordinar las medidas preventivas, realizar inspecciones de seguridad y coordinar la formación en PRL.
- **Recurso preventivo:** En obra es **obligatorio** contar con **recurso preventivo**, ya que conforme al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (1997), dedicado a los servicios de prevención, es obligatoria la presencia de un recurso preventivo en un centro de trabajo cuando se realicen actividades peligrosas que conlleven riesgos graves como las caídas de alturas y sepultamientos.

Cualquier trabajador podría ser designado y formado por la empresa para llevar a cabo tareas específicas de PRL, así como supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad, realizar inspecciones, y actuar en caso de emergencia. El recurso preventivo será una persona encargada de la vigilancia y el control de los riesgos laborales durante la ejecución de la obra, en particular, mientras se estén desarrollando las tareas generadoras de riesgos especificadas en el Plan de Prevención de Riesgos específicos, siendo su misión vigilar el cumplimiento de la actividad preventiva. El recurso preventivo puede ser:

- **Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales:** este profesional tiene formación especializada en PRL y su función es asesorar y apoyar en materia de SST, realizar evaluaciones de riesgos, Plan de Prevención de Riesgos específico, asesoramiento de uso y selección de Equipos de Protección Personales (EPIs) y Equipos de Protección Colectivos (EPCs, y coordinar actividades formativas en PRL. Puede ser interno o externo, dependiendo de las características particulares de la obra.
- **Personal de obra:** Cualquier trabajador de obra que tenga como mínimo el nivel básico de prevención en la construcción (60 horas).
- **Delegado de prevención:** Los delegados de prevención son los **representantes de los trabajadores en la empresa**, y tienen funciones específicas en materia de PRL.

Además de los recursos destinados a la PRL, colaborarán con la supervisión de la PRL la Dirección de Obra, la Dirección de la Ejecución Material de la Obra, y los encargados de obra, teniendo todos ellos responsabilidad en materia de PRL.

- **Director de obra:** su función en materia de PRL es colaborar con el coordinador de seguridad y salud para garantizar que las medidas preventivas necesarias sean incorporadas en obra conforme a la normativa de PRL.
- **Director de la ejecución material de la obra:** su función en materia de PRL es colaborar estrechamente con el Coordinador de Seguridad y Salud para asegurar que las medidas de prevención se implementan correctamente en el día a día de la obra.
- **Encargados de obra:** su papel es fundamental en cuanto a la aplicación práctica de las medidas de PRL, debiendo asegurar que los trabajadores utilicen los EPIs adecuados, que se respeten los procedimientos de trabajo seguro y que se actúe ante cualquier situación de riesgo.

1.7. Formación necesaria en PRL para el personal encargado de obra

Para trabajar en el sector de la construcción es necesario tener una formación mínima en PRL. En este caso, como el objeto del TFM es realizar un programa de formación para el personal encargado de la PRL haremos referencia exclusiva a la formación para estos puestos

específicos. Según la Fundación Laboral de la construcción (Fundación Laboral de la Construcción, 2024), estos cursos de PRL en obra son los siguientes:

Formación preventiva de carácter general:

- **Coordinador en materia de seguridad y salud en las obras de construcción** (200 horas)
- **Formación nivel intermedio** (300 horas)
- **Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales** (2000 horas)
- **Técnico Superior en PRL** (600 horas por especialidad)
- **Formación de nivel intermedio** (300 horas): Viene regulada en el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (1997, Anexo V). Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Nivel básico de prevención en la construcción** (60 horas): Se basa en el VII Convenio General del Sector de la Construcción (CGSC) . Este curso de formación es el nivel mínimo para poder ser nombrado recurso preventivo en obra por el empresario. Las 60 horas pueden ser presenciales o mixtas (40 horas de teleformación y 20 horas presenciales). La formación se estructura de la siguiente forma:
 - Conceptos básicos sobre seguridad y salud.
 - Riesgos generales y su prevención.
 - Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción.
 - Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.
 - Primeros auxilios.
 - Cumplimiento operativo y legal. Conceptos generales, responsabilidades y canales de consulta.
- **Formación Inicial** (8h): Se basa en el VII CGSC y se compone de:
 - Conceptos básicos sobre seguridad y salud
 - Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos
 - Primeros auxilios y medidas de emergencia
 - Derechos y obligaciones
 - Cumplimiento operativo y legal. Conceptos generales, responsabilidades y canales de consulta

Formación específica por puesto de trabajo:

- **Delegados de prevención (70 horas).** Se basa en el VII CGSC, y en este caso, el contenido formativo ha de basarse en la Jefatura del Estado (1995, Artículo 37.2). Los delegados de prevención son los **representantes de los trabajadores en la empresa**, y tienen funciones específicas en materia de PRL. La formación se estructura de la siguiente forma:
 - Trabajo y salud.
 - Fundamentos de la acción preventiva.
 - Organización y gestión de la prevención en la empresa.
 - Formación específica en función del área de actividad.
 - Cumplimiento operativo y legal. Conceptos generales, responsabilidades y canales de consulta.
- **Personal directivo (10 horas).** Se basa en el VII CGSC y el contenido de la formación se estructura de la siguiente forma:
 - Integración de la prevención en la gestión de la empresa.
 - Obligaciones y responsabilidades.
 - Organización y planificación.
 - Costes de accidentalidad y rentabilidad de la prevención.
 - Legislación y normativa básica en prevención.
 - Cumplimiento operativo y legal. Conceptos generales, responsabilidades y canales de consulta.
- **Responsables de obra y técnicos de ejecución (20 horas).** Se basa en el VII CGSC y el contenido de la formación se estructura de la siguiente forma:
 - Prevención de riesgos. Los cinco bloques de riesgos en obras.
 - Obligaciones y responsabilidades.
 - Técnicas preventivas.
 - Estudios y planes de seguridad y salud.
 - Calendarios y fases de actuaciones preventivas.
 - Interferencias entre actividades.
 - Órganos y figuras participativas.
 - Derechos y obligaciones de los trabajadores.
 - Legislación y normativa básica de prevención.

- **Mandos intermedios** (20 horas). Se basa en el VII CGSC y el contenido de la formación se estructura de la siguiente forma:
 - Integración de la prevención en la gestión de la producción.
 - Obligaciones y responsabilidades.
 - Los cinco bloques de riesgos. Órdenes de trabajo.
 - Tipología de riesgos. Técnicas preventivas.
 - Plan de seguridad y salud.
 - Zonas de riesgos graves y con peligrosidad específica.
 - Coordinación de las subcontratas.
 - Primeros auxilios y medidas de emergencia.
 - Órganos y figuras participativas.
 - Cumplimiento operativo y legal. Conceptos generales, responsabilidades y canales de consulta.

Según (Fundación Laboral de la Construcción, 2024) y con el fin de acreditar la formación recibida por el personal del sector de la construcción se crea la **Tarjeta Profesional de la Construcción** (TPC), que es una herramienta gratuita que además incluye su cualificación y experiencia en el sector. Nace de la Jefatura del Estado, (2006), que regula la subcontratación en el sector de la construcción, y de lo establecido en el VII CGSC (2023). Esta TPC hay que renovarla cada 5 años y acredita:

- Formación recibida en materia de PRL.
- Categoría profesional.
- Periodos de ocupación en las distintas empresas que haya trabajado.

Para obtener la TPC se debe realizar por lo menos uno de los cursos de formación en PRL dentro del sector de la construcción.

1.8. Formación como medida de prevención

Antiguamente, los procesos de formación se basaban en **teorías conductivistas** en los que los trabajadores no forman parte del proceso de aprendizaje, quedando como meros espectadores del proceso de enseñanza. Lo cierto es que este sistema **no garantiza** la percepción de los riesgos por parte de los trabajadores (Beck, 1986).

En los **últimos años** se ha apostado por sistemas formativos basados en **campañas sensibilizadoras** que han ayudado en cierta manera a realizar este cambio de paradigma (Frías, 2006).

Según Valenti (2019), la **concienciación de las personas** es **necesaria** para que se produzca un **cambio real**, una campaña de sensibilización debe proponer acciones concretas en las que participen activamente.

En el sector de la construcción, según las encuestas realizadas por Martínez Guirao (2015), el 72% de los trabajadores encuestados afirma conocer la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El 35% afirma que nunca ha recibido ningún tipo de formación en prevención, mientras que el **98% considera necesario recibir formación en PRL**, haciéndose latente la importancia de abordar este problema desde la formación en PRL.

Dicho esto, es el personal encargado de la PRL en obra el que deberá crear sistemas de PRL efectivos que eviten accidentes en obra y ayuden a concienciar al personal.

Lo cierto es que la inmensa mayoría de los sistemas de PRL implementados en obra están basados en modelos punitivos, pero lo cierto es que el miedo no crea trabajadores responsables. (Castillejo Poole, 2017).

2. JUSTIFICACIÓN

Analizando todo lo anterior, queda en evidencia de que no es suficiente con crear normativa en PRL y formar a los encargados de PRL en obra para reducir los datos de siniestralidad. Como se ha visto en el punto 1.1, la tendencia de los altos índices de siniestralidad y accidentalidad de los últimos años en el sector de la construcción han empeorado.

Es por esto por lo que se hace necesario buscar una solución al problema. En esta línea, **están despuntando los planes formativos específicos en PRL basados en la aplicación de metodologías innovadoras**. Además, tal y como se analizará en el punto “2.3. Ejemplo de implementación de acciones preventivas”, la implementación de estos sistemas en obra está permitiendo **reducir accidentes** y crear **entornos de trabajo más seguros**.

En el caso particular de este TFM, se propone un plan de formación destinado al personal encargado de la PRL en obra basado en la gamificación como estrategia metodológica innovadora capaz de mejorar la PRL en obra.

2.1. La gamificación como estrategia metodológica preventiva

La gamificación es la metodología que utiliza mecánicas de juego en entornos no lúdicos, y su objetivo es conseguir que los participantes experimenten la misma sensación que si estuvieran jugando, consiguiendo que tareas preconcebidas como aburridas pasen a ser divertidas. Así pues, aplicando esta metodología a la PRL es factible conseguir sensibilizar a los trabajadores. (Castillejo, 2017)

El objetivo principal del uso de la gamificación en la PRL de obra es ayudar a crear entornos laborales seguros. La gamificación evita la monotonía e incrementa el interés de las personas formadas. (Ludus, 2022)

Según Castillejo (2017), la gamificación aumenta la motivación del alumnado, impactando indirectamente de forma positiva en el rendimiento económico empresarial, así como la reducción de la accidentalidad.

Según Bello (2015) los **principios** de la gamificación en PRL son:

- Motivación intrínseca
- Autenticidad

- Independencia y autonomía
- Aprendizaje experimental
- Aprendizaje a través de diversión

Según Bello Dorta (2015) los **mecanismos** de la gamificación en PRL son los siguientes:

- Reglas
- Metas claras y desafiantes
- Niveles de dificultad progresiva
- Escenario ficticio
- Incertidumbre
- Retroalimentación inmediata y constructiva
- Elementos sociales

Según Bello Dorta (2015) las **ventajas** del uso de la gamificación en PRL son las siguientes:

- Alfabetización
- Trabajo en equipo
- Mentalidad multitarea
- Instrucción personalizada
- Diversión
- Reconocimiento personal
- Dotar de sentido a la tarea
- Retroalimentación

Según Castillejo (2017) las **ventajas** del uso de la gamificación en PRL son las siguientes:

- **Motivación** relacionada con la voluntad e interés hacia la PRL en el trabajo. Esto implica la reducción de la accidentalidad o el absentismo.
 - **Intrínseca**: Deseo del personal de volver a participar en la formación.
 - **Extrínseca**: Deseo de conseguir logros o reconocimientos externos.
- **Expectación sobre la experiencia**, ya que al ser novedosa resulta atractiva.
- **Entorno relajado y dinámico** favorecido por la propia mecánica del juego.
- **Cohesión social** favorecida por un ambiente lúdico.
- **Refuerzo positivo** sobre la prevención, consiguiendo ver la PRL como algo bueno.
- **Aprendizaje real** frente a formaciones teóricas, memorísticas y abstractas.

- **Imagen de modernidad** empresarial por el cuidado de sus trabajadores.

Según Ludus (2022) las **ventajas** del uso de la gamificación en PRL son las siguientes:

- Interiorizar y asimilar conocimientos preventivos.
- Motivación e implicación.
- Aplicaciones prácticas de contenidos teóricos.
- Sentimiento de equipo y pertenencia.
- Posibilidad de evaluar resultados

Por otro lado, las **desventajas** que propone Bello (2015) son:

- Coste
- Distracción de otros objetivos
- Adicción
- Competencia entre el personal de obra
- Motivación efímera

2.2. Elementos fundamentales de la gamificación

Según Herranz (2013, como se citó en Cuñat, 2018), los elementos fundamentales de la gamificación son tres: las dinámicas, las mecánicas y los componentes.

2.2.1. Dinámicas de juego

Según Herranz (2013, como se citó en Cuñat, 2018), las dinámicas son las bases y el camino que determinarán el comportamiento y aprendizaje del alumnado.

- **Restricciones** de juego
- **Emociones** respecto a los diferentes retos que deberán afrontar
- **Narrativa del juego**, que servirá para conocer el proceso de aprendizaje
- **Progresión**, que provoca el avance en esta dinámica de los participantes
- **Relaciones interpersonales**, favorecidas por las dinámicas del juego
- **Estatus**, necesidad y ser reconocidos

2.2.2. Mecánicas de juego

Según Herranz (2013, como se citó en Cuñat, 2018) a la hora de implementar la gamificación dentro del sistema de PRL en obra, lo primero que se debe definir es la mecánica de juego que se empleará. Las más importantes son:

Pablo Gallur Martínez

- **Retos.** Los estudiantes compiten entre sí con el fin de conseguir la puntuación más alta para ganar una recompensa.
- **Oportunidades, competición y cooperación.** Se plantea la forma idónea de comportamiento. Además, es interesante que la competición sea entre todos los participantes además de entre estos y el juego, inclusive se pueden formar equipos para cumplir con el reto.
- **Feedback.** Esta mecánica funciona por la obtención de premios por completar acciones conforme a lo acordado.
- **Puntos.** El sistema de puntos sirven para monitorizar los comportamientos de los jugadores, facilitando el proceso de contar los logros e identificar si ha conseguido o no los retos. Es interesante planificar recompensas parciales a lo largo del juego para concluir con la recompensa final.
- **Clasificaciones.** Compara las puntuaciones obtenidas por todos los estudiantes para generar una clasificación. De esta forma se trabaja la competitividad y el afán de superación.
- **Niveles.** El contenido se estructura por niveles, de esta forma se aporta una sensación de progreso y reconocimiento que les otorga un plus de motivación a la hora de avanzar con los contenidos.

2.2.3. Componentes del juego

Según Herranz (2013, como se citó en Cuñat, 2018), los componentes del juego pueden variar en relación a la creatividad y planteamiento que se haga del juego. Se pueen destacar los siguientes:

- **Logros y avances** para visualizar la progresión de los participantes.
- **Avatares** para identificar a los participantes.
- **Insignias** para la consecución de objetivos.
- **Desbloques de contenidos** para avanzar en el juego de forma dinámica.
- **Regalos** para la resolución de actividades correctamente.
- **Formación de equipos** para motivar el trabajo cooperativo y la consecución de objetivos comunes.

2.3. Ejemplo de implementación de acciones preventivas gamificadas para el sector de la construcción

En el " ANEXO I: Ejemplo de aplicación en obra" se ha diseñado una propuesta de implementación de un sistema gamificado con el fin de crear entornos laborales seguros.

La idea es plantear una propuesta tipo de cómo se puede implementar el proceso, sirviendo de guía para el alumnado de cara a diseñar sus propias acciones preventivas gamificadas en función de las necesidades específicas de cada uno de ellos.

2.4. Impacto de la gamificación en PRL

En los últimos años, **estrategias metodológicas emergentes** como la **gamificación** están siendo utilizadas por las organizaciones con el fin de lograr aprendizajes significativos que les permita alcanzar los objetivos propuestos a nivel individual y colectivo. (Zamora y Meneses, 2022)

Históricamente, la PRL se ha relacionado con todo tipo de leyes densas y aburridas que suponen un gran esfuerzo de aprendizaje por parte del trabajador y un gran coste económico por parte del empresario, repercutiendo así en los índices de siniestralidad. Es por esto por lo que la gamificación surge como técnica innovadora con el fin de mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. (Cuñat, 2018)

La idea de la gamificación es **aprender a través del juego**, involucrando técnicas de recompensa, retos e incentivos con el fin de crear entornos de aprendizaje personalizados e involucrar a todo el personal de la obra para que desarrollen nuevos conocimientos y se sientan motivados para poder alcanzar **aprendizajes significativos** y contribuir con la reducción de accidentes y enfermedades laborales. La gamificación es una herramienta con alto potencial en cuanto a incrementar la eficacia de las formaciones en PRL. Además, sirve para guiar a los trabajadores hacia comportamientos seguros, logrando un clima laboral idóneo para conseguirlo. Por esto, en muchos lugares se han comenzado a **implementar estrategias de gamificación en las formaciones de PRL** en obra entre los años 2017 y 2021. (Zamora y Meneses, 2022). Según Bello (2015) existen autores que han realizado investigaciones cuantitativas utilizando la gamificación como base de sus proyectos.

Por ejemplo, el estudio hecho por Hamari et al. (2014) concluye que el método es efectivo y positivo, aunque identifica deficiencias en el método experimental como muestras pequeñas, inexistencia de grupos de control, plazos de experimentación cortos, o falta de claridad en los resultados obtenidos.

En Perú, Delgado et al. (2017) realizaron una propuesta para implementar la gamificación en las formaciones de su empresa peruana dedicada a la construcción de edificios residenciales, concluyendo, a través de cuestionarios a sus trabajadores, que la aplicación de programas gamificados en PRL conlleva beneficios tanto a los trabajadores como a la organización.

Igualmente, Castilla y Del Carpio (2022) realizaron una investigación para determinar como afectaba la gamificación en los datos de accidentabilidad de la obra, concluyendo que se consiguió reducir la accidentabilidad en la empresa en 6,26 puntos.

En Trujillo (Perú), Zuloeta Riva (2021) investigó sobre el impacto de la gamificación en las formaciones del sector de la construcción concluyendo que la gamificación sí se relaciona significativamente con la formación.

En esta misma línea, en Bogotá (Colombia), Cuenca y Montaña (2021), derivado de las altas tasas de accidentalidad y enfermedades laborales, realizan una investigación recopilando información proveniente de otras investigaciones basadas en el uso de la gamificación en prevención de riesgos laborales en diferentes sectores económicos, concluyendo que son más efectivas las formaciones impartidas a los trabajadores en las que se aplicaba la gamificación, recomendando su aplicación al sector de la construcción.

En sintonía con estos autores, Bello (2015) afirma que existen indicios suficientes para considerar esta metodología como una nueva manera de comprender la PRL, y que si el sistema se consigue implantar de forma adecuada, los resultados obtenidos pueden ser muy exitosos para todos el personal involucrado así como la empresa propiamente dicha.

Sin embargo, en contraposición a estos, Moretón (2015) afirma que la gamificación es un concepto relativamente nuevo y no existe todavía una base de datos lo suficientemente grande como para validar su eficacia.

2.5. Realidad Virtual (VR) como complemento a la gamificación

En base a la investigación realizada por Hurtado (2014), el integrar la gamificación con el uso de tecnologías innovadoras como la **Realidad Virtual** tiene una clara incidencia en la motivación e interés del alumnado, favoreciendo el aprendizaje significativo así como la inmersión en situaciones virtuales muy similares a la realidad.

Gracias a la tecnología inmersiva de realidad virtual se pueden diseñar actividades de simulación de situaciones reales de riesgo en obra a las que se le pueden añadir diferentes casuísticas y variables en tiempo real. De esta forma, el usuario se puede sumergir en situaciones reales de riesgo sin necesidad de ponerse realmente en peligro, pudiendo vivir incluso accidentes y terminar en el hospital, favoreciendo la sensibilización en la PRL y adquiriendo un aprendizaje significativo. Además, los formadores pueden diseñar sistemas de gamificación por puntos o competiciones por equipos, facilitando el proceso de aprendizaje. Algunas de las ventajas según (Ludus, 2022) son:

- Componente lúdico: entorno y mecánica de un videojuego.
- Escenarios realistas: experimentar con casos prácticos.
- Aprendizaje entre iguales a través de plataformas de preguntas y respuestas.
- Herramienta atractiva por su naturaleza inmersiva.
- Diversión de los equipos de trabajo.
- Mediciones del desempeño de las personas formadas. Por ejemplo, compitiendo en la simulación de Reanimación Cardio Pulmonar (RCP) en un tiempo determinado.

Además, según un estudio de (PWC, 2022), el **aprendizaje** de los trabajadores formados con Realidad Virtual es **cuatro veces mayor** que los formados en clases teóricas, así como un **275%** más de **confianza** para aplicar conocimientos aprendidos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un programa de formación sobre la integración de la gamificación como metodología innovadora en los sistemas de PRL en obra, enfocado al personal responsable en la PRL de una obra.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Concienciar sobre la necesidad de aplicar nuevas técnicas metodológicas en PRL.
- Utilizar las gafas VR como simulador virtual de situaciones reales.
- Crear un programa formativo capaz de dotar al alumnado de autonomía para que sepan como implementar acciones preventivas gamificadas en obra.



4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Secuenciación de sesiones

El plan de formación es de 24 horas y de modalidad presencial. Las 24 horas se repartirán en 8 sesiones de 3 horas cada sesión. Los temas abordados en el plan de formación serán los siguientes:

- **Tema 1:** Análisis estadístico de los índices de siniestralidad y accidentalidad en obra.
- **Tema 2:** La importancia del capital humano y el estándar OHSAS.
- **Tema 3:** La retroalimentación como proceso del cambio.
- **Tema 4:** Medidas de protección individual y colectivas.
- **Tema 5:** Normativa y formación básica para personal encargado de la PRL en obra.
- **Tema 6:** La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra.
- **Tema 7:** Técnicas de gamificación para formadores.
- **Tema 8:** Ejemplos de aplicación en obra de programas gamificados.

En la Tabla 1 se muestra el desglose de los temas abordados en la formación en diferentes sesiones.

Tabla 1*Secuenciación de sesiones*

	Sesiones							
Temas	1	2	3	4	5	6	7	8
T1								
T2								
T3								
T4								
T5								
T6								
T7								
T8								

Temporalización de sesiones

En las Tablas 2,3,4,5,6,7,8 y 9 se desglosa la temporalización de las sesiones, así como la estructura de estas.

Tabla 2

Temporalización de sesión 1

Tema 1: Análisis estadístico de los índices de siniestralidad y accidentalidad en obra.	
Contenidos	Tema 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos Fundamentales 2. Recopilación y Análisis de Datos 3. Factores de Riesgo y Prevención 4. Gestión de la Seguridad
Actividades	Debate grupal. Los estudiantes discutirán y analizarán los datos estadísticos de siniestralidad y accidentalidad en obras de construcción. Se presentarán casos concretos, se debatirá sobre las posibles causas de los accidentes y se plantearán medidas preventivas
Metodología	La sesión comienza con una exposición magistral para presentar conceptos clave. Luego, se organiza un debate grupal donde los estudiantes discuten y analizan datos estadísticos, casos específicos y medidas preventivas. El profesorado moderará el debate y fomentará la participación de todos los estudiantes.
Agrupamientos	Se realizará en Gran grupo , es decir, con toda la clase
Espacios	La sesión se llevará a cabo íntegramente en el espacio de teoría
Recursos	Presentación, ordenadores, internet y proyector
Evaluación	No se evaluará

Tabla 3*Temporalización de sesión 2*

Tema 2: La importancia del capital humano y el estándar OHSAS	
Tema 3: La retroalimentación como proceso del cambio	
Contenidos	<p>Tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rol del Capital Humano en la PRL 2. Estándar OHSAS 18001 3. Evaluación y Mejora Continua <p>Tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de Retroalimentación 2. Herramientas de Retroalimentación 3. Evaluación del Impacto
Actividades	Repaso Kahoot! , los estudiantes responderán preguntas de opción múltiple relacionadas con la importancia del capital humano y el estándar OHSAS en la prevención de riesgos laborales en obras de construcción.
Metodología	Después de una breve exposición magistral , se proyectará un videotutorial sobre los principios del estándar OHSAS 18001 y finalmente se implementará la gamificación por medio de un Kahoot para repasar y reforzar los conocimientos adquiridos.
Agrupamientos	El Kahoot se realizará de forma individual
Espacios	La primera parte de la clase se llevará a cabo en el espacio de teoría , y el Kahoot se realizará en el espacio de informática
Recursos	Presentación, ordenadores, internet y proyector
Evaluación	No se evaluará

Tabla 4*Temporalización de sesión 3*

Tema 4: Medidas de protección individual y colectivas	
Tema 5: Normativa y formación básica para personal encargado de la PRL en obra	
Contenidos	<p>Tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipos de Protección Individual (EPIs) 2. Medidas de Protección Colectiva 3. Normativa y Legislación 4. Formación y Concienciación <p>Tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marco Normativo de la PRL 2. Formación Básica en PRL 3. Identificación y Evaluación de Riesgos 4. Procedimientos de Actuación
Actividades	En el debate grupal , los estudiantes discutirán sobre la importancia del uso de los EPIs para promover el cambio en las prácticas de seguridad en el trabajo. Se presentarán ejemplos de uso correcto de EPIs y se analizará su impacto en el entorno laboral. El profesorado facilitará la discusión y fomentará la participación activa de los estudiantes.
Metodología	Se inicia con una exposición magistral seguida de un debate grupal donde se fomenta la participación y la discusión entre los estudiantes.
Agrupamientos	Se realizará en Gran grupo , es decir, con toda la clase
Espacios	La sesión se llevará a cabo íntegramente en el espacio de teoría
Recursos	Presentación, ordenadores, internet y proyector
Evaluación	No se evaluará

Tabla 5*Temporalización de sesión 4*

<p>Tema 6: La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra.</p> <p>Tema 7: Técnicas de gamificación para formadores.</p> <p>Tema 8: Ejemplos de aplicación en obra de programas gamificados.</p>	
Contenidos	<p>Tema 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de la Gamificación <p>Tema 7:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de Actividades Gamificadas 2. Aplicaciones en el Ámbito Formativo <p>Tema 8:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casos de Éxito en Gamificación 2. Mejores Prácticas y Lecciones Aprendidas
Actividades	En la simulación VR , los estudiantes experimentarán diferentes situaciones de riesgo en un entorno virtual.
Metodología	La clase comienza con una exposición magistral y posteriormente se realizará una actividad gamificada utilizando la realidad virtual para simular situaciones de riesgo y practicar medidas de protección.
Agrupamientos	La actividad se realizará de forma individual
Espacios	La primera parte de la clase se llevará a cabo en el espacio de teoría , y la actividad de las VR se realizará en el espacio de taller
Recursos	Presentación, ordenadores, internet, gafas VR y proyector
Evaluación	No se evaluará

Tabla 6*Temporalización de sesión 5*

Tema 6: La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra	
Contenidos	Tema 6: 2. Diseño de Experiencias de Juego
Actividades	En la Simulación VR , los estudiantes practicarán la aplicación de la normativa y los procedimientos de seguridad en un entorno virtual de obra. Trabajarán en parejas para identificar riesgos, tomar decisiones y aplicar medidas de prevención. El objetivo es desarrollar habilidades prácticas y evaluar el cumplimiento de los estándares de seguridad.
Metodología	La clase comienza con una exposición magistral sobre la normativa y la formación básica en prevención de riesgos laborales, seguida de una actividad interactiva gamificada donde los estudiantes deberán evaluar los riesgos presentados en casos prácticos reales mediante las gafas VR.
Agrupamientos	Actividad de VR: Individual
Espacios	La primera parte de la clase se llevará a cabo en el espacio de teoría, y la actividad de las VR se realizará en el espacio de taller
Recursos	Presentación, ordenadores, internet, gafas VR y proyector
Evaluación	No se evaluará

Tabla 7*Temporalización de sesión 6*

Tema 6: La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra	
Contenidos	Tema 6: 3. Implementación Práctica
Actividades	En la Propuesta de gamificación en obra , los estudiantes diseñarán un plan de gamificación para promover la seguridad y la prevención de riesgos en el entorno laboral de la construcción, y lo plasmarán en una Memoria Técnica la cual comenzarán a desarrollar en clase y si fuese necesario la terminarán en casa. Deberán desarrollar una propuesta creativa que incluya elementos de juego, incentivos y retroalimentación. El objetivo es explorar cómo la gamificación puede mejorar el compromiso y la participación en materia de seguridad en el trabajo.
Metodología	Se desarrolla un proyecto de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) donde los estudiantes diseñan un programa gamificado para mejorar la seguridad en una obra de construcción.
Agrupamientos	Trabajarán en parejas
Espacios	La primera parte de la clase se llevará a cabo en el espacio de teoría , y la actividad de la propuesta de gamificación en obra en el espacio de taller .
Recursos	Presentación, ordenadores, internet y proyector
Evaluación	Se evaluará por medio de la Memoria Técnica

Tabla 8*Temporalización de sesión 7*

Tema 6: La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra	
Contenidos	Tema 6: 4. Evaluación de Resultados
Actividades	Presentación y exposición oral de la propuesta de gamificación en obra propuesta en la sesión 6
Metodología	Presentación y exposición oral
Agrupamientos	Trabajarán en parejas
Espacios	La clase se llevará a cabo en el espacio de teoría
Recursos	Presentación, ordenadores, internet y proyector
Evaluación	Se evaluará por medio de la Presentación y la Exposición oral

Tabla 9*Temporalización de sesión 8*

Todos los temas	
Contenidos	Todos los contenidos
Actividades	Prueba tipo test realizada con un formulario hecho con Cuestionarios de Google. Cuestionario de evaluación del curso. Reflexión final.
Metodología	Evaluación del proceso de Enseñanza-Aprendizaje
Agrupamientos	La clase se llevará a cabo de forma individual
Espacios	La clase se llevará a cabo en el espacio de informática
Recursos	Ordenadores, internet, presentación y proyector
Evaluación	Se evaluará por medio del Test de Autoevaluación Final

4.2. Metodología

El método de análisis de este TFM tiene carácter meramente cualitativo. El punto de partida de esta propuesta surge de una revisión de la literatura existente para poder elaborar un estado del arte que nos permita conocer el estado actual de la formación en PRL para la construcción y el grado de implementación de metodologías emergentes, como la gamificación, dónde el alumnado es el centro de la enseñanza.

4.2.1. Principios metodológicos

- Profesorado servirá de guía.
- Preconcepciones, conocimientos previos y secuenciación progresiva.
- Trabajo individual y en equipo

- Educación para la salud
- Diversidad de materiales y recursos didácticos

4.2.2. Estrategias metodológicas

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- Videotutoriales
- Presentación y Exposición Oral
- Prueba escrita
- Gamificación
 - Sistema de logros y recompensas
 - Sistema de niveles
 - Clasificaciones por equipos
 - **Realidad virtual (VR)**

4.2.3. Equipamiento, infraestructuras y recursos materiales

- Ordenadores: 20 ordenadores
- 1 proyector
- 3 gafas de realidad virtual Metaquest 3
- Conexión a internet
- Presentaciones multimedia
- Tests de autoevaluación
- Prueba de conocimientos previos
- Cuestionarios de evaluación

4.2.4. Recursos didácticos

- **Tema 1:** Análisis estadístico de los índices de siniestralidad y accidentalidad en obra.
- **Tema 2:** La importancia del capital humano y el estándar OHSAS.
- **Tema 3:** La retroalimentación como proceso del cambio.
- **Tema 4:** Medidas de protección individual y colectivas.
- **Tema 5:** Normativa y formación básica para personal encargado de la PRL en obra.
- **Tema 6:** La gamificación como estrategia metodológica preventiva en obra.
- **Tema 7:** Técnicas de gamificación para formadores.
- **Tema 8:** Ejemplos de aplicación en obra de programas gamificados.

4.2.5. Organización de espacios

- Espacio de teoría
- Espacio de informática

4.2.6. Agrupamientos

- Individual
- Parejas
- Grupos de 3-4 personas
- Gran grupo (toda la clase)

4.2.7. Actividades

- **Debate grupal**
 - Espacio de teoría.
 - Gran grupo
- **Repaso Kahoot!**
 - Espacio de informática.
 - Individual
- **Simulación VR**
 - Espacio de práctica.
 - Agrupamiento individual.
- **Propuesta de gamificación en obra**
 - Espacio de informática.
 - Agrupamiento por parejas.
- **Test de autoevaluación final**
 - Espacio de informática.
 - Agrupamiento individual.
- **Cuestionario de evaluación del curso**
 - Espacio de informática.
 - Agrupamiento individual.

4.3. Evaluación del proceso de aprendizaje

La evaluación del programa de formación tendrá las características mencionadas en la Tabla 10.

Tabla 10

Características de la evaluación

Características	Proceso
Continua	Evaluación constante del alumnado durante todo el programa
Formativa	Retroalimentación y refuerzo formativo para apoyar su aprendizaje
Contextualizada	Observa el contexto social y adapta el proceso de E-A
Orientadora	Se guía al alumnado para la consecución de sus objetivos
Inicial	Se realiza evaluación inicial para analizar los conocimientos previos
Diagnóstica	Adecuación del proceso de E-A para que sea más significativo
Sumativa	Abarca los conocimientos aprendidos en el proceso de E-A

Evaluar es recopilar información sobre el nivel alcanzado por los estudiantes durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A). Así pues, tomaremos un juicio de valor sobre sus logros y le calificaremos. Por lo tanto, sus capacidades de aprendizaje se analizan durante un periodo de tiempo concreto.

4.3.1. Evaluación interna (Alumnado)

Los instrumentos de calificación que se utilizarán para este proceso serán:

- Propuesta de aplicación de la gamificación en obra
- Test de conocimientos final.
- Cuestionario de evaluación sobre el programa de formación (posibles mejoras)

4.3.2. Evaluación externa

- Cuestionario de satisfacción de los trabajadores implicados en el sistema de PRL gamificado. el impacto de la gamificación
- Análisis de índices de siniestralidad en obras que hayan implementado un sistema de PRL en obra basado en la gamificación como técnica metodológica

4.3.3. Criterios de evaluación

La evaluación será en base a los siguientes criterios de evaluación:

Criterio de Evaluación 1 (CEV1): Comprender los conceptos fundamentales relacionados con la PRL, tanto en términos teóricos como prácticos.

Criterio de Evaluación 2 (CEV2): Analizar críticamente la información presentada en cada tema, identificando sus implicaciones y aplicaciones en situaciones reales de trabajo.

Criterio de Evaluación 3 (CEV3): Comunicar de manera clara y precisa los conceptos, ideas y conclusiones relacionados con la prevención de riesgos laborales, tanto de forma oral como escrita.

Criterio de Evaluación 4 (CEV4): Proponer soluciones creativas e innovadoras a problemas relacionados con la PRL, integrando diferentes enfoques y herramientas presentadas en los diferentes temas del temario. Para el cálculo de la nota final, la ponderación de cada criterio será de un 25% sobre la nota final, es decir, tienen el mismo peso específico.

4.3.4. Instrumentos y procedimientos de calificación

Los instrumentos que se utilizarán para poder calificar vienen detallados en la Tabla 11.

Tabla 11*Instrumentos y procedimientos de calificación*

Instrumentos de calificación	Codificación	Procedimiento
Memoria Técnica	MET	Rúbrica analítica
Presentaciones y Exposiciones	PEX	Escala de valoración
Test de Autoevaluación Final	TAF	Escala de valoración

Nota: La naturaleza de estos instrumentos de calificación se describe en la Tabla 12.

Tabla 12*Descripción de los Instrumentos de Calificación*

Instrumento de Calificación	Descriptor de los Instrumentos de Calificación
MET	Memoria Técnica. Se realizará la memoria para la actividad de la propuesta de aplicación de la gamificación en obra.
PEX	Presentaciones y Exposiciones. Se realizará una presentación y exposición de la MT.
TAF	Test de Autoevaluación Final. Se realizará un test mediante un cuestionario de Formularios de Google. Este test englobará todos los contenidos abordados en el programa de formación.

4.3.5. Criterios de calificación

La Tabla 13 muestra los criterios de calificación para cada criterio de evaluación.

Tabla 13*Criterios de calificación*

Criterios de Evaluación	Instrumento de Calificación	Porcentaje de ponderación sobre la nota final
CEV1. Comprender los conceptos fundamentales relacionados con la PRL, tanto en términos teóricos como prácticos.	MET	8%
	PEX	8%
	TAF	9%
CEV2. Analizar críticamente la información presentada en cada tema, identificando sus implicaciones y aplicaciones en situaciones reales de trabajo.	MET	12,5%
	TAF	12,5%
CEV3. Comunicar de manera clara y precisa los conceptos, ideas y conclusiones relacionados con la prevención de riesgos laborales, tanto de forma oral como escrita	MET	8%
	PEX	8%
	TAF	9%
CEV4. Proponer soluciones creativas e innovadoras a problemas relacionados con la PRL, integrando diferentes enfoques y herramientas presentadas en los diferentes temas del temario.	MET	12,5%
	TAF	12,5%

Nota: La suma de todos los porcentajes ponderados derivados de cada criterio de evaluación suma 100%.

4.3.6. Determinación de los niveles de logro

Con el fin de terminar el proceso de calificación, en la Tabla 14 se determinan los niveles de logro del proceso de calificación obtenido con cada instrumento.

Tabla 14

Niveles de logro

Calificación	Nivel de Logro	Adquisición de conocimientos
$9 \leq x \leq 10$	Sobresaliente	Conseguido, conocimientos complejos.
$7 \leq x < 9$	Notable	Conseguido
$6 \leq x < 7$	Bien	Conseguido
$5 \leq x < 6$	Suficiente	Conseguido
$1 \leq x < 5$	Insuficiente	No conseguido

4.3.7. Criterios de certificación de la formación

Será necesario para certificar la formación del curso:

- Aprobar todas las actividades con calificación.
- Asistir al 90% de las sesiones.

4.4. Evaluación del proceso de enseñanza

La evaluación del proceso de enseñanza servirá para retroalimentarse y realizar mejoras para futuras ediciones.

4.4.1. Autoevaluación del proceso de enseñanza por el profesorado

Para llevar a cabo la autoevaluación por parte del profesorado del proceso de enseñanza se empleará la Tabla 15.

Tabla 15*Autoevaluación del proceso de enseñanza por el profesorado*

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE (PROFESORADO)				
1 (Nunca), 2 (Pocas veces), 3 (Casi siempre), 4 (Siempre)				
OBJETIVO: Aumentar la efectividad de la práctica docente				
TAREAS	IL			
	1	2	3	4
Aporta el material didáctico siguiendo los principios del DUA.				
Adapta el material a las características/necesidades/intereses del alumnado.				
Prepara, organiza y estructura bien las actividades de la clase.				
Resuelve las dudas y orienta al alumnado en el desarrollo de las tareas.				
Utiliza recursos didácticos (audiovisuales, software, contenidos en Internet, etc.) para facilitar el aprendizaje.				
Favorece la participación del estudiante.				
Consigue despertar interés por los diferentes temas que se abordan.				
La secuenciación y los contenidos valorados son los acordados.				
RECURSOS:				
RESULTADO:				

4.4.2. Evaluación del proceso de enseñanza por el alumnado

Para llevar a cabo la evaluación del proceso de enseñanza por parte del alumnado se empleará la Tabla 16.

Tabla 16

Evaluación del proceso de enseñanza por el alumnado

COEVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE (ALUMNADO)				
Alumno/a:	Fecha:			
Grupo y nivel:	Curso escolar:			
Unidad didáctica:	Profesor/a:			
1 (Nunca), 2 (Pocas veces), 3 (Casi siempre), 4 (Siempre)				
INDICADOR DE LOGRO	1	2	3	4
Las clases son dinámicas y entretenidas.				
Las explicaciones de clase son claras y concisas.				
El profesor consigue despertar el interés por los contenidos abordados.				
Se fomenta la participación del alumnado.				
El profesor está disponible para atender las dudas.				
En esta formación he aprendido cosas que considero útiles.				
Las actividades realizadas han sido útiles para llevar la teoría a la práctica.				

4.5. Atención a la diversidad

En este bloque se aplicará el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). Para ello atenderemos los tres principios básicos de este:

- **Red afectiva “por qué”:** Para trabajar este principio utilizaremos las retroalimentaciones a la entrega de actividades y pruebas, tratando de que estas sean lo más ricas posibles en cuanto a información se refiere. Además, por medio del test de autoevaluación final también se conseguirá trabajar este principio.
- **Red de conocimientos “el qué”:** Se facilitarán los recursos didácticos en diferentes formatos multimedia con el fin de conseguir un proceso de aprendizaje lo más significativo posible para el alumnado.
 - Audio
 - Vídeo
 - Textual
 - Presentación
- **Red estratégica “el cómo”:** Para cumplir con este principio se estructuran los contenidos en base a una secuencia lógica a lo largo de las diferentes sesiones, aumentando su dificultad progresivamente. También se tendrá en cuenta el uso de diferentes metodologías y herramientas con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje al alumnado. Por ejemplo, el uso de la gamificación, el ABP, videotutoriales, Canva, Cuestionarios de Google, etc. Del mismo modo, a la hora de evaluarlos se busca que sean diferentes formatos de evaluación, es decir, tal y como se ha diseñado nuestro proceso, mezclando múltiples formas de acción y expresión: memoria técnica, presentación y exposición y test de autoevaluación. En esta misma línea se les da la opción de que la presentación y exposición oral la hagan físicamente en el aula o a través de un videotutorial.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a lo anterior se desprenden unos resultados y una discusión de la investigación.

5.1. Resultados de la investigación

Para facilitar el análisis de los resultados, la Figura 10 especifican las Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades (DAFO) del programa de formación.

Figura 10

DAFO sobre el programa de formación para implementar acciones preventivas gamificadas en el sector de la construcción



Para ser más específico, a continuación se detallan cada uno de los puntos mencionados en la Figura 10.

Debilidades:

- **Falta de experiencia con la gamificación.** Si el personal encargado de la prevención en obra no tiene experiencia previa en la implementación de estrategias gamificadas, podrían enfrentar dificultades para comprender y aplicar los conceptos presentados en el programa.
- **Falta de evidencias sólidas.** Del mismo modo, la falta de evidencias sólidas de la efectividad de estos sistemas en obra dificulta su aplicación real en obra.
- **Complejidad de su puesta en marcha.** El personal responsable de la seguridad en obra a menudo enfrenta restricciones de tiempo debido a las demandas operativas y las prioridades cambiantes en el sitio de construcción. Esto podría afectar su capacidad para dedicar tiempo suficiente a llevar a cabo acciones gamificadas dedicadas a la PRL.

Amenazas:

- **Resistencia institucional.** Si la dirección de la empresa no apoya plenamente la implementación de acciones preventivas gamificadas, el personal encargado de la prevención en obra podría enfrentar obstáculos para aplicar lo aprendido en el programa.
- **Falta de apoyo interno.** Si no se consigue que todo el personal de la obra vea el valor de la gamificación en la PRL, podrían desmoronarse los esfuerzos del personal encargado de la prevención en la implementación de estas estrategias.

Fortalezas:

- **Desarrollo de habilidades específicas.** El programa de formación proporciona al personal encargado de la PRL en obra las habilidades y conocimientos necesarios para implementar acciones preventivas gamificadas de manera efectiva.
- **Reducción de accidentes en obra.** Según se ha mencionado en la discusión, gracias a implementar sistemas gamificados en obra, el personal encargado de la prevención puede mejorar los índices de siniestralidad.

Oportunidades:

- **Diferenciación competitiva.** Las empresas que adoptan enfoques innovadores, como la gamificación en la prevención de riesgos laborales, pueden diferenciarse de la competencia y demostrar su compromiso con la seguridad de los trabajadores.
- **Crecimiento profesional.** La adquisición de habilidades en gamificación y prevención de riesgos laborales puede abrir nuevas oportunidades de carrera para el personal encargado de la prevención en obra, tanto dentro de la empresa como en el sector.
- **Crecimiento empresarial.** La inversión en prevención está ligada al crecimiento empresarial.
- **Crecimiento cultural en prevención.** El invertir en formación en prevención para los trabajadores es una forma de mejorar la cultura en PRL.

5.2. Discusión con otros autores

Bello (2015) considera que existen indicios suficientes para considerar esta metodología como una nueva manera de comprender la PRL. Además, el enfocar este programa para los cargos responsables de la PRL en obra permite que se diseñen acciones preventivas gamificadas, permitiendo por un lado reducir los índices de siniestralidad y por otro lado el crecimiento empresarial. Esto respalda la fortaleza identificada en el DAFO, donde se destaca el enfoque específico del programa para los responsables de la PRL.

Delgado et al. (2017) afirma que la aplicación de programas gamificados en PRL conlleva beneficios tanto a los trabajadores como a la organización. Esta afirmación refuerza las oportunidades del DAFO, donde se destaca la diferenciación competitiva como el crecimiento profesional y empresarial.

Justificando esta corriente, existen diversos proyectos de investigación como el llevado a cabo por Hamari et al. (2014), concluyendo que el método es efectivo y positivo, aunque identifica deficiencias en el método experimental. Este reconocimiento de las deficiencias en el método experimental refleja la debilidad identificada en el DAFO, donde se reconoce la complejidad de poner en marcha acciones preventivas gamificadas, sobre todo por la falta de experiencia y la limitación de tiempo. Del mismo modo con las amenazas, por la resistencia institucional y falta de apoyo interno.

Igualmente, Castilla y Del Carpio (2022) afirman en base a su estudio que aplicando la gamificación en obra se consigue reducir la accidentabilidad en obra, lo que reitera la oportunidad identificada en el DAFO de mejorar la seguridad laboral.

En esta misma línea, Cuenca y Montaña (2021), concluyen que son más efectivas las formaciones impartidas a los trabajadores en las que se aplicaba la gamificación, recomendando su aplicación al sector de la construcción. Esto respalda la oportunidad identificada en el DAFO de mejorar la cultura de seguridad en el sector de la construcción.

Sin embargo, existen autores que creen que la gamificación es un concepto relativamente nuevo y no existe todavía una base de datos lo suficientemente grande como para validar su eficacia (Moreton, 2015). Esta perspectiva reconoce la amenaza identificada en el DAFO, donde se señala la falta de evidencia sólida sobre la eficacia de la gamificación en la seguridad laboral.



6. CONCLUSIONES

En base al estudio de investigación hecho en este TFM, lo cierto es que existen evidencias experimentales como para afirmar que los programas de formación basados en estrategias metodológicas de gamificación son una forma innovadora de abordar un problema concreto como es el alto índice de siniestralidad en el sector de la construcción,

Además, la estrategia de plantear este tipo de formaciones enfocadas para los responsables de la PRL busca dotarles metodologías innovadoras como la gamificación para que puedan plasmarlas en acciones preventivas en obra.

Dicho esto, el uso de metodologías innovadoras y nuevas tecnologías para conseguir entornos de trabajo seguros y reducir los accidentes es ya un hecho.

La PRL reduce costes económicos y sobre todo, salva vidas, por lo que es un tema transversal que se debe abordar a nivel mundial. Por eso, la realización de proyectos de investigación abiertos es tan importante, ya que los resultados de diferentes estudios de investigación llevados a cabo en diferentes lugares del mundo pueden servir de guía para implementar nuevos sistemas que reduzcan la cantidad de accidentes en obra, y en definitiva, permitan salvar vidas.

6.1. Valoración del alcance

El presente trabajo ha abordado de manera exhaustiva el diseño e implementación de un programa de formación dirigido al personal encargado de la prevención en obras de construcción, con un enfoque específico en la integración de acciones preventivas gamificadas. A través de la revisión de la literatura, se ha establecido una base teórica sólida que respalda la eficacia de la gamificación en la mejora de la seguridad laboral. Además, se ha desarrollado un programa didáctico sobre la aplicación de la gamificación en obra.

La valoración del alcance de este trabajo se fundamenta en el nivel de detalle con el que se han abordado los diferentes aspectos del programa de formación, así como en la relevancia y pertinencia del tema en el contexto actual del sector de la construcción donde los índices de siniestralidad y accidentalidad empeoran con el paso de los años. Se espera que este programa no solo beneficie al personal encargado de la PRL en obras, sino que también contribuya a la mejora de la cultura de seguridad en el sector y, en última instancia, a la reducción de accidentes laborales.

Pablo Gallur Martínez

6.2. Limitaciones de la propuesta

A pesar del esfuerzo por desarrollar un programa de formación completo y riguroso, existen ciertas limitaciones que deben considerarse.

La implementación exitosa de acciones preventivas gamificadas en obras de construcción puede depender en gran medida de factores contextuales específicos, como el tamaño y la estructura de la empresa, así como las características del sitio de construcción. Por lo tanto, este programa podría requerir adaptaciones para satisfacer las necesidades y circunstancias particulares de cada contexto laboral.

Otras de las limitaciones podrían ser la disponibilidad de recursos financieros y tecnológicos para la implementación efectiva de acciones gamificadas en obra, representando un desafío para algunas empresas, especialmente aquellas de menor tamaño o con presupuestos limitados.

Por último, es importante reconocer que el éxito de este programa de formación dependerá en gran medida del compromiso y la participación activa de todos los actores involucrados, incluido el personal encargado de la prevención, los trabajadores y la dirección de la empresa.

6.3. Futuras líneas de investigación

Este trabajo ha sentado las bases para futuras investigaciones en el campo de la PRL y la gamificación, especialmente en el sector de la construcción. Algunas áreas de investigación prometedoras que podrían explorarse en el futuro son:

- **Evaluación del impacto a largo plazo:** Realizar un seguimiento a largo plazo para evaluar el impacto de la implementación de acciones preventivas gamificadas en la reducción de accidentes laborales y la mejora de la cultura de seguridad en obras de construcción sería el siguiente paso para justificar la idoneidad del programa.
- **Desarrollo de herramientas y recursos:** Investigar y desarrollar herramientas y recursos específicos para facilitar la implementación de estrategias gamificadas en la prevención de riesgos laborales, como plataformas digitales y aplicaciones móviles.
- **Adaptación a otros sectores:** Explorar la aplicabilidad de la gamificación en la PRL en otros sectores, evaluando la efectividad de la gamificación en cada uno de ellos.

- **Innovaciones tecnológicas:** Investigar cómo complementar el programa con innovaciones tecnológicas que sean capaces de mejorar si cabe a efectividad de las acciones preventivas en obra.

Estas futuras líneas de investigación pueden contribuir a ampliar nuestro entendimiento de cómo la gamificación puede utilizarse de manera efectiva para promover la seguridad laboral.



7. BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. (2007). *OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos*. Madrid: AENOR ediciones.
- Becerril Galindo, M., & Melia Navarro, J. (2013). *Un proceso de intervención sobre las conductas de seguridad y las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción*. Valencia: Facultad de Psicología. Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento.
- Beck, U. (1986). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Bello Dorta, I. (2015). La gamificación en Prevención de Riesgos Laborales. Una propuesta de intervención en el personal Auxiliar de Enfermería. *Universidad Politécnica de Cataluña*.
- Castilla Perez, J., & Del Carpio del Carpio, Y. M. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud laboral con gamificación para reducir la accidentabilidad en una empresa constructora, Arequipa 2022. *Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería y Arquitectura*.
- Castillejo Poole, P. (2017). Gamificación y Prevención de Riesgos Laborales: Cuando la PRL es divertida. *PREVENCIONISTAS*, 14-18.
- Consejo de la Unión Europea. (1989, 30 de noviembre). *Directiva 89/656/CEE del Consejo, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (tercera Directiva específica con arreglo*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Cooper, M. D. (2009). Behavioral safety interventions: A review of process design factors. *Safety Management*, 36-45.
- Cuenca Agudelo, C., & Montaña Bata, L. T. (2021). TÉCNICAS DE LUDO PREVENCIÓN EN LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN. *UNIVERSIDAD ECCI. DIRECCIÓN POSGRADOS. ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*.
- Cuñat Gimenez, R. J. (2018). La gamificación como herramienta para reducir los accidentes laborales viales en pymes y autónomos. *Revista empresa y humanismo*, 59-90.
- Dejoy, D. M. (2005). Behavior change versus culture change: Divergent approaches to managing workplace safety. *Safety Science*, 43, 105-129. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575350500007X?via%3Dihub>
- Delgado Leandro, Y., Sanchez Saravia, B., & Urday Velarde, W. (abril de 2017). Propuesta de nuevas estrategias en la capacitación de prevención de riesgos laborales, basados en la gamificación y aplicación de métodos lúdicos en la Corporación Nuevo Horizonte RZ & DI E.I.R.L. Arequipa - 2017. *Universidad Tecnológica del Perú*.

- Deming, W. (2000). *Out of the Crisis*. MIT Press. Obtenido de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdca-para-la-mejora-continua/>
- Escalona, E. (2006). Relación salud-trabajo y desarrollo social: visión particular en los trabajadores de la educación. *Revista Cubana de Salud Pública*, 1-19.
- Frías, A. (2006). *La cultura y las conductas de riesgo en adolescentes (Tesis de Doctorado)*. Granda: Universidad de Granda.
- Fundación Laboral de la Construcción. (17 de abril de 2024). *Formación en Prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de https://www.trabajoenconstruccion.com/formacion_prevention.aspx?sector=1
- Fundación Laboral de la Construcción. (17 de abril de 2024). *Tarjeta Profesional de la Construcción. Información general*. Obtenido de <https://www.trabajoenconstruccion.com>
- Giraldo Gacía, A. (2006). *Seguridad Industrial Charlas n°2*. ECOE Ediciones.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Pakkanen, T. (2014). Do Persuasive Technologies Persuade? - A Review of Empirical Studies. *International Conference on Persuasive Technology* (págs. 118-136). International Conference on Persuasive Technology.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). ¿Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.
- Hurtado Torres, D. (2014). Gamificación y Realidad Virtual: desarrollo y aplicación de un videojuego como complemento didáctico en Ciencias Sociales. *Universidad de Barcelona. Facultad de Educación*, 401.
- Jefatura del Estado. (1995, 8 de noviembre). *Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales*. Boletín Oficial del Estado (BOE). Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>
- Jefatura del Estado. (2006, 18 de octubre). *Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*. Boletín Oficial del Estado.
- Johnson, C., Muchnik, A., & Yarde, R. (17 de septiembre de 2021). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo: <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>
- Lazarus, J., Ortiz, A., Tyrovolas, S., Fernandez, E., Guy, D., White, T., . . . The GBD 2019 Spain Collaborators. (07 de diciembre de 2022). *Scientific Reports*. Obtenido de A GBD 2019 study of health and Sustainable Development Goal gains and forecasts to 2030 in Spain: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-24719-z>
- Ludus. (13 de mayo de 2022). *Gamificación en formaciones PRL con realidad virtual*. Obtenido de <https://www.ludusglobal.com/blog/gamificacion-formaciones-prl-realidad-virtual>

- Marmol Ruiz, J. (04 de junio de 2021). *Formación e información*. Obtenido de La formación en PRL en el sector de la construcción: <https://www.lineaprevencion.com/blog/la-formacion-en-prl-en-el-sector-de-la-construccion>
- Martínez Guirao, J. E. (2015). Riesgos laborales en la construcción. *Universitas*, 65-86.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2017, 21 de septiembre). *Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de la Presidencia. (1997, 24 de octubre). *Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de la Presidencia. (1997, 30 de mayo). *Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de la Presidencia. (1997, de 18 de julio). *Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1997). *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2004, 30 de enero). *Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2023). *Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción*. Boletín Oficial del Estado.
- Ministerio de Trabajo y Economía Social. (06 de abril de 2024). *Vicepresidencia Segunda del Gobierno*. Obtenido de Estadística de Accidentes de Trabajo: https://www.mites.gob.es/es/estadisticas/condiciones_trabajo_relac_laborales/EAT/welcome.htm
- Ministerio de Trabajo, M. y. (2019). *Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las Obras de Construcción*. Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST.
- Moreton, J. (2015). Gamificación: Evidencias de su efectividad después del hype.
- Naciones Unidas. (25 de septiembre de 2015). Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- Organización Internacional del Trabajo. (28 de abril de 2015). *SST Y PRODUCTIVA*. Obtenido de https://www.ilo.org/static/english/osh/es/story_content/external_files/fs_bs_2-workplace_5_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (17 de septiembre de 2021). *Comunicados de prensa*. Obtenido de OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo: <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>
- Ortega Alarcón, J. A., Rodríguez López, J. R., & Hernández Palma, H. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Revista Academia & Derecho*, 155-176.
- Pujol, L., & Foutel, M. (15 de Diciembre de 2019). Satisfacción laboral y salud: Un análisis de efectos directos e indirectos en gerentes. *Cuadernos de Administración*, 1900-7205. Obtenido de <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao32-59.slsaed>
- PWC. (15 de September de 2022). *What does virtual reality and the metaverse mean for training?* Obtenido de <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Oxford, England: Appleton-Century.
- Sulzer-Azaroff, B., & de Santamaria, M. (1980). Industrial safety hazard reduction through performance feedback. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 13(2), 287–295.
- Unión Europea. (2016, 9 de marzo). *Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo*. Boletín Oficial del Estado.
- Urbina, I. (05 de marzo de 2023). *La cuarta constructor*. Obtenido de <https://constructor.lacuarta.com/noticias/vitrina-del-maestro/la-importancia-en-el-uso-de-los-elementos-de-proteccion-personal-en-las-obras.html>
- Valenti, A. (2019). *Manual para la sensibilización y estrategias de motivación*. CESIE.
- Villamizar Rodríguez, J. P., Vargas Araque, E. N., & Montes Martínez, L. N. (2022). Importancia de la elaboración e implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. *REVISTA FORMACIÓN ESTRATEGICA*, 1-17.
- Zamora Romero, D., & Meneses Cuy, S. (2022). Gamificación como Estrategia de Formación en SST. *Encuentros con Semilleros - Vol.3 Número 01*, 1-7.
- Zuloeta Riva, S. F. (2021). La gamificación e inducción de seguridad en las obras de construcción de Vector CCG, San Martín-2021. *UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. ESCUELA DE POSGRADO. PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO*.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO I: Ejemplo de aplicación en obra

Narrativa o guión del programa de incentivos: se plantea un programa de prevención gamificado en el que el personal ganará puntos por llevar a cabo prácticas seguras o perderá puntos por llevar a cabo prácticas inseguras durante su jornada laboral. El personal encargado de la PRL supervisará los distintos trabajos y otorgará las puntuaciones a los trabajadores, entregándoles la retroalimentación oportuna así como una tarjeta verde con puntos positivos o roja con puntos negativos a los trabajadores, quienes deberán guardarlas para el cómputo final de mes.

La evidencia muestra que con retroalimentaciones intermitentes de 2 o 3 veces por semana es suficiente para producir una mejora del comportamiento de seguridad de los trabajadores, reduciendo directamente los índices de siniestralidad (Cooper, 2009).

Con el fin de monitorizar este programa, se aprovechará la reunión semanal de planificación de obra entre el contratista y subcontratistas, en la que en el apartado de prevención se analizarán los datos semanales tomando las medidas preventivas y correctoras correspondientes. Del mismo modo, semanalmente, en la charla inicial de seguridad de obra de los viernes se analizarán los datos.

A final de mes, a los 10 trabajadores que obtengan mayor puntuación se les entregará una tarjeta regalo de 20 euros como incentivo, que correrá a cargo del contratista. Por el contrario, el personal que sea amonestado por llevar a cabo prácticas inseguras acumulará puntos negativos, siendo justificación de despido procedente (por contrato) la acumulación de 10 puntos negativos.

La cantidad de puntos que restan dependerán de la gravedad del comportamiento inseguro y de los antecedentes o factores externos. La Tabla 17 muestra las distintas puntuaciones que se pueden conseguir a través de comportamientos seguros e inseguros.

Tabla 17

Acciones puntuales y puntos sobre comportamientos seguros e inseguros en obra

Puntos	Actos
-1	Incidente leve
-2	Incidente grave
-3	Incidente muy grave
+1	Comportamientos seguros
	Informar a los encargados de PRL de condiciones o acciones inseguras en obra

Para hacer más significativo el sistema, se crearán unas tarjetas que serán entregadas al personal de obra, debiéndolas guardar para corroborar la puntuación a final de mes.

La Figura 10 muestra un ejemplo de estas tarjetas.

Figura 11

Ejemplo de tarjeta de puntos

