



Universidad de Oviedo

Centro Internacional de Postgrado

Máster Interuniversitario en Dirección De Proyectos

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EN LOS ESTUDIOS
DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Presentado por:

WENDY ENID PÉREZ GRECCO

Director:

ELISEO PABLO VERGARA GONZÁLEZ

Oviedo, julio 2023



Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	2
1.1 ACCIDENTALIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	1
1.2 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN: NECESIDAD DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CULTURA DE SEGURIDAD.	13
1.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	14
1.4 EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	23
1.5 RESPONSABILIDAD PENAL.....	25
2 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	39
2.1 PERSONALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EN LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN.....	40
2.2 ENFOQUE PRÁCTICO: REFLEXIONES A PARTIR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS PRESENTADOS A ENTIDADES NACIONALES.	41
2.3 SOLUCIONES PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN CON MODELOS 3D.	81
2.4 TECNOLOGÍA CLAVE PARA LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN: LOS MODELOS 3D/4D	81
2.5 EJEMPLO PRACTICO DE MEJORA.....	82
3 EJEMPLO DE APLICACIÓN	84
3.1 SOFTWARE EMPLEADO: SKETCHUP	84
3.2 EJEMPLO PRÁCTICO DESARROLLADO EN SKETCHUP	90
4 CONCLUSIONES	100
4.1 SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN:.....	100
4.2 DIGITALIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN, IMPACTO DE LOS MODELOS 3D Y <i>SKETCHUP</i> :.....	101
4.3 PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD:.....	102
4.4 CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y RESPONSABILIDAD:.....	103
5 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	105

INTRODUCCIÓN

La seguridad laboral en la industria de la construcción es un tema de gran relevancia y preocupación para los trabajadores de este sector. Diversos estudios y estadísticas han demostrado que la construcción sigue siendo una de las industrias más peligrosas ya que cuenta con un elevado índice de accidentes laborales.

El objetivo primordial de este documento consiste en llevar a cabo un exhaustivo análisis de los datos suministrados por prestigiosos estudios realizados por organismos de renombre como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), entre otros. Estos estudios se centran en la meticulosa evaluación de la accidentalidad en el sector de la construcción, revelando de manera detallada la evolución de los accidentes ocurridos en los últimos años.

En el contexto de la industria de la construcción en España, resulta fundamental llevar a cabo un análisis exhaustivo de los planos presentados para determinar la Seguridad y Salud en el trabajo. Este análisis se erige como un componente esencial para comprender la coyuntura actual y, a partir de dicha comprensión, formular recomendaciones específicas en cuanto a las medidas a tomar al presentar la información de los proyectos. Estas medidas se reflejarán posteriormente en los diferentes planos de Seguridad y Salud, con el objetivo de reducir de manera significativa la incidencia de accidentes en el futuro.

La implementación de estas medidas no solo contribuirá a salvaguardar la integridad física y mental de los trabajadores, sino que también fortalecerá y promoverá un entorno laboral seguro y saludable en el ámbito de la construcción.

1.1 ACCIDENTALIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), entidad especializada de las Naciones Unidas, encargada de los temas relacionados con el empleo y las interacciones laborales (ilostat.ilo.org, 2023), tiene una detallada base de datos que analiza los casos de lesiones laborales a nivel global.

En caso de accidente laboral y que la lesión sea mortal, se considera que el accidente es la causa de la muerte en un año desde la fecha del suceso. Además de ello, este informe también presenta los datos segmentados por sector económico. Según los valores estadísticos comparativos desde 2010 hasta 2021, España se encuentra entre los diez primeros países analizados con mayor número de accidentes de trabajo mortales relacionados con la construcción.



Gráfico 1 Casos de accidentes de trabajo mortales - CONSTRUCCIÓN

	PAIS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Grand Total
1	Thailand	117			12497	4399					186	119		17318
2	United States	802	781	849	856	933	985	1034	1013	1038				8291
3	Türkiye	475	570	256	521	502	474	497	587	591	368	349	386	5576
4	Japan		342	367	342	377	327	294	323	309	269	258	288	3496
5	France	113	130	124	133	128	119	111	105	101	160	90		1314
6	Italy	183	143	110	101	105	133	115	89	123	92	103		1297
7	Germany	85	112	97	80	99	89	73	89	90	70	94		978
8	Spain	100	106	68	58	59	68	49	73	67	100	92		840
9	Poland	114	99	82	71	55	69	52	58	48	44	39		731
10	Romania	95	59	65	56	67	57	57	56	39	61	43		655
11	Colombia		53	124	129	88	9		92					495
12	Brazil		492											492

Descargado de ILOSTAT. Última actualización el 03/11/2023 07:38:26. Se utiliza la versión más reciente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), que abarca desde el 2010 al 2021. La base de datos de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo (OSH) proporciona información detallada sobre estos casos.

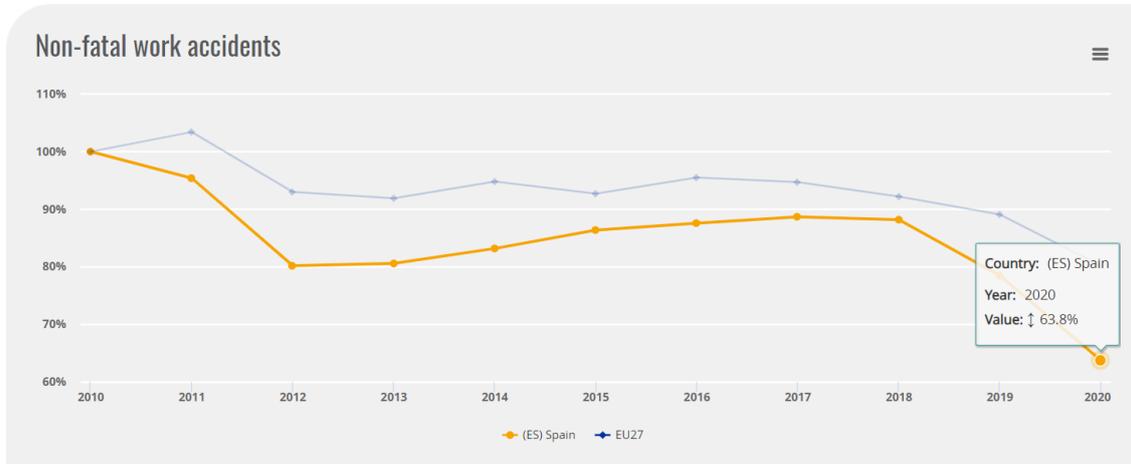
En el contexto de la investigación y el análisis de la seguridad laboral, es pertinente destacar la valiosa recopilación de datos llevada a cabo por la [European Agency for Safety and Health at Work](#) (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo). Dicha recopilación proporciona una visión detallada y exhaustiva de la evolución de la tasa de incidencia de los accidentes no mortales en el período comprendido entre 2010 y el año 2020, siendo este último el dato más reciente disponible.

La recopilación de datos proporcionada por esta fuente se posiciona como un recurso de vital importancia para realizar una comprensión y evaluación exhaustiva de la situación actual en materia de seguridad laboral. A través de este análisis, es posible identificar de manera precisa las tendencias, patrones y áreas de preocupación específicas relacionadas con los accidentes en el entorno laboral. Además, ofrece una sólida base para el desarrollo de estrategias y medidas preventivas eficaces con el fin de reducir de manera significativa la incidencia de accidentes no mortales y promover un entorno laboral seguro y saludable.

Al examinar el gráfico adjunto, se puede visualizar de forma comparativa la trayectoria de los accidentes no mortales en España (representados por la línea naranja) en relación con la media europea (representada por la línea azul) durante el período mencionado. Los datos revelan de manera consistente que los índices de accidentabilidad en España han superado el 60%, lo cual evidencia una preocupante incidencia de estos eventos en el entorno laboral del país. Sin embargo, es importante resaltar una tendencia significativa a la baja en los últimos años, lo cual sugiere una posible mejora en las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la efectividad de las medidas y políticas implementadas, incluyendo la supervisión en campo, con el objetivo de prevenir dichos incidentes.



Gráfico 2 Accidentes de trabajo no mortales España vs Unión Europea (2010 al 2020).



Fuente: Eurostat, Estadísticas Europeas de Accidentes de Trabajo (ESAW)

Un análisis detallado de la tasa promedio de accidentes mortales en los estados miembros de la Unión Europea revela una situación preocupante en España. Durante los períodos de 2010-2014 y 2015-2020, España superó el promedio establecido en la Unión Europea de 27 incidentes mortales por cada 100,000 empleados.

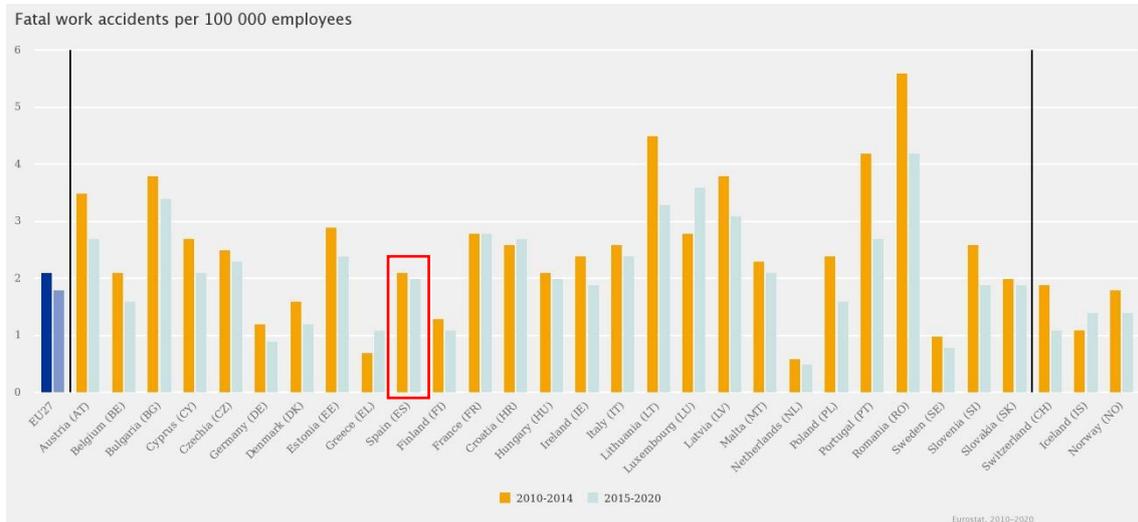
Estos resultados evidencian una tasa de accidentes mortales en el entorno laboral de España que excede el promedio europeo en los períodos analizados. Esto destaca la necesidad urgente de implementar estrategias y medidas adicionales en el ámbito de la seguridad y salud laboral para reducir la frecuencia de los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo.

A pesar de una tendencia a la reducción de accidentes en los últimos tres años, la persistencia de una tasa promedio superior al 60% subraya la importancia de abordar de manera integral y continua los desafíos en materia de seguridad laboral en España. Es crucial implementar medidas preventivas efectivas, fortalecer la supervisión en campo y fomentar una cultura de seguridad en todas las empresas y sectores involucrados.

La implementación de medidas preventivas efectivas contribuirá a reducir la incidencia de accidentes en el entorno laboral, protegiendo la integridad física y mental de los trabajadores. Es fundamental fortalecer los mecanismos de supervisión en campo para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y el uso adecuado de equipos y herramientas. Esto implica brindar una formación y capacitación adecuadas a los trabajadores en prácticas seguras, así como implementar protocolos de seguridad en todas las fases de los proyectos.



Gráfico 3 Número medio de accidentes mortales para cada Estado miembro por cada 100 000 empleados en dos períodos: 2010 - 2014 y 2015 - 2020.



Fuente: Tasa de incidencia publicada por Eurostat, Estadísticas Europeas de Accidentes de Trabajo (ESAW).

El último reporte de Eurostat, 2023, publicado en 2023, revela un panorama preocupante en relación con la seguridad laboral en la construcción en los países de la Unión Europea. Mediante el análisis de los datos recopilados durante el período comprendido entre 2014 y 2020, se ha constatado que España ha registrado consistentemente una tasa de accidentes en construcción más elevada que otros países de la región.

Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad apremiante de mejorar las medidas de seguridad y salud en el lugar de trabajo dentro de la industria de la construcción en Alemania, Francia y España, quienes ocupan los primeros lugares de este análisis.

La adopción de un enfoque integral y técnico es esencial para abordar este desafío. Las políticas de seguridad laboral deben basarse en una combinación de regulaciones adecuadas, inspecciones efectivas y capacitación constante. Además, se requiere una mayor inversión en equipos de protección personal de alta calidad, sistemas de seguridad avanzados y tecnologías innovadoras que puedan mitigar los riesgos en los sitios de construcción.

Además, es necesario establecer mecanismos de supervisión y seguimiento más estrictos para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad. Las empresas deben ser responsables de implementar medidas de control de riesgos, llevar a cabo evaluaciones periódicas y proporcionar una cultura de seguridad que involucre a todos los niveles de la organización. A la vez, los organismos reguladores deben tener la capacidad y los recursos adecuados para inspeccionar regulares y sancionar a quienes incumplan los estándares establecidos.



Gráfico 4 Clasificación estadística de actividades económicas en la Comunidad Europea (NACE Rev. 2): Construcción 2014 – 2020.

TIME	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GEO							
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	114 495	112 800	116 262	117 609	118 465	116 854	115 739 (b)
France	82 934	78 675	75 334	73 987 (b)	75 507	75 349	66 581 (b)
Spain	38 263	42 889	46 165	52 818	59 322	70 843 (b)	60 138 (b)
Switzerland	21 932	20 674	21 180	20 464	20 028	22 668	21 701 (b)
Italy	33 005	30 811	29 935	29 616 (b)	28 105	27 229	20 903 (b)
Portugal	19 252	20 239	18 097	18 551	18 000	20 384	19 446 (b)
Austria	11 827	11 608	11 811	11 660	11 753	11 625	10 492 (b)
Denmark	6 467	6 231	6 514	6 452 (b)	7 126	6 862	7 473 (b)
Netherlands	7 140	6 489	5 877	4 484	5 768	6 715	6 794 (b)
Belgium	8 543	8 122	8 106	7 813	7 694	7 337	6 412 (b)
Finland	6 753	6 313	6 500	6 527	6 681	6 274	4 819 (b)
Sweden	4 102	4 318	4 444	4 451	4 410	4 634	4 580 (b)
Poland	5 863	5 557	5 290	5 195	5 047	4 633	3 819 (b)
Czechia	2 756	2 658	2 688	2 577	2 468	2 440	2 122 (b)
Ireland	1 276	1 755	1 488	1 877	2 388	1 602	2 103 (b)
Luxembourg	2 340	2 342	2 207	2 034	2 364	2 257	1 947 (b)
Norway	1 367	1 460	1 396	1 398	1 370	1 309	1 321 (b)
Slovenia	1 450	1 365	1 256	1 413	1 464	1 463	1 279 (b)
Hungary	765	776	912	870	883	982	1 148 (b)
Croatia	945	1 019	1 053	1 231	1 115	874	820 (b)
Estonia	842	820	1 146	1 239	647	642	704 (b)
Romania	422	471	487	480	441	481	506 (b)
Greece	416	374	411	387	382	450	395 (b)
Lithuania	354	398	343	384	368	454	374 (b)
Slovakia	439	476	429	425	446	426	366 (b)

Fuente: Eurostat (código de datos en línea: HSW_PH3_09) Clasificación estadística de actividades económicas en la Comunidad Europea (NACE Rev. 2): Construcción "Accidentes de trabajo por sexo, edad, gravedad, actividad NACE Rev. 2 y agente material del contacto modo lesión".

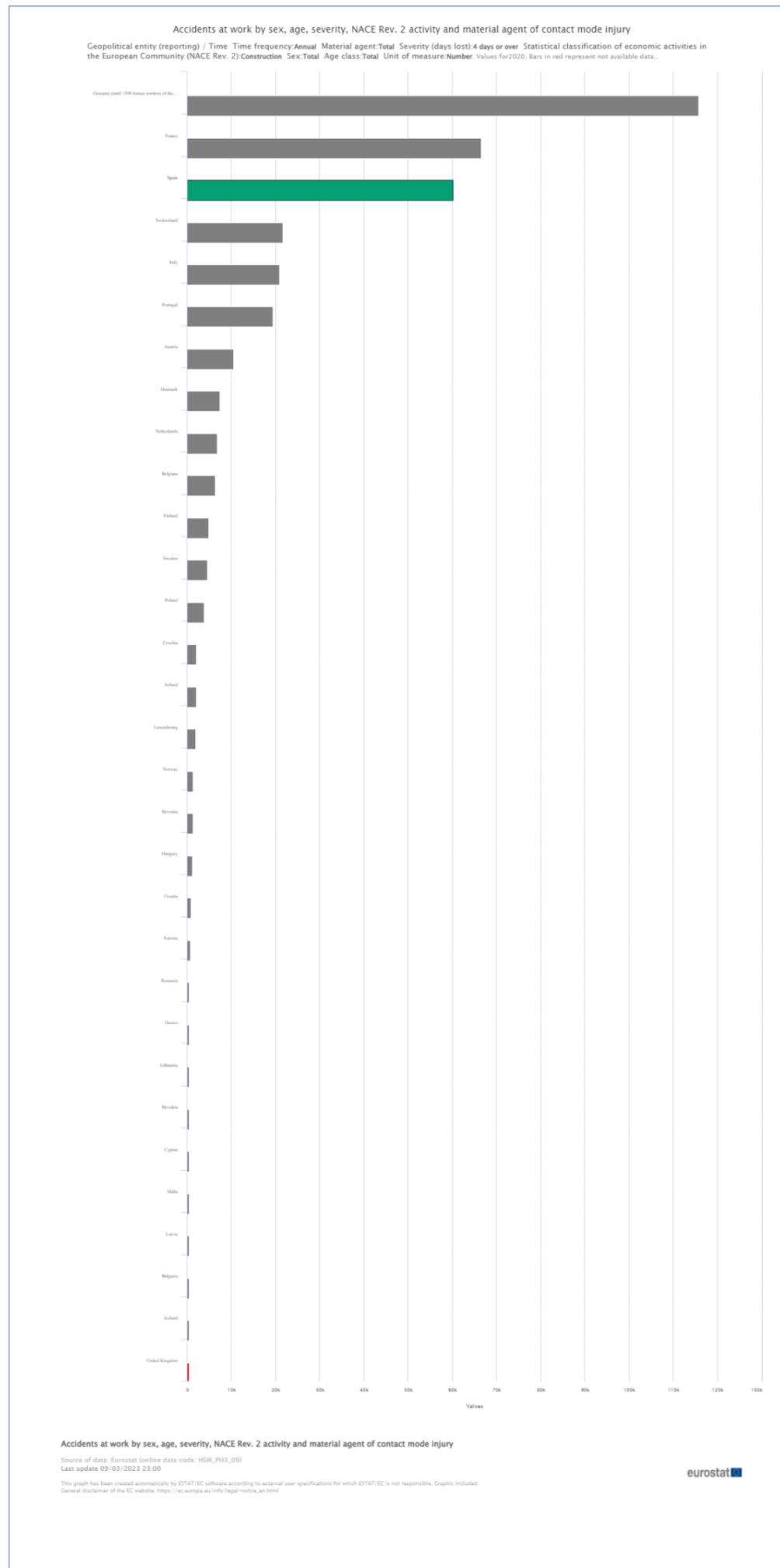
Según el informe más reciente correspondiente al año 2020 (Eurostat, 2023), España se sitúa en el tercer lugar, después de Alemania y Francia, en lo que respecta al número total de accidentes registrados en la industria de la construcción. Este dato revela una preocupante situación en el país en términos de seguridad laboral en este sector. Específicamente, el informe señala que en España se produjeron un total de 60,138 accidentes durante el periodo mencionado.

Ante esta problemática, es evidente que la formación y concienciación de los trabajadores juegan un papel crucial en la mejora de la seguridad laboral en la construcción. Es fundamental que los empleados reciban una capacitación exhaustiva que abarque prácticas seguras de trabajo, el reconocimiento de riesgos y las medidas de prevención de accidentes. Solo a través de una formación adecuada se puede esperar que los trabajadores adquieran los conocimientos y las habilidades necesarias para evitar situaciones peligrosas y proteger su integridad física.

Además de la formación, es esencial fomentar una cultura de seguridad en el entorno laboral de la construcción que inicie en el desarrollo del proyecto. Esto implica crear un ambiente en el que los trabajadores se sientan empoderados para informar de situaciones peligrosas y participar activamente en la identificación y mitigación de riesgos en el lugar de trabajo. Se deben

establecer canales de comunicación abiertos y accesibles para que los empleados puedan informar sobre condiciones inseguras, accidentes potenciales o cualquier otra preocupación relacionada con la seguridad. Asimismo, es importante promover una mentalidad de prevención, donde se valore y se priorice la seguridad por encima de cualquier otra consideración.

Gráfico 5 Clasificación estadística de actividades económicas en la Comunidad Europea (NACE Rev. 2): Construcción



Fuente: Eurostat (código de datos en línea: HSW_PH3_09) Clasificación estadística de actividades económicas en la Comunidad Europea (NACE Rev. 2): Construcción "Accidentes de trabajo por sexo, edad, gravedad, actividad NACE Rev. 2 y agente material del contacto modo lesión".



A nivel local en España, la [Ley de Prevención de Riesgos Laborales](#) establece que la seguridad y la salud en el trabajo es un derecho fundamental de los trabajadores y una responsabilidad legal del empleador, y contempla sanciones y responsabilidad en caso de incumplimiento. De manera similar, en otros países, la legislación laboral y de seguridad y salud en el trabajo también establece esta responsabilidad del empleador.

De acuerdo con la legislación vigente, concretamente la [Ley 31/1995](#), se establece la imperativa responsabilidad de todas las entidades empresariales de garantizar la integridad, seguridad y bienestar de su personal en el marco laboral. Dicha responsabilidad conlleva la implementación de un conjunto de acciones preventivas y mitigadoras, cuyo objetivo principal radica en evitar la exposición de los trabajadores a posibles riesgos y peligros inherentes al proceso productivo. En tal sentido, estas acciones comprenden una amplia gama de aspectos esenciales, que van desde la correcta formación y capacitación del personal, hasta la adopción de medidas de seguridad proactivas en el entorno de trabajo, incluyendo la provisión y uso adecuado de equipos de protección personal. Asimismo, se enfatiza la necesidad de establecer sistemas y protocolos eficientes para la gestión de situaciones de emergencia, con la finalidad de afrontar de manera oportuna y efectiva cualquier incidente o accidente que pudiera ocurrir en el ámbito laboral.

El INSST - [Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo publicó](#) la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo para el período 2023-2027, en la cual se establecen las medidas a seguir para mejorar la seguridad y salud en el ámbito laboral, y resalta que, en 2021, el índice de incidencia de accidentes mortales en el trabajo fue de 3,28 por cada 100.000 trabajadores, según las estadísticas. En los últimos cinco años, el sector agrario y la construcción se han alternado en la primera y segunda posición en el índice de incidencia. De las 611 muertes en jornada de trabajo registradas en 2021, el 40% se debió a patologías no traumáticas, seguido de accidentes de tráfico (16%), caídas desde altura (13%) y pérdida de control de medios de transporte o equipo de carga (excluyendo accidentes de tráfico), que representaron el 7% de las muertes en el trabajo.

La industria de la construcción, aunque desempeña un papel vital en la economía española, enfrenta desafíos considerables en materia de seguridad laboral. Este sector, caracterizado por su contribución significativa al empleo y la generación de riqueza, lamentablemente se destaca por su alta incidencia de accidentes en comparación con otros sectores. Según el último informe estadístico anual sobre accidentes de trabajo, emitido por el Ministerio de Trabajo y Economía Social de España para el año 2021, se registraron un preocupante total de 81.005 accidentes laborales durante la jornada laboral en la industria de la construcción. De manera aún más alarmante, este informe revela que hubo 125 trabajadores que perdieron la vida mientras se encontraban en el ejercicio de sus labores y otros 16 fallecieron en el trayecto hacia o desde su lugar de trabajo ([insst.es, 2021](#)).

El informe resalta la urgencia de adoptar medidas eficaces para abordar la seguridad en la construcción. La preservación de la vida y el bienestar de los trabajadores debe ser la máxima prioridad en esta industria. Es esencial implementar prácticas y protocolos rigurosos de seguridad, incluyendo capacitación exhaustiva, supervisión constante y el uso adecuado de



equipos de protección personal, para reducir drásticamente los accidentes y fatalidades en los entornos de trabajo.

Se necesita un esfuerzo conjunto de empleadores, trabajadores y autoridades para fomentar una cultura sólida de seguridad y minimizar los riesgos en la construcción. Todos los actores, incluyendo contratistas, subcontratistas y proveedores, deben ser conscientes y comprometerse a cumplir las normativas y regulaciones de seguridad establecidas por la legislación vigente.

Gráfico 6 ACCIDENTES DE TRABAJO CON BAJA, EN JORNADA E IN ITINERE, SEGÚN GRAVEDAD, POR SECTOR, SECCIÓN Y DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA – 2021.

Año 2021	EN JORNADA				IN ITINERE			
	Total	Leves	Graves	Mortales	Total	Leves	Graves	Mortales
	TOTAL	523.800	519.293	3.895	612	77.323	76.292	901
SECTOR								
Agrario	31.421	30.994	374	53	1.880	1.838	32	10
Industria	100.137	99.312	710	115	8.563	8.448	95	20
Construcción	81.005	79.942	938	125	3.862	3.796	50	16
Servicios	311.237	309.045	1.873	319	63.018	62.210	724	84

Fuente: "Estadísticas de accidentes de trabajo 2021" del Ministerio de Trabajo y Economía Social de España.

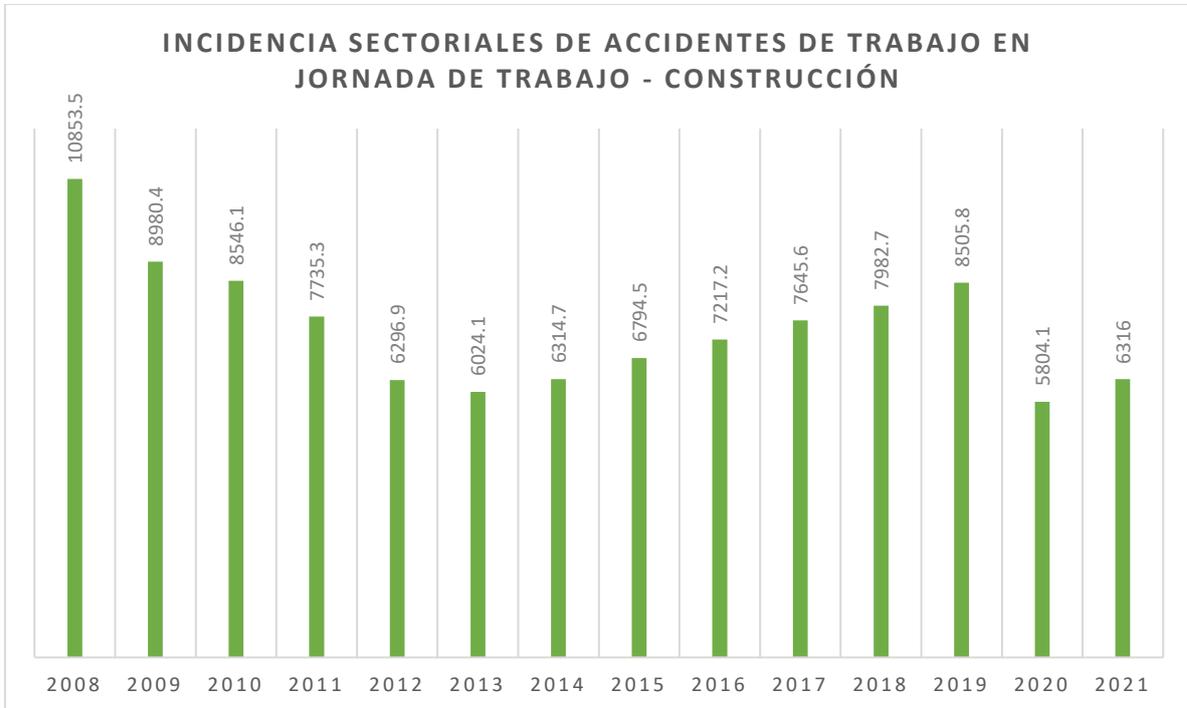
En el contexto español, es crucial destacar la relevancia del [Informe Anual De Accidentalidad Laboral](#) publicado por el Ministerio de Trabajo y Economía Social. Este informe, con su amplia gama de datos y estadísticas, desempeña un papel fundamental en el análisis de la Seguridad y Salud Ocupacional en el país. Su objetivo principal es proporcionar una visión exhaustiva de los accidentes laborales ocurridos en toda la extensión del territorio español.

Dentro de dicho informe, se evidencia de manera consistente una preocupante tasa de accidentes laborales en la industria de la construcción, la cual supera notablemente a otras ramas industriales. Resulta especialmente relevante destacar que los informes más recientes ponen de manifiesto un aumento significativo en la incidencia de accidentes laborales en el sector de la construcción durante los últimos años.

Al realizar una comparativa entre los registros de accidentes entre los años 2014 y 2019, se observa un incremento absoluto del 26%, lo cual representa una cifra alarmante. Este dato enfatiza de manera contundente la necesidad imperante de adoptar medidas preventivas más efectivas y rigurosas en este sector en particular. Para garantizar un entorno laboral seguro y saludable en la industria de la construcción, es crucial implementar estrategias y políticas que aborden los riesgos y peligros asociados a esta actividad.



Gráfico 7 Acumulado de Incidencia sectoriales de accidentes de trabajo en jornada de trabajo - Construcción

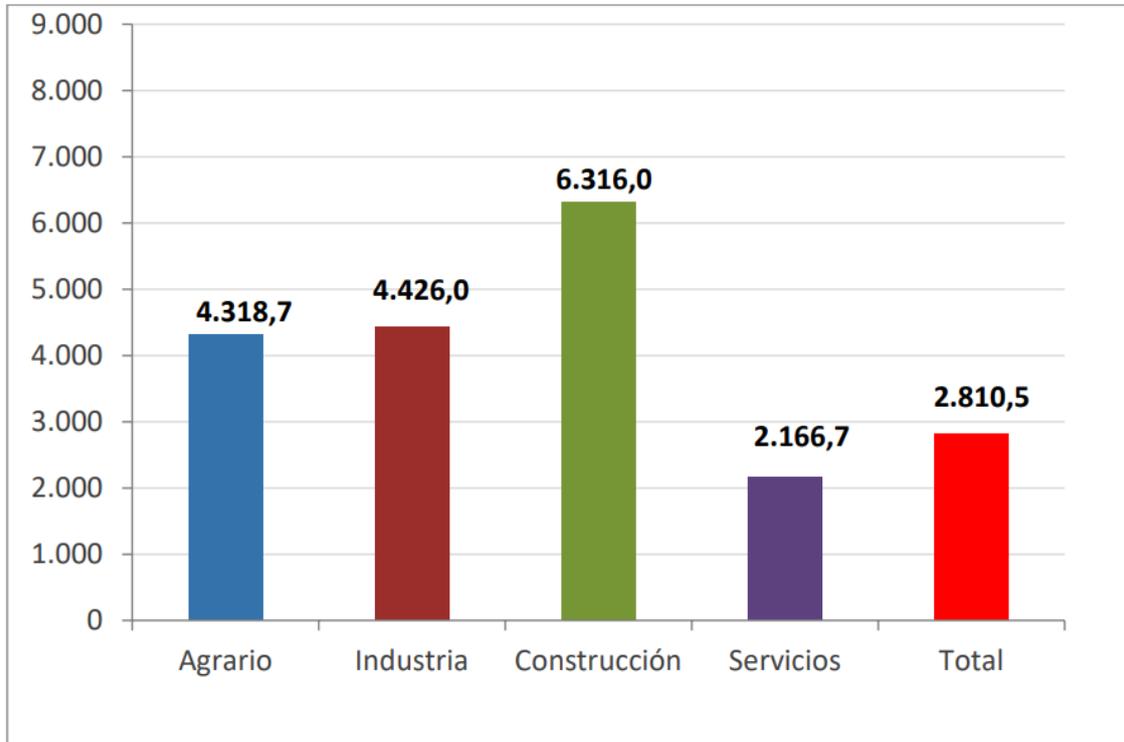


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por el Ministerio de Trabajo y economía social.

Los hallazgos concordantes, derivados de un meticuloso análisis llevado a cabo por el [Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo \(INSST\)](#) basado en el minucioso estudio del Fichero de microdatos de accidentes de trabajo correspondiente al año 2021 y los datos aportados por el Ministerio de Trabajo y Economía Social (MITES), arrojan un resultado irrefutable: el sector de la construcción muestra una preocupante prevalencia de accidentes laborales en comparación con el conjunto de las diversas industrias que conforman el panorama español. Este sector en particular exhibe una tasa de incidencia alarmante, alcanzando un índice estremecedor de 6.316 casos. Estos resultados contundentes sugieren de manera contundente que las medidas preventivas y los protocolos de seguridad implementados en la industria de la construcción no han sido ejecutados adecuadamente ni respetados en su totalidad, evidenciando un notable fallo en su aplicación y una falta de rigurosidad en dichos procesos. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad urgente de revisar y fortalecer las prácticas de seguridad laboral en el ámbito de la construcción, con el objetivo de reducir drásticamente los riesgos asociados y garantizar un entorno de trabajo seguro y protegido para todos los trabajadores involucrados en esta industria fundamental para el desarrollo económico del país.



Gráfico 8 Índices de incidencia sectoriales de accidentes de trabajo en jornada de trabajo - 2021



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo utilizando los datos recopilados en el Fichero de microdatos de accidentes laborales correspondientes al año 2021. MITES.

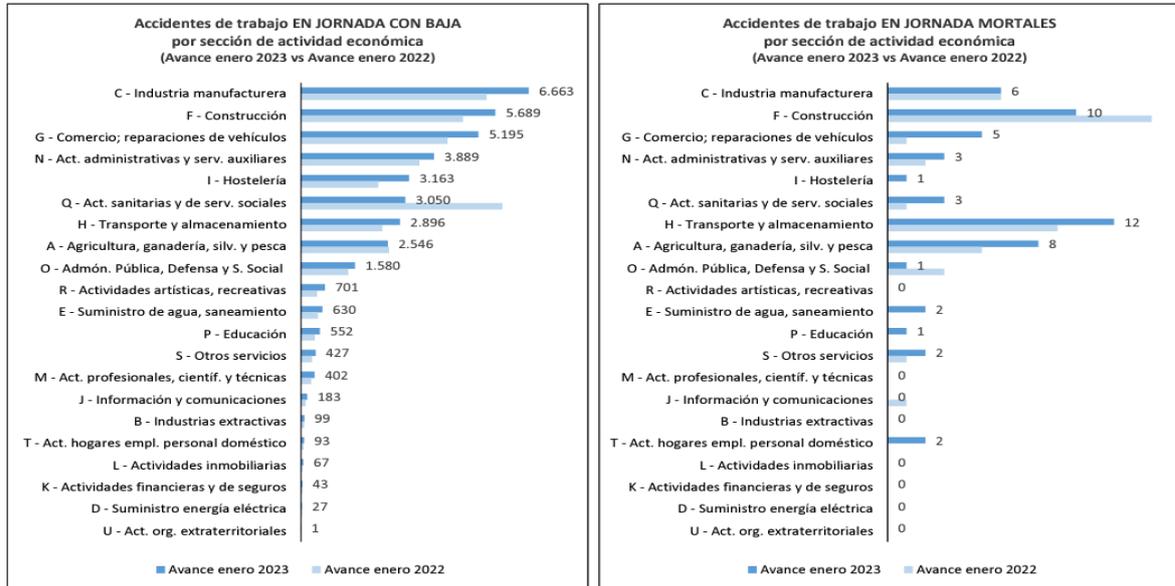
El informe [\(Mites, 2023\)](#) también revela que, aunque el sector de la Construcción ha implementado medidas de seguridad y prevención en los últimos años, sigue siendo uno de los más peligrosos en términos de accidentes laborales. Estos incidentes representan una preocupación constante para las autoridades y los sindicatos, quienes buscan reducir la incidencia de lesiones y fatalidades en el ámbito laboral.

Es importante destacar que los accidentes mortales en la construcción no solo afectan a los trabajadores directamente involucrados en la actividad, sino que también tienen un impacto significativo en sus familias y en la sociedad en general. Estos incidentes trágicos resaltan la necesidad de reforzar las normas de seguridad y aumentar la conciencia sobre los riesgos laborales en este sector.

Además, el informe señala que el sistema Delt@ desempeña un papel fundamental en la recopilación de datos sobre accidentes de trabajo. Sin embargo, se destaca que algunas comunidades autónomas, como el País Vasco y Cataluña, cuentan con sus propios procedimientos de notificación. Estas regiones envían la información sobre accidentes laborales a través de archivos externos, lo que requiere una coordinación efectiva entre las autoridades laborales provinciales y las entidades responsables de recopilar y analizar estos datos.



Gráfico 9 Estadística de accidentes de trabajo. Datos absolutos por sección de actividad económica. ATR – Avance enero 2023.



Fuente: Recopilado a través del sistema Delt@ de la Subdirección General de Estadística y Análisis Sociolaboral, hasta enero 2023.

El informe (Mites, 2023) también proporciona información detallada sobre los tipos de accidentes de trabajo más comunes y los lugares donde ocurren con mayor frecuencia. En el contexto de la industria de la construcción, se identifican varios tipos de accidentes que se presentan con regularidad. Entre ellos, se destacan los sobreesfuerzos del sistema musculoesquelético, los choques contra objetos móviles, las dislocaciones, los esguinces y distensiones, así como las heridas y lesiones superficiales.

Dentro del ámbito de la industria de la construcción, se identifican diversos riesgos inherentes a la salud y seguridad laboral de los trabajadores. Entre estos riesgos, se destaca la exposición a sobreesfuerzos musculoesqueléticos, los cuales se generan como resultado de la manipulación de cargas pesadas, la realización de movimientos repetitivos y la adopción de posturas ergonómicamente desfavorables. Estas condiciones desfavorables pueden derivar en la aparición de lesiones y molestias que afectan principalmente las estructuras anatómicas de la espalda, los hombros, el cuello y las extremidades.

Asimismo, es frecuente la ocurrencia de dislocaciones, esguinces y distensiones en el ámbito de la construcción. Actividades que implican la elevación de cargas, la ejecución de movimientos bruscos o el desempeño de labores en superficies inestables contribuyen significativamente a la aparición de este tipo de lesiones, las cuales tienen un impacto predominante en las articulaciones y los tejidos blandos.

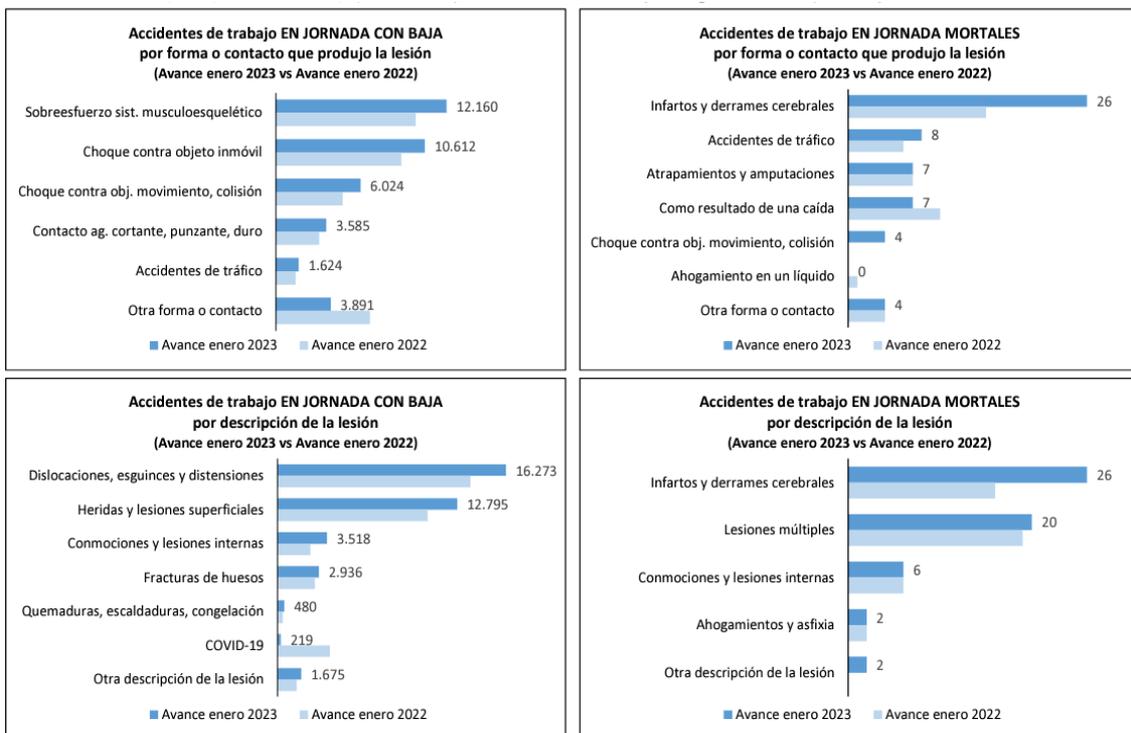


Además, en la industria de la construcción se observa con regularidad la presencia de heridas y lesiones cutáneas debido a la naturaleza intrínseca de las tareas realizadas. La manipulación de herramientas y equipos punzantes, el manejo de materiales y las condiciones laborales desafiantes a las que se enfrentan los trabajadores incrementan sustancialmente el riesgo de sufrir cortes, abrasiones y daños en la integridad de la piel. Estos riesgos resaltan la necesidad imperativa de implementar medidas de seguridad efectivas con el propósito de preservar la integridad y el bienestar de los trabajadores en el ámbito de la industria de la construcción.

Por otro lado, es pertinente mencionar que la colisión contra objetos móviles constituye otro peligro habitual en el contexto de la construcción. Los entornos laborales presentes en obras de construcción suelen estar saturados de maquinaria, herramientas y materiales en constante movimiento, lo cual aumenta significativamente el riesgo de colisiones con objetos y vehículos. La interacción constante con estos elementos móviles representa una amenaza importante que debe ser abordada mediante la implementación de estrategias de prevención adecuadas.

Los resultados de estos estudios de incidentes laborales se encuentran plasmados en el informe estadístico obtenido mediante el sistema Delt@ de la Subdirección General de Estadística y Análisis Sociolaboral, hasta enero de 2023. Este reporte recopila y presenta datos precisos y actualizados sobre la incidencia de los accidentes de trabajo en dicho período.

Gráfico 10 Accidentes de trabajo en jornada con baja y mortales, por forma o contacto que originó la lesión y descripción de la lesión.



Fuente: Recopilado a través del sistema Delt@ de la Subdirección General de Estadística y Análisis Sociolaboral, hasta enero 2023.



1.2 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN: NECESIDAD DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CULTURA DE SEGURIDAD.

Según una investigación realizada por [Hide et al., \(2019\)](#), hay pruebas que indican una falla generalizada en la gestión efectiva de riesgos en la industria. Los autores señalan que la evaluación de riesgos realizada solo en papel tiene poco impacto práctico y que las investigaciones de accidentes no se investigan a fondo, lo que puede exagerar las posibilidades y atribuir la culpa de manera inapropiada. Además, el estudio destaca la falta de resolución efectiva como una debilidad importante del proceso de investigación de accidentes laborales.

En los últimos años, se ha estudiado el uso de tecnología proactiva de alerta y advertencia en la construcción como una medida para mejorar la seguridad laboral de los trabajadores. Esta tecnología responde mejor a los desafíos de un proyecto de construcción y se ha demostrado que es una alternativa más efectiva en la gestión del riesgo. Además, la recopilación de datos para su análisis y el desarrollo de nuevos conceptos y capacitación de seguridad son también considerados importantes para mejorar la seguridad laboral en la construcción ([Teizer et al., 2013](#)).

[Alkaissy et al. \(2021\)](#) por su parte llevaron a cabo un estudio para cuantificar los impactos de la mejora continua de la Salud y la Seguridad Ocupacional - OHSCI (*Occupational Health and Safety Continuous Improvement*, por sus siglas en inglés) en diferentes sectores de la industria y tamaños de organizaciones. Se utilizó un registro de riesgos integrado con datos de accidentes laborales para probar los impactos utilizando algoritmos de bisección y genéticos. Se demostró que la OHSCI desempeña un papel significativo en la reducción de accidentes y tiempos de inactividad asociados al cronograma mejorando significativamente la eficiencia del proyecto, lo que puede servir como motivador para que las organizaciones inviertan en OHSCI y avancen hacia un entorno laboral sin daños. Se observó que los impactos de la OHSCI no son los mismos en diferentes tamaños y subsectores de la construcción e industrias de infraestructura.

El análisis se centró en los registros de seguridad en el estado de Victoria en Australia, y aunque el modelo utilizado puede generalizarse a otras situaciones, se necesita más investigación para observar los impactos de la OHSCI en otras partes del mundo y explorar otros enfoques de modelado. En general, se consideraron los métodos de bisección y los algoritmos genéticos como enfoques adecuados para cuantificar los impactos de la OHSCI y se sugirió una selección basada en casos utilizando información gerencial para lograr resultados óptimos.

Por otro lado, el [Observatorio Europeo del Sector de la Construcción \(ECSO, 2021\)](#) ha presentado el informe denominado "Digitalización en el sector de la construcción" que destaca la relevancia de la digitalización para la competitividad y sostenibilidad del sector en la UE-27. Aunque no hay datos precisos sobre el nivel de digitalización en esta área, algunas tecnologías se han utilizado cada vez más por un mayor número de empresas en el sector. Para abordar este problema, se propone una perspectiva integral que contemple la interconexión entre las diferentes tecnologías, el contexto nacional y la estructura del mercado, y que incluya la elaboración de



normativas, campañas de sensibilización y apoyo financiero a las empresas constructoras, en especial a las pymes, para fomentar la inversión en tecnologías digitales.

El informe destaca también la necesidad de establecer un marco normativo en la Unión Europea para mejorar la calidad y gestión de los datos, así como para abordar los desafíos relacionados con los derechos de propiedad intelectual, la ciberseguridad y la propiedad de los datos. Se recomienda que las políticas comunitarias se centren en las fases de planificación, diseño, construcción, y operación y mantenimiento del sector de la construcción para fomentar su digitalización. Además, se enfatiza la importancia de identificar los intereses comunes entre el sector privado y público para desarrollar políticas efectivas y centrarse en las fases de la cadena de valor de la edificación que tengan mayor interés por las tecnologías digitales.

Los datos reflejan la importancia de prestar especial atención a la seguridad laboral en la construcción, ya que los trabajadores del sector están expuestos a riesgos que pueden causar graves consecuencias para su salud e incluso poner en peligro sus vidas, como un impacto negativo en la rentabilidad y competitividad de las empresas de construcción. Según un informe de la Federación Europea de la Industria de la Construcción (FIEC), los accidentes laborales en la construcción pueden representar hasta el 10% del costo total de un proyecto de construcción ([FIEC, 2021](#)). Por esta razón, se siguen implementando medidas para garantizar la seguridad de los trabajadores en el sector de la construcción, desde la publicación del Real Decreto 1627/1997 ([BOE. 1997](#)), quienes definen los requisitos mínimos de seguridad y salud en los sitios de construcción.

1.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La historia de la legislación en materia de Prevención de Riesgos Laborales en España se remonta a la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en 1995 (Ley 31/1995). Esta ley establece los principios generales de la prevención de riesgos laborales, las responsabilidades y obligaciones de los empleadores y trabajadores en Seguridad y Salud Laboral, y medidas para mejorar la formación sobre seguridad y salud.

Asimismo, en 1997 se aprobó el [Real Decreto 1627/1997](#), que establece los requisitos mínimos de Seguridad y Salud en las obras de construcción, y desde entonces se han aprobado otras leyes y normas específicas para sectores y actividades laborales. Entre ellas se incluyen el Real Decreto 39/1997, que regula el Reglamento de los Servicios de Prevención, y la Ley 54/2003, que reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

La [Ley 31/1995](#) establece las obligaciones de los empleadores y trabajadores en la prevención de riesgos laborales. Los empleadores deben proporcionar un ambiente de trabajo seguro y saludable a sus empleados, mientras que los trabajadores deben cooperar y respetar las medidas establecidas. El Departamento de Prevención de Riesgos Laborales es responsable de evaluar riesgos y aplicar medidas preventivas en las empresas, y se requiere crear servicios de



prevención externos y privados para asesorar a los empleadores. Las empresas que no cumplan con estas responsabilidades pueden enfrentar sanciones y responsabilidades legales.

A pesar de esto, existe controversia en cuanto a qué debe incluirse en un Plan de Seguridad y Salud en la construcción (PSS) debido a la falta de una estructura y contenido específicos de las normas. Esto ha llevado a un debate sobre las funciones y responsabilidades del Coordinador de Salud y Seguridad y el Contratista, en particular en relación con la inclusión en el PSS de un elemento de investigación o solo Estudios Básicos de Salud y Seguridad (ESS/EBSS).

El PSS debe basarse en el proyecto de obra, el ESS/EBSS, los planes preventivos del contratista y sus subcontratistas, las instrucciones de los equipos de trabajo a utilizar y otros aspectos importantes. La configuración del PSS debe adaptarse al sistema de control preventivo del contratista y debe incluir procedimientos operativos de trabajo, gráficos, dibujos, croquis y fotografías que sean fácilmente entendibles y accesibles para todos los involucrados en la obra. Esto incluye a los recursos de prevención, los supervisores de obra, los administradores de subcontratos, los pequeños y medianos contratistas, los trabajadores independientes y los trabajadores en general.

1.3.1 Diferencias entre el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) y el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Los documentos fundamentales para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores y terceros involucrados en las obras de construcción se clasifican en tres tipos: el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) y el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST). Aunque estos documentos persiguen el mismo objetivo, existen diferencias en cuanto a su nivel de detalle y especificaciones.

Según los artículos 5 y 6 del [Real Decreto 1627/1997](#), establece que el EBSS es un estudio más básico, que se realiza para obras de construcción de menos de seis meses o de menos de 500 trabajadores/persona al día. El objetivo principal del EBSS es identificar los riesgos laborales y establecer las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra. Por otro lado, el ESS es un documento mucho más detallado y exhaustivo, que analiza los posibles riesgos laborales en todas las fases de la obra y diseña procedimientos necesarios para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Este se redacta durante la fase de planificación de la obra y se realiza para obras que superan 500 trabajadores/persona al día, incluye también una evaluación más específica de los riesgos laborales, medidas preventivas y correctivas más detalladas para reducir el riesgo de accidentes. El ESS debe elaborarlo un técnico competente y firmarlo por el promotor y el coordinador en seguridad y salud.

El PSST, según el artículo 7 del [Real Decreto 1627/1997](#), es un documento que debe elaborarse en cualquier actividad laboral donde existan riesgos para la salud y seguridad



de los trabajadores. Se elabora en la fase de ejecución de la obra e incluye una evaluación de los riesgos laborales, las medidas preventivas a aplicar, los procedimientos de trabajo seguro, la formación e información de los trabajadores, la gestión de emergencias y la coordinación entre empresas en el caso de trabajos conjuntos.

A. Contenido del Estudio de Seguridad y Salud (ESS).

De acuerdo con el artículo 5 de la [Ley 31/1995](#), el objetivo principal del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) en proyectos de construcción es proteger la integridad física y mental de los trabajadores a través de la identificación y evaluación de peligros laborales, y la implementación de medidas preventivas eficaces. El empleador es responsable de elaborar el ESS y contratar a un experto en prevención de riesgos laborales para realizarlo. El ESS debe identificar y evaluar los riesgos laborales, establecer medidas preventivas, implementar procedimientos de trabajo seguro y planes de formación e información para los trabajadores. Además, debe ser actualizado regularmente y contener medidas preventivas específicas para los riesgos asociados con la obra. El ESS está incluido dentro del plan de construcción del proyecto.

El Estudio de Seguridad y Salud (ESS) debe contener como mínimo los documentos siguientes: una memoria descriptiva, un pliego de condiciones, planos, mediciones y un presupuesto. La memoria debe identificar los riesgos laborales y las medidas preventivas necesarias. El pliego debe tener en cuenta las normas legales y reglamentarias y las especificaciones técnicas. Los planos deben desarrollar gráficos para una mejor comprensión y las mediciones que deben cubrir todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo definidos. El presupuesto debe cuantificar todos los gastos previstos, tanto por la suma total como por la valoración unitaria de los elementos, en referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula para la aplicación y ejecución del ESS.

Además, el ESS debe considerar todas las actividades realizadas en la obra, identificar las zonas donde se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II de la Ley 31/1995, "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores", y establecer medidas específicas correspondientes. También se deben incluir en el ESS previsiones e informaciones útiles para realizar los trabajos posteriores de manera segura y saludable en el futuro.

B. Contenido del Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).

El contenido del Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), según lo descrito en el apartado 2 del artículo 4 de la Ley 31/1995, se refiere a la identificación de los riesgos laborales en la obra y la aplicación de medidas preventivas para reducir o eliminar estos



riesgos. El estudio debe ser elaborado por un técnico competente designado por el promotor o por el coordinador en materia de seguridad y salud si existe.

El contenido del EBSS se enfoca en los riesgos laborales relacionados con los trabajos de construcción y está especialmente diseñado para este tipo de obras. El EBSS es quién detalla las normas de Seguridad y Salud que son aplicadas a la obra y establecen las medidas técnicas para evitar riesgos laborales. Además, se deben incluir medidas preventivas y de protección para los riesgos que no puedan ser eliminados, y se debe evaluar la eficacia de las medidas propuestas. También se deben considerar otras actividades que se realicen en la obra.

Además, el EBSS debe incluir las medidas específicas para los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II de la Ley 31/1995, "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores", y también se deben contemplar previsiones e informaciones útiles para los trabajos posteriores que se puedan realizar en condiciones de seguridad y salud adecuadas.

C. Contenido del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) es un documento elaborado por cada contratista que complementa el Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y las medidas alternativas de prevención si son necesarias. Este debe aprobarlo el coordinador de seguridad antes del inicio de la obra y es el instrumento básico para planificar la actividad preventiva en la obra. El PSST puede ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, siempre y cuando cuente con la aprobación expresa del coordinador. El PSST debe estar disponible en la obra para quienes intervengan en la ejecución y para la dirección facultativa.

1.3.2 Requisitos para la validación del Estudio de Seguridad y Salud, Estudio Básico de Seguridad y Salud, y Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el marco del Real Decreto 1627/1997, se establecen normas específicas para la aprobación y registro de los documentos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. El artículo 6 de dicho decreto se enfoca en las normas aplicables al Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), mientras que el artículo 7 se centra en la normativa para la aprobación del Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).

El artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 es de vital importancia, ya que establece las pautas para la aprobación y registro del ESS y el PSST. Estos documentos son fundamentales en la planificación y gestión de la seguridad y salud en el entorno laboral. El ESS contiene una evaluación detallada de los riesgos laborales asociados a un



proyecto, así como las medidas preventivas y de control correspondientes. Por otro lado, el PSST se enfoca en la implementación práctica de las medidas establecidas en el ESS, detallando los procedimientos y recursos necesarios para garantizar un entorno de trabajo seguro.

Por su parte, el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 establece las normas para la aprobación del EBSS. Este documento es requerido en proyectos de menor envergadura o de menor complejidad. El EBSS proporciona una visión general de los aspectos básicos de seguridad y salud relacionados con el proyecto, identificando los riesgos más significativos y las medidas generales de prevención a implementar.

A. Estudio de Seguridad y Salud (ESS):

- El ESS es elaborado por el técnico coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto y presentado al promotor antes del inicio de los trabajos.
- El promotor tiene la responsabilidad de aprobar el ESS antes del inicio de los trabajos.
- Si el promotor considera que el ESS no cumple con las normas de seguridad y salud, debe pedirle al contratista que lo corrija y presente una versión corregida.
- El ESS debe formar parte del proyecto de ejecución de la obra.

B. Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS):

- El EBSS es redactado por el coordinador encargado de la seguridad y salud durante la fase de diseño del proyecto, en proyectos de construcción de edificaciones.
- El EBSS debe ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.
- El EBSS se presenta al contratista antes del inicio de los trabajos, junto con el proyecto de ejecución de la obra.

C. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST):

- El PSST es elaborado por el contratista, en base al ESS o al EBSS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El PSST debe ser aprobado antes del inicio de los trabajos por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o por la Administración Pública en caso de obras de las Administraciones públicas.
- Durante la ejecución de la obra, el contratista tiene la posibilidad de realizar modificaciones en el PSST, siempre y cuando cuente con la aprobación explícita del coordinador en materia de seguridad y salud.



En resumen, podríamos decir que:

Tabla 1 Comparativo del Estudio de Seguridad y Salud (ESS), Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), y Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Características	Estudio de Seguridad y Salud (ESS)	Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS)	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST)
Elaborado por	Técnico coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto.	El coordinador, profesional encargado de la seguridad y salud durante la fase de planificación del proyecto.	El contratista de acuerdo con su propio sistema de implementación del proyecto.
Aprobación	Por el promotor antes del inicio de los trabajos.	Realizado por el encargado de seguridad y salud durante la etapa de desarrollo del proyecto.	Previo al inicio de las labores, el coordinador encargado de la seguridad y salud durante la ejecución de la construcción, o en el caso de obras realizadas por entidades públicas, por parte de la Administración Pública.
Inclusión en proyecto	Sí, debe formar parte del proyecto de ejecución de la obra.	Sí, se presenta junto con el proyecto de ejecución de la obra.	No necesariamente forma parte del proyecto, pero sí es parte de la ejecución de la obra.
Responsabilidades	Promotor debe aprobar el ESS.	Coordinador en materia de seguridad y salud aprueba el EBSS.	Contratista elabora y puede modificar el PSST con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información descrita en el Real Decreto 1627/1997.



1.3.3 Coordinador en materia de Seguridad y Salud

El artículo 3, del [Real Decreto 1627/1997](#), establece la obligación de designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud para la planificación y la ejecución de las obras de construcción, con el fin de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores. Este coordinador debe designarlo por el promotor de la obra y tener formación y experiencia en seguridad y salud laboral, además de ser competente para realizar las funciones y responsabilidades asignadas durante las fases de la obra.

En la ejecución de una obra de edificación, el Coordinador de Seguridad Y Salud es una figura clave para garantizar la coordinación y control de las medidas de seguridad y salud en todas las fases de la obra. Sin embargo, la designación del coordinador no exime al promotor de sus responsabilidades en materia de seguridad y salud, ya que sigue siendo el responsable último de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en la obra.

Las cualificaciones académicas y profesionales necesarias para ejercer como coordinador de seguridad y salud en proyectos de construcción son los títulos de Arquitecto, Arquitecto técnico, Ingeniero o ingeniero técnico, según sus competencias y especializaciones correspondientes. Es posible que la misma persona actúe como coordinador durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de esta.

En caso de que intervengan varios proyectistas en la elaboración del proyecto o más de una empresa o trabajadores autónomos en la ejecución de la obra, el promotor debe designar un coordinador en materia de seguridad y salud para cada una de estas fases. El objetivo de esta medida es garantizar la coordinación y el control de las medidas de seguridad y salud en todas las fases de la obra.

A. Principales características del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de proyecto.

- Para redactar el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), el promotor de la obra designa al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de proyecto, que es un técnico competente con formación y experiencia en seguridad y salud laboral.
- El Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) lo redacta el coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de proyecto designado por el promotor, que incluye la identificación de riesgos laborales, medidas técnicas para evitarlos y medidas preventivas para reducirlos, y propuestas de medidas alternativas.
- Si hay diseñadores involucrados en la creación del proyecto de construcción, el promotor es responsable de nombrar a un coordinador de seguridad y salud en esta etapa.



B. Principales características del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de obra.

- Es responsabilidad del promotor designar al coordinador en materia de seguridad y salud, quien debe ser independiente de los contratistas y subcontratistas.
- Si intervienen múltiples empresas, trabajadores autónomos o diversas entidades, el promotor debe designar un coordinador en materia de seguridad durante la ejecución de la obra.
- El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra debe ser competente en esta área y estar familiarizado con los riesgos laborales y las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- El coordinador debe coordinar las actividades de prevención y protección en materia de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) lo redacta el contratista y lo aprueba el coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de obra.
- El coordinador debe elaborar un informe sobre las incidencias y accidentes que se produzcan durante la ejecución de la obra y coordinar las actuaciones necesarias en caso de emergencia.
- Es fundamental que el coordinador tenga una comunicación fluida y constante con los trabajadores y empresas participantes en la obra, para garantizar una correcta coordinación y cooperación en prevención de riesgos laborales.

La [Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a las Obras de Construcción](#) interpreta, de carácter no vinculante, y aplicativo del Real Decreto 1627/1997 sobre las disposiciones específicas en materia de Seguridad y Salud, que se debe tener en cuenta durante las fases de proyecto y ejecución de las obras. En este sentido, se incluye un cuadro resumen que identifica las situaciones en las que se debe designar un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante las fases de proyecto y ejecución de una obra, junto con su interpretación correspondiente, contabilizando solo las empresas que estén ejecutando la obra.

Además, resalta que la figura de "promotor-contratista" se considera una sola empresa si toda la plantilla pertenece a una única razón social, pero si la plantilla corresponde a dos o más razones sociales, se considerará como dos o más empresas. Por otro lado, es responsabilidad exclusiva del promotor designar al coordinador en materia de seguridad y salud para garantizar su independencia respecto a los contratistas y subcontratistas. No es adecuado que el contratista proponga al promotor dicha designación.

También, se destaca que la obligación de designar al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra es independiente de la presencia



simultánea o sucesiva de contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos en la obra.

Tabla 2 Situaciones más habituales en la designación de un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante las fases de proyecto y ejecución de una obra

POSIBLES SITUACIONES	INTERPRETACIÓN	COORDINADOR EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Un contratista. • Una unión temporal de empresas (UTE10) con trabajadores. • Un trabajador independiente que tiene a su cargo uno o varios empleados asalariados. 	Una empresa	NO
<ul style="list-style-type: none"> • Dos o más contratistas. • Un contratista más uno o varios subcontratistas. • Una unión temporal de empresas (UTE) con trabajadores, que subcontrate a otra empresa. 	Varias empresas	SÍ
<ul style="list-style-type: none"> • Un contratista más un trabajador autónomo. • Una unión temporal de empresas con trabajadores, más un trabajador autónomo. • Un trabajador autónomo con uno o varios trabajadores por cuenta ajena a su cargo, más otro trabajador autónomo. 	Una empresa y trabajadores autónomos	SÍ
<ul style="list-style-type: none"> • Dos o más trabajadores autónomos. 	Diversos trabajadores autónomos	SÍ

Fuente: La entidad encargada de la seguridad y salud en el ámbito laboral en España, conocida como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), ha elaborado una guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos asociados a las obras de construcción.

1.3.4 Principios generales aplicables al proyecto de obra.

El Artículo 8 del Real Decreto 1627/1997, que establece los principios generales aplicables al proyecto de obra, es fundamental en términos de seguridad y salud en el ámbito de la construcción. Esta normativa establece la obligación de implementar medidas



preventivas desde las etapas iniciales del proyecto, y subraya la importancia de considerar los principios generales de prevención en todas las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra. Dichos principios incluyen la planificación detallada de los trabajos y fases de trabajo, la estimación precisa del tiempo requerido para su ejecución, así como la realización de estudios y previsiones de seguridad.

En este contexto, el Coordinador de Seguridad y Salud desempeña un papel clave. Es su responsabilidad garantizar que se apliquen de manera efectiva los principios establecidos por la normativa durante la elaboración del proyecto de obra. Esto implica supervisar que se lleve a cabo una planificación adecuada, considerando los riesgos potenciales y las medidas de prevención correspondientes. Además, el Coordinador debe asegurarse de que se realicen estudios específicos de seguridad, donde se evalúen los riesgos inherentes a la construcción y se propongan soluciones técnicas apropiadas.

La aplicación rigurosa de estos principios generales de prevención es esencial para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores en el entorno de la obra. Al integrar desde el inicio aspectos relacionados con la seguridad y salud, se establece una base sólida para la ejecución segura y exitosa del proyecto de construcción. Además, la consideración de estos principios ayuda a prevenir accidentes, reducir riesgos y optimizar los recursos disponibles, contribuyendo a un entorno de trabajo más seguro y saludable.

1.4 EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La implementación adecuada del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) en una obra de construcción es de vital importancia, ya que tiene un impacto directo en la protección y el bienestar de los trabajadores involucrados. Este estudio se compone de diversos elementos interrelacionados que deben coordinarse meticulosamente para asegurar una protección integral y una sincronización efectiva.

Según lo establecido en el artículo 5 de la [Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales](#), recae en el empleador la responsabilidad de elaborar el ESS cuando existen peligros laborales en un proyecto o actividad. Es crucial que este estudio abarque todos los aspectos necesarios para garantizar de manera exhaustiva la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Un componente clave del ESS es la identificación y evaluación minuciosa de los riesgos inherentes al entorno laboral. Esto implica examinar detalladamente los posibles peligros, evaluar su probabilidad de ocurrencia y su impacto potencial. Esta fase permite comprender plenamente los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores y establecer medidas preventivas y correctivas efectivas.

La implementación de medidas preventivas y correctivas adecuadas es otro elemento esencial del ESS. Estas medidas deben diseñarse y ejecutarse con precisión y eficiencia para eliminar o reducir al mínimo los riesgos identificados. Esto puede involucrar la instalación de equipos de



seguridad, la adopción de prácticas y protocolos seguros, la capacitación de los trabajadores en materia de seguridad y salud, y la adopción de medidas específicas para controlar los riesgos más críticos.

Además, el ESS debe integrar los recursos y procedimientos apropiados para controlar y mitigar los factores que puedan poner en peligro la salud y seguridad de los trabajadores. Esto implica asegurar la disponibilidad de equipos de protección personal adecuados, establecer protocolos de emergencia y evacuación, y fomentar una cultura de seguridad en el entorno laboral.

Es fundamental tener en cuenta que el ESS no es un documento estático, sino que requiere una revisión y actualización constante. A lo largo del desarrollo del proyecto, pueden surgir cambios y evoluciones que requieran ajustes en las medidas de seguridad y salud implementadas. Por lo tanto, es esencial mantener una respuesta proactiva y adaptable, revisando y actualizando el ESS de acuerdo con las nuevas circunstancias y contingencias que puedan surgir.

1.4.1 Documentos del Estudio de seguridad y salud.

El artículo 5 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales que se refiere específicamente a la elaboración del ESS, establece la obligación del empresario de elaborar este documento que deberá contener al menos los siguientes documentos:

A. Memoria descriptiva

En la memoria del Estudio de Seguridad y Salud, se incluyen las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores y cualquier otro aspecto relevante para la seguridad en la obra. Además, se deben describir los procesos, equipos técnicos y equipos auxiliares que se utilizarán o proporcionarán servicios en la obra, identificar los riesgos laborales evitables e indicar las medidas técnicas necesarias para evitarlos. También se debe incluir una lista de los riesgos laborales que no se puedan eliminar, especificando las medidas de prevención y protección técnicas para controlar y reducir estos riesgos. Dependiendo de la cantidad de trabajadores, se debe describir los servicios médicos y sanitarios necesarios y según sea el centro de trabajo.

B. Pliego de condiciones particulares

El Pliego de Condiciones recoge las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra y las especificaciones técnicas propias de esta. Además, establece las prescripciones que se deben cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, herramientas, sistemas y equipos preventivos que se utilizarán en la obra. En este documento se especifican las características técnicas y de uso de los equipos de protección, herramientas e instrumentos que se usarán en la obra.



C. Planos

Los planos dentro del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) contienen los diagramas y esquemas necesarios para una mayor comprensión de las medidas preventivas establecidas en la memoria. Estos planos también proporcionan las especificaciones técnicas necesarias para garantizar la seguridad en la obra y desarrollan las advertencias identificadas en la memoria, con apoyo de gráficos y diagramas necesarios para su comprensión.

D. Mediciones:

La realización de mediciones se da a todas las unidades o elementos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo que hayan sido previamente identificadas o previstas en el proyecto.

E. Presupuesto

El presupuesto del estudio de seguridad y salud debe contener el conjunto de gastos previstos para su aplicación y ejecución, incluyendo la valoración unitaria de elementos y referencia al cuadro de precios. Solo en casos de elementos u operaciones de difícil previsión se permitirán partidas alzadas. El contratista podrá proponer modificaciones o alternativas en el plan de seguridad y salud siempre que no disminuyan el importe total ni los niveles de protección. El presupuesto debe ir incorporado al presupuesto general de la obra. Los gastos requeridos para realizar las labores adecuada y profesionalmente, siguiendo las normas y criterios técnicos aceptados, no se contemplarán en el presupuesto del análisis de seguridad y salud.

1.5 RESPONSABILIDAD PENAL

En el ámbito de la construcción, ingeniería y legislación laboral, es imperativo ahondar en el entendimiento de la responsabilidad penal que pesa sobre los autores de los Estudios de Seguridad y Salud, debido a su impacto directo en la protección de los trabajadores y la prevención de riesgos laborales. Esta responsabilidad penal constituye un pilar fundamental para asegurar un entorno de trabajo seguro, en concordancia con las obligaciones legales que los empleadores tienen en relación con la seguridad y salud ocupacional.

Dentro del marco normativo que aborda esta temática, la Circular 4/2011 adquiere un papel central al establecer los criterios que guían la actuación de la unidad especializada del Ministerio Fiscal en Siniestralidad Laboral. Dicha circular proporciona lineamientos claros sobre las medidas y estándares a seguir en lo que respecta a la seguridad y salud laboral. Es en el artículo 318 del Código Penal donde se aborda de manera específica la responsabilidad penal de los



administradores o encargados de una empresa en casos de delitos contra los derechos de los trabajadores.

Si bien la responsabilidad penal no es de carácter objetivo para los administradores o encargados del servicio, es de suma importancia destacar que se les puede imponer penas si se demuestra que tenían conocimiento de los riesgos inherentes a la falta de medidas de seguridad y no tomaron las acciones necesarias para subsanarlos. En este sentido, la evaluación de la responsabilidad recae en factores como el cargo que desempeñan dentro de la empresa, su función directamente relacionada con la seguridad laboral y la relación causal entre su omisión y los riesgos graves que afectan la vida y la salud de los trabajadores.

En el caso de los administradores, su responsabilidad se evalúa considerando su posición jerárquica y la influencia que ejercen en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad en el entorno laboral. Además, se requiere demostrar una clara relación de causalidad entre su omisión y los riesgos graves que ponen en peligro la vida y la salud de los empleados. Por otro lado, los "encargados del servicio" deben haber recibido un encargo específico del empresario respecto a la seguridad y contar con la autoridad necesaria para tomar decisiones vinculantes para los trabajadores que se encuentren bajo su jerarquía.

Es importante subrayar que el artículo también hace mención de la posibilidad de imputar responsabilidad penal a aquellas personas que, aun teniendo conocimiento de los riesgos existentes, no tomaron las medidas adecuadas para remediarlos. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que esta responsabilidad no aplica a aquellos individuos que carecen de facultades o poder de decisión en el ámbito de la empresa o actividad laboral, ya que se requiere establecer una relación clara entre la omisión y el resultado perjudicial.

En España, el incumplimiento de las normativas y regulaciones relacionadas con la Seguridad y Salud laboral puede tener consecuencias graves para los técnicos y representantes legales involucrados en la elaboración de los estudios de seguridad y salud. Se han registrado casos notables en los cuales tanto los técnicos responsables de dichos estudios como los representantes legales han enfrentado condenas de prisión debido a su responsabilidad en accidentes laborales fatales.

Estos casos ejemplifican de manera contundente la importancia crítica de adherirse y cumplir rigurosamente las normativas y regulaciones en materia de seguridad y salud laboral en España. La protección de la vida y la integridad física de los trabajadores debe ser una prioridad innegociable en todos los sectores laborales, y los autores de los Estudios de Seguridad y Salud desempeñan un papel primordial en la prevención de riesgos y la promoción de entornos laborales seguros. Su labor no solo es una exigencia legal, sino también una responsabilidad ética y moral que no puede ser subestimada.

A continuación, se expondrán varios ejemplos de casos concretos que resaltan y evidencian la importancia crítica de cumplir rigurosamente las normativas y regulaciones en materia de seguridad y salud laboral, así como la responsabilidad penal que recae sobre los autores de los Estudios de Seguridad y Salud: OBJ



1.5.1 LA FISCALÍA DE MADRID PIDE 4 AÑOS DE PRISIÓN A LOS RESPONSABLES DEL DERRUMBE DE MARTÍNEZ CAMPOS QUE MATÓ A DOS OBREROS. (Telemadrid, 17 de junio de 2021).

La Fiscalía de Madrid pide 4 años de prisión a los responsables del derrumbe de Martínez Campos que mató a dos obreros



Edificio derrumbado en Martínez Campos | BOMBEROS MADRID

17 de junio de 2021 - 11:13 (Actualizado: 17 de junio de 2021 - 13:15)
REDACCIÓN

Lo más
visto

Videos más
vistos

Figura 1 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de
<https://www.telemadrid.es/noticias/madrid/Fiscalia-Madrid-responsables-Martinez-Campos-0-2351164863--20210617111337.html>

Según la información proporcionada por Redacción [Telemadrid \(2021\)](#), el trágico incidente ocurrido el 22 de mayo de 2018 en el edificio ubicado en la calle General Martínez Campos nº19 en Madrid durante labores de rehabilitación, ha llevado a la fiscalía provincial de Madrid a solicitar una condena de cuatro años de prisión para tres acusados por un delito contra la seguridad de los trabajadores. Este delito se basa en la violación de las normas de



protección de los derechos de los trabajadores, lo que resultó en un desplome parcial que causó la pérdida de dos vidas humanas y dejó a otro trabajador gravemente herido.

Los acusados, quienes eran responsables de la ejecución del proyecto, enfrentan cargos por no cumplir con sus obligaciones de garantizar el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y por no supervisar adecuadamente las medidas de seguridad. En este sentido, la memoria del proyecto ya contemplaba la necesidad de reforzar los muros de carga, sin embargo, no se estableció de manera precisa cuándo debía llevarse a cabo dicha tarea. El desplome parcial del edificio se debió a una falla en la ejecución de la obra, lo que ha llevado a la Fiscalía a acusar a los responsables de negligencia y de no cumplir con las normativas de seguridad correspondientes.

En cuanto a la responsabilidad civil, la Fiscalía ha presentado una solicitud de indemnización detallada para los familiares de las víctimas. La viuda de J. M. S. T. recibiría una compensación de 161,192 euros, mientras que una de sus hijas recibiría 79,018 euros y la otra hija recibiría 126,425 euros. Además, cada uno de los cinco hermanos de J. M. S. T. recibiría 23,704 euros. Por otro lado, la viuda de A. B. M. sería indemnizada con 234,677 euros, una de las hijas recibiría 142,228 euros, la otra hija recibiría 94,819 euros y cada uno de los cuatro hermanos recibiría 23,704 euros.

La solicitud de la fiscalía provincial de Madrid de una condena de cuatro años de prisión para los acusados pone de manifiesto la gravedad de su negligencia al no cumplir con las normas de protección de los trabajadores, lo cual resultó en el derrumbe parcial del edificio. Es preocupante observar que, a pesar de que el proyecto contemplaba el refuerzo de los muros de carga, no se estableció un momento específico para llevar a cabo esta tarea, lo que revela una falta de planificación y ejecución adecuada de la obra.

Es fundamental brindar compensaciones económicas a los familiares de las víctimas como parte esencial de esta tragedia, no solo como una forma de brindarles apoyo y justicia, sino también en conjunto con la imposición de una pena penal. Este trágico incidente debe servir como un recordatorio para todos los empleadores y responsables de proyectos de construcción, destacando la importancia primordial de priorizar la seguridad de los trabajadores. El cumplimiento estricto de todas las normas y regulaciones de prevención de riesgos laborales es esencial, ya que cualquier incumplimiento puede tener consecuencias devastadoras, incluyendo la pérdida de vidas humanas y sufrimientos innecesarios.

Se espera que este caso genere conciencia tanto en el sector de la construcción como en otros campos relacionados, y que se implementen medidas más rigurosas para garantizar la seguridad de los trabajadores en todas las obras y proyectos. De este modo, se podrán evitar tragedias similares en el futuro y se fomentará un entorno laboral seguro y protegido para todos los trabajadores involucrados en este tipo de actividades.



1.5.2 “DOS OBREROS DESAPARECIDOS TRAS CEDER LA ESTRUCTURA DE UN EDIFICIO EN OBRAS DEL CENTRO DE MADRID”. (El País, 23 de mayo 2018).

DERRUMBAMIENTOS >

Dos obreros desaparecidos tras ceder la estructura de un edificio en obras del centro de Madrid

Desalojados los edificios colindantes en el paseo del General Martínez Campos, donde se encuentra el inmueble



Bomberos a las puertas del edificio en obras en General Martínez Campos. En vídeo, las declaraciones de los vecinos de la zona.
Foto: ATLAS | Vídeo: KIKE / ATLAS

Figura 2 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de
https://elpais.com/ccaa/2018/05/22/madrid/1527004082_530750.html

Según el informe de [Javier Barroso \(2018\)](#), el suceso ocurrido el 26 de abril de 2023 en el número 19 del Paseo del General Martínez Campos en Madrid, donde se produjo el derrumbe de un edificio, resultó en la desaparición de dos trabajadores y dos heridos leves. Este trágico incidente puso de manifiesto la necesidad de implementar enfoques multidisciplinares en la seguridad y salud de obra, así como de llevar a cabo una supervisión



constante y rigurosa en todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución.

Ante esta situación, los bomberos, en un acto de respuesta inmediata, llevaron a cabo el apuntalamiento de la estructura en un estado de deterioro evidente, empleando técnicas y equipos especializados para garantizar la estabilidad temporal del edificio. Mientras tanto, los edificios adyacentes fueron evacuados para salvaguardar la seguridad de los residentes, y diez familias fueron reubicadas en lugares seguros para evitar cualquier riesgo adicional.

En paralelo, la Policía Nacional desplegó un operativo de búsqueda de los obreros desaparecidos en colaboración con perros rastreadores altamente capacitados. La Policía Municipal, por su parte, asumió la responsabilidad de acordonar la zona afectada, asegurando que nadie se acercara al área de peligro. Estas acciones conjuntas permitieron establecer un perímetro de seguridad y controlar el acceso al lugar del incidente. Como resultado, el tráfico en la zona fue cerrado hasta las 21:30 horas, para garantizar la integridad de los equipos de rescate y la tranquilidad de la población circundante.

Hasta el momento del informe noticioso, no se habían especificado las implicaciones legales derivadas de este lamentable derrumbe. Sin embargo, es crucial destacar que el proyecto de reforma que se estaba llevando a cabo en el edificio en cuestión contemplaba la rehabilitación de una estructura clásica construida en 1930, con el propósito de convertirla en apartamentos de lujo con amplias áreas comunes, incluyendo una piscina cubierta, sauna y gimnasio privado.

Este caso, tristemente paradigmático, enfatiza la necesidad de establecer mecanismos de inspección más estrictos para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad en los materiales utilizados en la construcción. Además, resulta fundamental promover una cultura de cumplimiento normativo y una responsabilidad compartida entre todos los actores involucrados en la industria de la construcción, incluyendo arquitectos, ingenieros y constructores.

La tragedia también subraya la necesidad de una mayor conciencia sobre los riesgos asociados con la remodelación y conversión de edificios antiguos. Un análisis exhaustivo de la estructura existente, considerando aspectos como la capacidad de carga, el estado de los cimientos y la integridad de los elementos estructurales clave, es imperativo antes de emprender cualquier proyecto de rehabilitación. Asimismo, se deben destinar inversiones adecuadas en medidas de refuerzo y mantenimiento para garantizar la estabilidad a largo plazo de estos edificios y evitar situaciones de riesgo para los ocupantes y transeúntes.



1.5.3 “LA INSPECCIÓN DE TRABAJO CONCLUYE QUE LA QUÍMICA QUE EXPLOTÓ EN TARRAGONA FUNCIONABA SIN PLAN DE RIESGOS LABORALES” (El Diario, 17 de septiembre de 2021):

La Inspección de Trabajo concluye que la química que explotó en Tarragona funcionaba sin plan de riesgos laborales

La investigación sobre el siniestro de la planta de Iqoxe encara la recta final con tesis contradictorias de los peritos sobre las causas del accidente

— El Govern detectó “incumplimientos relevantes” de la ley ambiental en la química de Tarragona un mes antes de la explosión



Instalaciones de la empresa tras el accidente. EFE

Oriol Solé Altimira

17 de septiembre de 2021-22:14h Actualizado el 18/09/2021-16:15h 10

SEGUIR AL AUTOR/A

Figura 3 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de https://www.eldiario.es/catalunya/inspeccion-trabajo-concluye-quimica-exploto-tarragona-funcionaba-plan-riesgos-laborales_1_8305630.html

Según el informe de [Solé Altimira, O. \(2021\)](#), la Inspección de Trabajo ha concluido que la planta química de Iqoxe en Tarragona operaba en violación de las normativas de riesgos laborales establecidas. Este veredicto se produce como resultado de la investigación llevada a cabo tras la explosión ocurrida en enero de 2019, la cual causó la trágica pérdida de tres



vidas humanas. En concreto, se ha determinado que la planta carecía de un plan de prevención de riesgos laborales aprobado, lo que implica una falta de previsión y medidas de seguridad adecuadas para proteger a los trabajadores.

Uno de los aspectos señalados por la Inspección es la deficiente formación de los empleados en relación con las atmósferas explosivas y la protección personal. Esto implica que los trabajadores no estaban debidamente preparados para hacer frente a situaciones de riesgo y para protegerse a sí mismos en caso de un evento como el que ocurrió. Asimismo, se ha destacado la falta de capacitación específica sobre los riesgos asociados con el manejo del óxido de etileno, lo cual indica una negligencia en el abordaje de los peligros potenciales de esta sustancia química.

Además de estas deficiencias en la formación y capacitación, se ha constatado que no se llevaron a cabo evaluaciones adecuadas de los riesgos relacionados con el trabajo en atmósferas explosivas. Esto implica que la empresa no evaluó de manera exhaustiva los posibles escenarios de peligro ni tomó las medidas necesarias para prevenir o mitigar dichos riesgos. Esta falta de evaluación rigurosa de los riesgos laborales evidencia una falta de diligencia por parte de la empresa en su deber de garantizar un entorno de trabajo seguro.

El informe de la Inspección de Trabajo ha sido presentado ante la magistrada encargada de la investigación del accidente. En este sentido, el informe respalda las acusaciones presentadas por la Fiscalía, las cuales vinculan directamente el accidente con la política de reducción de costes y seguridad laboral llevada a cabo por la empresa. Se alega que, en aras de minimizar los gastos, la empresa no destinó los recursos suficientes para garantizar las condiciones de seguridad adecuadas ni proporcionó el personal necesario para llevar a cabo las tareas de manera segura. Además, se exigía a los empleados un aumento en la producción, lo que podría haber contribuido a la presión y a la adopción de prácticas riesgosas.

No obstante, cabe destacar que existen divergencias entre los peritos en cuanto a las causas específicas de la explosión. Esta discrepancia ha sido utilizada por la defensa de los dos directivos de Iqoxe imputados como argumento para solicitar su exoneración. Estas diferencias en las opiniones de los peritos añaden complejidad a la investigación y a la determinación de responsabilidades individuales en el caso. La importancia de cumplir con las normativas de seguridad en las instalaciones industriales se resalta en este caso, con el fin de evitar tragedias similares en el futuro. Se espera que funcione como una advertencia contundente para priorizar la seguridad laboral y el cumplimiento estricto de todas las regulaciones relevantes.



1.5.4 “CUATRO CONDENADOS POR LA MUERTE DE UN OBRERO QUE CAYÓ AL VACÍO EN UN EDIFICIO EN ERRIPAGAÑA” (Noticias de Navarra, 22 de noviembre 2021).

● **SUCESOS** Detenido por un delito de exhibicionismo ante una niña en una villavesa

Cuatro condenados por la muerte de un obrero que cayó al vacío en un edificio en Erripagaña

6 meses de prisión a los encargados de la obra y de su seguridad por no haber adoptado las medidas de protección adecuadas - En el siniestro falleció Felipe Manuel Santos Oliveira, de 32 años

Enrique Conde / PAMPLONA

22:11:21 | 12:29



PUBLICIDAD



Edificio en construcción en el que falleció el obrero portugués. / JAVIER BERGASA

Figura 4 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de <https://www.noticiasdenavarra.com/actualidad/2021/11/22/cuatro-condenados-muerte-obrero-cayo-2108896.html>

En su artículo, [Enrique Conde \(2021\)](#) presenta el caso judicial que culminó con la condena de cuatro individuos del sector de la construcción por la comisión de un delito que infringió los derechos de los trabajadores, así como un delito de homicidio por imprudencia menos grave. Este suceso tuvo lugar en octubre de 2019 en un edificio en construcción ubicado en Erripagaña, España. Los acusados, quienes ocupaban roles importantes en el ámbito de la construcción, han



sido sentenciados a seis meses de prisión y a una multa de 1.080 euros debido a su negligencia al no implementar las medidas de protección adecuadas.

El fallecido, Felipe Manuel Santos Oliveira, fue contratado por la empresa especializada en encofrados Construcclair para llevar a cabo tareas en el proceso de construcción del edificio. En el momento del trágico incidente, el gerente de Construcclair instruyó a Oliveira a retirar los puntales que sostenían una plataforma en la quinta planta del edificio en construcción, con el fin de trasladarla a otro nivel. Lamentablemente, el trabajador no estaba debidamente informado acerca de las medidas de seguridad colectivas existentes en la obra, ni se le proporcionó una formación adecuada para llevar a cabo dicha tarea. Además, la planta en la que trabajaba carecía de protecciones en ciertos huecos de la fachada, incluyendo aquel por el cual cayó y perdió la vida.

El acuerdo judicial revela que el coordinador de seguridad, responsable de realizar inspecciones en la obra, llevó a cabo tres visitas sin darse cuenta de la falta de protección adecuada en los huecos de la fachada, ni tampoco de las deficiencias en las medidas de seguridad individuales. También se destaca la falta de supervisión por parte de los recursos preventivos contratados por la empresa Adania, quienes no llevaron a cabo una supervisión adecuada de las actividades realizadas en la obra. Por su parte, la empresa Construcclair incumplió al no proporcionar la información y formación necesarias al trabajador, lo cual contribuyó a la tragedia.

La sentencia pone de manifiesto las deficiencias en materia de seguridad laboral presentes en el sector de la construcción. Los acusados, en sus roles de responsabilidad, no adoptaron las medidas de protección adecuadas, lo que resultó en la muerte del obrero y en la violación de sus derechos laborales. La falta de comunicación y formación sobre las medidas de seguridad individuales y colectivas, así como la ausencia de protecciones adecuadas en la obra, fueron factores determinantes en el suceso.

Este caso resalta la importancia de implementar políticas y protocolos de seguridad rigurosos en el ámbito de la construcción, con el objetivo de prevenir accidentes y proteger la integridad de los trabajadores. Los coordinadores de seguridad y los recursos preventivos desempeñan un papel crucial en la supervisión y aplicación de estas medidas, y su negligencia puede tener consecuencias fatales.

Es fundamental que las empresas del sector de la construcción se comprometan a garantizar un entorno de trabajo seguro para sus empleados. Esto implica proporcionar una formación adecuada, comunicar de manera clara y precisa las medidas de seguridad, implementar protecciones efectivas y realizar inspecciones regulares para identificar y corregir deficiencias. Solo a través de una cultura arraigada de seguridad y el cumplimiento diligente de las normas se podrá prevenir tragedias similares en el futuro.



1.5.5 LA AUDIENCIA CONDENA A 2 AÑOS DE CÁRCEL AL ENCARGADO DE OBRA DONDE MURIÓ UN OPERARIO POR FALTA DE SEGURIDAD. (EUROPAPRESS, 10 de enero 2008)

europapress / nacional

La Audiencia condena a 2 años de cárcel al encargado de obra donde murió un operario por falta de seguridad

Europa Press Nacional

Actualizado: jueves, 10 enero 2008 18:19
@epnacional



VALENCIA, 10 Ene. (EUROPA PRESS) -

La sección segunda de la Audiencia Provincial de Valencia ha condenado al responsable de una obra desempeñada en el polígono industrial 'El Romeral', del municipio valenciano de Requena, en la que falleció un trabajador y otro resultó herido de gravedad, a cumplir dos años de cárcel al considerar que no se adoptaron las medidas de seguridad pertinentes.

La sala estima de esta manera parcialmente el recurso de apelación interpuesto por el acusado contra la sentencia dictada por el juzgado de lo penal número 2 de Valencia, con lo que le exime del delito contra el derecho de los trabajadores, para el que le impuso una pena de seis meses de prisión, y le condena por los de imprudencia grave con resultado de lesiones y por homicidio imprudente.

Los hechos tuvieron lugar el 2 de octubre del año 2000, cuando uno de los operarios, de 41 años, que trabajaba en una obra en la calle A. Parcela 2 y 3 del polígono industrial 'El Romeral' de Requena, falleció tras quedar aplastado por una pared en el interior de un foso.

EUROPA PRESS

Figura 5 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de <https://www.europapress.es/nacional/noticia-audiencia-condena-anos-carcel-encargado-obra-donde-murio-operario-falta-seguridad-20080110181909.html>

Según el informe de [EUROPAPRESS \(2008\)](#), la Audiencia Provincial de Valencia emitió una sentencia condenatoria de dos años de prisión para el encargado de una obra en Requena debido a su incumplimiento de las medidas de seguridad pertinentes, lo cual resultó en un trágico accidente en el que falleció un trabajador y otro resultó gravemente herido.

El incidente ocurrió en el año 2000, cuando un trabajador fue aplastado por una pared en un foso, y otro compañero sufrió lesiones significativas. El encargado de prevención de riesgos laborales ordenó que se procediera al relleno del foso con tierra mediante el uso de



una pala excavadora, a pesar de que la pared carecía de una estructura de refuerzo interna con ladrillos. Como resultado, la pared colapsó, aplastando a los dos trabajadores involucrados en el suceso.

Tras llevar a cabo una minuciosa investigación, la Inspección Provincial de Trabajo determinó que la causa del accidente fue la presión ejercida por el volumen de tierra de relleno sobre la cara exterior de una pared con una resistencia insuficiente. La sentencia consideró al acusado como responsable de las medidas preventivas, ya que este admitió haber dado la orden de rellenar los espacios que, posteriormente, provocaron el derrumbe. Según lo estipulado en el fallo, la experiencia previa del acusado en el campo de la construcción debería haberle llevado a evitar el relleno que ocasionó el colapso de la pared, puesto que estas obras se realizan de manera continua y se conocen los riesgos inherentes asociados a las mismas.

Aunque el acusado fue absuelto del delito contra el derecho de los trabajadores, se le condenó por imprudencia grave con resultado de lesiones y homicidio imprudente. El fallo de la Audiencia Provincial de Valencia resalta la grave negligencia en la aplicación de las medidas de seguridad, las cuales tuvieron consecuencias trágicas, provocando la pérdida de una vida y heridas graves a otro trabajador. Se enfatiza que el acusado, en su rol de responsable de las medidas preventivas, tenía la obligación de evitar el relleno del foso que desencadenó el colapso. Su falta de precaución y conocimiento en la materia dio lugar a un caso de imprudencia grave, tanto por las lesiones ocasionadas como por el homicidio imprudente del obrero fallecido.

El veredicto de la Audiencia Provincial de Valencia no solo impuso una condena al encargado de la obra, sino que también dejó en claro la importancia vital de garantizar la seguridad laboral. Se hizo hincapié en que los encargados de obra tienen la responsabilidad de implementar las medidas necesarias para prevenir accidentes y proteger a los trabajadores. Además, se destacaron las graves consecuencias que pueden surgir cuando no se ejerce la debida precaución y se carece de conocimientos en materia de seguridad laboral. Esta decisión judicial refuerza la necesidad de fomentar una cultura de seguridad en el ámbito de la construcción y subraya la obligación de todos los responsables de obra de cumplir con los estándares de seguridad para preservar la integridad de los trabajadores.



1.5.6 IMPUTA 43 DELITOS DE IMPRUDENCIA PROFESIONAL FISCALÍA PIDE CÁRCEL POR HOMICIDIO PARA LA GERENTE DEL METRO DEL ACCIDENTE DE VALENCIA. (El Confidencial, 20 de noviembre 2018)

El Confidencial

IMPUTA 43 DELITOS DE IMPRUDENCIA PROFESIONAL

Fiscalía pide cárcel por homicidio para la gerente del metro del accidente de Valencia

El Ministerio Público acusa a Marisa Gracia y parte de su equipo directivo de 43 delitos de homicidio por imprudencia profesional y reclama tres años y siete meses de prisión



La exgerente de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, Marisa Gracia. (EFE)

Por **Víctor Romero**. Valencia

20/11/2018 - 12:46 Actualizado: 20/11/2018 - 13:33



La Fiscalía Provincial de Valencia ha reclamado tres años y seis meses de cárcel por homicidio por imprudencia profesional para la exgerente de **Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana** (FGV) y siete de sus directivos por el accidente de metro de Valencia sucedido el año 2006 que costó la vida a 43

Figura 6 Accidente con responsabilidad penal. Recuperado de https://www.elconfidencial.com/espana/comunidad-valenciana/2018-11-20/fiscalia-accidente-metro-valencia-gerente-homicidio_1657270/

En el Confidencial, [Víctor Romero \(2018\)](#) informa que la fiscalía provincial de Valencia presentó cargos contra Marisa Gracia, exgerente de Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (FGV), y siete de sus directivos por el accidente del metro de Valencia en 2006, que resultó en la muerte de 43 personas. Se les acusa de 43 cargos de homicidio imprudente, un delito contra la salud de los trabajadores y 37 cargos de lesiones por imprudencia



profesional. La Fiscalía solicita una condena de tres años y medio de prisión y una inhabilitación especial para el ejercicio de la profesión del transporte por un período de cinco años y seis meses.

Según el documento presentado por la Fiscalía, Gracia y su equipo tenían conocimiento de las serias carencias de seguridad en la red metropolitana de Valencia, específicamente en el tramo que se extiende entre las estaciones de Plaza de España y Jesús. De acuerdo con la Fiscalía, la infraestructura no cumplía con los requisitos establecidos por la normativa comunitaria y estatal. La Fiscalía indica que los organismos responsables de la seguridad en la FGV, como el Comité de Seguridad en la Circulación y la Dirección de Auditoría para la Seguridad, conocían estas deficiencias y que debían haber sido monitoreadas y sancionadas.

El informe provisional también cuestiona la falta de investigación interna por parte de la empresa pública de la Generalitat sobre las condiciones de la curva donde ocurrió el accidente. Además de Marisa Gracia, los exdirectivos de la empresa pública Juan José Gimeno Barberá, Vicente Antonio Contreras Bornez, Manuel Sansano Muñoz, Francisco García Sigüenza, Sebastián Argente Cuesta, Luis Miguel Domingo Alepuz y Salvador Orts Pardo también están siendo investigados.

El proceso judicial relacionado con el accidente del metro de Valencia se ha prolongado, tras doce años desde que ocurrió el siniestro hasta llegar a juicio. En este tiempo, se han realizado varios procedimientos judiciales en los que se ha revocado el archivo del caso dictaminado por la instructora Nieves Molina.

La seguridad y salud en las obras y en el transporte son de vital importancia para evitar tragedias como la que ocurrió en el metro de Valencia. Es responsabilidad de los organismos competentes y de los directivos garantizar que se cumplan los estándares de seguridad establecidos. Esto implica no solo identificar las deficiencias, sino también tomar medidas correctivas y sancionar adecuadamente a aquellos que incumplen las normativas.

La condena solicitada por la Fiscalía, que incluye prisión y una inhabilitación para el ejercicio de la profesión del transporte, envía un mensaje claro sobre la importancia de la seguridad y la responsabilidad en la gestión de obras y servicios públicos. Esta tragedia debe servir como recordatorio de que la seguridad y la salud deben ser siempre una prioridad en todas las etapas de cualquier proyecto de construcción o infraestructura.

La seguridad y salud en los proyectos de construcción son elementos esenciales que no deben ser ignorados ni comprometidos en ninguna circunstancia. Este caso tiene el potencial de aumentar la conciencia sobre la importancia de mantener estándares de seguridad rigurosos en los sectores de construcción y transporte, y de implementar las medidas necesarias para prevenir accidentes y salvaguardar la vida de los trabajadores y usuarios de las infraestructuras y servicios públicos.



2 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La documentación gráfica es una parte fundamental del Estudio de Seguridad y Salud (ESS). En España, el Real Decreto 1627/1997, establece en su artículo 5, que el ESS debe incluir planos que detallen la ubicación de las medidas de seguridad y salud, como las salidas de emergencia y las zonas de peligro. Los planos son un componente crucial de la documentación gráfica del ESS, ya que representan visualmente los riesgos del sitio y las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

El [Real Decreto 1215/1997](#) del 18 de julio, junto con otras regulaciones, fija los requisitos mínimos en seguridad y salud que deben cumplirse para el uso de equipos de trabajo de los empleados en territorio de la Unión Europea. Este decreto se estructura en un preámbulo y siete capítulos con sus artículos, que detallan las obligaciones del empresario sobre la elección, información, formación y uso de los equipos de trabajo, la evaluación de riesgos y la elaboración del plan de prevención. Es destacable la importancia que se le da a las instrucciones y planos de seguridad y salud, los cuales deben acompañar a los equipos de trabajo para asegurar su uso adecuado. Dichas disposiciones se encuentran a lo largo del decreto, aunque algunos de los artículos relevantes son el 5, 6, 7, 10 y 11.

Actualmente, la administración pública implementa medidas para simplificar y modernizar los procedimientos administrativos. El Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obra puede ser tramitado de manera telemática, lo que se encuentra justificado en la Ley 39/2015, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público. La Ley 39/2015 establece las bases del procedimiento administrativo común y promueve el uso de medios electrónicos para mejorar la eficacia y eficiencia de la gestión administrativa, así como la accesibilidad y transparencia de los procedimientos. Además, establece el derecho de los ciudadanos a interactuar con la administración a través de medios electrónicos. Por otro lado, la Ley 40/2015 regula la organización, funcionamiento y relaciones entre los distintos organismos y entidades del sector público, y también establece la necesidad de utilizar medios electrónicos en la gestión administrativa. Ambas leyes establecen el marco normativo para la tramitación electrónica de los procedimientos administrativos y la obligación de las administraciones públicas de habilitar medios electrónicos para la realización de dichos procedimientos.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y regula la elaboración y aprobación del Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obra, aunque este no establece la obligación de realizar la tramitación telemática de dichos documentos, aunque algunas comunidades autónomas y ayuntamientos han adoptado normativas específicas que establecen la obligación de realizar la tramitación telemática de los documentos. Además, esta medida también permite una mayor transparencia y accesibilidad a la información, ya que los ciudadanos y las empresas pueden



acceder a los documentos de forma telemática, sin necesidad de desplazarse a las oficinas administrativas.

Por otro lado, el [Ministerio de Trabajo e Inmigración. \(2010\)](#) en el artículo 8, la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, que establece los procedimientos y requisitos para acreditar a las entidades especializadas en prevención de riesgos laborales y autorizar la actividad de auditoría del sistema de prevención empresarial, se mencionan las condiciones mínimas para las personas que quieran desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención. Además, en su Anexo II, se presenta el formato oficial para la presentación de la memoria de actividades preventivas, y en su Anexo III, se establece el formato oficial para la solicitud de autorización para desarrollar actividades de auditoría del sistema de prevención de las empresas. La memoria de actividades preventivas debe contener información detallada sobre las actividades preventivas realizadas por la entidad especializada durante el año anterior, mientras que la solicitud de autorización debe incluir información sobre la capacidad técnica y los medios materiales y humanos de la entidad especializada.

2.1 PERSONALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EN LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN.

La documentación gráfica es fundamental en los Estudios de Seguridad y Salud (ESS) ya que proporciona una representación clara y detallada de la distribución de los elementos de la obra y las medidas preventivas establecidas. La mayoría de la documentación gráfica se realiza en formato CAD (dibujo asistido por ordenador) y puede incluir planos de ubicación, de planta, detalles constructivos y otros elementos gráficos. Es importante destacar que, aunque en muchos casos la documentación gráfica en los ESS puede ser similar, utilizando elementos o bloques comunes a todas las obras, cada ESS debe ser específico y adaptarse a las características y riesgos asociados de cada obra.

De hecho, en un estudio piloto liderado por [McKillop, Chris et al. \(2016\)](#) exploró cómo los inmigrantes recientes se adaptan a los ambientes laborales en Canadá y comprenden los mensajes de Salud y Seguridad Ocupacional. Los resultados indicaron que, aunque los participantes tuvieron una experiencia positiva en cuanto a capacitación y mensajes de salud y seguridad, los empleadores no aseguraban que los trabajadores comprendieran sus derechos y responsabilidades, y el temor a perder el trabajo fue la principal barrera para informar preocupaciones de parte de los trabajadores. Del estudio se enfatiza que los empleadores deben preocuparse por las consecuencias de no proporcionar un ambiente laboral seguro. Además, se propone en el estudio realizar más investigación para abordar la brecha entre los esfuerzos de los responsables de políticas y la comprensión real de los mensajes por parte de los trabajadores.

Es importante considerar que la falta de personalización y especificación de acuerdo con la realidad de obra en ESS pueden ser un factor que afecte la seguridad de los trabajadores, al utilizar y repetir bloques de CAD en los ESS. Por otro lado, es crucial tener en cuenta que el autor



del ESS puede enfrentarse a sanciones penales en caso de accidente, especialmente si este es mortal. En España, existen numerosos casos de técnicos que han sido condenados a prisión por accidentes laborales en la obra y que serán abordados en la siguiente sección.

En otro estudio llevado a cabo por [Baxendale, T. & Jones, O. \(2000\)](#), se destaca la importancia de evitar la burocracia y orientarse en un enfoque práctico para fomentar la conciencia del riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de construcción. Los autores examinaron cómo se implementan las regulaciones de seguridad en la construcción en el Reino Unido, cuyo objetivo es mejorar la gestión y coordinación de la salud y la seguridad en todas las etapas de un proyecto de construcción. Los autores revisaron la historia de los accidentes y la legislación de salud y seguridad en el país y los requisitos clave de las Regulaciones de Construcción (Diseño y Gestión). También analizaron los problemas relacionados con la implementación de las regulaciones, basándose en los hallazgos de los profesionales. En particular, se mencionó la falta de responsabilidad de algunos clientes y diseñadores, así como la necesidad de una cultura de seguridad en el lugar y la simplificación del proceso de evaluación de la competencia de los contratistas. Bajo ese análisis, los autores recomiendan un enfoque de diseño y gestión que involucre más al cliente y al diseñador para mejorar el desempeño en el campo de la salud y la seguridad en la construcción.

2.2 ENFOQUE PRÁCTICO: REFLEXIONES A PARTIR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS PRESENTADOS A ENTIDADES NACIONALES.

En el [Real Decreto 1627/1997](#), en el apartado C del Artículo 5, que se refiere al Requerimiento de disposiciones específicas de seguridad y salud en el Estudio de seguridad y salud, se indica que el estudio debe contener, como mínimo, "planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias".

Sobre el mismo apartado C, la Guía técnica para evaluar y prevenir los riesgos de las obras de construcción (2019) resalta la importancia de desarrollar planos detallados para aplicar medidas preventivas en seguridad y salud en la obra. Estos planos deben ser coherentes con el proyecto de ejecución y deben incluir información específica y detallada sobre la ubicación y montaje de los medios y equipos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores. También se mencionan algunos ejemplos de elementos que pueden figurar en los planos, como cerramientos, accesos, zonas de acopio, anclajes y sistemas de protección contra caídas. Además, se hace hincapié en la importancia de que los planos estén debidamente presentados y firmados por los autores.

En este análisis, se llevó a cabo una comparativa entre diferentes empresas que presentaron sus Estudios de Seguridad y Salud (ESS) a una entidad nacional. El objetivo de esta comparación fue evaluar y analizar cómo estas empresas abordaron y cumplieron con los requisitos establecidos



por el Real Decreto y la Guía técnica en términos de seguridad y salud en sus respectivos proyectos.

La presentación de un ESS es un requisito fundamental para obtener la aprobación y autorización para llevar a cabo proyectos de construcción. Las empresas someten sus estudios a una entidad nacional, la cual se encarga de evaluar y garantizar que se cumplan todas las normativas y medidas preventivas necesarias para salvaguardar la integridad y bienestar de los trabajadores en la obra.

Durante el análisis, se tomó en consideración la naturaleza de los proyectos presentados por las empresas:

- **EMPRESA 1:** ESS de obras de ampliación de la capacidad del tratamiento terciario.
- **EMPRESA 2:** ESS del proyecto de saneamiento y depuración.
- **EMPRESA 3:** ESS del proyecto Infraestructura nuevo radar meteorológico.
- **EMPRESA 4:** ESS del proyecto de obras de un puerto.

Cada empresa tuvo la responsabilidad de interpretar y aplicar los requisitos del Real Decreto y la Guía técnica de manera coherente con las particularidades y necesidades de su proyecto. Sin embargo, el objetivo general era el mismo: garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

A través de este análisis comparativo, se examinó el contenido de los gráficos y esquemas presentados por cada empresa en sus respectivos ESS. Se evaluó cómo los planos identificados por cada empresa contribuían a la definición y comprensión de las medidas preventivas necesarias, así como a la correcta ubicación y montaje de los medios y equipos para garantizar la seguridad en la obra.

La entidad nacional correspondiente a cada proyecto revisó y aprobó los ESS presentados por las empresas, lo que indica que las interpretaciones y enfoques de las empresas fueron considerados adecuados y cumplieron con los requisitos legales y normativos aplicables.

Este análisis permite extraer conclusiones y reflexiones sobre las prácticas y enfoques adoptados por las empresas en relación con la seguridad y salud en sus proyectos de construcción. Asimismo, puede proporcionar información valiosa para mejorar los procesos y estándares en la industria de la construcción, con el objetivo de garantizar la protección efectiva de los trabajadores en obras futuras.



1. Señales de obra:

En la gestión de proyectos de seguridad en la construcción, se ha identificado una tendencia común entre las empresas estudiadas para elaborar planos de señalización en las obras, presentados a entidades nacionales. Estas empresas han adoptado un enfoque inadecuado al seleccionar pictogramas con el objetivo de presentar de manera óptima las señales de seguridad más importantes en la zona de construcción. La forma en que estos elementos son utilizados y presentados gráficamente varía considerablemente entre las empresas, incluyendo aspectos como la cantidad de pictogramas utilizados, la calidad gráfica y el uso de colores específicos que cumplen con estándares de legibilidad y comprensión exigentes.

Es importante destacar que, aunque las empresas han logrado estandarizar informalmente la forma de presentar los planos de seguridad, no han dedicado suficiente esfuerzo a representar de manera efectiva los peligros asociados. En vez de analizar los riesgos del entorno de construcción, solo se limitan a copiar una lista de pictogramas. Esta falta de enfoque en la representación de los peligros puede llevar a una comprensión deficiente de los riesgos reales a los que se enfrentan los trabajadores en el lugar de trabajo. Aunque los pictogramas son útiles para comunicar información de manera visual, por sí solos no son suficientes para transmitir la complejidad y la gravedad de los posibles peligros.

Es fundamental que las empresas comprendan la importancia de realizar una evaluación integral de los peligros presentes en el entorno de construcción y reflejar esta información de manera adecuada en los planos de seguridad. Esto implica considerar factores como la ubicación exacta de los peligros, su naturaleza específica y las medidas de control correspondientes. Además, es crucial identificar de manera precisa las rutas de evacuación según el entorno de la obra y proporcionar indicaciones claras sobre la dirección del tráfico alternativo.

Para lograr esto, es imprescindible desarrollar planos íntegros que incluyan representaciones gráficas altamente detalladas y fácilmente comprensibles. Estas representaciones gráficas deben visualizar con precisión la ubicación exacta y la disposición adecuada de las señales requeridas, considerando las características específicas de cada tipo de obra y las diferentes etapas del proyecto. Es importante considerar los peligros y riesgos particulares de cada lugar de trabajo y representarlos de manera adecuada en los planos.

La estandarización en la representación gráfica de los planos de seguridad puede ser beneficiosa para garantizar una comprensión clara y uniforme de las señales de seguridad en el sector de la construcción. Esta estandarización no debe limitarse solo a la apariencia visual de los pictogramas, sino a abordar la representación precisa de los peligros asociados. Esto garantizará una mejor comprensión de los riesgos por parte de los trabajadores y contribuirá a un entorno de trabajo más seguro y protegido.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2																								
<p style="text-align: center;">SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD</p> <p style="text-align: center;">SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p style="text-align: center;">EL COLOR EMPLEADO SERA EL AMARILLO Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p style="text-align: center;">EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL ROJO Y CUBRIRA AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL. EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL ESQUEMA.</p> <p style="text-align: center;">SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD</p> <p style="text-align: center;">SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PRESCRIBE UN COMPORTAMIENTO DETERMINADO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p style="text-align: center;">EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL AZUL Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 30% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL. EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL REBORDE Y EL ESQUEMA.</p> <p style="text-align: center;">SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PROHIBE UN COMPORTAMIENTO SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN PELIGRO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p style="text-align: center;">EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERA EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCIÓN TAL QUE OCUPE AL MENOS EL 33% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL. LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEADOS SERAN: BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL. NEGRO, PARA EL ESQUEMA.</p>	<p style="text-align: center;">SEÑALES DE OBRA</p>																								
EMPRESA 3	EMPRESA 4																								
<p style="text-align: center;">SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA</p> <p style="text-align: center;">PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO</p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">VISTA FRONTAL</p> <p style="text-align: center;">VISTA LATERAL</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO</p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES EN mm</th> </tr> <tr> <th>D</th> <th>D1</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>594</td> <td>534</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>378</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>297</td> <td>267</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>188</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>132</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>95</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> </div>	DIMENSIONES EN mm			D	D1	m	594	534	30	420	378	21	297	267	15	210	188	11	148	132	8	105	95	5
DIMENSIONES EN mm																									
D	D1	m																							
594	534	30																							
420	378	21																							
297	267	15																							
210	188	11																							
148	132	8																							
105	95	5																							



2. Señales de advertencia:

En el marco de este análisis, se han identificado en los planos de seguridad presentados por las empresas seleccionadas una lista de pictogramas que representan visualmente diferentes situaciones generales de riesgo y acciones preventivas. Estas señales se presentan en forma de pictogramas, que constituyen una herramienta visual efectiva para comunicar los peligros y las medidas preventivas en el entorno laboral.

Al examinar los planos de seguridad de las cuatro empresas analizadas, se observa una interpretación similar en términos de la forma en que buscan lograr la seguridad. Todas ellas han optado por colocar señales de advertencia ordenadamente en un cuadro. Es interesante destacar que estas empresas han utilizado una lista general de pictogramas idéntica en sus planos de seguridad, lo cual sugiere una similitud en su conceptualización de seguridad y la identificación de los peligros y las precauciones necesarias para la realidad de la obra.

No obstante, la única diferencia entre las empresas radica en que algunas han proporcionado información adicional sobre los colores y el significado de cada señal. Sin embargo, esto no demuestra específicamente un enfoque más detallado y preciso en la implementación de medidas de seguridad, acorde a la realidad y magnitud de la obra en cuestión. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que este enfoque generalizado puede no ser adecuado en todas las situaciones de peligro y riesgo en el lugar de trabajo, ya que cada entorno laboral puede presentar características únicas y requerir medidas específicas de seguridad.

Es importante destacar que los pictogramas son elementos fundamentales en el plano de seguridad, ya que tienen como objetivo principal garantizar la seguridad y protección de la salud en el entorno laboral. No obstante, es necesario tener en cuenta que estos pictogramas también se incluyen en los manuales de seguridad, lo que enfatiza su importancia en la comunicación efectiva de los riesgos y las medidas preventivas.

La inclusión de gráficos detallados que representen la ubicación y disposición precisa de las señales de advertencia en el área de trabajo es clave para desarrollar un plano de seguridad efectivo. Estos gráficos deben mostrar claramente el área de trabajo y el diseño de las señales requeridas, considerando la visibilidad adecuada, la orientación correcta y los intervalos de tiempo en los que cada señal es válida. No obstante, es importante tener en cuenta que la presentación de estos elementos en el plano de seguridad por sí sola no garantiza la eficacia del plan. Es esencial instalar, mantener y supervisar correctamente las señales de advertencia, y asegurarse de que los trabajadores estén capacitados y cumplan con las medidas preventivas correspondientes. Es fundamental complementar el plan de seguridad con otras medidas y protocolos, como la capacitación adecuada de los trabajadores, el uso de equipos de protección personal y la promoción de una cultura sólida de seguridad en el trabajo, para garantizar una protección efectiva y reducir los riesgos laborales en el entorno de la obra.

a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1					EMPRESA 3																																																																																		
SEÑALES DE ADVERTENCIA					SEÑALES DE ADVERTENCIA																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>Del símbolo</th> <th>De seguridad</th> <th>De contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RIESGO DE INCENDIO MATERIAL INFLAMABLE</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE EXPLOSION MATERIAL EXPLOSIVO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIATIVO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	Del símbolo	De seguridad	De contraste	RIESGO DE INCENDIO MATERIAL INFLAMABLE		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE EXPLOSION MATERIAL EXPLOSIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIATIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		<p>FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERÁ CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50 POR 100 DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL, BORDES NEGROS.</p>  <p>MATERIALES INFLAMABLES MATERIAS EXPLOSIVAS MATERIAS TÓXICAS MATERIAS CORROSIVAS</p> <p>MATERIAS RADIATIVAS CARGAS SUSPENDIDAS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO</p> <p>PELIGRO EN GENERAL RADIACIONES LÁSER MATERIALES COMBURENTES RADIACIONES NO IONIZANTES</p> <p>CAMPO MAGNÉTICO INTENSO RIESGO DE TROPEZAR CAÍDA A DISTINTO NIVEL RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>BAJA TEMPERATURA MATERIAS NOCIAS O IRRITANTES</p> <p>COMO EXCEPCIÓN, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIAS O IRRITANTES" SERÁ NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁFICO POR CARRETERA.</p>																																					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES					SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																																
		Del símbolo	De seguridad	De contraste																																																																																			
RIESGO DE INCENDIO MATERIAL INFLAMABLE		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAL EXPLOSIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIATIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
SEÑALES DE ADVERTENCIA					SEÑALES DE ADVERTENCIA																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>Del símbolo</th> <th>De seguridad</th> <th>De contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RIESGO ELECTRICO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PELIGRO INDETERMINADO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RADIACIONES LASER</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	Del símbolo	De seguridad	De contraste	RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>Del símbolo</th> <th>De seguridad</th> <th>De contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PELIGRO INDEFINIDO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO ELÉCTRICO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RADIACIONES LASER</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	Del símbolo	De seguridad	De contraste	CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		PELIGRO INDEFINIDO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO							
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES					SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																																
		Del símbolo	De seguridad	De contraste																																																																																			
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																																		
		Del símbolo	De seguridad	De contraste																																																																																			
CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
PELIGRO INDEFINIDO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
SEÑALES DE ADVERTENCIA					SEÑALES DE ADVERTENCIA																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>Del símbolo</th> <th>De seguridad</th> <th>De contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIATIVOS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	Del símbolo	De seguridad	De contraste	RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIATIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOLO</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>Del símbolo</th> <th>De seguridad</th> <th>De contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PELIGRO INDEFINIDO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO ELÉCTRICO</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RADIACIONES LASER</td> <td></td> <td>NEGRO</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	Del símbolo	De seguridad	De contraste	CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		PELIGRO INDEFINIDO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES					SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																																
		Del símbolo	De seguridad	De contraste																																																																																			
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIATIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																																		
		Del símbolo	De seguridad	De contraste																																																																																			
CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
PELIGRO INDEFINIDO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO																																																																																			



3. Señales de prohibición:

En el contexto de la representación gráfica de la seguridad y salud en el trabajo, es fundamental que las empresas se enfoquen en comunicar la ubicación de los lugares prohibidos, en lugar de simplemente dibujar pictogramas en un plano. Estos pictogramas son símbolos visuales que transmiten mensajes claros y concisos sobre los posibles peligros y áreas prohibidas presentes en el entorno laboral, así como las medidas de seguridad que se deben tomar.

Es interesante observar que las empresas estudiadas, específicamente las empresas 1 y 2, han utilizado los mismos pictogramas con el mismo orden y descripción. Sin embargo, existen diferencias en la calidad del dibujo y los colores utilizados, lo que indica una falta de atención a los detalles y la estética visual. Por otro lado, las empresas 3 y 4 han optado por un formato diferente para representar la información, pero parece que han copiado la información repetitiva desde un archivo común. Esto demuestra una falta de personalización y adaptación a las necesidades específicas de cada entorno de trabajo.

Es fundamental que las empresas realicen un análisis detallado de los posibles riesgos presentes en su área de trabajo y adapten sus medidas de seguridad en consecuencia. No basta con simplemente utilizar pictogramas predefinidos o copiar información sin considerar las particularidades de cada lugar.

Las empresas han dado importancia a la claridad visual del dibujo en lugar de enfocarse en la comunicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, es importante recordar que estos pictogramas forman parte de manuales de seguridad, donde se especifica que deben ser fácilmente reconocibles y comprensibles para todos los trabajadores, sin importar su nivel de educación o experiencia.

En este sentido, el plano de seguridad y salud en el trabajo debe representar de manera detallada las zonas que requieran mayor atención, como las áreas prohibidas. Es necesario incluir una lista de las señales de prohibición necesarias, indicando su ubicación y disposición en el entorno laboral. Estas señales deben ser visibles en las zonas correspondientes y estar orientadas de manera adecuada para facilitar su comprensión.

Además, es importante considerar los tiempos de vigencia de estas señales en el manual de señales de obra. Las condiciones y los peligros pueden cambiar a lo largo del desarrollo de cada etapa de la construcción, por lo tanto, se debe establecer un sistema de mantenimiento y actualización de las señales de seguridad. Esto garantizará que siempre estén en óptimas condiciones y reflejen la información más reciente, asegurando así la seguridad y salud de los trabajadores en todo momento.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1					EMPRESA 2						
SEÑALES DE PROHIBICIÓN					SEÑALES DE PROHIBICIÓN						
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del símbolo	de seguridad	de contraste				del símbolo	de seguridad	de contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO		AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

DEFINICIÓN GRÁFICA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE PROHIBICIÓN

EMPRESA 3					EMPRESA 4					
SEÑALES DE PROHIBICIÓN					SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
<p>FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO. BORDES Y BANDA (TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERÁ CUBRIR COMO MÍNIMO EL 35 POR 100 DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL)</p>										
PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	AGUA NO POTABLE	ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS	PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO ACCIONAR
						ALTO NO PASAR	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	AGUA NO POTABLE	ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS				NO CONECTAR	NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR
						NO CONECTAR		NO MANIOBRAR		NO CONECTAR
PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN	NO TOCAR									



4. Señales De Obligación

Al igual que en secciones anteriores, en esta categoría las empresas consideran esenciales para la ejecución de la obra una lista de pictogramas que representan las diferentes obligaciones a cumplir. En el contexto de la representación gráfica de la seguridad y salud en el trabajo, es fundamental que las empresas enfoquen su atención en comunicar la ubicación de los lugares prohibidos, en lugar de limitarse a colocar los dibujos de pictogramas en un plano. Estos pictogramas deben transmitir de manera clara y efectiva las obligaciones relacionadas con la seguridad y salud en el entorno laboral.

Sin embargo, las empresas estudiadas han interpretado como importante en el desarrollo del plano de seguridad y salud para señales de obligación una lista de pictogramas, sin embargo, esto no refleja el uso adecuado el mensaje de obligatorio para la obra que se está desarrollando. Si bien las empresas 1 y 2 presentaron planos que mantienen el mismo orden y descripción de los pictogramas, se puede resaltar que existen diferencias en la calidad de los dibujos y los colores utilizados, lo que puede afectar la comprensión y visibilidad de las señales por parte de los trabajadores. Lo mismo ocurre con las empresas 3 y 4, donde también se observa una relación similar.

Es importante destacar que la comunicación visual es crucial en la representación gráfica de la seguridad y salud en el trabajo. Al elaborar un plano de seguridad que incluye señales de obligación, es esencial que se muestre la ubicación y disposición de las señales necesarias en cada etapa de la obra. Esto implica representar de manera detallada el área de trabajo, indicando claramente dónde deben ubicarse las señales y cómo deben estar dispuestas.

Además, el plano debe incluir una lista exhaustiva de las señales necesarias, especificando su ubicación exacta y disposición dentro del lugar de trabajo. Estas señales deben colocarse estratégicamente en zonas donde sean claramente visibles para los trabajadores, de manera que puedan comprender fácilmente las obligaciones que deben cumplir. La orientación de las señales también es crucial, ya que debe indicar la dirección o acción requerida de manera precisa, utilizando flechas o pictogramas adecuados.

Por último, es necesario considerar el tiempo de vigencia de las señales en el plano de seguridad y salud en el trabajo. Las señales deben ser actualizadas y reemplazadas cuando sea necesario para mantener su relevancia y efectividad en la comunicación de las obligaciones de seguridad.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1					EMPRESA 2																												
SEÑALES DE SEGURIDAD					SEÑALES DE OBLIGACIÓN																												
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD																						
		del símbolo	de seguridad	de contraste				del símbolo	de seguridad	de contraste																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIA		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO																							
EMPRESA 3					EMPRESA 4																												
SEÑALES DE OBLIGACIÓN					SEÑALES DE OBLIGACIÓN																												
<p>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</p> <p>FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL. (EL AZUL DEBERÁ CUBRIR COMO MÍNIMO EL 90 POR 100 DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL)</p>					<p>SEÑALES DE OBLIGACIÓN</p> <p>ESQUEMA Y REBORDE: COLOR BLANCO</p> <p>FONDO COLOR AZUL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES EN mm</th> </tr> <tr> <th>D</th> <th>D1</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>594</td> <td>534</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>378</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>297</td> <td>267</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>188</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>132</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>95</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>					DIMENSIONES EN mm			D	D1	m	594	534	30	420	378	21	297	267	15	210	188	11	148	132	8	105	95	5
DIMENSIONES EN mm																																	
D	D1	m																															
594	534	30																															
420	378	21																															
297	267	15																															
210	188	11																															
148	132	8																															
105	95	5																															
<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS</p>					<p>USO DE MASCARILLA</p> <p>USO DE CASCO</p> <p>USO DE PROTECTORES AUDITIVOS</p> <p>USO DE GAFAS</p>																												
<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO</p> <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA</p>					<p>USO DE GUANTES</p> <p>USO DE GUANTES DELECTRICOS</p> <p>USO DE BOTAS</p> <p>USO DE BOTAS DELECTRICOS</p>																												
<p>PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIO CONTRA CAIDAS</p> <p>VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES</p> <p>OBLIGACION GENERAL (ACOMPAÑADA SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)</p>					<p>ELIMINAR PUNTAS</p> <p>USO CINTURON DE SEGURIDAD</p> <p>USO CINTURON DE SEGURIDAD</p> <p>USO DE CALZADO ANTISTATICO</p>																												
					<p>USO DE GAFAS O PANTALLAS</p> <p>USO DE PANTALLA</p> <p>OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS</p> <p>USO DE PROTECTOR AJUSTABLE</p>																												
					<p>EMPUJAR</p> <p>USO DE PROTECTOR</p>																												



5. Señales De Salvamento

En el contexto de las señales de salvamento, las empresas han presentado una variedad de pictogramas relacionados con las vías de escape y la lucha contra incendios. Un caso particular es la empresa 3 que se limitó a presentar solo los pictogramas más comúnmente utilizados para representar salidas y evacuaciones en caso de incendio. Sin embargo, las diferencias entre las empresas radican en la forma de presentación, la calidad del dibujo y los colores empleados, lo que influye en la efectividad y comprensión de dichas señales.

Para elaborar un plano de seguridad y salud en el trabajo que incluya señales de salvamento, se deben considerar diversos aspectos técnicos. En primer lugar, es necesario representar con precisión el área de trabajo, detallando su distribución espacial y características relevantes. Asimismo, se debe acompañar con manuales o planes de emergencia, que contienen la lista completa de señales de salvamento requeridas, teniendo en cuenta las normativas y regulaciones correspondientes.

Un plano de seguridad y salud deberá entonces considerar la ubicación estratégica y la disposición adecuada de cada señal, estos son aspectos cruciales para tener en cuenta en el plano. Estas señales deben colocarse en lugares visibles y de fácil acceso, garantizando que sean claramente perceptibles para todos los trabajadores en caso de emergencia. La orientación correcta de las señales también es fundamental, ya que deben ser fácilmente comprensibles desde diferentes ángulos y distancias.

Además, es importante considerar los tiempos de vigencia de las señales. Dado que las condiciones y requisitos de seguridad pueden cambiar con el tiempo, es necesario establecer un cronograma para la revisión y actualización periódica de las señales de salvamento, asegurando su eficacia continua.

Algunos ejemplos de las señales de salvamento que podrían incluirse en el plano son: "Salida de emergencia", indicando las rutas de escape seguras; "Extintor de incendios", señalizando la ubicación de los equipos contra incendios; "Botiquín de primeros auxilios", indicando dónde encontrar el equipo necesario para proporcionar asistencia médica básica; y "Equipo de rescate", señalizando la ubicación de los dispositivos y herramientas utilizados en situaciones de rescate, entre otros.

La efectividad de las señales de salvamento también depende de su mantenimiento adecuado. En la etapa de construcción es necesario realizar inspecciones regulares para asegurarse de que las señales estén en buen estado, visibles y legibles. Esto implica verificar que no estén obstruidas por objetos, suciedad o daños que puedan dificultar su visibilidad. Además, se debe garantizar que las señales estén correctamente iluminadas en caso de que haya condiciones de poca luz o en caso de emergencia durante la noche.

Otro aspecto importante es la capacitación del personal en cuanto al significado de las señales de salvamento y las acciones a tomar en caso de emergencia. No basta con tener señales visibles, es esencial que todos los trabajadores estén familiarizados con su significado y sepan cómo actuar de manera segura y eficiente. Esto puede lograrse mediante programas de capacitación, simulacros de emergencia y difusión de información relevante sobre las señales de salvamento y los procedimientos de evacuación.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2																																																																																				
<p style="text-align: center;">SEÑALES DE SEGURIDAD</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</th> <th rowspan="2">SIMBOL0</th> <th colspan="3">COLORES</th> <th rowspan="2">SEÑAL DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th>de fondo</th> <th>de contorno</th> <th>de contraste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIRECCION DE SOCORRO</td> <td></td> <td>BLANCO</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">TABLA QUE RELACIONA LA DISTANCIA MÁXIMA DE OBSERVACION PREVISTA PARA UNA SEÑAL, CON LA DIMENSION CARACTERÍSTICA DE LA MISMA. (DIÁMETRO O LADO MAYOR DE LA SEÑAL)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dimensión mm</th> <th colspan="3">Distancia máxima según la Forma</th> </tr> <tr> <th>△</th> <th>○</th> <th>□</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1189</td> <td>24.98</td> <td>49.73</td> <td>59.17</td> </tr> <tr> <td>841</td> <td>24.74</td> <td>35.18</td> <td>37.61</td> </tr> <tr> <td>594</td> <td>17.48</td> <td>24.85</td> <td>26.56</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>12.36</td> <td>17.57</td> <td>18.78</td> </tr> <tr> <td>297</td> <td>8.74</td> <td>12.42</td> <td>13.28</td> </tr> <tr> <td>210</td> <td>6.18</td> <td>8.78</td> <td>9.39</td> </tr> <tr> <td>148</td> <td>4.36</td> <td>6.19</td> <td>6.62</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>3.09</td> <td>4.39</td> <td>4.72</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; text-align: right;">DEFINICION GRAFICA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS SEÑALES DE SEGURIDAD</p>	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOL0	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	de fondo	de contorno	de contraste	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO		LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO		DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO		LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO		DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO		DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO		Dimensión mm	Distancia máxima según la Forma			△	○	□	1189	24.98	49.73	59.17	841	24.74	35.18	37.61	594	17.48	24.85	26.56	420	12.36	17.57	18.78	297	8.74	12.42	13.28	210	6.18	8.78	9.39	148	4.36	6.19	6.62	105	3.09	4.39	4.72	<p style="text-align: center;">SEÑALES DE SALVAMENTO</p> <p style="text-align: center;">FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Salida de socorro</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Primeros auxilios</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Via de evacuación</p> <p style="text-align: center;">SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS</p> <p style="text-align: center;">FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: x-small;"> Escalera de incendio Boca de incendio Extintor Teléfono en caso de emergencia </div>
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL			SIMBOL0	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD																																																																														
	de fondo	de contorno		de contraste																																																																																	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO																																																																																	
Dimensión mm	Distancia máxima según la Forma																																																																																				
	△	○	□																																																																																		
1189	24.98	49.73	59.17																																																																																		
841	24.74	35.18	37.61																																																																																		
594	17.48	24.85	26.56																																																																																		
420	12.36	17.57	18.78																																																																																		
297	8.74	12.42	13.28																																																																																		
210	6.18	8.78	9.39																																																																																		
148	4.36	6.19	6.62																																																																																		
105	3.09	4.39	4.72																																																																																		
EMPRESA 3																																																																																					
<p style="text-align: center;">SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERÁ CUBRIR COMO MÍNIMO EL 50 POR 100 DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: x-small;"> MANGUERA PARA INCENDIOS ESCALERA DE MANO EXTINTOR TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)</p>	<p style="text-align: center; font-size: x-small;">SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRISMO (Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Vialista de socorro</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Vialista de socorro</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Teléfono de salvamento y primeros auxilios</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las siguientes)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: x-small;"> Primeros auxilios Camilla Ducha de seguridad Lavado de los ojos </div>																																																																																				



6. Señalización De Zona De Obras

El desarrollo de un plano de señalización para una zona de obras implica considerar múltiples perspectivas y criterios por parte de las empresas involucradas. En este contexto, las empresas 1, 3 y 4 adoptan una visión integral que abarca todos los elementos y detalles necesarios para establecer un desvío temporal eficiente. Por otro lado, la empresa 2 enfoca su atención en la señalización específica de ingreso a la obra y en la interacción del equipo móvil con el entorno exterior.

Los planos de señalización de la zona de obras se componen de elementos cuidadosamente diseñados que cumplen con el propósito de alertar y prevenir situaciones de peligro. En primer lugar, se identifican claramente los espacios donde se encuentra la zona de obras, empleando señales de advertencia que resaltan los riesgos inherentes a esta área. Estas señales, mediante símbolos y colores definidos en normativas y estándares, alertan a los trabajadores y visitantes sobre la existencia de peligros potenciales y la necesidad de tomar precauciones adicionales.

Asimismo, los planos de señalización incluyen la delimitación de áreas restringidas y los trabajos que no deben llevarse a cabo en proximidad a la línea de fuego. Estas zonas se destacan mediante señales de prohibición, que indican claramente las acciones o comportamientos que deben evitarse. Estas señales desempeñan un papel crucial en la prevención de accidentes y garantizan un entorno de trabajo seguro.

Además de las áreas restringidas, los planos de señalización detallan los sectores de trabajo específicos y los equipos de protección personal que deben utilizarse en cada uno de ellos. Estas indicaciones se comunican a través de señales de obligación, que informan a los trabajadores sobre las medidas de seguridad requeridas y promueven la adopción de prácticas seguras en el entorno laboral.

Dentro del plano de señalización también se consideran aspectos relacionados con la gestión de emergencias. Se indica la ubicación de los extintores de incendios, las salidas de emergencia y los puntos de primeros auxilios. Estas señales facilitan la localización rápida y eficiente de recursos vitales en caso de un evento inesperado, como incendios o lesiones.

Por último, los planos de señalización de la zona de obras contemplan la implementación de barreras de seguridad y la delimitación clara de la zona de incendio. Estas barreras, junto con las señales correspondientes, ayudan a prevenir el acceso no autorizado a áreas peligrosas y garantizan que los trabajadores y visitantes se mantengan alejados de situaciones potencialmente riesgosas.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2
<p style="text-align: center;">ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN</p> <p style="text-align: center;">DESVIO PROVISIONAL DE CALZADA</p>	
EMPRESA 3	EMPRESA 4
<p style="text-align: center;">DELIMITACIONES ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA 2. LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES 3. NO SE PERMITIRA QUE PERSONAS AJENAS A LA OBRA SE APPROXIMEN <p style="text-align: center;">ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN</p>	<p style="text-align: center;">VALLA DESVIO TRAFICO</p> <p style="text-align: center;">ALZADO FRONTAL</p> <p style="text-align: center;">LOS ELEMENTOS DE APOYO DEBERAN ASEGURAR LA COMPLETA ESTABILIDAD DEL PALENQUE</p> <p style="text-align: center;">VALLA DESVIO TRAFICO</p> <p style="text-align: center;">ALZADO FRONTAL</p>



7. USO DE ESCALERAS DE MANO

El análisis comparativo entre la empresa 1 y la empresa 2 revela disparidades significativas en la comprensión y aplicación de las directrices relacionadas con el uso de escaleras de mano. Mientras que la empresa 1 muestra una interpretación limitada del plano de seguridad y salud, centrada únicamente en aspectos básicos como las dimensiones mínimas de piso y pared, la empresa 2 presenta una aproximación más exhaustiva. Sin embargo, es necesario elevar aún más el nivel de detalle técnico y emplear un enfoque más avanzado para garantizar la seguridad óptima de los trabajadores que utilicen escaleras de mano.

El plano de seguridad y salud debe concebirse como una herramienta integral que combina elementos gráficos y textuales para transmitir información de manera clara y precisa. En primer lugar, es imperativo identificar de manera explícita las áreas de trabajo que requieren el uso de escaleras de mano. Esto implica delimitar y señalar las zonas donde su implementación es necesaria, proporcionando una guía visual para el personal.

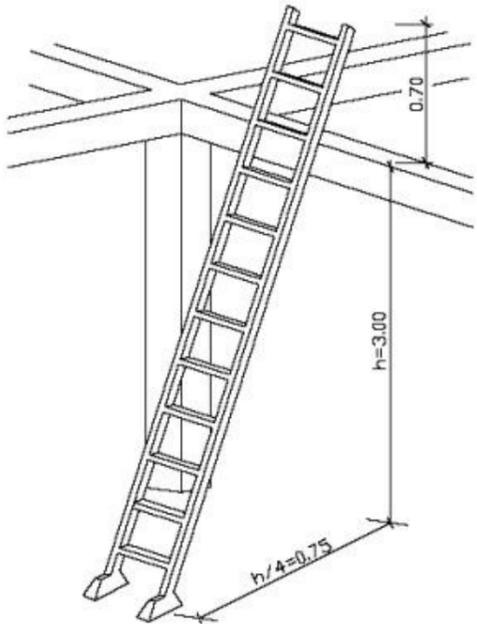
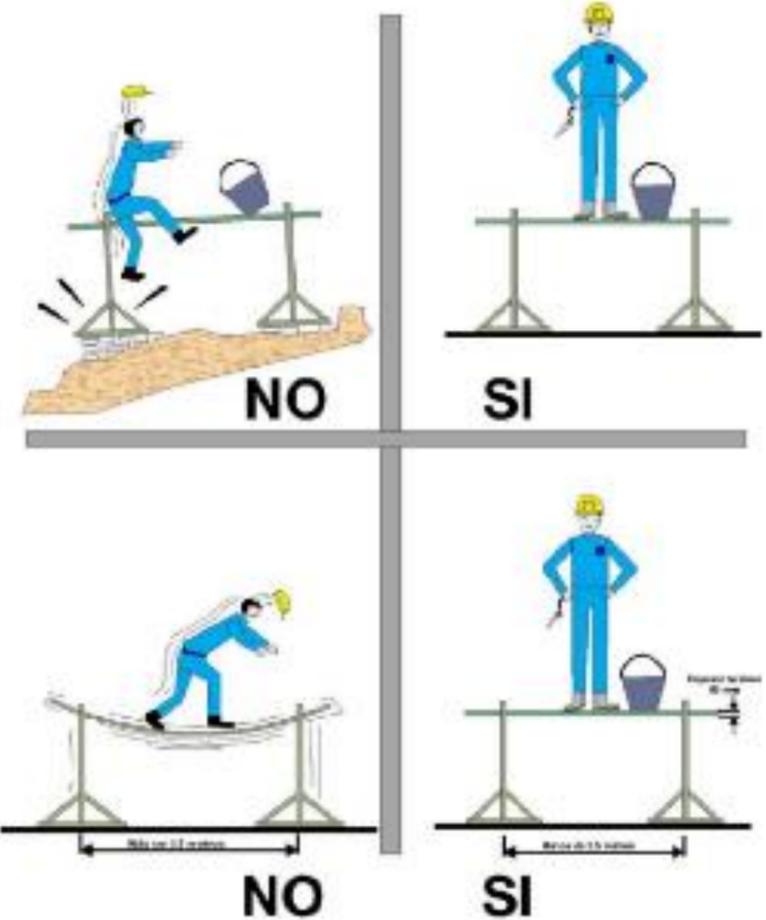
Además, es vital abordar de manera minuciosa las medidas de colocación adecuada de las escaleras. El plano debe incluir instrucciones precisas sobre la ubicación segura de las escaleras, resaltando la importancia de evitar el deslizamiento y vuelco. Esto implica considerar aspectos como el ángulo de inclinación correcto, la estabilidad en diferentes superficies y la presencia de sistemas de bloqueo o anclaje para evitar movimientos indeseados.

Para asegurar un uso óptimo de las escaleras de mano, se deben proporcionar directrices adicionales. Se recomienda enfáticamente el uso de calzado con suelas antideslizantes, que proporcionen una tracción adecuada para minimizar el riesgo de resbalones y caídas. Asimismo, se deben incluir instrucciones claras sobre la forma correcta de sujetar la escalera al punto de anclaje correspondiente, evitando así movimientos inseguros que podrían resultar en accidentes graves.

El plano también debe abordar los peligros y riesgos comunes asociados con el uso de escaleras de mano. Es esencial señalar el desequilibrio como una preocupación significativa, brindando pautas sobre cómo mantener una postura adecuada y equilibrada durante su uso. La caída de objetos representa otro peligro potencial, por lo que se debe proporcionar información sobre cómo asegurar y proteger los objetos y herramientas mientras se trabaja en altura. Además, es necesario destacar el riesgo de electrocución y concienciar sobre la necesidad de mantener una distancia segura de fuentes de energía eléctrica mientras se utiliza una escalera.

No se puede descuidar la seguridad en la manipulación y el transporte de las escaleras de mano. Es crucial incluir medidas específicas para almacenar y transportar adecuadamente las escaleras en vehículos, evitando deslizamientos o caídas accidentales durante el traslado. Esto puede requerir el uso de dispositivos de sujeción especializados, sistemas de amarre o estructuras de soporte diseñadas para mantener las escaleras de manera segura y estable.

a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2
<p data-bbox="226 400 1033 442">POSICION CORRECTA ESCALERA DE MANO</p> 	<p data-bbox="1375 359 1554 382">ESCALERAS DE MANO</p>  <p data-bbox="1108 516 1218 540">UTILIZACIÓN</p> <ol data-bbox="1108 555 1848 756" style="list-style-type: none"> 1.- Antes de utilizar una escalera deberá asegurarse su estabilidad. 2.- La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. 3.- Las escaleras simples sujetarán su parte superior aljecamento en el que apoyen, si ello no es posible se sujetarán al sistema de fijación correspondiente u otros dispositivos equivalentes. 4.- Cuando las escaleras de mano se utilicen para acceder a lugares elevados, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de cada. 5.- El apoyo inferior se efectuará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de ir provistos de papetes, ruedas de fricción, gomas u otros dispositivos antideslizantes. 6.- El apoyo superior se hará sobre superficies resistentes. 7.- Si hasta ciertos puntos se llevará a cabo empleando alfileres. 8.- Cuando haya peligro de deslizamiento, otro punto se sujetará a la parte inferior de la escalera. <p data-bbox="1108 774 1218 798">INCLINACIÓN</p> <ol data-bbox="1108 813 1848 884" style="list-style-type: none"> 1.- Una escalera mal colocada tiende a caer hacia atrás (poca inclinación) o a romperse por su centro o sufrir deslizamiento al ser demasiado horizontal, por ello, las escaleras de mano simples se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal o una separación de base con el lugar donde se apoya de 1/4 de su longitud. <p data-bbox="1108 902 1323 926">ASCENSOS Y DESCENSOS</p> <ol data-bbox="1108 940 1848 1101" style="list-style-type: none"> a.- En los trabajos realizados desde una escalera de mano a más de 1,8 metros de altura que impliquen movimientos o esfuerzos que disminuyan la estabilidad es obligatorio el uso de cintas de seguridad o la adopción de otras medidas de protección alternativas. b.- El ascenso y descenso y los trabajos no se harán de espaldas a la escalera, sino de frente. c.- Nunca se utilizarán simultáneamente la misma escalera por dos o más personas. d.- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas desde la escalera de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del operario. e.- No se podrán subir a lamas pesas que comprometan la seguridad del trabajador y las herramientas se introducirán en una bolsa antes de iniciar el ascenso o descenso. <p data-bbox="1108 1118 1428 1142">MATERIAL DE LA ESCALERA DE MANO</p> <p data-bbox="1108 1157 1323 1181">ESCALERA DE MADERA</p> <ol data-bbox="1108 1196 1848 1344" style="list-style-type: none"> 1.- Las travesaños no deberán tener radios, y estarán encajados en los largueros y colocados a distancias iguales no superiores a 30 cm. 2.- Nunca se harán de más de cinco metros, ya que son pesadas y peligrosas. Se aconseja su uso sólo para pequeñas alturas. 3.- Los largueros serán de una sola pieza. 4.- No deben pintarse, ya que pueden ocultar los posibles defectos que puedan tener. 5.- Son las más inseguras por estar sujetas a las inclemencias del tiempo como humedad, calor, viento, etc. <p data-bbox="1108 1359 1302 1383">ESCALERA METÁLICA</p> <ol data-bbox="1108 1397 1848 1457" style="list-style-type: none"> 1.- Son más manejables, los travesaños están asegurados a los montantes por medio de encaje y no sólo por soldadura, teniendo así una mayor ligereza. 2.- No deben usarse en las inmediaciones de instalaciones eléctricas al descubierto. <p data-bbox="1386 1486 1596 1510">ANDAMIOS DE BARRIQUETA</p> 



8. Usos De Andamios

En relación con el uso de andamios, se han identificado deficiencias en los enfoques de seguridad y salud en el trabajo presentados por ambas empresas. Es crucial destacar que estas deficiencias representan un riesgo para la seguridad de los trabajadores y la salud en el entorno laboral.

La empresa 1 ha proporcionado instrucciones generales sobre el montaje de un tipo de andamio específico. Sin embargo, estas instrucciones no abordan todos los elementos clave necesarios para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en una obra específica, adaptándose a sus condiciones particulares. Además, no se incluyó información específica sobre la ubicación y los posibles usos de los andamios, como su instalación en interiores o exteriores, movilidad del andamio o uso de equipos con canastilla para trabajos en altura. Estos detalles son fundamentales para adaptar las medidas de seguridad a cada situación y garantizar una implementación segura y eficiente de los andamios en el lugar de trabajo.

Por otro lado, la empresa 2 ha presentado gráficos generales que ilustran las condiciones de seguridad e inseguridad asociadas con el uso de andamios. Aunque estos gráficos pueden crear conciencia sobre los riesgos involucrados, carecen de la información detallada necesaria para una implementación segura. No se ha especificado la ubicación exacta de los posibles usos de los andamios ni se han proporcionado detalles sobre los accesos y salidas requeridos, alturas necesarias para la obra en cuestión u otros datos importantes. Sin esta información detallada, resulta difícil para los trabajadores y el personal de seguridad implementar medidas adecuadas de seguridad y salud en el trabajo, lo que pone en riesgo a los empleados y aumenta la probabilidad de accidentes.

Un plano de seguridad y salud en el trabajo adecuado para el uso de andamios en una obra debe abordar varios aspectos fundamentales. En primer lugar, debe proporcionar instrucciones precisas sobre las áreas designadas para el montaje o desmontaje, ubicación del almacén de piezas y los puntos de acceso necesarios para el uso correcto de los andamios. Estas instrucciones deben seguir las pautas del manual y las especificaciones proporcionadas por el fabricante, ya que el proceso de armado y desarmado del andamio está detallado en el manual y se espera que el personal esté capacitado en dichas actividades. Además, el plano debe cumplir con las normativas de seguridad vigentes y adaptarse a las condiciones y requisitos específicos de cada obra.

Dentro del plano, es esencial incluir instrucciones claras sobre cómo asegurar la estabilidad y resistencia del andamio, así como garantizar un correcto aseguramiento de los andamios móviles y un uso seguro de los equipos con canastilla para trabajos en altura. También es necesario considerar la interacción potencial con otros equipos, personal y áreas de la construcción. Esto implica tener en cuenta los accesos y salidas necesarios, las alturas requeridas, la capacidad de carga del andamio y otras variables relevantes. Asimismo, es importante incluir zonas de atención a emergencias y protocolos de respuesta en caso de accidentes o situaciones de peligro.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1

RECOMENDACIONES EN EL MONTAJE

Figura 1
Apoyo correcto e incorrecto de los andamios



Figura 2
Replanteamiento de los husillos

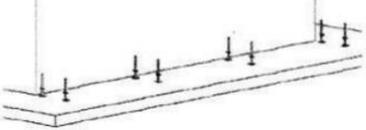


Figura 3
Introducción del elemento de arranque en los husillos con placa

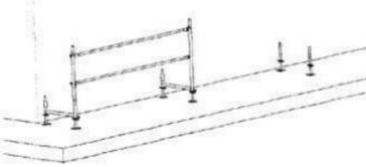


Figura 4

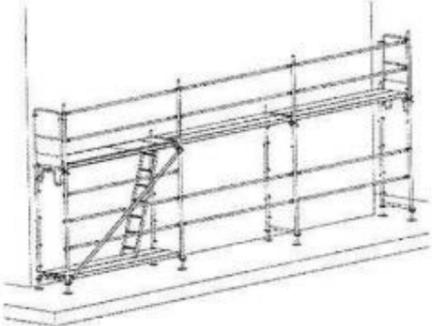


Figura 15
Colocación de pasadores de seguridad

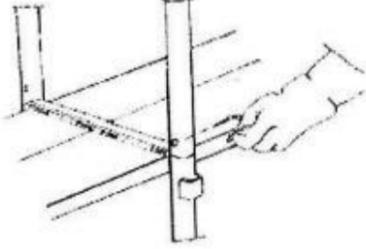


Figura 8
Colocación de las barandillas en el marco

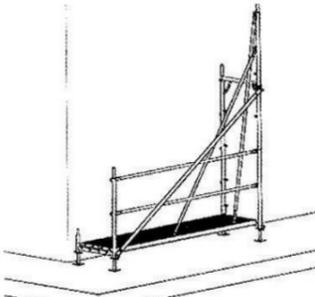


Figura 9
Unión de las barandillas a otro marco en 1 y colocación en el segundo nivel

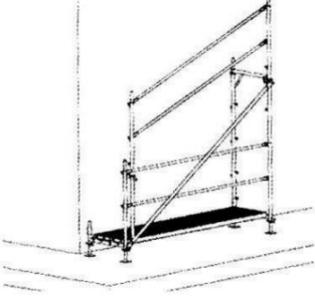


Figura 10
Completar el segundo marco

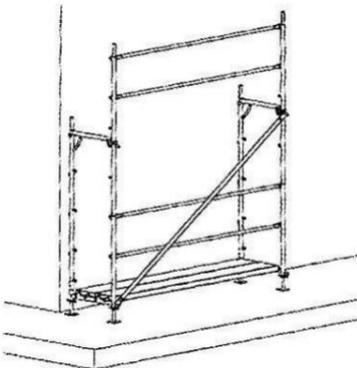
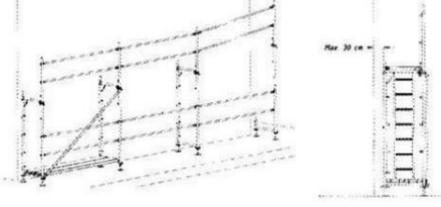
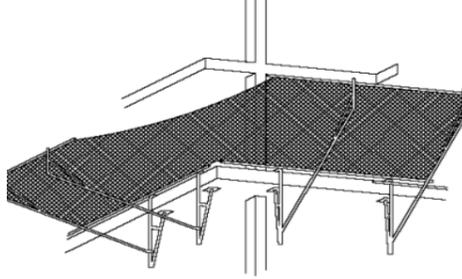


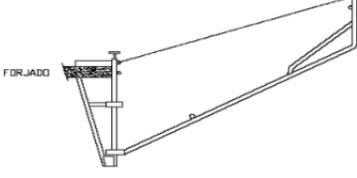
Figura 11
Encadenado del andamio y comprobación de la separación de la fachada



REDES DE SEGURIDAD TIPO MENSULA

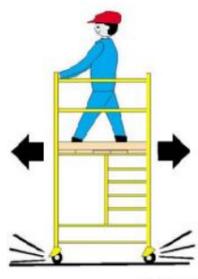
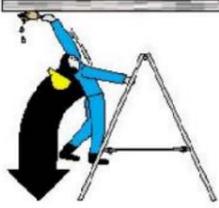
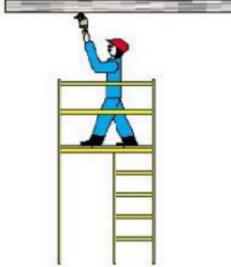
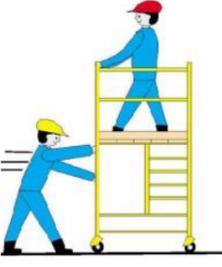
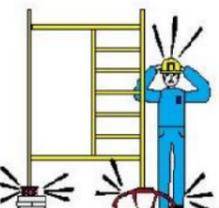


FORJADO



EN NINGUN CASO SE INSTALARA LA RED A UNA DISTANCIA SUPERIOR A 6 m. DEL PISO DE TRABAJO

EMPRESA 2

ANDAMIOS TUBULARES		ANDAMIOS TUBULARES		ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	
 NO	 SI	 NO	 SI	 NO	 SI
 NO	 SI	 NO	 SI	 NO	 SI



9. Trabajos En Altura

En relación con los planos presentados de trabajos en altura, se han identificado deficiencias en la información suministrada por las empresas 1, 2, 3 y 4. La empresa 1 proporciona información insuficiente sobre los soportes necesarios, sin especificar las áreas designadas para este tipo de trabajo de alto riesgo. Por otro lado, la empresa 2 restringe los trabajos en altura únicamente a los realizados en andamios colgantes y ofrece ejemplos generales de condiciones seguras y peligrosas asociadas a ellos. La empresa 3 limita los trabajos en altura únicamente a aquellos relacionados con el movimiento de cargas, mientras que la empresa 4 menciona algunos tipos de Equipos de Protección Individual (EPI) que deben usar los empleados. Sin embargo, los requisitos de armado, desarmado, estabilización necesarios, las pautas de inspección y mantenimiento, así como otros requisitos de seguridad, equipo de rescate y capacitación en EPI se encuentran ampliamente detallados tanto en los manuales del fabricante como en el entrenamiento previo que deben recibir los empleados antes de obtener los permisos para trabajar en altura, debido al riesgo potencial de lesiones graves o fatales.

Un plano de trabajos en altura debe incluir gráficos específicos que proporcionen información clara y detallada sobre cómo realizar los trabajos de manera segura. Estos gráficos deben mostrar la distribución del lugar de trabajo, la ubicación precisa de las entradas y salidas de las zonas de trabajo, el tipo de equipos o maquinaria a utilizar junto con sus respectivos sistemas de protección contra caídas, y la interacción tanto con la maquinaria como con el personal de obra. Además, es fundamental indicar los puntos de acceso al lugar de trabajo, considerando las vías de entrada y salida necesarias para los trabajadores en altura, y brindar instrucciones claras sobre las interacciones con equipos, áreas de trabajo contiguas y obstáculos propios del desarrollo de la obra.

El plano también debe ir acompañado de requisitos de seguridad adicionales, como la capacitación adecuada del personal en trabajos en altura y el uso correcto de los equipos de protección personal. Es fundamental proporcionar información detallada sobre las normas y los procedimientos de seguridad que deben seguirse durante los trabajos en altura, con el objetivo de prevenir accidentes y lesiones.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2																															
<p style="text-align: center;">PASILLO DE SEGURIDAD</p> <p>BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"</p> <p style="text-align: center;">SECCION TRANSVERSAL</p>	<p style="text-align: center;">TRABAJO EN ALTURA</p> <p style="text-align: center;">TRABAJO EN ALTURA</p>																															
EMPRESA 3	EMPRESA 4																															
<p style="text-align: center;">ESLINGAS</p> <p>TIPOS DE ESLINGAS</p> <p>GAZAS</p> <p>MANEJO DE MATERIALES</p> <p>LA MISMA ESLINGA</p> <table border="1"> <tr> <td>Angulo 30°</td> <td>1.000kg</td> <td>60°</td> <td>850 KG</td> </tr> <tr> <td>Angulo 60°</td> <td>850kg</td> <td>90°</td> <td>750 KG</td> </tr> <tr> <td>Angulo 90°</td> <td>750kg</td> <td>120°</td> <td>500 KG</td> </tr> <tr> <td>Angulo 120°</td> <td>500kg</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA</p> <p>METODO CORRECTO</p> <p>METODOS INCORRECTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Díámetro del Cable</th> <th>Número de Perillas</th> <th>Distancia entre Perillas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 12 mm</td> <td>3</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>12 mm a 20 mm</td> <td>4</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>20 mm a 25 mm</td> <td>5</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>25 mm a 35 mm</td> <td>6</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> </tbody> </table> <p>LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS</p>	Angulo 30°	1.000kg	60°	850 KG	Angulo 60°	850kg	90°	750 KG	Angulo 90°	750kg	120°	500 KG	Angulo 120°	500kg			Díámetro del Cable	Número de Perillas	Distancia entre Perillas	Hasta 12 mm	3	6 Diámetros	12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros	20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros	25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros	<p style="text-align: center;">ELEMENTOS DE AMARRE</p> <p style="text-align: center;">CON BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE</p> <p style="text-align: center;">CON ARNES TORACICO DE TRONCO Y PIERNAS</p>
Angulo 30°	1.000kg	60°	850 KG																													
Angulo 60°	850kg	90°	750 KG																													
Angulo 90°	750kg	120°	500 KG																													
Angulo 120°	500kg																															
Díámetro del Cable	Número de Perillas	Distancia entre Perillas																														
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros																														
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros																														
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros																														
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros																														



10. Trabajos En Excavaciones Y Rellenos

En este análisis resalta que la empresa 1 muestra un modelo de equipo móvil utilizado para detener el retroceso de vertido de tierras. Si bien esto es un aspecto relevante, el detalle gráfico proporcionado carece de información suficiente para comprender adecuadamente su funcionamiento y su relación con otros elementos presentes en el área de trabajo. Además, no se especifica claramente cómo interactúa este equipo con el personal y otros equipos presentes en el nivel del suelo. Esta falta de información puede conducir a malentendidos y a una implementación inadecuada de las medidas de seguridad necesarias.

Por otro lado, la empresa 2 presenta gráficos que se centran en los riesgos más comunes asociados al uso de un tipo de equipo móvil para la excavación de terrenos. Sin embargo, estos gráficos no abordan de manera adecuada la interacción entre el personal y los equipos que trabajan en el nivel del suelo. Además, no se delimita claramente la zona de trabajo, lo que podría permitir el ingreso de terceros no autorizados, aumentando así el riesgo de accidentes y lesiones.

Para mejorar la calidad de un plano de seguridad y salud relacionado con trabajos en excavaciones y rellenos, se deben tener en cuenta las siguientes sugerencias:

1. Ubicación de las excavaciones: El plano debe incluir una representación precisa de la ubicación y dimensiones de las excavaciones, permitiendo una mejor comprensión de la distribución espacial de los trabajos.
2. Posición del material extraído o rellenos: Es esencial indicar claramente dónde se almacenará el material extraído y cómo se realizará el relleno. Esto ayuda a evitar obstrucciones y a mantener el orden en el área de trabajo.
3. Detalles de altura de seguridad: Es crucial indicar las alturas seguras para trabajar en las excavaciones y rellenos según el desarrollo de la obra, evitando así situaciones de riesgo de derrumbes o caídas.
4. Puntos de drenaje: Los gráficos deben mostrar los puntos de drenaje y las medidas adoptadas para evitar acumulaciones de agua en las excavaciones, lo cual puede afectar la estabilidad del suelo y la seguridad de los trabajadores.
5. Área de tránsito del personal y equipos: Se debe delimitar claramente el área de tránsito y circulación del personal y equipos involucrados en los trabajos, con el fin de evitar colisiones y accidentes.
6. Tipo de soporte para garantizar la estabilidad del suelo: El plano debe incluir detalles sobre el tipo de soporte utilizado para garantizar la estabilidad del suelo en las excavaciones, como sistemas de entibado, anclajes o muros de contención. Esto permite una planificación más precisa y una mayor seguridad durante la ejecución de los trabajos.

Los planos deben ser elaborados por profesionales experimentados y capacitados en movimiento de tierras, y deben ser precisos, fáciles de entender y visualizar. Es fundamental que estos gráficos incorporen elementos clave para asegurar la seguridad y eficiencia del proyecto.

a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

PLANTA

SECCION

PROTECCION EN ZANJAS HUECOS Y ABERTURAS

EN TERRENO ARENOSO

EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE PASARELA PEATONES

EMPRESA 2

SEGURIDAD EN RELLENOS

RIESGOS MAS FRECUENTES

RELLENOS

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> - Desprendimientos o deslizamientos de tierras - Atropellos y atrapamientos - Colisiones, vuelcos y falsas maniobras - Máquinas en marcha fuera de control - Caídas por pendientes de personal y maquinaria - Caídas de personal a distinto nivel - Caídas de personal al mismo nivel - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas - Ruido y vibraciones - Interferencias con infraestructuras urbanas - Quemaduras y golpes - Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas. - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la máquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas eléctricas aéreas. - Colocación de vallas de protección

SEGURIDAD EN EXCAVACIONES

RIESGOS MAS FRECUENTES

EXCAVACIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> - Desprendimientos o deslizamientos de tierras - Atropellos y atrapamientos - Colisiones, vuelcos y falsas maniobras - Máquinas en marcha fuera de control - Caídas por pendientes de personal y maquinaria - Caídas de personal a distinto nivel - Caídas de personal al mismo nivel - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas - Ruido y vibraciones - Interferencias con infraestructuras urbanas - Quemaduras y golpes - Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar - Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Usode los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la máquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas eléctricas aéreas. - Colocación de vallas de protección



11. Trabajos Con Grúa E Izado

El análisis crítico de los elementos presentados en el plano de las empresas revela ciertas deficiencias en la representación de los trabajos con grúa e izado. La empresa 1 se ha centrado únicamente en mostrar los elementos auxiliares de izado y una vista frontal del equipo, lo cual es insuficiente para comprender plenamente el proceso y los riesgos asociados. Por otro lado, la empresa 2 ha proporcionado detalles del perfil genérico de la grúa torre y algunos casos de fallos potenciales, lo cual es un paso en la dirección correcta, pero aún carece de información crucial.

Es preocupante que la empresa 3 no haya presentado ninguna información relacionada con los trabajos de grúa e izado, lo que indica una falta de consideración y conciencia sobre los aspectos de seguridad y salud. Además, la empresa 4 se ha limitado a mostrar dibujos de eslingas y cuadros con descripciones de ángulos y capacidad de carga, lo cual es relevante pero incompleto para abordar todos los aspectos necesarios en un plano de seguridad y salud.

En consecuencia, es fundamental que un buen plano de seguridad y salud para trabajos con grúa e izado contenga los siguientes elementos gráficos:

1. Ubicación de la grúa: Es crucial indicar claramente dónde operará la grúa en el sitio de construcción. Esto permite identificar áreas de peligro potencial y establecer medidas de control adecuadas.
2. Radio de giro y elementos auxiliares de izado: Deben mostrarse gráficamente los límites del radio de giro de la grúa y los elementos auxiliares utilizados en el proceso de izado. Esto garantiza que se consideren las limitaciones espaciales y se eviten posibles interferencias.
3. Identificación de líneas eléctricas aéreas: Es esencial representar de manera clara y precisa la ubicación de las líneas eléctricas aéreas cercanas al área de trabajo. Esto permite que los operadores y el personal involucrado eviten cualquier contacto peligroso con dichas líneas.
4. Restricciones de espacio: El plano debe indicar cualquier restricción de espacio relevante, como estructuras, obstáculos u otros elementos que puedan afectar la operación segura de la grúa. Esto ayuda a prevenir accidentes y colisiones.
5. Indicaciones de seguridad: Se deben incluir símbolos y señalizaciones de seguridad adecuados para informar al personal sobre los procedimientos y precauciones necesarios durante los trabajos con grúa e izado.
6. Ubicación de las personas involucradas: Es fundamental identificar la ubicación de todas las personas involucradas en el proceso de izado, ya sea personal de operación, supervisores u otros trabajadores. Esto ayuda a garantizar una coordinación eficiente y segura durante la ejecución de las tareas.
7. Detalles relevantes en el piso: Si hay elementos en el piso que puedan influir en la disposición de los objetos o materiales a ser izados, es necesario representarlos gráficamente. Esto incluye, por ejemplo, áreas de carga, puntos de apoyo o marcas de referencia.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2																									
<p style="text-align: center;">ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO</p> <p style="text-align: center;">CABINAS Y PORTICOS DE SEGURIDAD</p> <p style="text-align: center;">CARRETILLA PORTAPALES</p> <p>ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO. (ART. 124 O.G.S.H.)</p>	<p style="text-align: center;">GRÚA TORRE</p> <p style="text-align: center;">NO SI</p> <p style="text-align: center;">NO SI</p> <p style="text-align: center;">NO SI</p>																									
EMPRESA 4																										
<p style="text-align: center;">TIPOS DE ESLINGAS</p> <p style="text-align: center;">GAZAS</p> <p style="text-align: center;">METODO CORRECTO METODOS INCORRECTOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Díámetro del Cable</th> <th>Número de Perrillos</th> <th>Distancia entre Perrillos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 12 mm</td> <td>3</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>12 mm a 20 mm</td> <td>4</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>20 mm a 25 mm</td> <td>5</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> <tr> <td>25 mm a 35 mm</td> <td>6</td> <td>6 Diámetros</td> </tr> </tbody> </table>	Díámetro del Cable	Número de Perrillos	Distancia entre Perrillos	Hasta 12 mm	3	6 Diámetros	12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros	20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros	25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros	<p style="text-align: center;">MANEJO DE MATERIALES LA MISMA ESLINGA</p> <p>Relación entre el ángulo de la eslinga y su capacidad de carga.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Ángulo</th> <th>Capacidad de Carga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>1.000kg</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>850kg</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>750kg</td> </tr> <tr> <td>120°</td> <td>500kg</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">BD = DC = AD</p> <p style="text-align: center;">90° MAXIMO</p> <p>La carga debe ir bien centrada y la eslinga no debe trabajar con ángulos superiores a noventa grados.</p>	Ángulo	Capacidad de Carga	30°	1.000kg	60°	850kg	90°	750kg	120°	500kg
Díámetro del Cable	Número de Perrillos	Distancia entre Perrillos																								
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros																								
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros																								
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros																								
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros																								
Ángulo	Capacidad de Carga																									
30°	1.000kg																									
60°	850kg																									
90°	750kg																									
120°	500kg																									



12. Trabajos En Las Proximidades De Líneas Eléctricas

Las empresas han presentado planos de seguridad y salud que adolecen de graves deficiencias en lo que respecta a los trabajos en las proximidades de líneas eléctricas. La empresa 1 ha presentado un pórtico de balizamiento de las líneas eléctricas aéreas sin especificar su ubicación dentro de la obra, lo cual es un error grave, ya que la ubicación precisa es fundamental para garantizar la seguridad de los trabajadores. Además, se ha incluido un gráfico general de elementos de puesta a tierra sin detallar su ubicación específica en el espacio de la obra, lo cual limita su utilidad y efectividad.

Por su parte, las empresas 2 y 3 han colocado una descripción de reglas prácticas de trabajos con máquinas en las proximidades de líneas de alta tensión, pero nuevamente han fallado al no especificar la ubicación de estos elementos en el espacio de la obra. Esto representa un riesgo importante, ya que la falta de información precisa puede llevar a situaciones peligrosas y accidentes graves.

Un buen plano de seguridad y salud en referencia a los trabajos en las proximidades de líneas eléctricas debe ser mucho más completo y detallado. Se deben incluir diversos gráficos y elementos visuales que proporcionen información clara y precisa a los trabajadores. Esto incluye un mapa detallado de la zona que indique la ubicación exacta de las líneas eléctricas, así como la delimitación de su recorrido. Además, es esencial incluir diagramas y perfiles de las líneas eléctricas, que permitan comprender su funcionamiento y características técnicas.

Asimismo, se deben señalar claramente las zonas de exclusión, mediante marcadores de peligro visibles y comprensibles para todos los trabajadores. Estas zonas deben estar claramente definidas y delimitadas en el plano, de manera que no haya ambigüedad ni riesgo de acceso involuntario.

Además, es fundamental indicar las zonas de trabajo específicas en relación con las líneas eléctricas, destacando las áreas donde se realizarán labores cercanas a ellas. Esto permitirá a los trabajadores identificar de manera precisa los espacios en los que deben extremar las precauciones y utilizar las medidas de protección necesarias.

Finalmente, se deben incluir en el plano la ubicación de las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo los trabajos en las proximidades de líneas eléctricas. Esto garantizará que los trabajadores tengan acceso rápido y seguro a los recursos necesarios para realizar sus tareas, minimizando así el riesgo de accidentes y garantizando la eficiencia de las labores.



13. Protección De Zanjas Y Huecos

Las empresas 1, 2 y 3 han demostrado una dejadez significativa al no proporcionar una información detallada y precisa sobre la ubicación de las zanjas y excavaciones profundas a medida que avanza el desarrollo de la obra. Esta falta de detalle en cuanto a la profundidad de la excavación y el distanciamiento adecuado de los puntos de acopio pone en peligro la estabilidad de la zanja y aumenta sustancialmente el riesgo de sufrir accidentes graves. Además, la ausencia de información sobre la ubicación de las escaleras y la colocación de los equipos de primeros auxilios refleja una falta de consideración evidente hacia la seguridad y la salud de los trabajadores involucrados en dicha actividad.

No obstante, incluso cuando se trata de los aspectos que se han incluido en los planos, las empresas han dejado de lado detalles importantes. En lugar de simplemente replicar cortes tradicionales y teóricos de una zanja para asegurar su seguridad en el lugar de trabajo, habría sido más apropiado incluir gráficos que representen el talud natural y el talud de descarga. Estos elementos son fundamentales para una evaluación adecuada de los riesgos asociados con la excavación. Además, se debe considerar el uso de apuntalamiento y blindaje específico para garantizar la estabilidad de las paredes de la zanja.

Es esencial que el plano contenga información precisa sobre la ubicación exacta de las escaleras y las rampas de acceso, a fin de garantizar una entrada y salida segura de la zanja o el hueco. Además, la falta de detalles acerca de la ubicación de los equipos de primeros auxilios puede dificultar una respuesta rápida y eficiente en caso de emergencia.

Para garantizar la seguridad en el sitio de trabajo, es crucial que las empresas brinden información detallada y precisa sobre la ubicación de las zanjas y excavaciones profundas, incluyendo detalles como la profundidad, el distanciamiento adecuado de los puntos de acopio y la estabilidad de las paredes. Asimismo, se deben considerar aspectos como el talud natural y el talud de descarga, así como el uso de apuntalamiento y blindaje adecuados para prevenir el colapso de la zanja.

Además, se debe prestar especial atención a la ubicación de las escaleras y las rampas de acceso, asegurando que sean convenientemente colocadas para permitir una entrada y salida segura de la zanja. La inclusión de esta información en los planos es crucial para evitar accidentes y lesiones.

Finalmente, es de vital importancia que los equipos de primeros auxilios estén correctamente identificados y ubicados en los planos de seguridad y salud para que en la etapa de construcción sean fácilmente accesibles en caso de emergencia. Esto garantizará una respuesta rápida y efectiva ante cualquier incidente que pueda ocurrir en la obra.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2
<p>UNION GRUETA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS PROTECCION EN ZANJAS</p> <p>DETALLE PROTECCION EN ABERTURAS</p> <p>DETALLE BARRERA METALICA</p> <p>UNION GRUETA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS QUIMICOS</p>	<p>PROTECCION DE ZANJAS Y HUECOS</p> <p>PROTECCION DE ZANJAS Y HUECOS</p> <p>POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION</p> <p>BLINDAJE LIGERO DE ACERO</p> <p>NODO OPERATIVO</p> <p>PROTECCION EN TRABAJOS EN ZANJAS</p>
EMPRESA 3	
<p>PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS</p> <p>EN TERRENO ARENOSO</p> <p>PASARELA PEATONES</p> <p>PROTECCION ZANJAS</p> <p>EN HUECOS Y ABERTURAS</p> <p>LUCEAS BOJAS</p>	



14. Trabajos De Hormigonado

En el análisis del plano de seguridad presentado por la empresa 1, se evidencia una deficiente representación de los trabajos de hormigonado. La inclusión únicamente de algunos cortes en los pilotes protegidos de los pozos, acompañados de barandillas de seguridad, resulta insuficiente y no brinda una visión completa de las áreas en las que se emplea hormigón en el proyecto. Esta falta de representación exhaustiva puede dar lugar a confusiones y omisiones importantes en la planificación de la seguridad y salud laboral.

Por otro lado, aunque las empresas 2 y 3 han demostrado cierta consideración al incluir dos cortes de vertido de hormigón en su plano, aún se observan deficiencias en la representación gráfica de los trabajos de hormigonado. Es necesario adoptar un enfoque más detallado y completo que abarque todas las etapas y elementos involucrados en el proceso de hormigonado.

En vista de las deficiencias mencionadas, se sugiere que un plano de seguridad y salud óptimo para los trabajos de hormigonado debe proporcionar información precisa y exhaustiva. En primer lugar, es fundamental presentar información detallada sobre el área de trabajo, incluyendo la ubicación de los almacenes de encofrados y andamios necesarios para el vertido de hormigón.

Asimismo, resulta esencial incluir la ubicación y disposición de las instalaciones requeridas para el vertido de hormigón, como bombas, mezcladoras y tuberías de suministro. Estos elementos deben representarse de manera clara en el plano, indicando su posición exacta y las medidas de seguridad asociadas a su uso.

Además, el plano de seguridad para trabajos de hormigonado debe contener detalles de elevación que muestren las distintas alturas de la estructura en diferentes etapas de la construcción. Estos planos proporcionan una visión panorámica del desarrollo del proyecto y permiten identificar posibles riesgos y la necesidad de implementar medidas de seguridad adicionales en cada fase.

Se debe prestar especial atención a la representación gráfica de los trabajos de hormigonado, asegurándose de incluir todos los elementos y etapas relevantes. Esto permitirá a los profesionales de la construcción comprender de manera precisa y clara las tareas involucradas, así como identificar y abordar los riesgos y medidas de seguridad necesarias en cada paso del proceso. Un plano de seguridad y salud integral para trabajos de hormigonado garantizará un entorno laboral seguro y saludable, y promoverá la eficiencia y calidad en la ejecución de estos trabajos críticos en la construcción.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2				
<p style="text-align: center;">VERTIDO DEL HORMIGÓN EN LOS PILOTES PROTEGIDOS LOS POZOS CON BARANDILLAS DE SEGURIDAD</p>	<p style="text-align: center;">RIESGOS MAS FRECUENTES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RIESGOS MAS FRECUENTES</th> <th>MEDIDAS CORRECTIVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Caída de personas y/o objetos al mismo nivel Caída de personas y/o objetos a distinto nivel Forata, reventón o caída de macerados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón hidratado (por cemento) Fallo de entibaciones Cerchamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Uso de los E.P.I. Recomendables Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión homogeneo. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. Instalación de barrandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la casaleta Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el moquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en situaciones de vertido a media ladera Manoebas de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable evitando maniobras incorrectas En cargas con colletes se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa. </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ALINEO DE PILAS SOBRE CIMENTADO</p>	RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> Caída de personas y/o objetos al mismo nivel Caída de personas y/o objetos a distinto nivel Forata, reventón o caída de macerados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón hidratado (por cemento) Fallo de entibaciones Cerchamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de los E.P.I. Recomendables Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión homogeneo. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. Instalación de barrandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la casaleta Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el moquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en situaciones de vertido a media ladera Manoebas de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable evitando maniobras incorrectas En cargas con colletes se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa.
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS				
<ul style="list-style-type: none"> Caída de personas y/o objetos al mismo nivel Caída de personas y/o objetos a distinto nivel Forata, reventón o caída de macerados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón hidratado (por cemento) Fallo de entibaciones Cerchamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de los E.P.I. Recomendables Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión homogeneo. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. Instalación de barrandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la casaleta Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el moquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en situaciones de vertido a media ladera Manoebas de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable evitando maniobras incorrectas En cargas con colletes se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa. 				

EMPRESA 3

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

DETALLE DE PROTECCION DE ARQUETAS 80x80

DETALLE DE CALZO



15. Señales Gestuales

Las empresas 1 y 4 no presentaron ninguna información relacionada con las señales gestuales en su plano, y esto es acertado, ya que no amerita una descripción específica en este contexto. Sin embargo, las empresas 2 y 3 cometieron el error de simplemente copiar señales gestuales internacionales de un manual de *rigger* o aparejador. Esta acción es insuficiente y no cumple con los estándares adecuados para un plano de seguridad y salud.

La inclusión de señales gestuales como elemento gráfico en un plano de seguridad y salud es incorrecta debido a que su uso está restringido únicamente al personal que ha sido debidamente entrenado y certificado para realizar maniobras de izado. Por lo tanto, el plano presentado no debería considerarse como un elemento de seguridad, ya que depende de la necesidad de comunicación visual directa entre estos trabajadores capacitados, entrenados con el tipo de maquinaria a usar en obra y certificados para dicha tarea.

Por otro lado, se sugiere que un buen plano de seguridad y salud en referencia al movimiento de cargas con equipos debe ser desarrollado de manera que se visualice claramente el área de trabajo, se identifiquen los obstáculos presentes, se establezcan rutas de acceso y restricciones para el personal y los equipos, se indiquen los puntos de ingreso y salida, y se especifique la ubicación de los equipos de emergencia.

Es esencial que el plano proporcione una representación gráfica precisa y detallada de todas estas consideraciones. Además, se deben incluir símbolos y leyendas claras que indiquen de manera inequívoca las zonas peligrosas, los equipos de protección personal necesarios, las vías de escape, los puntos de extintores, las zonas de carga y descarga, y cualquier otra información relevante para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Asimismo, es recomendable utilizar colores y contrastes adecuados para resaltar las diferentes áreas y elementos del plano, facilitando la comprensión visual y la rápida identificación de los riesgos y medidas de seguridad.

Es crucial tener en cuenta que los movimientos de cargas con equipos requieren una planificación cuidadosa y precisa para garantizar la seguridad de los trabajadores involucrados. El plano de seguridad y salud debe proporcionar una visión clara de las consideraciones espaciales, las restricciones y las medidas de seguridad necesarias para llevar a cabo estas operaciones de manera segura.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 2	EMPRESA 3																																																																								
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 LEVANTAR LA CARGA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>6 BAJAR LA CARGA</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>13 SACAR PLUMA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>14 METER PLUMA</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>15 PARAR</p> </div>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">SEÑALES GESTUALES</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">A) Gestos generales</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C) Movimientos horizontales</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">Significado</th> <th style="width: 45%;">Descripción</th> <th style="width: 20%;">Ilustración</th> <th style="width: 15%;">Significado</th> <th style="width: 45%;">Descripción</th> <th style="width: 20%;">Ilustración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comienzo. Atención. Toma de mando.</td> <td>Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.</td> <td></td> <td>Avanzar.</td> <td>Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto. Interrupción. Fin del movimiento.</td> <td>El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.</td> <td></td> <td>Retroceder.</td> <td>Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fin de las operaciones.</td> <td>Las dos manos juntas a la altura del pecho.</td> <td></td> <td>Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.</td> <td>El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">B) Movimientos verticales</td> <td>Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.</td> <td>El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Levar.</td> <td>Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.</td> <td></td> <td>Distancia horizontal.</td> <td>Las manos indican la distancia.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajar.</td> <td>Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">A) Peligro</td> </tr> <tr> <td>Distancia vertical.</td> <td>Las manos indican la distancia.</td> <td></td> <td>Significado</td> <td>Descripción</td> <td>Ilustración</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Peligro. Alto o parada de emergencia.</td> <td>Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Rápido:</td> <td>Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Lento:</td> <td>Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A) Gestos generales			C) Movimientos horizontales			Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración	Comienzo. Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Alto. Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.		Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		B) Movimientos verticales			Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Levar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.		Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.		A) Peligro			Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.		Significado	Descripción	Ilustración				Peligro. Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.					Rápido:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.					Lento:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	
A) Gestos generales			C) Movimientos horizontales																																																																						
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración																																																																				
Comienzo. Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.																																																																					
Alto. Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.																																																																					
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.																																																																					
B) Movimientos verticales			Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.																																																																					
Levar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.		Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.																																																																					
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.		A) Peligro																																																																						
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.		Significado	Descripción	Ilustración																																																																				
			Peligro. Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.																																																																					
			Rápido:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.																																																																					
			Lento:	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.																																																																					



16. Equipos De Protección Individual

En el ámbito de la seguridad y salud laboral, resulta fundamental establecer un enfoque preciso y técnico para garantizar la efectividad de los equipos de protección individual (EPI) en un entorno de obra. Las empresas 2, 3 y 4 han presentado fotografías y diseños genéricos de dichos EPI, lo cual no aborda la necesidad de especificar su ubicación precisa dentro del lugar de trabajo. Es importante destacar que la eficacia de un EPI está directamente relacionada con su correcta ubicación y su adecuación al tipo de tarea que se lleva a cabo, así como a los almacenes designados para EPI especializados, como en el caso de las maniobras de elevación de cargas.

Para desarrollar un plano de EPI claro y práctico, que sea comprensible para los trabajadores de la obra, es imprescindible incorporar información detallada acerca de la ubicación de los puntos de suministro de los EPI y los distintos tipos de equipos necesarios en cada área específica. Entre los elementos gráficos que podrían incluirse en un plano de EPI se encuentran:

1. Ubicación de los puntos de suministro de EPI: Es fundamental identificar claramente las áreas donde los trabajadores pueden acceder a los EPI requeridos. Estos puntos de suministro deben estar convenientemente distribuidos por toda la obra, asegurando un acceso fácil y rápido a los equipos necesarios.
2. Identificación de los diferentes tipos de EPI necesarios: Cada área de trabajo puede requerir diferentes tipos de EPI según los riesgos específicos asociados a cada tarea. Es esencial indicar de manera precisa los equipos necesarios en cada zona, asegurando que los trabajadores tengan conocimiento de qué EPI deben utilizar en cada caso.
3. Ubicación de los EPI en cada área: Para garantizar una respuesta rápida y efectiva ante situaciones de riesgo, es importante señalar la ubicación exacta de los EPI en cada área de trabajo. Esto permitirá que los trabajadores puedan acceder rápidamente a los equipos y utilizarlos de manera adecuada.
4. Normativa de seguridad aplicable en la obra: El plano de EPI debe incluir información clara sobre la normativa de seguridad que rige en la obra, con el fin de asegurar el cumplimiento de las regulaciones establecidas para la protección del personal. Esto puede incluir referencias a leyes, reglamentos internos y estándares de seguridad relevantes.
5. Instrucciones detalladas para el uso correcto de cada tipo de EPI: Además de la ubicación física de los EPI, es esencial proporcionar instrucciones detalladas sobre cómo utilizar correctamente cada tipo de equipo. Esto implica indicar cómo deben colocarse y retirarse los EPI, así como la forma adecuada de almacenarlos, entre otros aspectos relevantes para su correcto uso.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 2	EMPRESA 3
<p>1.- Calzado, 2.- Casco, 3.- Gafas, 4.- Guantes, 5.- Mascarilla, 6.- Protectores auditivos, 7.- Arnés</p>	<p>CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO</p>
<p>MASCARILLA ANTIPOLVO</p> <p>GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS</p> <p>BOTAS DE SEGURIDAD</p> <p>BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD</p> <p>CINTURON PORTAHERRAMIENTAS</p> <p>— PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE — EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS — NO EXIJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA ② MATERIAL NO RESISO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION ③ CLASE II ANILAJE A 10000 N CLASE II-III ANILAJE A 20000 N</p>	<p>CINTURON DE SEGURIDAD</p> <p>TAPON AUDITIVO</p> <p>A) METALICOS</p> <p>CASQUETE</p>



17. Instalaciones De Higiene Y Bienestar

Las cuatro empresas presentaron los planos arquitectónicos con las vistas en planta de la distribución espacial de los comedores, cambiadores y aseos destinados a los trabajadores. Sin embargo, es evidente que no se ha prestado la debida atención al enfoque riguroso en cuanto a la seguridad y salud en el trabajo. Con el objetivo de salvaguardar el bienestar de los empleados en el lugar de trabajo, resulta imperativo desarrollar un detallado plano de seguridad para las instalaciones de higiene y bienestar.

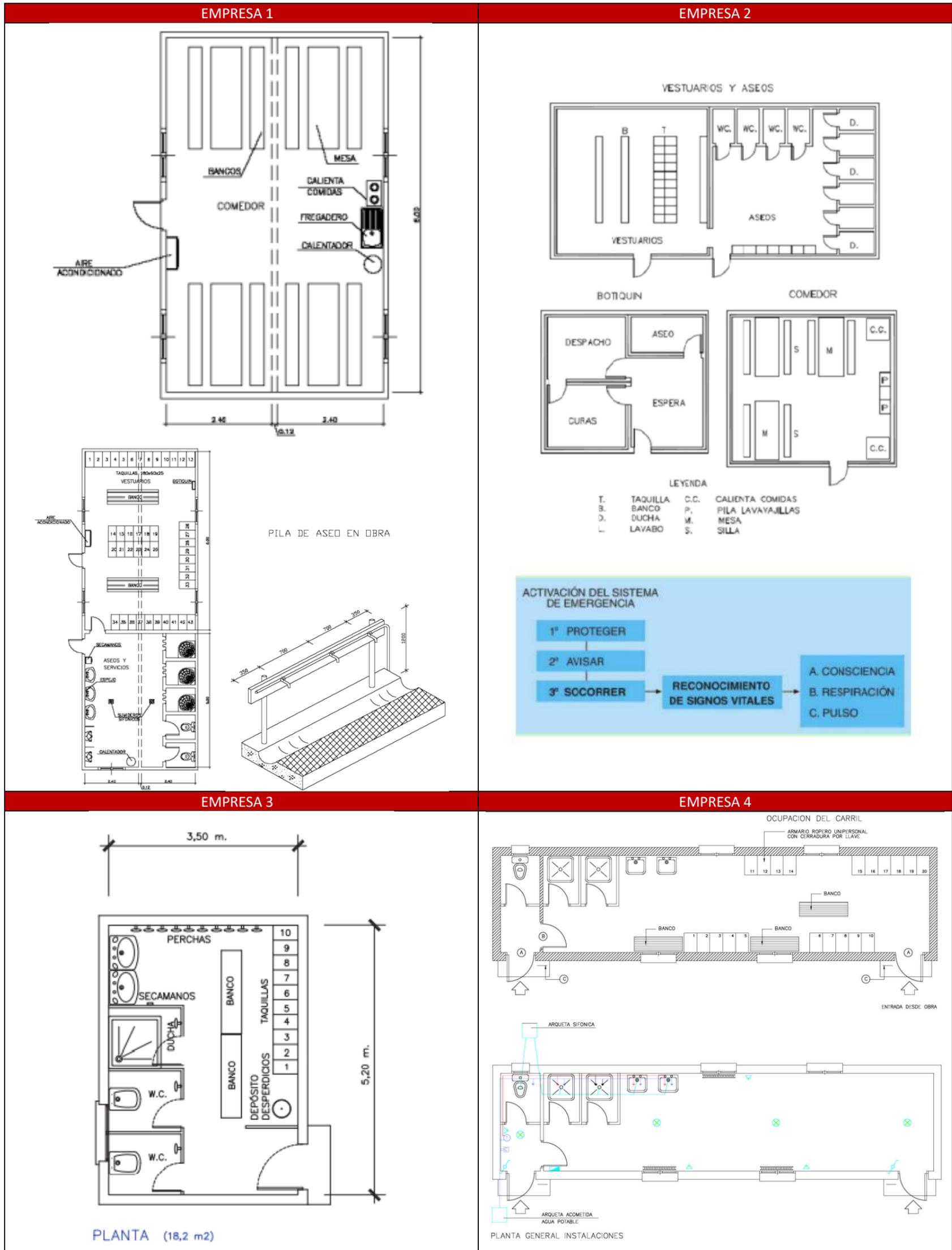
Este plano de seguridad debe proporcionar información minuciosa acerca de la ubicación estratégica y las características específicas de las instalaciones esenciales para garantizar la higiene y el bienestar de los trabajadores durante la ejecución de la obra. Es crucial que este documento contenga gráficos precisos que faciliten una comprensión clara y concisa de la distribución espacial de las instalaciones. Además, se debería incluir un manual de instrucciones detalladas para el uso adecuado de dichas instalaciones, así como medidas de seguridad en casos de emergencia, con el fin de asegurar una respuesta rápida y eficiente ante situaciones críticas.

Asimismo, es esencial que este documento incorpore de manera exhaustiva las normativas vigentes en materia de higiene, garantizando el cumplimiento de los estándares de seguridad establecidos por los entes reguladores correspondientes. Es necesario especificar de manera precisa las regulaciones específicas relacionadas con el uso de cada instalación, teniendo en cuenta las características particulares de cada una. Esto permitirá que los trabajadores estén plenamente informados acerca de las pautas de uso, reduciendo al mínimo los riesgos asociados y promoviendo prácticas adecuadas en cuanto a la higiene personal y colectiva.

Para asegurar un ambiente de trabajo saludable, resulta crucial establecer la frecuencia de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, así como la ubicación estratégica de los suministros de limpieza y desinfección, garantizando un fácil acceso para el personal. Estas medidas contribuirán a crear un entorno seguro y saludable que promueva el bienestar y la productividad de los trabajadores.



a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:





18. Primeros Auxilios

Las compañías 1, 2 y 3 han presentado planos con la misma información, diferenciándose en la calidad de los dibujos. Sin embargo, han omitido proporcionar números de teléfono específicos de obra en los símbolos de contacto de emergencia, lo cual constituye una falta grave en términos de seguridad y salud laboral. Esta omisión compromete la capacidad de respuesta y la seguridad de los trabajadores, dificultando la actuación oportuna en situaciones críticas. Es vital contar con una comunicación eficaz y rápida durante emergencias para solicitar asistencia médica o activar protocolos correspondientes. Esta falta de información va en contra de los principios fundamentales de seguridad en el trabajo, que buscan proteger la integridad física y la salud de los empleados. Las compañías deben corregir estos planos asegurándose de incluir números de teléfono específicos en los símbolos de contacto de emergencia para garantizar una comunicación adecuada y eficiente en caso de necesidad.

Con el objetivo de garantizar un entorno laboral seguro y saludable, se requiere implementar un plano de seguridad de primeros auxilios que contemple gráficos detallados del área de trabajo donde se indique la ubicación exacta de los equipos de emergencia, como botiquines, desfibriladores, camillas y mantas térmicas, entre otros. Estos gráficos deben estar acompañados de instrucciones claras sobre el personal capacitado responsable de brindar primeros auxilios, incluyendo los medios de contacto disponibles en caso de emergencia, como números de teléfono directos o extensiones internas.

Además, es recomendable incorporar gráficos que visualicen las salidas de emergencia, las rutas de evacuación y los puntos de encuentro designados. Estos elementos visuales facilitan la orientación de los trabajadores durante una evacuación y contribuyen a una respuesta más rápida y eficiente en situaciones críticas.

Asimismo, en relación con la ubicación de los equipos de emergencia y primeros auxilios, es necesario proporcionar manuales que contengan instrucciones claras y concisas sobre el uso correcto de dichos equipos. Estos manuales deben incluir las técnicas apropiadas de aplicación y el orden de prioridad en el tratamiento de lesiones o enfermedades. Además, es fundamental que se incluyan directrices sobre cómo actuar en caso de una emergencia médica, como llevar a cabo maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) o posicionar al afectado en la posición de recuperación, según corresponda.

Al asegurar que el plano de seguridad de primeros auxilios sea completo y preciso, se fomenta un entorno laboral seguro y se promueve una respuesta efectiva ante cualquier situación de emergencia. La adecuada comunicación de la información de contacto y la inclusión de gráficos claros en el plano son aspectos esenciales para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en su entorno.

a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 1	EMPRESA 2
<p>PRIMEROS AUXILIOS</p>	
EMPRESA 3	
<p><u>TELEFONOS DE EMERGENCIA</u></p>	



19. Herramientas manuales

En el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, es esencial que los trabajadores sean considerados como expertos en su campo, capaces de realizar sus funciones con un alto nivel de competencia y conocimiento técnico. La representación infantil de los profesionales puede ser percibida como una falta de respeto hacia su experiencia y conocimientos, lo cual podría afectar negativamente su motivación y compromiso con las normas de seguridad en el entorno laboral.

Es fundamental comprender que en la industria de la construcción se enfrentan numerosos riesgos y peligros, por lo que se requiere una atención constante a la seguridad y salud de los trabajadores. Las representaciones infantiles de las herramientas y profesionales no reflejan la seriedad y el nivel de competencia necesario para abordar estos desafíos. Es importante promover una cultura de seguridad que resalte la importancia de utilizar herramientas adecuadas, seguir protocolos de seguridad y mantener un alto nivel de atención y concentración en el trabajo.

Además, es crucial mantener estándares de calidad y prevenir riesgos laborales en la industria de la construcción. Esto implica asegurar que los trabajadores utilicen las herramientas adecuadas de manera correcta y segura. La representación infantil de las herramientas manuales puede generar confusión y desinformación, lo que aumenta el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.

Para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, es necesario fomentar un enfoque profesional y serio en el uso de herramientas manuales. Esto implica proporcionar una capacitación adecuada, promover el uso correcto de los equipos de protección personal y fomentar una cultura de seguridad en toda la organización. La adopción de una representación más adecuada y respetuosa de los trabajadores en la industria de la construcción contribuirá a mantener un entorno de trabajo seguro y saludable, alineado con los estándares y regulaciones vigentes.

La elección de la empresa 4 de representar en el plano de seguridad y salud sobre el uso de herramientas manuales mediante la caracterización infantil de los personajes no cumple con los requisitos de seguridad y salud en el trabajo establecidos por la industria. Esta estrategia es inapropiada ya que infantiliza la información que será utilizada por profesionales altamente capacitados y certificados en el sector de la construcción, quienes deben llevar a cabo sus tareas de manera eficiente y segura.

a. Información gráfica presente en los planos de seguridad de las empresas estudiadas:

EMPRESA 4

¡ ATENCION !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

MANEJO DE MATERIALES

ACCIONES PELIGROSAS

CONDICIONES PELIGROSAS

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

MANEJO DE CARGAS

MAL BIEN

MAL BIEN



2.3 SOLUCIONES PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN CON MODELOS 3D.

El uso de modelos 3D en la construcción puede ser muy beneficioso para evitar errores y aumentar la eficiencia. En términos de personalización, los modelos 3D permiten a los diseñadores y constructores personalizar cada obra en función de sus requisitos específicos. Además, los modelos 3D pueden ser adaptados para cada fase y momento de la ejecución de la obra, lo que ayuda a garantizar que se tomen las medidas de protección adecuadas en el momento oportuno.

Un beneficio clave de los modelos 3D es su capacidad para considerar la variable espacial. Con un modelo 3D, se puede especificar exactamente dónde se deben colocar las medidas de protección en cada fase de la obra, lo que ayuda a garantizar que se cumplan los requisitos de seguridad y se eviten errores costosos. Por ejemplo, en el caso de un edificio de 5 pisos, las medidas de protección necesarias pueden variar en función de la fase de construcción. En la fase de cimentación, las medidas protectoras pueden ser diferentes a las del segundo piso o el quinto piso.

Además, los modelos 3D pueden actualizarse y modificarse fácilmente según avanza la construcción, lo que ayuda a garantizar que se cumplan los requisitos de seguridad en cada fase de la obra. Esto es especialmente importante en grandes proyectos de construcción, donde cualquier error o retraso puede ser muy costoso.

2.4 TECNOLOGÍA CLAVE PARA LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN: LOS MODELOS 3D/4D

El Modelado de Información para la Construcción *BIM*, *Building Information Modeling*, por sus siglas en inglés, es un enfoque completo para la generación y gestión de información a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción. El proceso se basa en un modelo inteligente impulsado por una plataforma en línea que permite la integración de datos multidisciplinarios y estructurados. La integración y centralización de esta información da lugar a una representación digital completa del proyecto desde la planificación y diseño hasta la construcción y operaciones ([Autodesk, 2023](#)).

[Barbosa Ramírez et al. \(2020\)](#), en su obra "Ciencia, tecnología y competencias", explican que la metodología BIM (Modelado de Información de la Construcción) plantea la transformación del modelo convencional lineal a uno colaborativo durante todas las etapas del proyecto, desde el diseño, la construcción y el mantenimiento, lo que resulta esencial para lograr estándares de sostenibilidad. Esta evolución implica pasar de los sistemas de diseño tradicionales en dos dimensiones a la inclusión de información de múltiples dimensiones, incluyendo geometría (3D), tiempo (4D), costos (5D), bioclimática (6D) y mantenimiento (7D).



La tecnología BIM 4D se considera una tecnología clave para la planificación de la seguridad en el sitio de construcción, ya que permite la visualización de los arreglos de seguridad en diferentes momentos del tiempo y proporciona planos de sitio más ilustrativos para la comunicación.

González F. (2019) concluye en su artículo "Metodología BIM aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales (PRL)" que la metodología BIM puede ser beneficiosa para que la Administración Pública integre la gestión de la seguridad y salud en los proyectos y mejore la calidad de los entregables. Algunas de las ventajas que se pueden obtener al utilizar BIM en la gestión de la PRL son: una comunicación eficaz entre los agentes, la documentación en obra se convierte en algo dinámico, los elementos de protección colectiva y el montaje/desmontaje de los medios auxiliares forman parte del BIM 4D, se produce una mayor coordinación y comunicación entre los agentes en obra, y el modelo BIM puede ser utilizado en la fase de ejecución para desarrollar el plan de seguridad y salud.

Por otro lado, el proyecto *BIM-based Safety Management and Communication for Building Construction*, llevado a cabo entre abril de 2009 y junio de 2011 y descrito en la investigación de [Markku Kiviniemi et al. \(2011\)](#), tuvo como objetivo desarrollar tecnología y procedimientos BIM para mejorar la planificación, gestión y comunicación de la seguridad en la construcción. Para lograrlo, se realizaron siete ensayos de campo que permitieron una mejor comprensión de cómo aplicar las tecnologías BIM en el sitio de construcción. Se encontró que el plan de diseño de sitio basado en BIM resultó muy útil y versátil para la visualización, y que la planificación de prevención de caídas basada en BIM y las visualizaciones 4D pueden ayudar en la planificación, gestión y comunicación de la seguridad en el sitio. Sin embargo, se señala que se necesitan más experiencia en simulación de seguridad 4D y herramientas de modelado más desarrolladas para ampliar el uso de la planificación de seguridad basada en BIM en el proceso de diseño y construcción. Los autores también destacan el potencial de utilizar pantallas de visualización de información y salas de realidad virtual junto con materiales basados en BIM 3D o 4D para mejorar la seguridad.

2.5 EJEMPLO PRACTICO DE MEJORA

La utilización de modelos tridimensionales (3D) en el diseño y la comunicación de proyectos de construcción desempeña un rol esencial para mejorar la seguridad y la eficiencia en el entorno laboral. Los modelos 3D permiten una visualización detallada de las condiciones complejas del sitio, las conexiones estructurales y los sistemas de construcción, lo cual posibilita una validación minuciosa de cada aspecto y la creación de representaciones precisas. Este enfoque evita la necesidad de retrabajo y los consiguientes retrasos, lo que resulta en notables ahorros de tiempo y recursos financieros, al tiempo que reduce la exposición de los trabajadores a riesgos de seguridad en el lugar de trabajo. Además, al utilizar la realidad mixta mediante plataformas como *SketchUp*, empleando dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas o dispositivos de realidad aumentada/virtual, es posible identificar y resolver potenciales conflictos o interferencias, evaluar diversas opciones de diseño y obtener la aprobación de los propietarios antes de solicitar materiales, disminuyendo así la probabilidad de revisiones costosas y optimizando la planificación general del proyecto. Gracias a su facilidad de uso, el diseño en 3D permite que todos los miembros del equipo, contratistas hasta ingenieros, adquieran



rápidamente las habilidades necesarias para utilizar esta herramienta de manera productiva y eficiente.

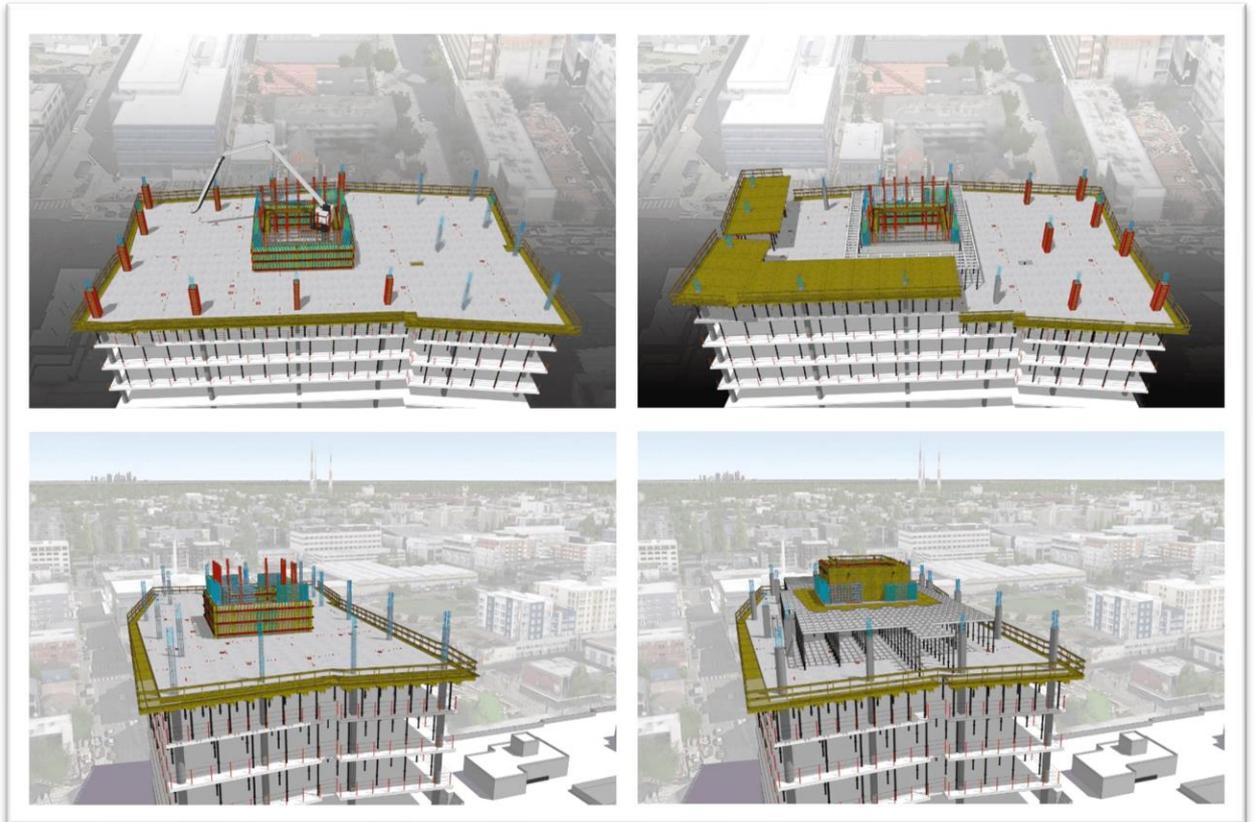


Figura 7 en sentido horario desde la izquierda que representan un ciclo de vertido de concreto. Creado en SketchUp.
Fuente: "Turner Construction Company Case Study" <https://blog.sketchup.com/construction/turner-construction-case-study>.

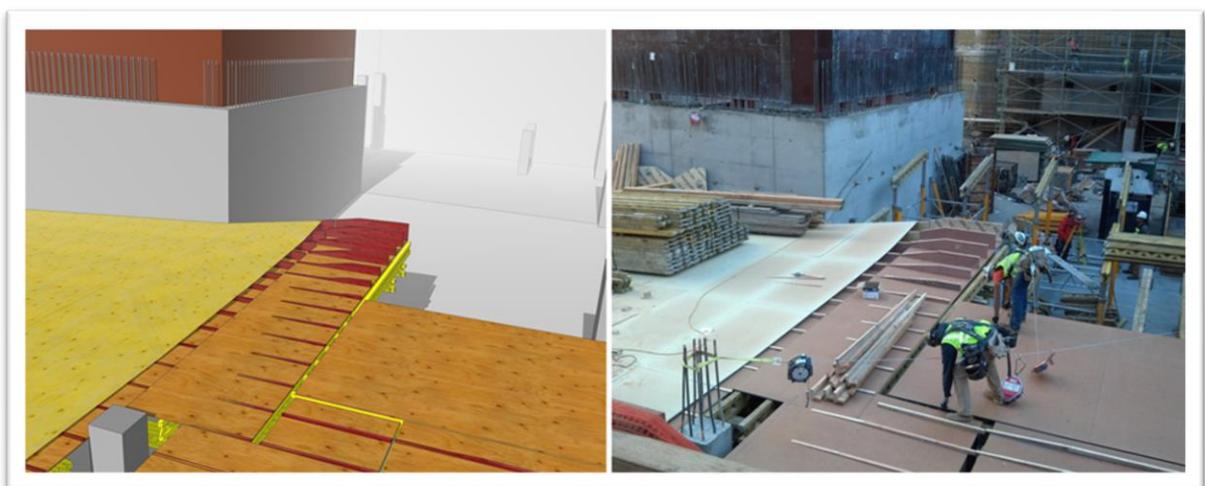


Figura 8 Izquierda: Modelo de SketchUp de una rampa de velocidad. Fuente: "Turner Construction Company Case Study" <https://blog.sketchup.com/construction/turner-construction-case-study>.



3 EJEMPLO DE APLICACIÓN

3.1 SOFTWARE EMPLEADO: SKETCHUP

Una correcta planificación de proyectos de construcción requiere de un equipo de trabajo con habilidades técnicas y experiencia, comunicación clara y el uso de herramientas de software adecuadas. [Sumele Aruofor \(2019\)](#) en su artículo "Cómo crear ofertas de construcción exitosas utilizando modelado 3D", explica cómo el equipo de Diseño y Construcción Virtual (VDC) de Barton Malow utiliza la tecnología para mejorar la comunicación, la colaboración y la claridad en sus diversos equipos de proyecto. Seleccionando y desplegando las herramientas y procesos adecuados, que permiten una mejor toma de decisiones, entregan valor al proyecto y trabajan para convertirse en mejores constructores y socios. El artículo utiliza como ejemplos el Centro de Ciencias de la Educación y la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg y los proyectos de la Universidad de Maryland - College Park/Universidad Estatal de Frostburg para ilustrar el flujo de trabajo de Barton Malow. El equipo VDC de Barton Malow ayuda a superar desafíos únicos del proyecto aprovechando las tecnologías adecuadas, como SketchUp, para crear modelos y animaciones 3D que muestran la secuencia de construcción propuesta, así como para comunicar planes de fase, secuenciación, seguridad y logística. El artículo muestra cómo la interoperabilidad de SketchUp facilita la recopilación de la información necesaria, y cómo el almacén 3D de SketchUp proporciona un repositorio virtual de componentes y activos 3D, ahorrando al equipo una cantidad considerable de tiempo de dibujo 3D y ayudando a mantener la consistencia en los proyectos.

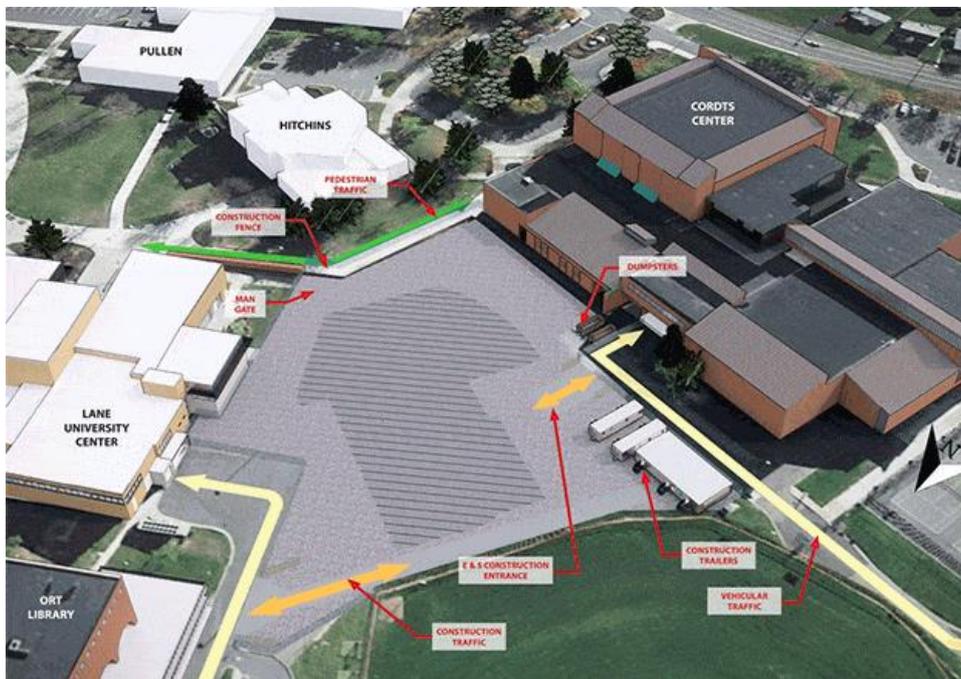


Figura 9 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](#)

La fotografía muestra una vista en 3D que proporciona información clara sobre la seguridad y la salud. Incluye una identificación precisa de las zonas de trabajo, la ubicación del campamento y las rutas de acceso a la obra. Esta representación gráfica ofrece información esencial para garantizar una organización eficiente de las actividades laborales y la seguridad de los trabajadores, facilitando la planificación y la toma de decisiones.

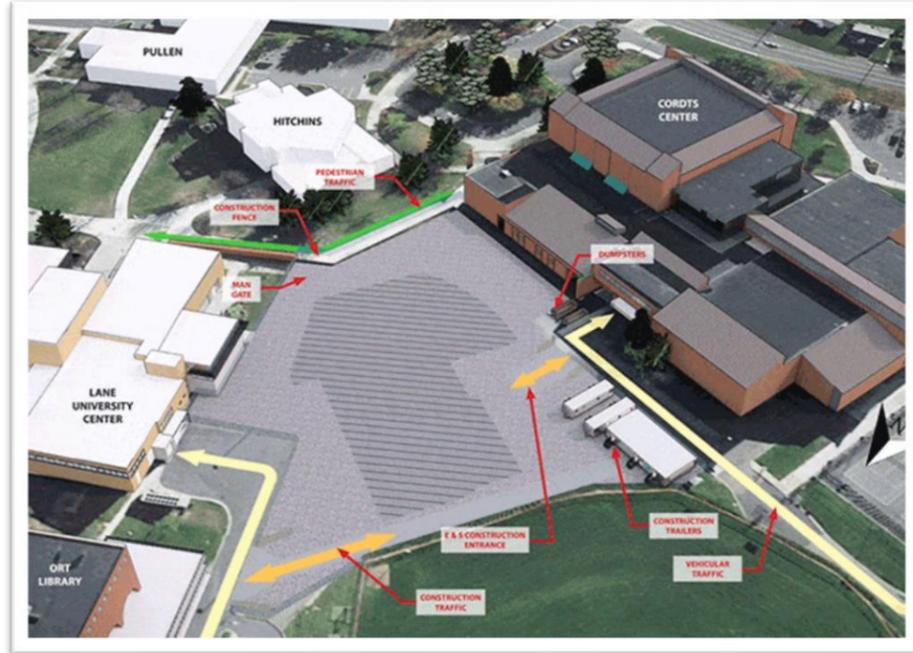


Figura 10 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/blog/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).

La fotografía muestra una vista en 3D que detalla la información inicial de las excavaciones, resaltando claramente los aspectos de seguridad y salud. Incluye una representación precisa de la interacción de los equipos de excavación de zanjas, destacando la ruta de entrada y salida, así como la ubicación estratégica del campamento y las áreas libres de tránsito. Este plano gráfico proporciona una guía completa para coordinar de manera efectiva las operaciones y reducir los riesgos, ofreciendo una visión clara de la distribución y organización de los equipos en el área de trabajo.

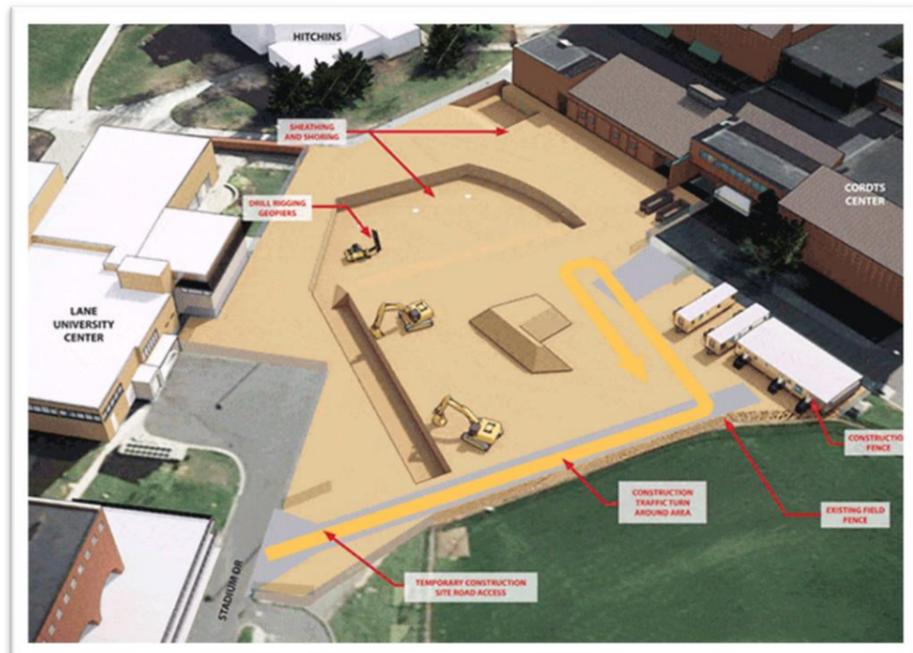


Figura 11 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/blog/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).

La fotografía muestra un completo modelo en 3D del proceso de construcción del edificio, que resulta útil para tomar decisiones relacionadas con la seguridad y la salud. Visualmente destaca el edificio en construcción en una etapa avanzada, donde se pueden identificar claramente los equipos de izado, el material de apoyo, el montaje de estructuras de acero y el vertido de hormigón, además de la ubicación del campamento, las áreas de tránsito y las zonas libres. Este plano gráfico brinda información valiosa para garantizar la seguridad y la eficiencia en la obra, facilitando la coordinación y la toma de decisiones.

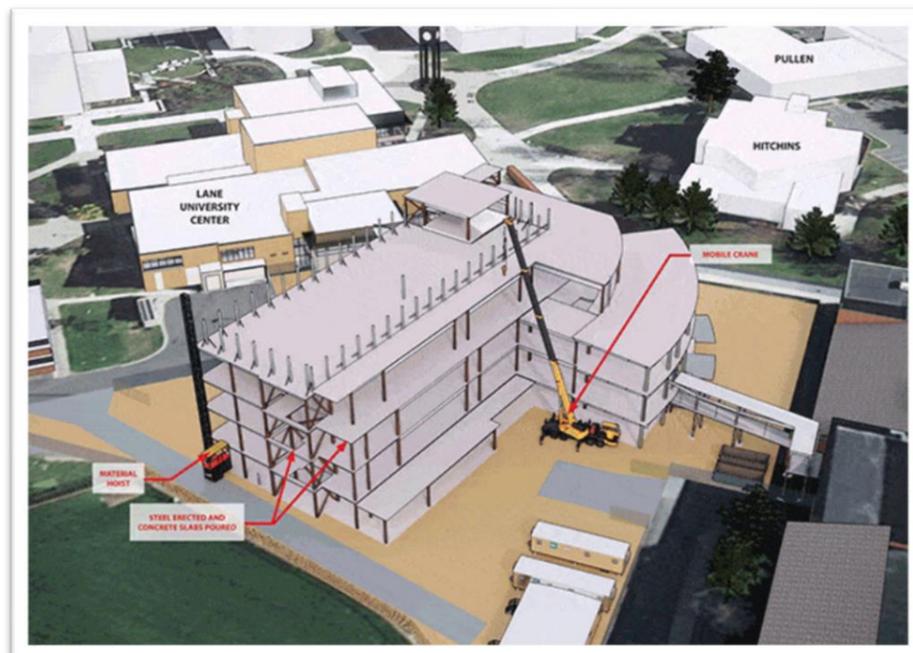


Figura 12 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/blog/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).

La fotografía presenta el modelo en 3D de las etapas finales de la obra, donde se destaca la conclusión del revestimiento exterior del edificio y la secuencia de los trabajos tanto en el interior como en el exterior de la construcción. También se observa el campamento, el cual aún está pendiente de ser desmantelado. Este plano gráfico brinda una visión clara de las tareas realizadas y las tareas restantes, ofreciendo información relevante para coordinar eficientemente los últimos pasos de la obra y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.



Figura 13 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/resources/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).

La fotografía muestra un modelo en 3D de los trabajos finales en el proyecto, que incluyen la construcción de una puerta de acceso y los últimos detalles en el sitio. También se aprecia el retiro del campamento y la finalización de los elementos restantes de la obra. Este modelo puede convertirse en un plano gráfico de seguridad y salud que proporciona información crucial para coordinar de manera efectiva las actividades finales, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores y cumpliendo con los requisitos necesarios para concluir exitosamente el proyecto.



Figura 14 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/resources/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).

La fotografía muestra un modelo 3D meticulosamente diseñado, en vista planta, que se utiliza para tomar decisiones de seguridad y salud. Este modelo incluye elementos clave como la distribución estratégica de contenedores de almacenamiento, la ubicación precisa de la grúa y el área de giro, el remolque del sitio, los contenedores de escombros y demolición, el vallado del sitio, una entrada de construcción estabilizada, así como la gestión del tráfico vehicular, peatonal y de construcción. Esta representación gráfica brinda una guía valiosa para la toma de decisiones y la planificación eficiente de las tareas, garantizando la asignación adecuada de recursos y personal necesario para llevar a cabo el trabajo de manera segura y saludable.

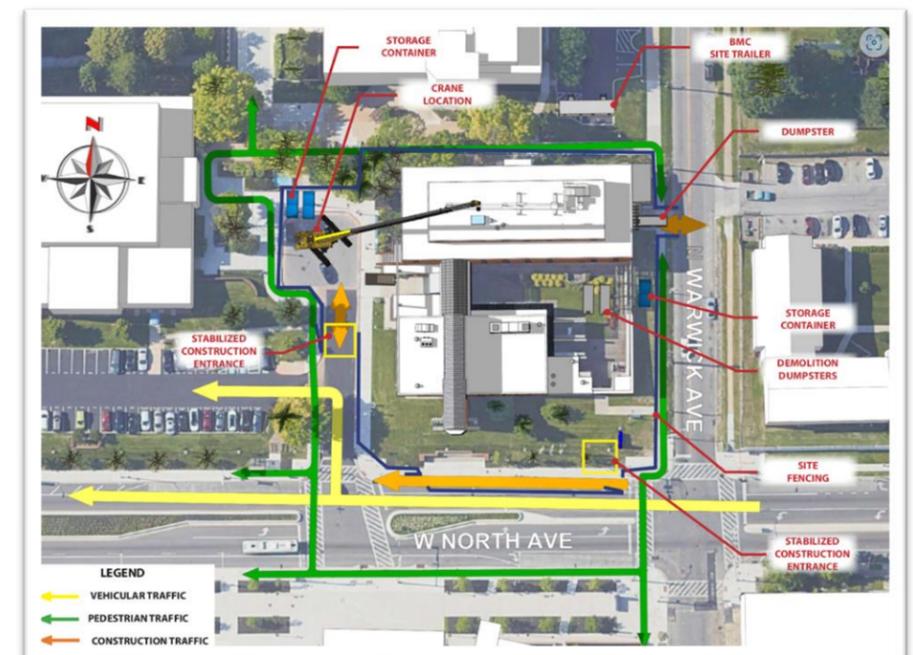


Figura 15 Construcción secuencial del Centro de Educación y Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Frostburg creada a partir de un modelo SketchUp de Barton Malow. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/resources/how-to-create-successful-construction-bids-using-3d-modeling).



SketchUp es una opción sobresaliente entre el software de alta calidad disponibles en el mercado. Este programa de diseño tridimensional ha revolucionado la forma en que se crean modelos 3D, ya que lo hace accesible para todos los miembros del equipo, sin importar su nivel de experiencia. Con su conjunto de herramientas intuitivas y fáciles de aprender, *SketchUp* permite a los usuarios plasmar cualquier idea y dar vida a proyectos en tres dimensiones ([SketchUp.com, 2023](https://www.sketchup.com)).

La infraestructura tecnológica de *SketchUp* ofrece a los usuarios una amplia selección de recursos y capacidades, lo que simplifica el proceso de generar modelos 3D con un alto grado de detalle y realismo. Sin importar si el objetivo es diseñar una vivienda, un edificio o incluso un entorno urbano completo, *SketchUp* posibilita la visualización y materialización eficiente de la visión del usuario.

Una de las características destacadas de *SketchUp* es su capacidad para generar imágenes que representan las diferentes fases de la construcción de un proyecto. Esta funcionalidad es especialmente útil para los arquitectos, ingenieros y diseñadores, ya que les permite mostrar y comunicar claramente cómo se desarrollará un proyecto en cada etapa.

Además, *SketchUp* también ofrece la posibilidad de crear animaciones en 4D. Estas animaciones permiten comprender la secuencia de actividades necesarias para la construcción de un proyecto, lo que facilita la identificación de posibles problemas o áreas que requieren ajustes. Además, las animaciones en 4D son una herramienta invaluable para evaluar la seguridad y salud en el lugar de trabajo, ya que permiten identificar riesgos potenciales y tomar medidas preventivas.

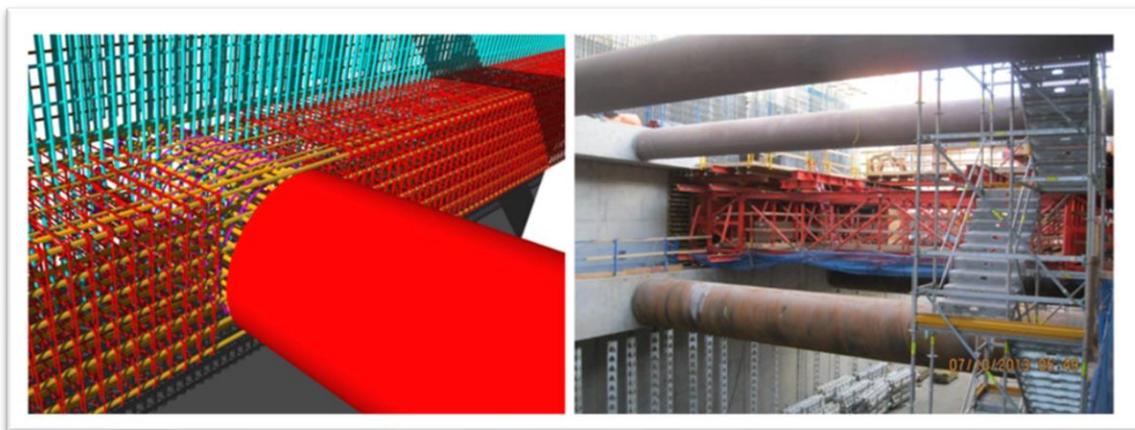


Figura 16 Modelo de armadura de la Estación de Tren Ligero Capitol Hill creado en el software Tekla de Trimble. | 2. Estación de Tren Ligero Capitol Hill in situ. Fuente: [How to create successful construction bids using 3D modeling \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com).

Otro claro ejemplo de aplicación del uso de modelos 3D es el caso de estudio escrito por [Sumele Aruofor \(2020\)](#) sobre *Turner Construction Company*, una empresa líder en la industria de la construcción a nivel global, que destaca por su capacidad para entregar proyectos de gran escala y complejidad mediante la implementación de tecnologías innovadoras y emergentes. Su departamento de Diseño y Construcción Virtual (VDC), dirigido por *Renzo di Furia*, posee una sólida experiencia de quince años en modelado de construcción, y que se centra en la mejora



de los procesos operativos mediante investigaciones aplicadas, particularmente en modelado paramétrico y prefabricación digital. Aprovechando herramientas avanzadas de software como *SketchUp* y *Tekla* de *Trimble*, *Turner Construction Company* logra desarrollar modelos 3D altamente detallados, optimizando los procesos de construcción y mejorando la eficiencia general, lo cual se traduce en resultados de alta calidad. Además, la empresa se orienta hacia la adopción de nuevas tecnologías, como la prefabricación digital y la robótica de construcción, para impulsar el crecimiento y mejorar los entornos de trabajo en la industria de la construcción. Con una interfaz intuitiva y amigable, *SketchUp* permite la creación y modificación eficiente de modelos, brindando a ingenieros y arquitectos la capacidad de explorar diversas opciones y soluciones durante el proceso de diseño. La amplia gama de complementos y extensiones de *SketchUp* amplía su funcionalidad y promueve la integración con otras herramientas y flujos de trabajo de construcción, convirtiéndola en una herramienta versátil y poderosa que impulsa la eficiencia, la colaboración y la calidad en los proyectos de *Turner Construction Company*.

La sinergia entre la implementación de tecnología y la aplicación de prácticas avanzadas de modelado en la industria de la construcción, en línea con el caso de estudio de *Turner Construction Company*, promueve la creación de entornos laborales seguros, la disminución de accidentes y el fomento de una cultura de seguridad en toda la industria. El empleo de procesos de modelado 3D detallados, como el uso de software de vanguardia como *SketchUp*, mejora la planificación y coordinación de las actividades constructivas, con el objetivo de establecer entornos de trabajo seguros. Puede generar modelos 3D exhaustivos y visualizar los diseños arquitectónicos previos a la construcción posibilita la detección temprana de peligros, riesgos y conflictos durante la etapa de diseño, facilitando medidas preventivas para salvaguardar la seguridad de los trabajadores durante el proceso constructivo, reduciendo así la probabilidad de accidentes y lesiones. Además, la utilización de herramientas como *SketchUp* contribuye a mejorar la comunicación y la colaboración entre los distintos equipos involucrados, garantizando una comprensión clara de los requisitos de seguridad y la implementación efectiva de medidas preventivas. La optimización de los procesos constructivos y la reducción de los tiempos de ejecución también minimizan la exposición de los trabajadores a condiciones peligrosas, incrementando la eficiencia en la realización de las tareas.

Además, *Turner Construction Company*, por su enfoque en la eliminación de desperdicios y la mejora de la eficiencia al optimizar los procesos constructivos, con el empleo del modelado paramétrico y la prefabricación digital, reduce la exposición de los trabajadores a situaciones de riesgo asociados a los trabajos propios de la construcción, lo cual tiene un impacto directo en la salud y la seguridad laboral.

La empresa emplea *SketchUp* como herramienta para explorar la planificación logística tridimensional, desarrollando la secuencia de construcción y otros dibujos detallados. En lugar de limitarse a presentar datos de forma textual, se ha optado por utilizar *SketchUp* para visualizar de manera gráfica la secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de *Turner*, lo cual se describe a continuación:

En esta secuencia de fotografías se evidencia la ejecución sistemática del desmontaje de la estructura preexistente, mediante la implementación de procedimientos meticulosamente diseñados que abarcan la selección y disposición de los materiales, así como la demarcación de las zonas de acceso, salida y desarrollo de las labores por parte de los equipos encargados dentro del perímetro del terreno. Además, se puede apreciar la posición estratégica temporal de los equipos en el espacio público, acompañada de una señalización apropiada, así como la ubicación asignada para el almacenamiento de materiales. Asimismo, se resalta la disposición estratégica del campamento, la delimitación perimetral y la instalación de señalización dirigida tanto a peatones como a vehículos ajenos a la obra. Estos modelos tridimensionales tienen la capacidad de ser convertidos en planos de seguridad y salud, ya que sus representaciones gráficas suministran información precisa que favorece una planificación eficaz, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores y la comunidad en general.



Figura 17 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 18 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 19 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).

En la secuencia de fotografías se destaca el modelo tridimensional que muestra las directrices pertinentes al avance de la construcción, las cuales pueden ser consideradas para la elaboración exhaustiva de la documentación de seguridad y salud. Es especialmente notable la identificación de las zonas clave para las tareas de excavación a diferentes niveles, y la interacción entre maquinaria interna y externa. Se aprecia una señalización clara y precisa, tanto en el ámbito interno como externo, específicamente diseñada para el proceso de hormigonado. Este plano gráfico proporciona una visión detallada y estratégica que facilita la planificación y ejecución eficiente de las labores, reduciendo los riesgos y garantizando la seguridad de los trabajadores y peatones involucrados en la obra.



Figura 20 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).

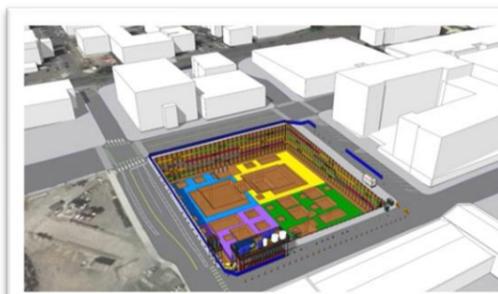


Figura 21 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).

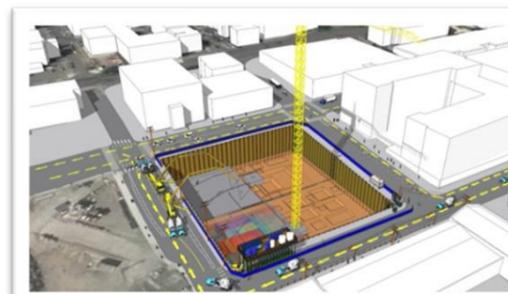


Figura 22 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 23 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 24 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 25 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).

La secuencia de fotografías exhibe el modelo tridimensional con información específica sobre el desarrollo de la obra, que resulta fundamental para la toma de decisiones en materia de seguridad y salud. Se abarcan desde el estado final del casco de obra, con la instalación de grúas torre y los equipos en el exterior llevando a cabo el vertido de concreto, hasta la etapa de finalización y la implementación definitiva, que incluye la limpieza de los exteriores y la puesta en marcha. Este plano gráfico proporciona una representación exhaustiva de las etapas clave del proyecto, asegurando una planificación adecuada y la implementación de medidas de seguridad necesarias en cada fase, garantizando así la seguridad y salud de los trabajadores y el cumplimiento de los estándares requeridos.



Figura 26 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 27 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



Figura 28 Secuencia logística de construcción del proyecto 700 Dexter de Turner, recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](#).



3.2 EJEMPLO PRÁCTICO DESARROLLADO EN SKETCHUP

Durante el transcurso de este proyecto de investigación, se ha constatado la existencia de limitaciones significativas en los planos que acompañan los estudios de Seguridad y Salud en el trabajo, realizados por las empresas españolas y entregados a las entidades nacionales. Estos estudios se caracterizan por proporcionar información general y repetitiva, careciendo de detalles precisos y específicos basados en el desarrollo real de la obra para la cual fueron concebidos. Esta falta de información detallada ha generado un vacío en el conocimiento necesario para implementar adecuadamente las medidas de seguridad y salud laboral requeridas para cada caso.

Para abordar esta problemática, en el marco de este trabajo se ha llevado a cabo un detallado desarrollo de un modelo utilizando la avanzada herramienta *SketchUp*. El objetivo principal ha sido incorporar la realidad del proceso de construcción en los planos de seguridad y salud optimizados, auténticos, confiables y altamente funcionales para cada etapa de la obra. Este enfoque innovador busca asegurar la seguridad, salud y el bienestar de todos los involucrados en el proyecto al tomar decisiones estratégicas durante la fase de diseño que sean igualmente aplicables y efectivas durante la ejecución de la construcción.

En este sentido, es importante destacar y agradecer al profesor Jaime Santa Cruz Astorqui, profesor Titular del área de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Madrid, por brindar la posibilidad de emplear uno de sus modelos como representación de las posibilidades que muestra el uso de modelos 3D en la documentación gráfica de los Estudios de Seguridad y Salud.

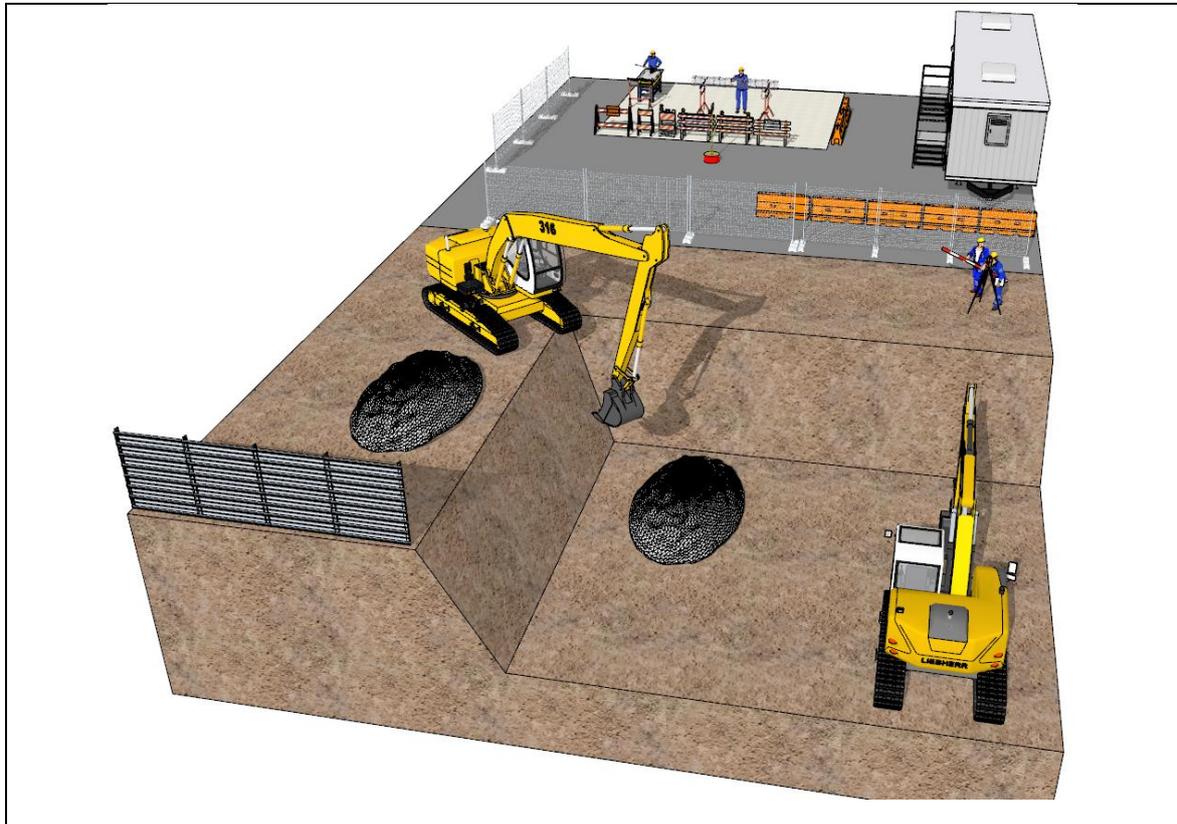
La propuesta principal de este proyecto es salvaguardar la seguridad y la salud en el entorno de trabajo mediante la creación de planos que incorporen un entorno constructivo seguro y saludable. Se busca minimizar los riesgos potenciales y promover el bienestar físico y mental de los trabajadores. Esto se logra prestando una atención meticulosa a los detalles, considerando las diversas dimensiones físicas presentes en la obra, como la interacción del personal, la maquinaria, los materiales y otros elementos relevantes. De esta manera, se asegura que todas las medidas de seguridad sean adecuadas y acordes a las necesidades del proyecto.

Además, es crucial tener en cuenta que los trabajadores del sector de la construcción poseen un nivel de especialización y se enfrentan a riesgos específicos en su entorno laboral. Por lo tanto, es fundamental que la información y los datos proporcionados en los planos sean acordes a su nivel de competencia y conocimiento técnico. Se evita así la entrega de datos simplificados y poco apropiados que no se ajusten a su formación profesional. El objetivo primordial es garantizar que los trabajadores dispongan de una comprensión precisa y detallada de los aspectos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo en el contexto del proyecto específico para el cual han sido contratados. Esto les permitirá abordar de manera eficiente y segura las tareas asignadas, minimizando los riesgos y preservando su bienestar en el entorno de trabajo.



3.2.1 DESARROLLO DEL MODELO 3D DE LA CONSTRUCCIÓN EN SKETCHUP:

El modelo 3D "Base" ha sido derivado de un diseño original creado por el profesor Jaime Santa Cruz Astorqui, profesor Titular en el área de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Madrid.



En esta representación tridimensional del terreno se puede apreciar la ejecución de una serie de actividades cruciales que conforman la etapa inicial del proyecto. Estas actividades se llevan a cabo con el propósito de establecer las bases adecuadas para el desarrollo posterior de las obras.

Entre las actividades realizadas, se incluye el establecimiento de un campamento destinado a albergar al personal involucrado en el proyecto. Este campamento proporciona las instalaciones necesarias para el descanso, la alimentación y la gestión logística del equipo.

Además, se llevan a cabo labores de limpieza exhaustivas en el área del proyecto, con el objetivo de eliminar obstáculos y preparar el terreno para las actividades de construcción. Se emplea maquinaria especializada y personal capacitado para realizar estas tareas de manera eficiente y segura.

Otra actividad fundamental es el movimiento de tierras, que implica el movimiento, remoción y compactación del suelo según los requerimientos del proyecto. Este proceso incluye el corte y relleno del terreno, con el fin de nivelar y adecuar la superficie para las futuras estructuras y obras.



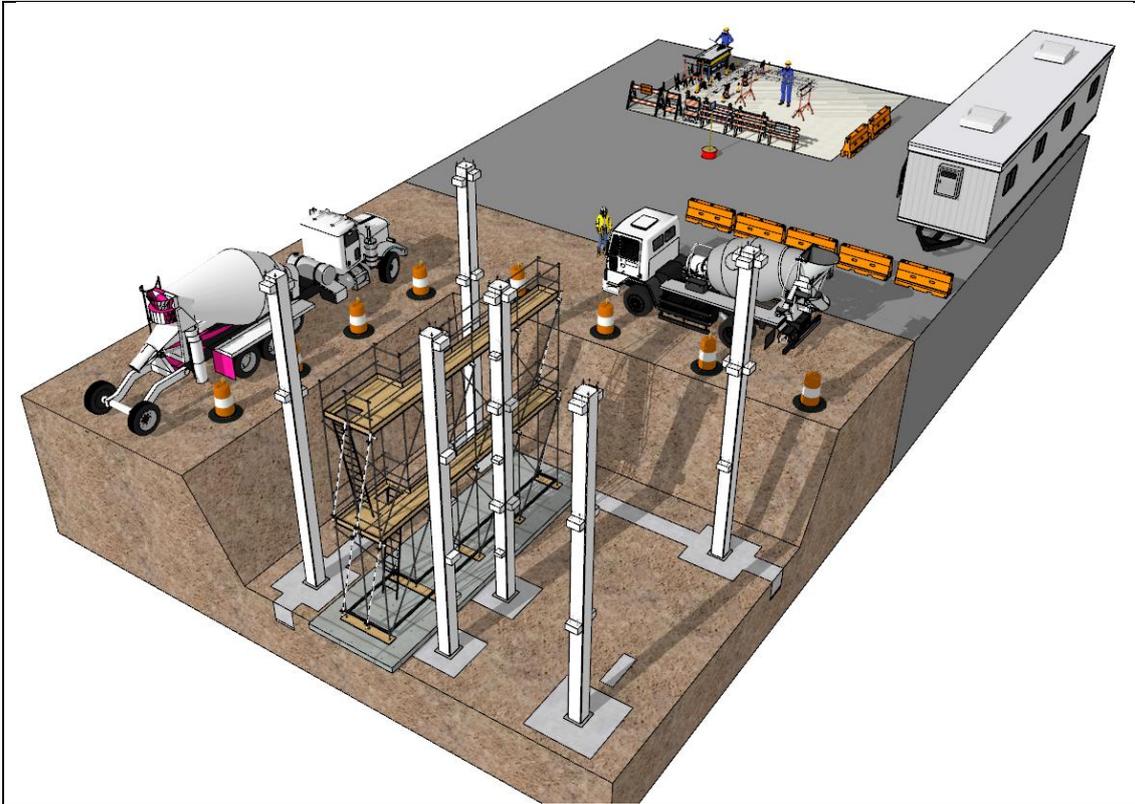
En paralelo, se lleva a cabo la instalación de un almacén y un taller temporal, diseñados específicamente para la fabricación y ensamblaje de perfiles de acero. Estas instalaciones provisionales permiten realizar los trabajos de construcción metálica de manera eficiente y organizada. Para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las normativas, se implementan rigurosas medidas de control. Entre estas medidas se encuentra la instalación de barreras físicas, como vallas y otros elementos de protección, que delimitan el área de trabajo y previenen el acceso no autorizado. Asimismo, se utiliza una adecuada señalización en el sitio, con el propósito de alertar y orientar a los trabajadores y visitantes sobre los posibles peligros y las rutas de tránsito seguras. Estas medidas contribuyen a minimizar los riesgos y aseguran un entorno laboral seguro durante esta etapa inicial del proyecto.

Es importante destacar que, durante esta fase, se cuenta con la presencia de profesionales altamente capacitados en disciplinas como geotecnia, topografía y gestión de obra. Su experiencia y conocimientos especializados son vitales para garantizar la correcta ejecución de las actividades y la planificación efectiva del proyecto en su conjunto. Además del equipo técnico, también se involucra personal contratista, que colabora estrechamente con los expertos para llevar a cabo las tareas requeridas. La colaboración y competencia de estos actores desempeñan un papel fundamental en el éxito de esta etapa inicial del proyecto, sentando las bases sólidas para las fases posteriores de construcción y desarrollo.

En la siguiente etapa se construyen los cimientos de la construcción, se instalan las columnas y vigas prefabricadas, y el vaciado de muros y losas requeridas según diseño y forman parte del esqueleto del edificio. Para llegar a este nivel se requiere el involucramiento de contratistas y



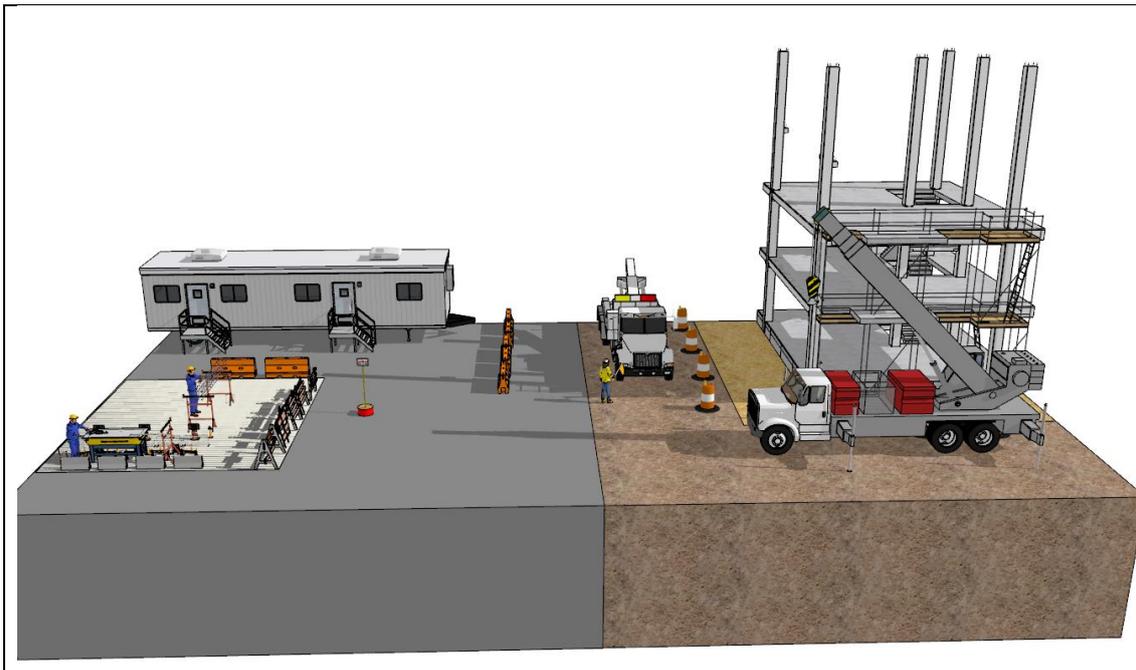
proveedores de servicio de suministro de concreto armado en camiones mixer, lo que engloba un gran manejo de personal y maquinaria. La supervisión en este punto es fundamental porque tiene que organizar los trabajos y evitar los riesgos asociados a la interacción de los equipos móviles, el personal técnico y los diferentes niveles de terreno.



Para llevar a cabo estas tareas de manera segura y eficiente, es necesario contar con personal adicional especializado en diferentes roles. Uno de ellos es el vigía, encargado de supervisar constantemente el área de trabajo y garantizar la seguridad de los trabajadores y de los equipos en movimiento. También se requieren controladores de tránsito interno, quienes se encargan de regular el flujo de camiones con el concreto armado y maquinaria complementaria dentro del sitio de construcción, evitando congestiones y accidentes y personal de piso que controla la calidad del material suministrado.

Además, es esencial contar con elementos delimitadores de la zona de trabajo, como son las barreras físicas y señalización adecuada para asegurar que los trabajadores estén protegidos y que los equipos se utilicen de manera segura. La comunicación activa entre el personal de campo y los despachadores del suministro de concreto armado también es crucial para coordinar los tiempos de entrega y garantizar que los materiales estén disponibles cuando se necesiten.

A medida que avanza la construcción de la estructura, se deben considerar las diferentes etapas y los elementos necesarios para cada una de ellas. Esto implica el ingreso de andamios que permitan alcanzar las alturas requeridas, así como la interacción con equipos grúas que se encargarán de izar las vigas prefabricadas u otros elementos pesados. Cada una de estas actividades debe ser realizada siguiendo estrictos protocolos de seguridad y bajo la supervisión adecuada para garantizar el éxito del proyecto y la protección de todos los involucrados.



La continuación de la obra implica no solo el incremento en los niveles de construcción, sino también una cuidadosa evaluación de las capacidades de la maquinaria existente. Para lograr alturas superiores, se requiere un replanteamiento de los equipos utilizados, considerando su capacidad de alcance vertical y de carga. En este sentido, es necesario llevar a cabo un exhaustivo análisis de las especificaciones técnicas de las grúas y plataformas elevadoras existentes, a fin de determinar su idoneidad para los nuevos requerimientos de la obra. Es probable que se deba realizar la selección y adquisición de maquinaria adicional, como grúas con mayor capacidad de elevación y plataformas elevadoras de mayor altura, que sean capaces de soportar las demandas de la construcción en curso.

Además, la implementación de niveles adicionales conlleva la necesidad de redistribuir el tráfico tanto de personal como de vehículos y maquinaria dentro del área de trabajo. Para garantizar un flujo eficiente y seguro de todos los actores involucrados en el sitio de construcción, es esencial establecer rutas específicas y seguras. Para ello, se deben designar zonas exclusivas para el acceso y salida de vehículos, así como implementar una adecuada señalización que indique claramente las rutas designadas. Estas medidas contribuirán a minimizar los riesgos de colisiones o interferencias entre los diferentes elementos presentes en el área de trabajo, asegurando la integridad tanto de las personas como de la maquinaria utilizada.

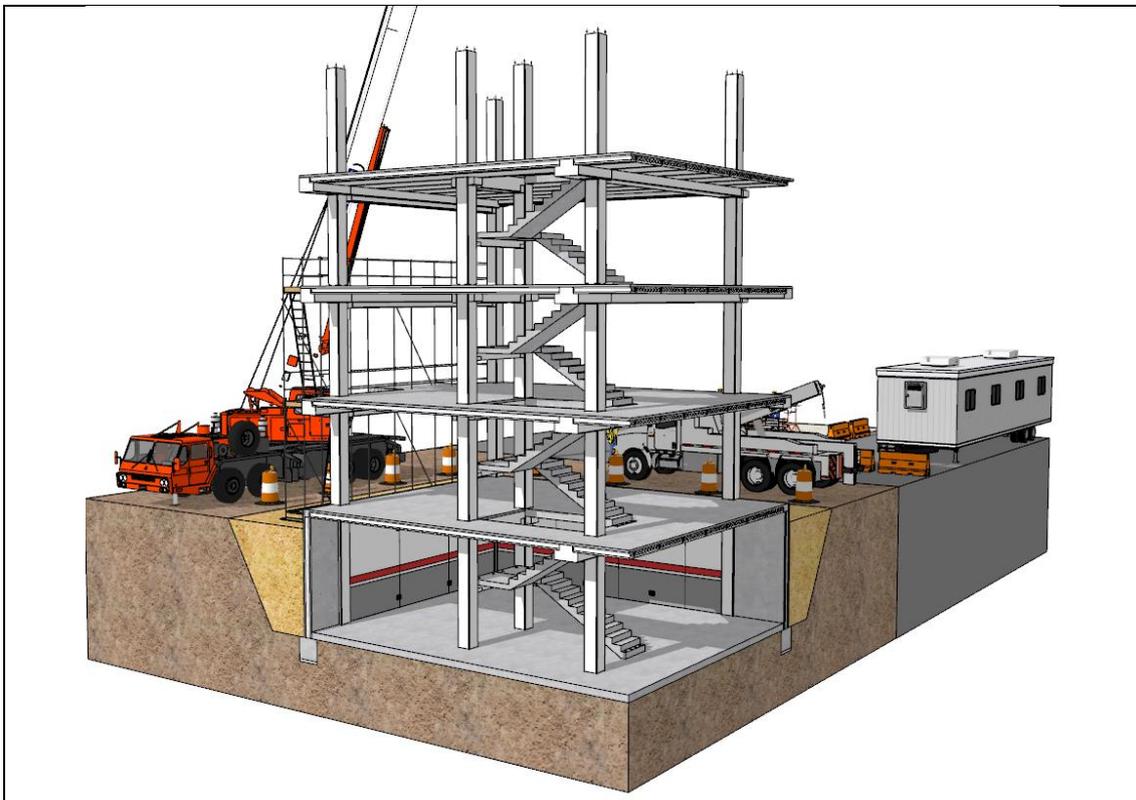
En relación con los trabajos en altura, la planificación se vuelve aún más crucial. La instalación y desmontaje de andamios en diferentes frentes debe ser coordinada cuidadosamente y con antelación, con el objetivo de garantizar que se realicen de manera segura y eficiente. Es imprescindible llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los requerimientos de andamiaje en cada nivel de construcción, considerando las características específicas de la estructura en construcción, como la carga prevista, el acceso seguro y la estabilidad estructural. De esta manera, se puede determinar el tipo de andamio más apropiado y establecer las pautas adecuadas para su montaje y desmontaje, evitando posibles riesgos de accidentes y asegurando la protección tanto de los trabajadores como de la estructura en sí.



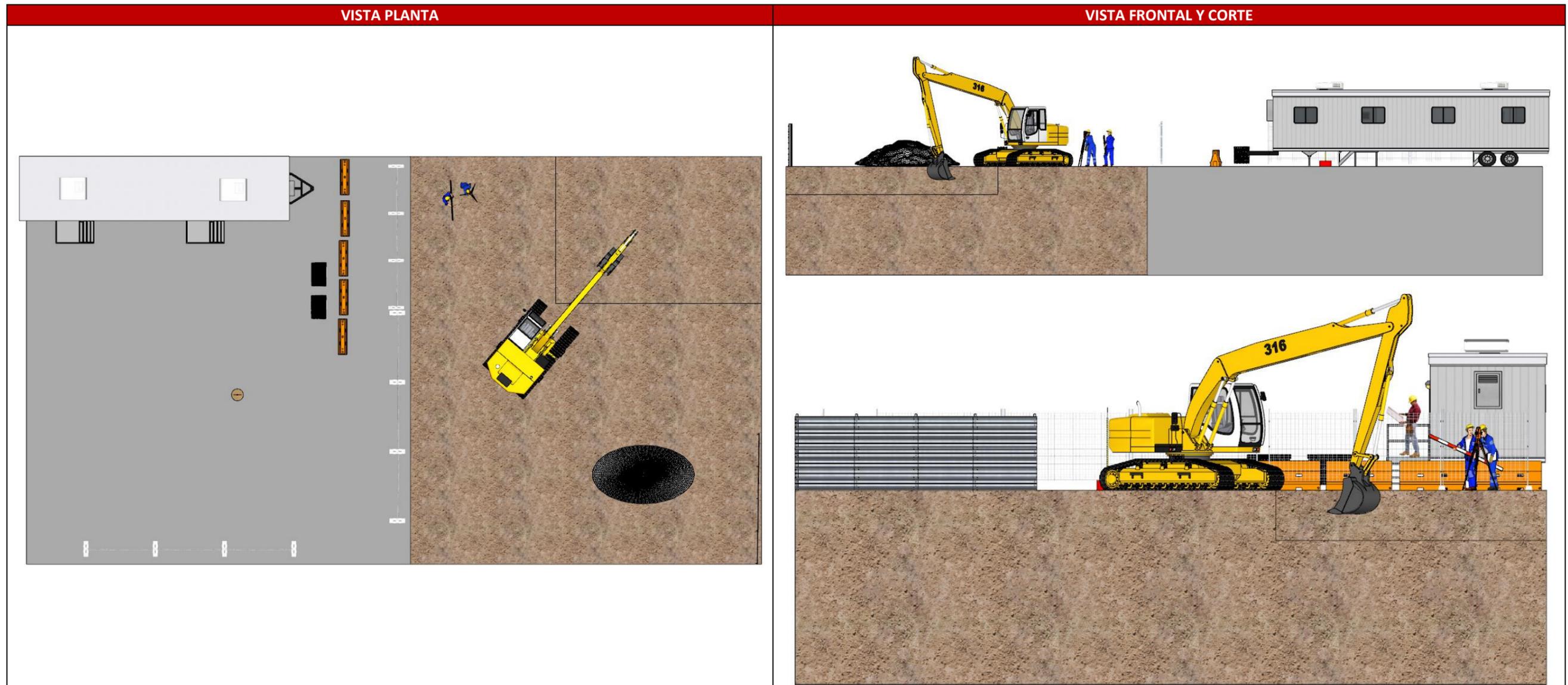
Además, en esta etapa se hace necesario establecer almacenes temporales estratégicos para el almacenamiento de las piezas necesarias para el armado en cada nivel. La correcta gestión de los materiales es esencial para mantener un flujo de trabajo eficiente y evitar retrasos debido a la falta de suministros. Los almacenes temporales deben ser ubicados de manera estratégica, permitiendo un acceso fácil y seguro, evitando obstrucciones en las áreas de trabajo y facilitando la recuperación rápida de los materiales requeridos. Esto implica la implementación de un sistema de inventario eficiente y la adopción de prácticas de organización que faciliten la identificación y disponibilidad de los elementos necesarios en cada fase constructiva.

En términos de seguridad, la protección individual para trabajos en altura se vuelve aún más crítica en esta fase. Es imprescindible garantizar que todo el personal cuente con el equipo de protección adecuado, como arneses, cascos y dispositivos anticaídas. Para ello, se deben establecer protocolos claros y específicos para el uso correcto de estos equipos de protección, así como llevar a cabo capacitaciones periódicas que aseguren la comprensión y aplicación adecuada de estas medidas de seguridad por parte de los trabajadores. De esta manera, se puede mitigar el riesgo de accidentes y lesiones graves durante los trabajos en altura.

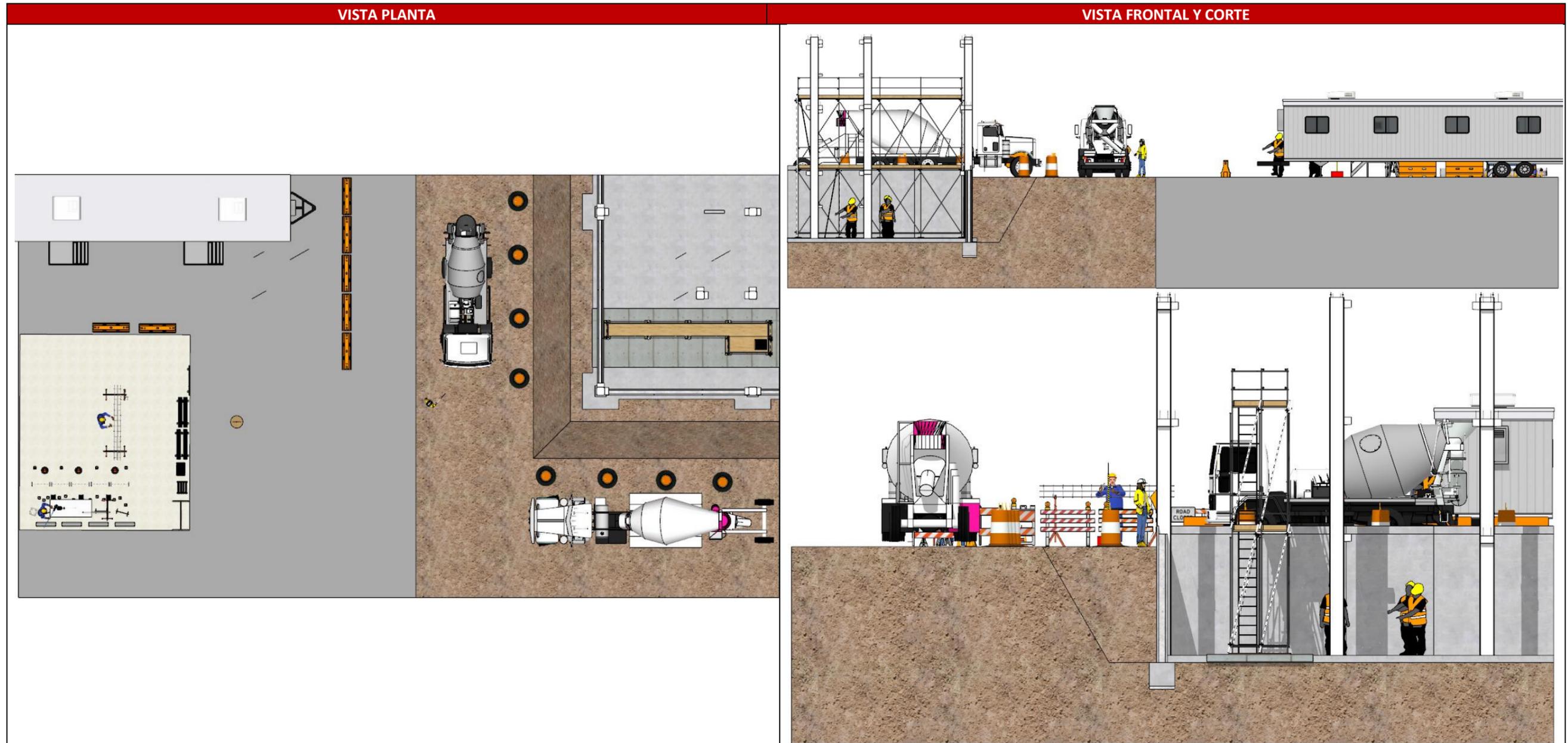
Por último, la delimitación adecuada de la zona de trabajo adquiere una importancia aún mayor en esta fase de la construcción. Se deben establecer barreras físicas o señalización clara que indique los límites de los diferentes frentes de trabajo y evite el acceso no autorizado. Estas medidas no solo contribuyen a la seguridad de los trabajadores, evitando la entrada de personas no autorizadas en áreas peligrosas, sino que también juegan un papel fundamental en el mantenimiento de la integridad estructural de la construcción en curso. Al mantener la delimitación adecuada, se minimiza el riesgo de daños accidentales a la estructura en construcción y se asegura un entorno de trabajo seguro y controlado.



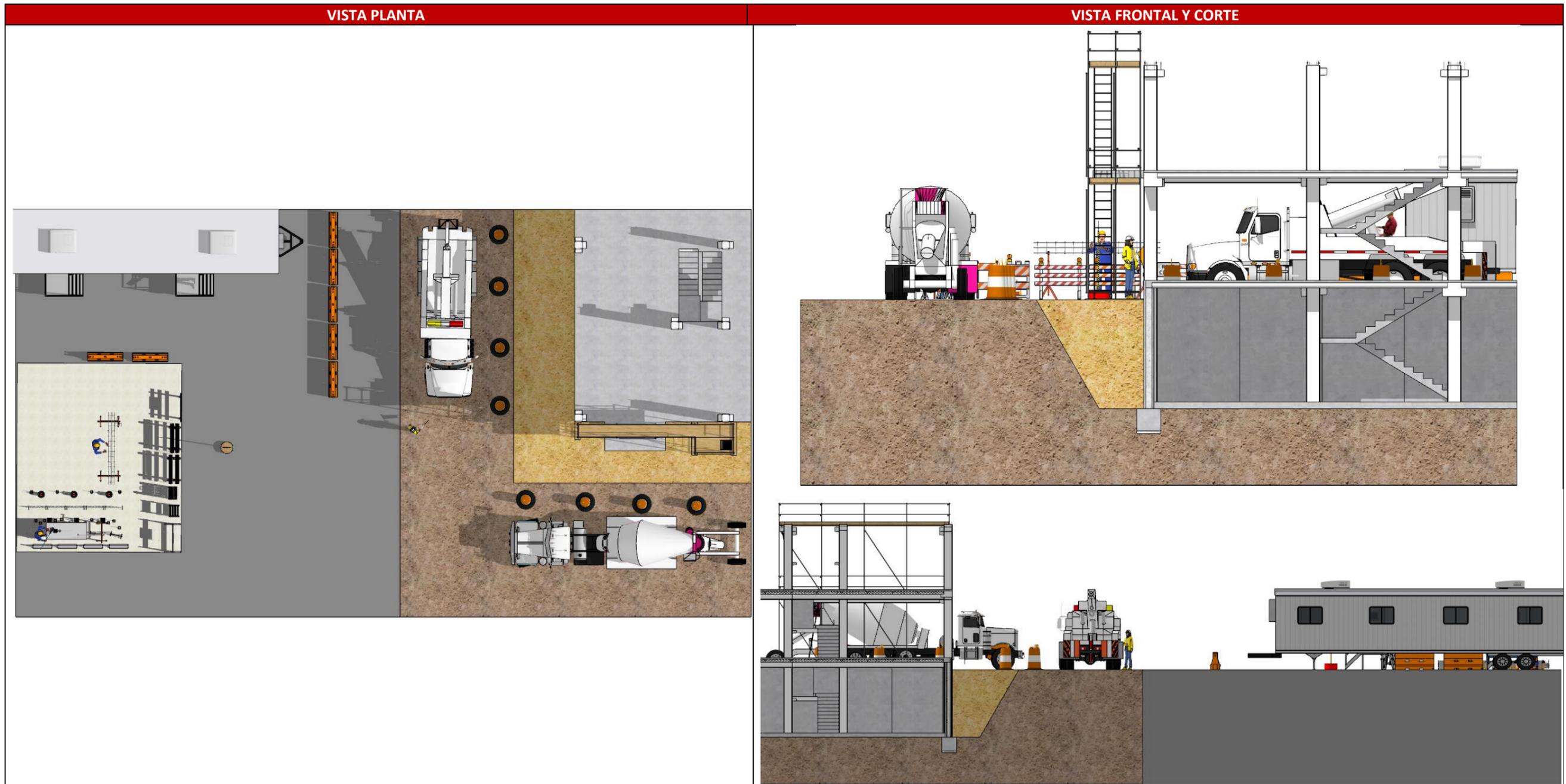
3.2.2 PRESENTACIÓN DE PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA CONSTRUCCIÓN CON EL USO DE SKETCHUP:



En estas representaciones propuestas para el plano de seguridad y salud, en su primera etapa, se puede apreciar claramente la ejecución de los trabajos iniciales de la construcción, donde se observa la meticulosa interacción de diversos elementos clave. En primer lugar, se puede apreciar la presencia y operación de maquinaria especializada, tales como excavadoras, bulldozers y niveladoras, que desempeñan un papel fundamental en el movimiento de tierras. Estos equipos móviles, manejados por personal altamente capacitado, trabajan en sinergia para llevar a cabo tareas de excavación, remoción y compactación del suelo, con el fin de preparar adecuadamente el terreno para las futuras estructuras. Además, se visualiza la instalación inicial del campamento, que se ha diseñado estratégicamente para albergar al personal involucrado en el proyecto. Este campamento proporciona no solo espacios de descanso y alimentación, sino también áreas destinadas a la gestión logística del equipo, garantizando así un flujo eficiente de suministros y recursos necesarios para la construcción. Otra observación destacada en estas vistas es la cuidadosa distribución del espacio, tanto para los almacenes temporales como para la zona de trabajo. Se ha dedicado especial atención a la ubicación estratégica de los almacenes para asegurar una accesibilidad óptima de los materiales y equipos necesarios en cada etapa de la construcción. Asimismo, se han colocado señalizaciones iniciales que indican claramente la redistribución del espacio, en aras de garantizar una circulación segura y eficiente dentro del área de trabajo. Este enfoque en la planificación del espacio contribuye significativamente al entendimiento y cumplimiento de las normas de seguridad y salud, salvaguardando la integridad de los trabajadores expuestos a las tareas inherentes a la construcción.

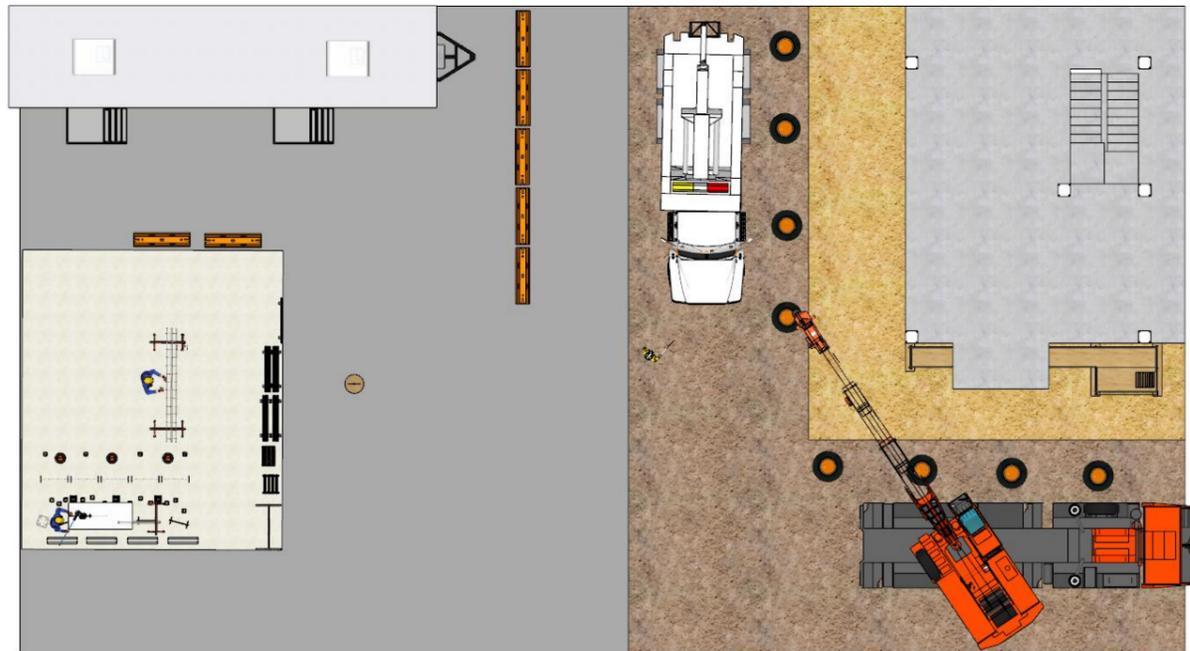


En estas representaciones en planta, corte y frontal, se brinda una visión completa y detallada de las diversas áreas de trabajo y niveles de la obra. Al examinar las imágenes, se pueden distinguir claramente los distintos procesos en curso, como el montaje y vaciado de concreto armado, que requieren la participación del personal en los diferentes niveles de la construcción. Es notable la presencia de trabajadores altamente especializados y capacitados, que se adaptan a las exigencias y etapas cambiantes del proyecto en desarrollo. Además, resulta evidente el flujo constante de equipos y maquinaria especializada que ingresan al sitio de la obra, lo cual es crucial para llevar a cabo las tareas de construcción de manera eficiente y segura. Estos recursos específicos se utilizan estratégicamente para optimizar el proceso de trabajo y cumplir con los plazos establecidos. Asimismo, es importante destacar la meticulosa señalización y delimitación de las diferentes zonas de trabajo. Cada área está claramente identificada mediante el uso de vallas y conos, con el objetivo de informar y concientizar a todos los involucrados sobre los posibles riesgos asociados a cada tarea. Esta señalización juega un papel fundamental en la prevención de accidentes y la promoción de una cultura de seguridad en el lugar de trabajo. Un elemento destacado en las representaciones es la instalación de andamios, que se visualiza desde el nivel -1. Estas estructuras brindan soporte esencial a los trabajadores durante el izado de las estructuras prefabricadas, garantizando su estabilidad y seguridad durante las operaciones de elevación. Es relevante mencionar que, en comparación con representaciones anteriores, se observa que los almacenes temporales han sido retirados, dando lugar a las zonas de taller de acero y la zona de oficinas. Este ajuste en la disposición de los espacios refleja una optimización de los recursos y una mayor eficiencia en la organización del sitio de la obra.

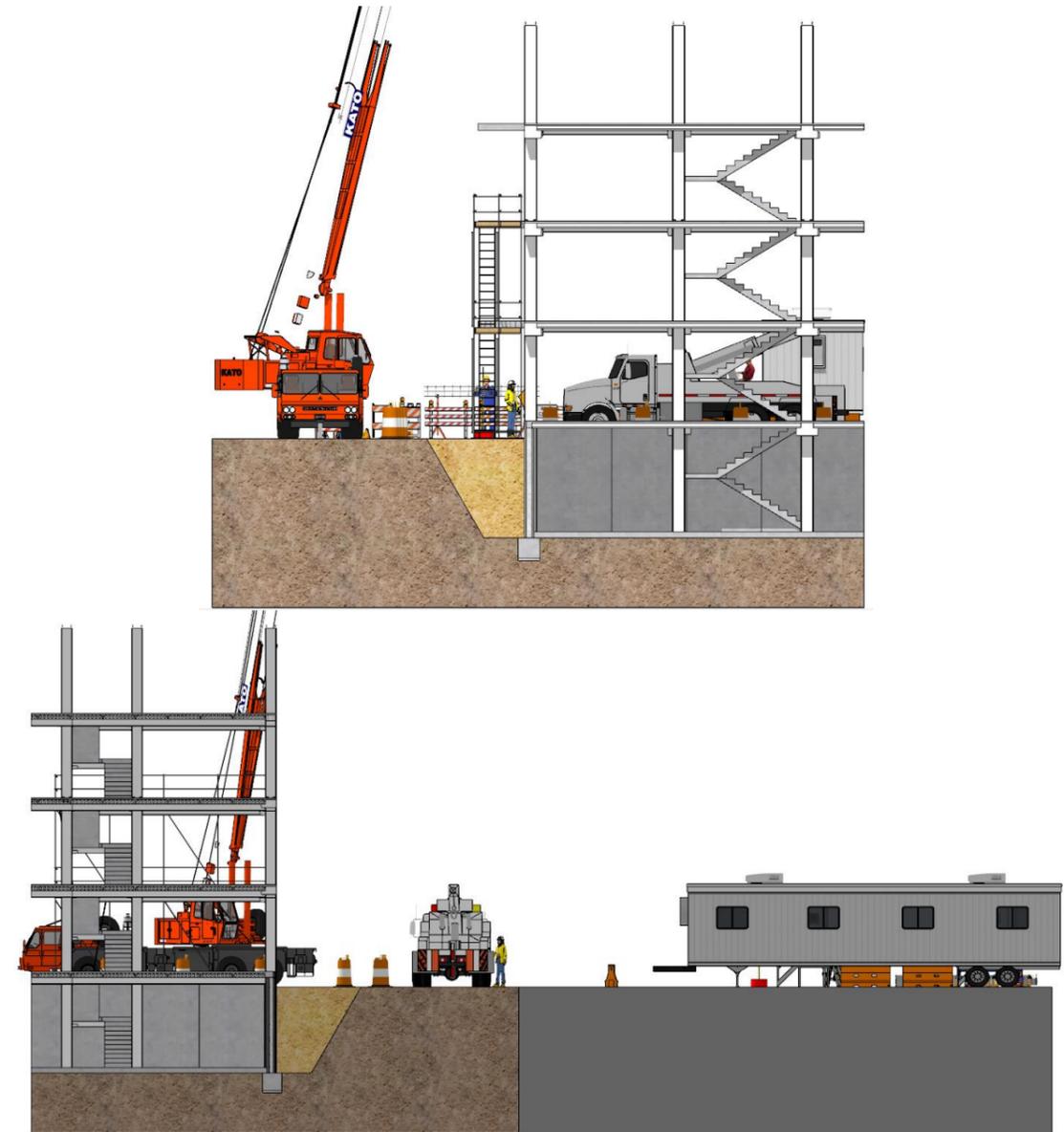


En este conjunto de representaciones se pueden observar los trabajos finales de movimiento de tierras y compactación, los cuales requieren una coordinación meticulosa y la utilización de maquinaria especializada, como excavadoras, retroexcavadoras y compactadoras, junto con personal experto encargado de operar y supervisar dichos equipos. Al mismo tiempo, se puede apreciar el desarrollo activo de las actividades de izado de piezas y vaciado de concreto armado. Estas operaciones demandan una planificación minuciosa y eficiente, con la creación de zonas específicas para la carga y descarga de materiales, a fin de garantizar la seguridad y evitar obstrucciones en el flujo de trabajo. En las representaciones gráficas, se distingue de manera clara y precisa la zona segura donde el personal responsable de la supervisión y control de la maquinaria debe estar ubicado. Su presencia en las áreas correspondientes garantiza una supervisión efectiva de las operaciones en curso, lo que contribuye a mantener un entorno de trabajo seguro y controlado. Además, en este plano se puede apreciar el avance general de la obra, lo que permite la entrega gradual de áreas específicas para el ingreso del personal encargado de llevar a cabo las actividades relacionadas con la instalación eléctrica, agua, desagüe, sistemas contra incendios, así como el enlucido de los muros y el piso, entre otros aspectos, en la sección del sótano. La información detallada proporcionada por estas etapas resulta fundamental para la gestión de la obra. Permite tomar decisiones informadas y estratégicas en cuanto a la planificación de los recursos humanos, la asignación adecuada de maquinaria y equipos, y la implementación de medidas de seguridad y salud en el lugar de trabajo. Esto es esencial para garantizar la protección y el bienestar tanto del personal como de los activos de la obra, y contribuir así al éxito en la realización del proyecto dentro de los más altos estándares de seguridad.

VISTA PLANTA



VISTA FRONTAL Y CORTE



En esta propuesta de plano de seguridad y salud, se plantea la necesidad de llevar a cabo una reevaluación exhaustiva de la maquinaria existente, considerando las nuevas variables y requerimientos de la obra. Dado que el trabajo en altura y la elevación de materiales son actividades principales, es crucial implementar controles de seguridad adicionales en la base de operaciones. Esto implica establecer medidas de control de tráfico, así como una correcta ubicación de los equipos y vehículos móviles, para garantizar un flujo seguro y eficiente en el área de trabajo. Asimismo, se debe priorizar la planificación anticipada de los trabajos en altura, asegurando la adopción de prácticas seguras y el uso adecuado de equipos de protección personal. La gestión eficiente y la distribución adecuada de los almacenes temporales son elementos clave para mantener un flujo de trabajo efectivo y evitar retrasos debido a la falta de suministros. Por último, se debe realizar una delimitación clara de la zona de trabajo, mediante la implementación de barreras físicas y señalización adecuada, para evitar el acceso no autorizado y garantizar la seguridad de los trabajadores. Además, se recomienda programar y categorizar las entregas de áreas de trabajo según la especialidad, de manera que tanto el personal contratista como la supervisión puedan identificar de manera precisa los peligros y riesgos asociados a las tareas a realizar.



4 CONCLUSIONES

Es evidente que se requiere una acción urgente para mejorar la seguridad y salud en el trabajo en la industria de la construcción en España. Esto implica implementar medidas preventivas efectivas, fortalecer la supervisión en campo, mejorar la formación y concienciación de los trabajadores, cumplir con la legislación laboral y de seguridad y salud en el trabajo, y abordar los tipos de accidentes más frecuentes. Además, la adopción de tecnologías como *SketchUp*, junto con la utilización de modelos tridimensionales, mejora la eficiencia, productividad y seguridad en la construcción. Estas herramientas permiten una gestión integrada de la información, optimización de recursos, detección temprana de problemas y mitigación de riesgos laborales, resultando en proyectos más exitosos y seguros.

4.1 SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN:

1. LOS DESAFÍOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA:

Las estadísticas de accidentes en la industria de la construcción en España evidencian una situación alarmante en términos de seguridad y salud laboral. Los índices elevados de accidentes mortales y no mortales subrayan la urgente necesidad de implementar medidas preventivas efectivas y fortalecer la supervisión en el ámbito laboral. Es imperativo reducir los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo, colocando la protección y el bienestar de los trabajadores como prioridad absoluta. Esto requiere la implementación de estándares más rigurosos, la promoción de la conciencia de seguridad y el fomento de una cultura laboral segura. Un compromiso conjunto entre empleadores, trabajadores y autoridades reguladoras es imprescindible para revertir esta tendencia preocupante y establecer un entorno de trabajo seguro y saludable en la industria de la construcción en España.

2. LA IMPORTANCIA DE MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN:

La promoción de una cultura de seguridad y salud en el sector de la construcción es esencial para asegurar un entorno laboral seguro y saludable. Esto implica la implementación de normativas más rigurosas, la realización de inspecciones regulares y la provisión de capacitación especializada. Fortaleciendo los controles adecuados desde la etapa de desarrollo, se pueden prevenir accidentes y enfermedades laborales, protegiendo así a los trabajadores. Fomentar la conciencia y el cumplimiento de prácticas seguras en todas las etapas de la obra contribuye a establecer una cultura arraigada de seguridad.

3. EL PAPEL CLAVE DE LA FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN:

La capacitación y concientización de los trabajadores son factores fundamentales para el mejoramiento de la seguridad y salud en la industria de la construcción. Mediante la adquisición de habilidades y conocimientos necesarios para prevenir y gestionar los riesgos laborales, los trabajadores se convierten en agentes activos en la reducción de accidentes y en la promoción de un entorno laboral más seguro. Esta capacitación les permite reconocer



y evitar situaciones de riesgo, utilizar correctamente los equipos de protección personal, aplicar medidas de control y actuar de manera segura en cada tarea realizada. Asimismo, la concientización sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo promueve una actitud responsable y vigilante en relación con las prácticas seguras en el entorno de la construcción. Además, es fundamental que los documentos asociados a esta formación estén en consonancia con el nivel técnico y profesional del personal. Es importante evitar la generación de documentación simplificada o infantilizada, como se ha observado en los planos presentados por las empresas analizadas en este trabajo de investigación. En cambio, los documentos deben ser claros, precisos y comprensibles para el personal capacitado, proporcionando información relevante y detallada sobre los procedimientos de seguridad y salud específicos del proyecto. Al asegurar que la formación se adapte a las necesidades técnicas y profesionales de los trabajadores y que la documentación sea adecuada y rigurosa, se puede fortalecer la implementación de medidas de seguridad y salud en la construcción. Esto contribuirá a crear un entorno laboral más seguro y promoverá una cultura de seguridad en la industria.

4.2 DIGITALIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN, IMPACTO DE LOS MODELOS 3D Y SKETCHUP:

1 DIGITALIZACIÓN Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN:

La digitalización y la adopción de tecnologías de vanguardia, como el Modelado de Información para la Construcción (BIM) y SketchUp, son fundamentales para impulsar la competitividad y la sostenibilidad en el sector de la construcción. Estas tecnologías permiten una gestión integral de la información y el uso eficiente de los recursos, optimizando los procesos constructivos y mejorando la toma de decisiones a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto. Además, contribuyen a fortalecer los controles de seguridad y salud, al proporcionar herramientas para el análisis y la visualización de riesgos, así como para la planificación y coordinación de medidas preventivas. La digitalización y la adopción de estas tecnologías avanzadas impulsan la eficiencia y la seguridad en la construcción, promoviendo un entorno laboral más seguro.

2 MODELOS TRIDIMENSIONALES (3D) Y SEGURIDAD EN LA ETAPA DE DESARROLLO:

La implementación de modelos tridimensionales (3D) en la fase de planificación y diseño de proyectos constructivos no solo mejora la comunicación, coordinación y toma de decisiones, sino que también brinda una ventaja significativa en la identificación y evaluación de riesgos laborales en la etapa de desarrollo. Estos modelos proporcionan una representación virtual y precisa de la estructura y los elementos del proyecto, permitiendo una comprensión más completa y detallada de la obra. Esto facilita la detección temprana de posibles peligros y la aplicación de medidas de seguridad apropiadas, así como la realización de simulaciones y análisis de seguridad para prever y mitigar riesgos antes de la construcción. Al visualizar y analizar el diseño en un entorno virtual, se pueden identificar conflictos o deficiencias en las medidas de seguridad, evitando cambios y modificaciones costosas durante la construcción y ahorrando tiempo y recursos adicionales. En definitiva, la utilización de modelos tridimensionales en la construcción contribuye a la eficiencia, el éxito del proyecto y a la reducción de accidentes y lesiones laborales.



3 **MEJORA DE LA EFICIENCIA, PRODUCTIVIDAD, COMUNICACIÓN Y SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MEDIANTE MODELOS 3D:**

La adopción de modelos tridimensionales (3D) en la construcción, mediante aplicaciones como *SketchUp*, presenta beneficios significativos. Mejora la eficiencia y productividad al permitir una visualización precisa de la obra, facilitando la planificación de recursos y la coordinación de actividades. Los cambios virtuales agilizan el diseño y la ejecución, reduciendo tiempos y costos. Estos modelos mejoran la comunicación y coordinación entre los actores involucrados, alineando partes interesadas, facilitando la colaboración y toma de decisiones, y minimizando errores y conflictos. Además, permiten ubicar correctamente las medidas de seguridad, garantizando un entorno laboral seguro y cumpliendo con regulaciones. Los modelos tridimensionales en la construcción aumentan eficiencia, productividad, comunicación, coordinación y seguridad en el entorno de trabajo.

4 **TECNOLOGÍAS AVANZADAS Y REDUCCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN:**

La implementación de tecnologías avanzadas, tales como el modelado paramétrico y la prefabricación digital, resulta determinante para reducir la exposición a riesgos laborales y optimizar la eficiencia en la ejecución de las tareas constructivas. Estas herramientas permiten la simulación y el análisis de diferentes escenarios, lo que ayuda a prever y mitigar los riesgos antes de la fase de construcción. Además, la prefabricación digital posibilita la fabricación de componentes en entornos controlados, disminuyendo la exposición de los trabajadores a condiciones adversas y mejorando la calidad y precisión de los elementos constructivos.

4.3 **PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD:**

1 **LA IMPORTANCIA DE LOS PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y LA COLABORACIÓN EN SU INTEGRACIÓN:**

Los planos de seguridad y salud en el entorno laboral son fundamentales para garantizar un entorno de trabajo seguro, representando gráficamente las medidas de seguridad. Proporcionan instrucciones claras para el uso adecuado de equipos de protección personal y la adopción de prácticas seguras. La accesibilidad y comprensión de los planos aseguran que todos los trabajadores, independientemente de su formación, comprendan y sigan las medidas de seguridad. La colaboración activa entre los responsables de los planos y los trabajadores mejora la efectividad de las disposiciones de seguridad, adaptándolas a las condiciones reales de la obra. La integración con otros documentos evita omisiones y duplicaciones de medidas preventivas. Los planos de seguridad son clave para un entorno de trabajo seguro.

2 **LA OPTIMIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA A TRAVÉS DE LOS PLANOS PERSONALIZADOS:**

La personalización de los planos de seguridad y salud en obra desempeña un papel crucial en la maximización de su eficacia. Al adaptar las medidas de seguridad a las características específicas de cada proyecto constructivo, se abordan de manera precisa los riesgos



laborales particulares presentes en la obra. Esta adaptación permite optimizar la protección de los trabajadores y minimizar los peligros potenciales. Además, es fundamental que los planos de seguridad y salud proporcionen información detallada y precisa sobre la ubicación y disposición de las medidas de protección, incluyendo elementos como las barreras físicas, las señalizaciones y los equipos de protección personal. La inclusión de esta información gráfica facilita el acceso y uso de los elementos de seguridad por parte de los trabajadores, asegurando su correcta implementación y maximizando la efectividad de las medidas preventivas durante la ejecución de la obra. En conjunto, la personalización de los planos y la información detallada en ellos contribuyen a garantizar un entorno laboral seguro y protegido para todos los trabajadores involucrados en el proyecto constructivo.

3 **AVANCES TECNOLÓGICOS Y COMUNICACIÓN VISUAL EN LOS PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD:**

La utilización de tecnologías avanzadas, como el modelado tridimensional (3D), en la elaboración de los planos de seguridad y salud brinda numerosos beneficios. Estas herramientas permiten una visualización más realista y detallada de las medidas de seguridad, mejorando su comprensión y facilitando su implementación en la práctica. El uso de tecnologías avanzadas agrega valor al proceso de diseño y planificación, contribuyendo a la creación de entornos laborales seguros y eficientes. Además, la documentación gráfica en los planos de seguridad y salud debe cumplir con estándares de claridad, precisión y adaptación al entorno de construcción. La comunicación efectiva de las medidas de seguridad a través de representaciones gráficas claras y comprensibles es esencial para garantizar su correcta implementación por parte de los trabajadores en campo, minimizando así los riesgos laborales y promoviendo un entorno de trabajo seguro y saludable. En conjunto, los avances tecnológicos y la comunicación visual en los planos de seguridad y salud juegan un papel fundamental en la mejora de la seguridad en el ámbito laboral.

4.4 CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y RESPONSABILIDAD:

1. **CONSECUENCIAS DEL INCUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN:**

El incumplimiento de las normativas y regulaciones en seguridad y salud en el sector de la construcción acarrea consecuencias sustanciales tanto para los trabajadores como para las empresas. Además de los riesgos inherentes a la integridad física de los empleados, dicho incumplimiento puede dar lugar a sanciones legales, daños a la reputación empresarial y disminución de la productividad. Por consiguiente, resulta esencial que las empresas cumplan rigurosamente con sus obligaciones legales y adopten medidas adecuadas para garantizar la seguridad y salud de su fuerza laboral. Esto implica implementar controles y sistemas de gestión de riesgos efectivos, proporcionar equipos de protección personal adecuados, capacitar al personal en procedimientos de seguridad y realizar auditorías internas regulares para asegurar el cumplimiento continuo de las normativas vigentes. Solo mediante un enfoque comprometido hacia la seguridad y salud laboral se pueden evitar accidentes, proteger el bienestar de los trabajadores y evitar las consecuencias negativas asociadas al incumplimiento normativo.



2. COMPARACIÓN DE DOCUMENTOS Y RESPONSABILIDADES EN SEGURIDAD Y SALUD:

En el ámbito de la construcción, es esencial comprender las diferencias entre el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) y el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST). El ESS es un informe técnico que analiza los riesgos laborales de un proyecto específico, mientras que el EBSS es una versión simplificada para proyectos más pequeños. El PSST establece las medidas de seguridad y salud durante la obra. Estos documentos requieren la aprobación del promotor y del coordinador en seguridad y salud para garantizar su validez y fiabilidad, asegurando la consideración adecuada de los riesgos y la implementación de medidas preventivas.

3. RESPONSABILIDAD Y CONSECUENCIAS EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

La responsabilidad en seguridad y salud en el trabajo es crucial en la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud (ESS), y otros informes complementarios o similares. Quienes los elaboran asumen una gran responsabilidad, ya que podrían enfrentar consecuencias legales, incluso cargos penales, en caso de accidentes graves debido a deficiencias en la evaluación de riesgos o en la implementación de medidas preventivas. Los empleadores también tienen la responsabilidad de informar y capacitar a los trabajadores sobre los riesgos laborales y sus derechos. El incumplimiento de las normativas de seguridad y salud laboral puede tener graves consecuencias, como pérdida de vidas, lesiones, enfermedades, sanciones y condenas penales. Es fundamental priorizar la seguridad y salud ocupacional en la gestión de proyectos de construcción, más allá de ser requisitos legales.

4. LA CULTURA DE SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO EN LA CONSTRUCCIÓN:

La promoción de una cultura de seguridad y el cumplimiento riguroso de las normativas y regulaciones en la industria de la construcción son elementos esenciales para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Esto implica la adopción de prácticas seguras, la participación de todos los actores involucrados, la mejora continua de las condiciones de trabajo y la supervisión y control adecuados de los procesos. Solo a través de un enfoque integral y comprometido se puede lograr un entorno laboral seguro y saludable para todos los trabajadores de la construcción. Esto implica establecer políticas y procedimientos claros, llevar a cabo capacitaciones periódicas, realizar inspecciones regulares, identificar y controlar los riesgos laborales, y mantener una comunicación efectiva en todos los niveles de la organización. Al promover una cultura de seguridad y cumplimiento normativo, se crea una mentalidad colectiva de protección y cuidado, lo que contribuye a prevenir accidentes, reducir lesiones y asegurar la salud y bienestar de los trabajadores en el entorno de la construcción.



5 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. Alkaiissy, M., Arashpour, M., Rashidi, A., Mohandes, S. R., & Farnood, P. (2021). "Simulation-based analysis of occupational health and safety continuous improvement (OHSCI) in modern construction and infrastructure industries" *Safety Science*, 138, 105238. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105238>
2. Autodesk. (s.f.). Soluciones BIM. Recuperado el 19 de abril de 2023, de <https://www.autodesk.es/solutions/bim>
3. Aruofor, S. (2019, December 20). How to create successful construction bids using 3D modeling. *SketchUp Blog*. <https://blog.sketchup.com/article/create-successful-construction-bids>.
4. Aruofor, S. (6 de noviembre de 2020). Turner Construction Company Case Study. Recuperado de [Turner Construction Case Study \(sketchup.com\)](https://www.sketchup.com/case-study/turner-construction).
5. Barbosa Ramírez, D. H., Berges Álvarez, I., Bruna Jofré, C., Cadena González, M., Cárdenas Espinosa, R. D., Cárdenas García, M., ... Zárate Loyola, M. de los Á. (2020). Ciencia, tecnología y competencias. Memorias del Congreso Internacional de Investigación en Ciencias y Tecnología, (COINCOM-CIFCOM). Recuperado de <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2021/01/Ciencia-Tecnología-y-Competencias-COINCOM-CIFCOM2020.pdf>
6. Barroso, F. J., & Núñez, J. (2018, mayo 23). "Dos obreros desaparecidos tras ceder la estructura de un edificio en obras del centro de Madrid". *El País*. https://elpais.com/ccaa/2018/05/22/madrid/1527004082_530750.html
7. Baxendale, T. & Jones, O. (2000). "Construction design and management safety regulations in practice—progress on implementation". Faculty of the Built Environment, University of the West of England, Bristol, UK. Available online 11 August 2000. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00066-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00066-0)
8. BOE. (1995). Acuerdo Nacional sobre la Negociación Colectiva [Versión electrónica]. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>
9. BOE. (1997). Real Decreto 1267/1997, de 22 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de prevención de riesgos laborales en la construcción. Recuperado el 16 de febrero de 2023, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-22614>
10. BOE. (2015, 2 de octubre). "Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público" «BOE» núm. ("Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.") 236. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/l/2015/10/01/40/con>
11. Conde, E. (2021, noviembre 22). "Cuatro condenados por la muerte de un obrero que cayó al vacío en un edificio en Erripagaña" *Noticias de Navarra*. <https://www.noticiasdenavarra.com/actualidad/2021/11/22/cuatro-condenados-muerte-obrero-cayo-2108896.html>
12. ECSO. (2018). Digitalización del sector de la construcción en la UE-27. Resumen ejecutivo. Recuperado de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ECSO_AR_Digitalisation_ES_Resumen_ejecutivo.pdf



13. Eric Daniel Marks & Jochen Teizer (2013) Method for testing proximity detection and alert technology for safe construction equipment operation, *Construction Management and Economics*, 31:6, 636-646, DOI: [10.1080/01446193.2013.783705](https://doi.org/10.1080/01446193.2013.783705)
14. Europa Press. (2008, 10 enero). La Audiencia condena a 2 años de cárcel al encargado de obra donde murió un operario por falta de seguridad. Europa Press. <https://www.europapress.es/nacional/noticia-audiencia-condena-anos-carcel-encargado-obra-donde-murio-operario-falta-seguridad-20080110181909.html>
15. European Agency for Safety and Health at Work. (s. f.). OSH barometer data visualisation tool. Recuperado el 8 de marzo de 2023, de <https://osha.europa.eu/es/facts-and-figures/data-visualisation/osh-barometer-data-visualisation-tool>
16. Eurostat. (2023). Accidents at work by sex, age, severity, NACE Rev. 2 activity and material agent of contact mode injury. Recuperado el 18 de febrero de 2023, de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HSW_PH3_09_custom_5336497/default/bar?lang=en
17. FIEC. (2021). European Construction Industry Federation. Obtenido de <https://www.fiec.eu/>
18. Fiscalía General del Estado. (2011). Doctrina de la Fiscalía General del Estado: Circular 4/2011, de 2 de noviembre, sobre criterios para la unidad de actuación especializada del Ministerio Fiscal en materia de Siniestralidad Laboral. Referencia: FIS-C-2011-00004. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=FIS-C-2011-00004>
19. González, C. F. (2019). "Metodología BIM (Building Information Modeling) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL)" *JournalBIM*, 1. ("Metodología BIM (Building Information Modeling) aplicada a la ...") Recuperado de <https://www.journalbim.org/index.php/jb/article/view/3/16>
20. Hide, Sophie; Atkinson, Sarah; Pavitt, Trevor C.; Haslam, Roger; Gibb, Alistair; Gyi, Diane (2003): Causal factors in construction accidents. Loughborough University. Online resource. <https://hdl.handle.net/2134/2558>
21. ILOSTAT. (2023). International Labour Organization. Recuperado el 9 de marzo de 2023, de <https://ilostat.ilo.org/data/>
22. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (s.f.). "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción". Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSST. Recuperado de <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relativos+a+las+obras+de+construcci%C3%B3n/0f27d561-a94d-4997-9cf7-b1999cded617>
23. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2023). "Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023-2027" Madrid: Recuperado de <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/estrategia-espa%C3%B1ola-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2023-2027>
24. Jefatura del Estado. (2015). "Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas." BOE núm. 236, de 02/10/2015. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/l/2015/10/01/39/con>
25. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>.



26. McKillop, C., Parsons, J. A., Brown, J., Scott, S., & Holness, D. L. (2016). Rights, responsibilities and (re)presentation: Using drawings to convey health and safety messages among immigrant workers. *Work*, 53(1), 37-50. <https://content.iospress.com/articles/work/wor2385>.
27. Ministerio de Trabajo e Inmigración. (2010). Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. BOE, núm. 235, 28/09/2010. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/o/2010/09/20/tin2504/con>
28. Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2022). Informe Anual de Accidentes de Trabajo en España 2021. Recuperado el 16 de febrero de 2023, de <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/informes-anales-de-accidentes-de-trabajo/informe-anual-de-accidentes-de-trabajo-en-espana-2021>.
29. Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2022). Estadísticas de accidentes de trabajo 2021. Recuperado de https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/eat21/ATR_2021_Completa.pdf
30. SketchUp. (s.f.). Modelado 3D para todos | SketchUp. Recuperado el 4 de mayo de 2023, de <https://www.sketchup.com/es>
31. Solé Altimira, O. (2021, septiembre 17). “La Inspección de Trabajo concluye que la química que explotó en Tarragona funcionaba sin plan de riesgos laborales.” (“Multa de 2,1 millones a Iqoxe, la química que explotó en Tarragona, por ...”) *El Diario*. Recuperado el 26 de abril de 2023, de https://www.eldiario.es/catalunya/inspeccion-trabajo-concluye-quimica-exploto-tarragona-funcionaba-plan-riesgos-laborales_1_8305630.html
32. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en el ámbito de la Unión Europea. «BOE» núm. 188, de 07/08/1997. Recuperado el 18 de abril de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>.
33. Redacción. (2021, junio 17). La Fiscalía de Madrid pide 4 años de prisión a los responsables del derrumbe de Martínez Campos que mató a dos obreros. *Telemadrid*. <https://www.telemadrid.es/noticias/madrid/Fiscalia-Madrid-responsables-Martinez-Campos-0-2351164863--20210617111337.html>