

Escuela de Operación y Mantenimiento de Maquinaria de Obra Pública, Elevación y Transporte

RESUMEN EJECUTIVO PROYECTO:

**Procedimientos Seguros con Maquinaria
Sectores minería y construcción**



OSALAN

Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakunde
Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EMPLEO ETA GIZARTE
POLITIKETAKO BAILA
DEPARTAMENTO DE EMPLEO
Y POLÍTICAS SOCIALES

**AYUNTAMIENTO DE ERMUA
ÁREA DE DESARROLLO LOCAL**

www.ermua.es



innipulso
Red de ciudades de
Ciencia e Innovación



DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

1. Título:

**Procedimientos Seguros con Maquinaria
Sectores minería y construcción**

2. Autores:

Investigador principal: Héctor Izaguirre Suso

Colaboradores:

- Sergio Gómez Ruiz
- Patricia De Anta Otero

3. Entidad subvencionada:

Ayuntamiento de Ermua – Escuela de Operación y Mantenimiento de Maquinaria de Obra Pública, Minería, Elevación y Transporte.

4. Fechas de realización:

Inicio en enero del año 2.013 y finalización del proyecto en noviembre del 2.013.

5. Palabras clave:

Prevención de Riesgos Laborales – PRL

Rendimientos

Seguridad

Excavadora

Camión Dumper

Metodología Didáctica

Operación

Simulación

Riesgo

Probabilidad

Consecuencias

Accidente de trabajo

Medidas de prevención y control

SINOPSIS:

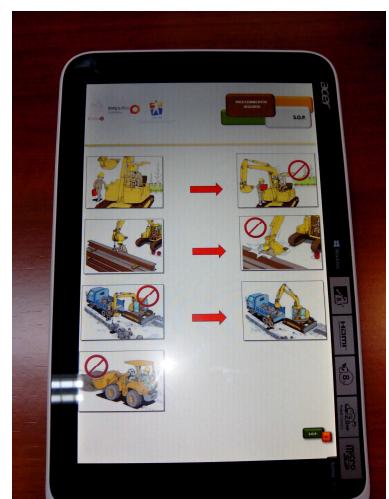
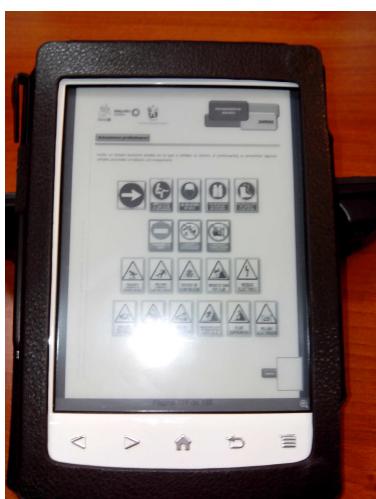
El proyecto ‘Procedimientos Seguros con Maquinaria-Sectores minería y construcción’, consiste en la inclusión de las nuevas tecnologías de formación con representación de entornos de trabajo, mediante reproducciones gráficas y capturas de simulador, que permita una mejora de aquellas competencias básicas de los operadores de maquinaria con los procedimientos y técnicas operativas más usuales de las operaciones con maquinaria en su entorno de trabajo.

Los programas formativos de seguridad y prevención de riesgos laborales actuales, aún no incorporan en su metodología didáctica estos nuevos productos, fruto del desarrollo del procedimientos estandarizadas de producción..

El objetivo general del presente proyecto es desarrollar los procedimientos y técnicas operativas y preventivas en el uso de la maquinaria de movimiento de tierras, para la mejora de la seguridad y la productividad.

“Procedimientos seguros con maquinaria”, consiste en la creación de unas fichas con los procedimientos y técnicas operativas más usuales de las operaciones de movimientos de tierras con las excavadoras hidráulicas. Estas fichas pueden ser utilizadas para su divulgación y transferencia de la operatividad entre los actuales y futuros trabajadores y trabajadoras, así como por los formadores en PRL de los sectores que utilizan la maquinaria de movimiento de tierras y extracción.

Estas fichas se presentan en las actuales modalidades de presentación, PC, Tablet, smartphone y e-book



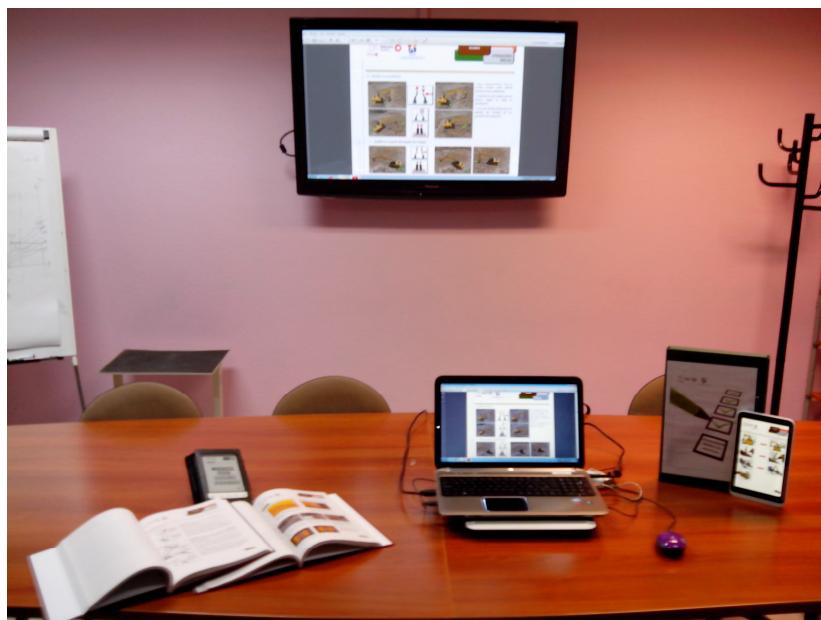
El proyecto diseña una serie de fichas integrables dentro de los programas formativos, de operación y manejo de Maquinaria Móvil de movimiento de tierras, dirigidas a la formación y cualificación de los futuros operadores.

Considerando el avance de las nuevas tecnologías y su inclusión dentro del ámbito docente, ha sido tarea de esta “Escuela de Maquinaria” perteneciente al Área de Desarrollo Local del Ayuntamiento de Ermua, las siguientes actuaciones:

- » Recopilación y creación de imágenes de realidad virtual disponible sobre simulador y aplicable al sector de operaciones de movimiento de tierras con maquinaria HEX Excavadora Hidráulica y camión Dumper .
- » Análisis de las tareas básicas a realizar con la maquinaria y elección de ejercicios representativos que fomenten el aprendizaje de los alumnos.
- » Creación de secuencias correctas de operación con maquinaria mediante la utilización de gráficos y cuadros que permite la representación de las labores y tajos con la maquinaria.
- » Testeo del producto desarrollado, en la “Escuela de maquinaria” y otras entidades interesadas.

La LPRL exige una formación adecuada del trabajador, desde un punto de vista operacional y preventivo, siendo una obligación para el empresario la formación de dicho trabajador.

Es por lo que, mediante esta integración de PRL en la enseñanza del manejo de la maquinaria móvil, se pretende armonizar ambas exigencias, facilitando y mejorando la enseñanza de dichos operadores.



METODOLOGÍA:

La metodología didáctica persigue el mejor camino para lograr el aprendizaje, siempre buscando el método óptimo a emplear en cada situación. Dentro de la metodología didáctica se englobarían los métodos, recursos y formas de enseñanza que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, para lograr el éxito en la adquisición de los conocimientos y destrezas necesarias.

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, las realizadas han sido:

En primer lugar se ha tratado de conocer exhaustivamente la situación de la enseñanza, tanto a nivel nacional como internacional, en el manejo de maquinaria móvil. De este modo se ha definido el problema a tratar, las carencias formativas y cómo se puede mejorar la formación de los operadores.

En segundo lugar, se ha tratado de comprender el funcionamiento y la operación con maquinaria de movimiento de tierras, al igual que el análisis de accidentes frecuentes. Para ello, la utilización real de las máquinas, ha permitido adquirir un conocimiento concienzudo de las operaciones que se realizan y los riesgos posibles. Además de la amplia experiencia de la propia Escuela de Maquinaria en diversa maquinaria, se han consultado diferentes manuales de maquinaria de movimiento de tierras y extracción y experiencias profesionales con accidentes en el manejo de esta maquinaria.

Integrando en una misma ficha el procedimiento de operación seguro, con fotos, dibujos, y capturas de Simulación que permiten conocer correctamente las técnicas operativas propias de este tipo de maquinaria.

Las fichas contienen secuencias correctas de operación con maquinaria, que incluyen referentes normativos, actuaciones preliminares, ciclos de trabajo (posicionamiento, arranque, carga..) y consejos de seguridad y producción.

El resultado de analizar esta información ha sido obtener conocimiento de las características específicas de las máquinas, las limitaciones propias en la ejecución de las tareas, el entorno de trabajo, las operaciones a desarrollar e información de accidentes frecuentes.

En cuanto a las fases del proyecto, se presentan en la siguiente tabla. Como se puede ver, se muestran las fechas reales con su duración..

| Nº | Tarea | Hito | Título | Fecha | Naturaleza | Tipo |
|----|-------|-----------------------------|---|------------|------------|------------|
| 1 | WP1 | Coordinación | Informe Estado Inicial Documento Planificación | 7-1-2013 | INF INF | UIP UIP |
| 2 | WP2 | Definición y Selección | Informe Adaptación | 31-7-2013 | INF | DRP |
| 3 | WP3 | Investigación Desarrollo | PROT | 22-11-2013 | PROT | UPR |

RESULTADOS:



Identificación de operaciones y sus riesgos asociados

Selección de las Operaciones más habituales del laboreo y los riesgos inherentes al mismo

Durante el presente proyecto se han llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Existe una siniestralidad laboral alta en los sectores estudiados que es posible reducir en cierto modo mediante la aplicación directa y responsable de la PRL.
- ✓ Es conveniente mejorar la formación preventiva en estos sectores.
- ✓ La enseñanza conjunta del manejo de maquinaria para movimiento de tierras y extracción junto con PRL consigue concienciar a los trabajadores en la operación con maquinaria móvil de forma segura, ya que desde un primer momento, se equipara la importancia de realizar un trabajo de forma segura con la idea de realizar un trabajo de forma correcta.
- ✓ El operario identifica la ejecución de un buen trabajo con la realización de una tarea eficiente y considerando la PRL como parte de su labor diaria.

En definitiva, el proyecto ha consistido en desarrollar una metodología de enseñanza estandarizada para el ámbito de la excavación que permita planificar y ejecutar con mayor seguridad y eficacia las labores de excavación, carga y arranque.

Crear un primer prototipo de fichas que integran la prevención y producción en la formación y capacitación de los operadores de maquinaria.

Integrar una triple funcionalidad: Producción, Formación y Seguridad en los sectores de uso de maquinaria.

Se presentan los siguientes documentos

INTRODUCCIÓN

RESULTADO DEL PROYECTO

Introducción

Generalidades

SOP Standard Operating Procedure

Operaciones básicas

Zapatas

Zanjas

Vaciados

Bibliografía asociada

PEN DRIVE con la documentación y las fichas de procedimientos seguros



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

El proyecto surge de una necesidad de mejora de la seguridad y salud de los operadores de maquinaria móvil, de sectores con alta siniestralidad.

Tal y como exige la LPRL, el operador debe ser formado para desempeñar su puesto de trabajo. Con esta investigación se ha demostrado la posibilidad de integrar, simultáneamente en la enseñanza de operación de maquinaria móvil, la aplicación de buenas prácticas. En definitiva, se trata de formar profesionales aptos para realizar un trabajo de forma segura y eficiente.

Durante el desarrollo del proyecto se crearon las fichas que recogen las operaciones a realizar creando una rutina de trabajo a seguir, para que la prevención esté siempre integrada en el desempeño de la actividad, y que los operarios puedan consultar en todo momento, en distintos formatos, desde el clásico papel a las nuevas tecnologías de presentación.

De igual modo, esta metodología será igualmente aplicable a otros procedimientos operativos de laboreo, y es por ello que la línea futura de investigación irá orientada al desarrollo de este método siendo la culminación de este proyecto, el desarrollo de un producto para enseñanza, mediante el uso de nuevas tecnologías de presentación.

Con ello se pretende, además, la promoción del cumplimiento de la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales sobre esta materia, dando información sobre los problemas existentes y sus posibles soluciones.

CONCLUSIONES FINALES Y POSIBLES RECOMENDACIONES:

- ✓ Debido a la actual necesidad de formación preventiva dentro de la enseñanza del manejo de la maquinaria móvil, se puede concluir que la utilización del sistema propuesto creará unas bases para facilitar la operación con maquinaria móvil de forma segura y eficiente.
- ✓ Es recomendable la introducción de este sistema en la metodología didáctica de operación y PRL de maquinaria en entornos de operación completos..
- ✓ De igual modo, es necesario para el desarrollo de un software que complemente las fichas de SOP, para el cual, esta Escuela cuenta con la colaboración del Laboratorio de Simulación Robótica de la Universidad de Valencia, para que la integración de este sistema sea total en la enseñanza del manejo de maquinaria móvil.

✓

Como Conclusión diríamos que la finalidad de este proyecto, es su uso como guía técnica de operación avanzada, que complementa el material didáctico de Formación en las enseñanzas de operación con maquinaria de movimiento de tierras que aúna formación preventiva con productividad, con especial énfasis en la técnica operativa.

Próxima Fase/Objetivo del Proyecto

Establecer una plataforma digital en la que el operador tenga la posibilidad de Interacción entre las explicaciones de las fichas y el simulador de operación, mediante la correlación entre las imágenes de las Fichas y los videos capturados de la operación en el simulador.

- Ficha y Simlog HEX V.2

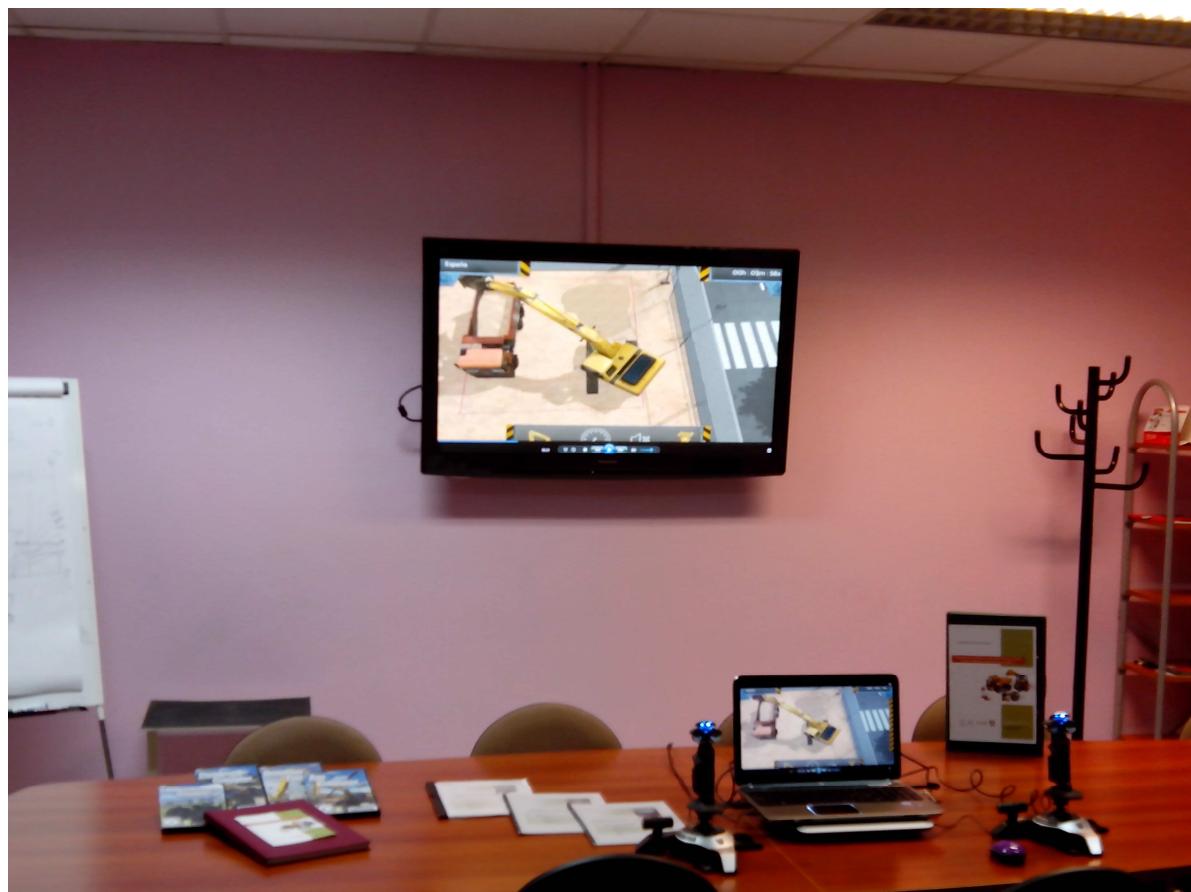


Comprende las labores del operador de maquinaria desde su óptica individual

DIFUSIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RESULTADOS:

Para la difusión del proyecto se considerarán dos fases. Para una primera fase, en la que se desarrollará la investigación y la realización de fichas de trabajo, se difundirá la información mediante publicación interna restringida entre los colaboradores de la Escuela de Maquinaria como: OSALAN- Instituto de Seguridad y Salud Laborales, Fundación Laboral de la Construcción, Fundación Santa Bárbara o el Laboratorio de Simulación del Instituto de Robótica de la Universidad de Valencia. Se realizará una difusión abierta mediante publicaciones en revistas entre otras. Además se mostrará a los institutos de formación reglada de Construcción, empezando por el Centro TEKNIKA de innovación para la formación profesional del País Vasco.

En una segunda fase, en la que se presentarían las fichas y los posteriores desarrollos de la misma para desarrollar las condiciones reales de operación y posterior distribución en empresas privadas y/o entidades formadoras que pudieran hacer uso de esta herramienta, para mejorar la calidad de trabajo de los operadores desde un punto de vista de la seguridad laboral.



BIBLIOGRAFIA ASOCIADA

- 2002 Tratado de procedimientos generales de construcción Maquinaria general en obras y movimientos de tierra (P. Galaburu)
- 2010 Maquinaria, Maquinaria de movimiento de tierras: procedimientos y técnicas operativas (Miguel Ángel Morlanes López, Miguel Santamaría Villaescuena, Martín Orna Carmona, José Alberto Andrés Lacasta)
- 2008 Manual de costes de maquinaria (SEOPAN)
- 2008 Encargado de obra de edificación / Demoliciones y derribos (Pedro Serralta González)
- 2007 Encargado de obra. Parte común / Organización, planificación y control de obras y tajos (Luis García-Amorena García)
- 2007 Encargado de obra. Parte común / Interpretación de planos (María Asunción Salgado de la Rosa)
- 2006 Prevención / Nivel básico de prevención en la construcción
- 2010 Segundo ciclo de formación en materia de prevención de riesgos laborales. Oficio: operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras (Según el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción)
- 2007 Manual práctico para la formación del operador de dumper de obra (Manrique Canteli Sánchez)
- 2009 Maquinaria, Maquinaria de movimiento de tierras: mantenimiento (David Domínguez Luengo, María Soledad Gálvez Morena , Eva María Martínez Ramajo)
- 2010 Seguridad minera Maquinaria de transporte, camión y volquete. Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria en actividades extractivas de exterior. Manual formativo (LEX NOVA)
- 2010 Seguridad minera Establecimientos de beneficio y puestos comunes. Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo en actividades extractivas de exterior. Manuel formativo (LEX NOVA)
- 2009 Seguridad minera Maquinaria de arranque, carga y viales, pala cargadora y excavadoras hidráulica de cadenas. Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria en actividades extractivas de exterior. Manual formativo (LEX NOVA)
- 2011 Seguridad minera Establecimientos de beneficio y puestos comunes. Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo en actividades extractivas de exterior. Manuel formativo (INREMIN-Ayuntamiento Ermua)



- 2011 Seguridad minera Maquinaria de arranque, carga y viales, pala cargadora y excavadoras hidráulica de cadenas. Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria en actividades extractivas de exterior. Manual formativo (INREMIN-Ayuntamiento Ermua)
- 2009 Encargado de obra civil ,Maquinaria y medios auxiliares (Daniel García de Frutos)
- 2010 Maquinaria Maquinaria de movimientos de tierras : prevención de riesgos laborales (Manuel José González Andrade, David Domínguez Luengo)
- 2009 Encargado de obra civil Movimiento de tierras y firmas (Javier Baños López Marc Boixader Rivas)
- 2009 Conservación y explotación de carreteras, Fundamentos de la carretera y su conservación (César Souto Iglesias, Luis Leal Leal, Pablo García Cerezo)
- 2010 Formación de monitores de oficios (Agustín del Pino Martínez)
- 2010 Medioambiente, Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición. (David de Santos Marián, Belén Monercillo Delgado, Agustín García Martínez)
- 2010 Manual de movimiento de tierras a cielo abierto (Julián Rojo López)
- 1997 Escuela técnica de ingenieros de camiones, canales y puertos Procedimientos Generales de construcción. Movimientos de tierras 8 Juan Tiktin)
- 2007 Manual de Maquinaria de Construcción (Manuel Díaz del Río)
- 2008 Maquinaria de obras públicas III Maquinaria Específica Elementos Auxiliares (Pedro Barber Lloret)
- 1992 Maquinaria y métodos modernos en construcción (F.Harris)
- NTP 126 Máquinas para Movimiento de Tierras INSS