

Informe Final Proyecto

INNOVACIONES PARA ELEVAR LA EFECTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS PREVENTIVAS (219-2018)

Igeneris

Marzo 2019

Este trabajo fue seleccionado en la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales 2018 de la Superintendencia de Seguridad Social (Chile) y fue financiado por la Asociación Chilena de Seguridad, a través de la Fundación Científica y Tecnológica (FUCYT-ACHS), con recursos del Seguro Social de la Ley N°16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

El presente informe recoge los resultados del análisis de las soluciones tecnológicas para la SST disponibles a nivel mundial, entrando en detalle en aquellas que pueden ser de mayor utilidad e interés para el Sistema Mutual e incidiendo en aquellas necesidades menos resueltas actualmente.

En primer lugar, los capítulos 2, 3 y 4 exponen el potencial de las nuevas tecnologías en el panorama laboral, qué tecnologías en concreto se analizan en el estudio realizado y el interés que puede tener para las empresas chilenas en materia de SST.

En el capítulo 5 se incluye una guía con buenas prácticas para la incorporación de tecnología en la SST y 20 casos de empresas que han empleado alguna tecnología con éxito en sus prácticas de prevención.

A continuación, el capítulo 6 muestra las etapas del desarrollo de la innovación. El capítulo 7 contiene la clasificación de más de 90 aplicaciones de smartphone para la SST y las necesidades no resueltas identificadas por los expertos. En el capítulo 8 se incluyen los resultados de la valoración de las 15 mejores aplicaciones y el resultado del trabajo de ideación de dos nuevas aplicaciones que resuelvan las necesidades no satisfechas.

Por último, el capítulo 9 contiene las conclusiones del testing de aplicaciones, y las recomendaciones para la implantación de soluciones existentes así como el testing y validación de las aplicaciones diseñadas ad hoc.

Por último, el capítulo 5 contiene el trabajo realizado con expertos en SST para conocer las principales necesidades de las empresas chilenas en esta materia. Sobre estas necesidades se ha realizado

Índice

1 - RESUMEN EJECUTIVO

2 - INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

3 - EL DESAFÍO: EL POTENCIAL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA SST

4 - DEFINICIÓN DE LOS USUARIOS

5 - EXPERIENCIAS RELEVANTES: BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE ÉXITO A NIVEL MUNDIAL

5.1 - BUENAS PRÁCTICAS EN LA SST CON INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

5.2 - CASOS DE ÉXITO DE INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A LA SST

6 - ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7 - DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: RESEARCH DE APLICACIONES MÓVIL

7.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

8 - RESULTADOS

8.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: TOP 15 DE APLICACIONES MÓVIL

8.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PROPUESTA DE DOS APLICACIONES

9 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: CONCLUSIONES, PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN

9.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PLAN DE TESTING Y VALIDACIÓN BETA

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

1 - RESUMEN EJECUTIVO

Las nuevas tecnologías están revolucionando el mundo y los diferentes sectores. La relación de las personas con el entorno ha cambiado gracias a estas tecnologías, que aportan nuevas dimensiones, eficiencia y utilidades jamás imaginadas tanto a la vida diaria como al trabajo. El sector de la SST no es una excepción, y son numerosas las empresas que se están apalancando en tecnologías innovadoras para renovar, mejorar y refinar las prácticas de seguridad de sus empleados y trabajos, para realizar una formación más específica y enfocada a sus necesidades de seguridad, en cuanto al cuidado de los empleados o a su relación con el entorno de trabajo.

En este proyecto se han querido destacar 20 casos de éxito y 10 buenas prácticas de empresas que han incorporado iniciativas de SST que contienen elementos tecnológicos que las hayan hecho novedosas y diferenciales con respecto a la SST clásica. Estos ejemplos se han recopilado en este proyecto a modo de guía de casos de éxito y buenas prácticas para que puedan servir de inspiración para otras empresas.

Si bien, en los 20 casos de éxito anteriormente mencionados se cubren la mayoría de las nuevas tecnologías, se ha querido poner especial atención sobre aquellas que tienen específicamente como soporte el smartphone debido a la gran escalabilidad y bajo coste de implementación que caracteriza a este tipo de soluciones. En este contexto, se han descargado, testado y analizado más de 100 aplicaciones móvil de las dos plataformas de software principales (Android e IOS). El análisis de las aplicaciones móviles se ha realizado valorando la experiencia de usuario, la estética y la claridad, y la potencial utilidad en el ámbito de la SST. En base a los resultados de la valoración se ha propuesto un Top 15 de aplicaciones con potencial para ser implementadas en las empresas chilenas con el fin de mejorar la SST. Asimismo se han propuesto unos criterios para el cálculo del costo beneficio de la implantación de una aplicación. Entre todas las aplicaciones testadas se han seleccionado las dos de mayor potencial y se ha realizado la valoración costo-beneficio de cara a una posible implantación futura.



Por último, sea procedido a identificar las necesidades no resueltas de las empresas chilenas en el campo de la SST. Para ello se ha realizado un ejercicio con expertos en SST valorando todas las etapas de la gestión del riesgo y las necesidades que puedan tener todos los actores partícipes en cada una de ellas. Entre las necesidades identificadas se han seleccionado las más importantes para realizar un ejercicio de diseño de nuevas soluciones. Con el objetivo de diseñar soluciones innovadoras, se han tenido en cuenta las tecnologías disponibles como medios para resolver las necesidades identificadas. Este enfoque permite que la tecnología sea una herramienta para resolver una necesidad, y no un fin en sí misma. Entre todas las ideas generadas se ha realizado una selección de aquellas con mayor potencial, obteniendo como resultado 2 soluciones para 2 necesidades diferentes.

De cara a una posible implementación de las soluciones se propone un enfoque de *lean testing* y *Beta validation* que permita conocer la verdadera utilidad y el potencial real en un entorno controlado, maximizando así los beneficios de su posterior implementación. Para realizar el testing previo a la implementación se ha incluido una guía con los principales aspectos a tener en cuenta.

Hoy en día existen numerosas tecnologías que están siendo empleadas por las empresas en la mejora de la SST y que pueden servir de ejemplo para muchas otras.

Estos avances tecnológicos han de contemplarse siempre como herramientas disponibles para resolver necesidades concretas, y no como un fin en sí mismos. El empleo de las nuevas tecnologías resulta muy útil para mejorar la SST actual llegando incluso cambiar el paradigma y que la SST no se vea como un obstáculo sino como un aliado.



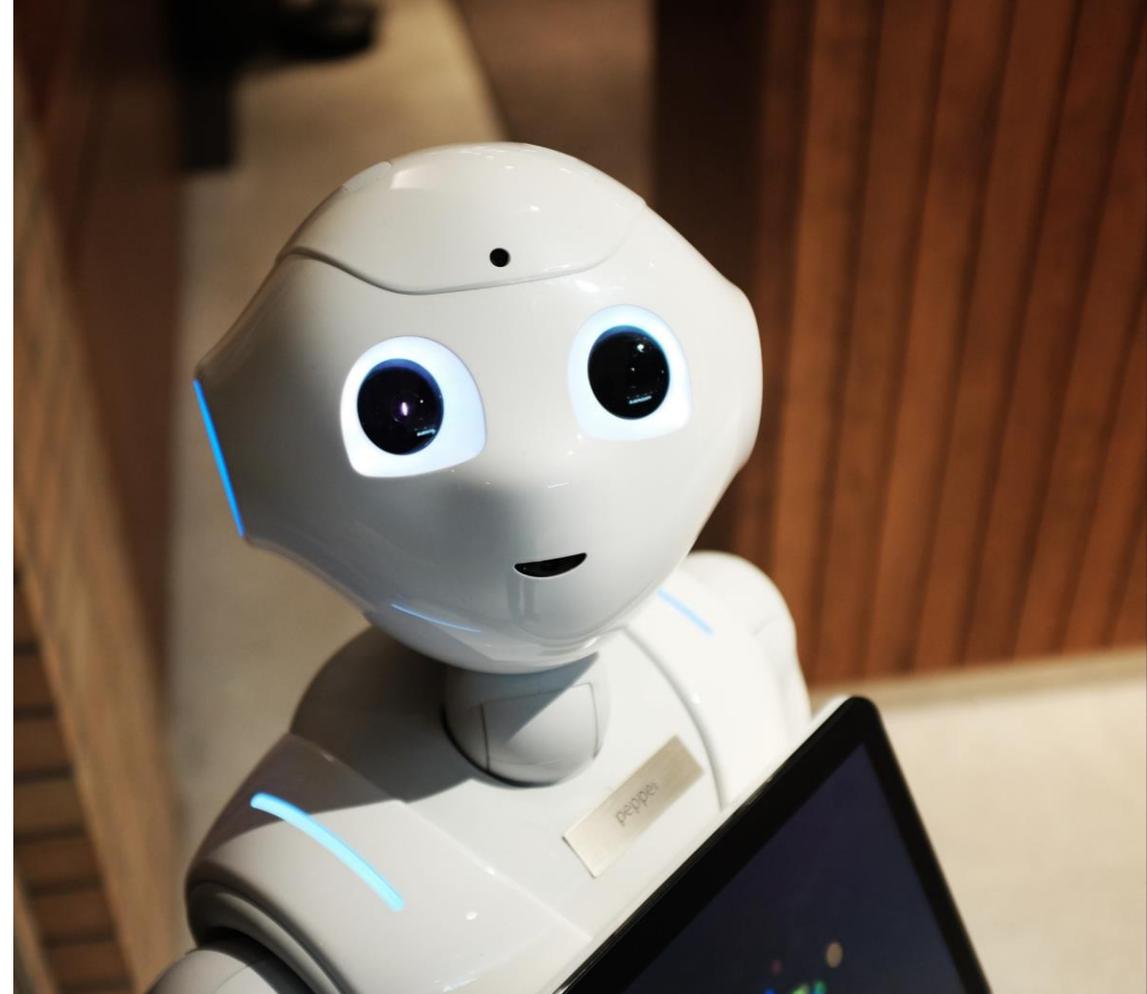
2 - INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las nuevas tecnologías en el panorama laboral

Hoy en día la técnica avanza a una velocidad nunca vista, ofreciendo soluciones innovadoras en todos los ámbitos, revolucionando sectores y abriendo hueco a nuevos *players* disruptivos o que se apalancan en nuevas tecnologías. Además, son muchas las empresas maduras y establecidas en sus respectivas industrias que buscan desarrollar tecnologías con la que seguir mejorando su actividad o que buscan alianzas con empresas que aporten esta tecnología de cara a seguir creciendo y manteniendo su posición.

Las nuevas tecnologías están en pleno auge y cada vez son más las aplicaciones que éstas tienen, tanto en los procesos productivos como en la gestión y en la vida diaria. Así mismo, la sociedad está más familiarizada con términos como IoT, la Realidad Aumentada, la Inteligencia Artificial, los Drones, los Smartphones y muchas otras tecnologías que están revolucionando los paradigmas del mundo tal y como se conocía hasta ahora.

Si bien todas estas tecnologías se están haciendo un hueco en el panorama laboral e industrial, aún las más desarrolladas y con un mayor campo de expansión e implantación a corto plazo y mayor grado de escalabilidad son todas aquellas tecnologías que se apoyan sobre la tecnología de los smartphones en forma de aplicación móvil o de soporte móvil para otra tecnología.



3 - EL DESAFÍO: EL POTENCIAL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA SST

Cómo pueden influir las tecnologías en la SST

En materia de SST, las nuevas tecnologías como la realidad aumentada, la realidad virtual y otros softwares específicos permiten agilizar y evaluar la formación de los empleados más que nunca, así como evitar posibles accidentes y riesgos inherentes al trabajo y minimizar los impactos en caso de accidente. Es un buen hábito para una empresa el apalancarse sobre estas tecnologías para conseguir una mayor atención y un mayor compromiso de sus empleados con la SST o conseguir una mayor grado de prevención y protección ante los riesgos y accidentes.



Un amplio abanico de posibilidades

Para poder realizar un estudio organizado de las aplicaciones de las nuevas tecnologías a la SST se han seleccionado aquellas con mayor abanico de posibilidades tanto en aplicaciones potenciales a la SST como en campo de desarrollo futuro que abra nuevas puertas, y posteriormente se han organizado en una escala Entorno Virtual - Entorno Físico.

Esta escala distingue si es una tecnología apalancada sólo sobre un software, es decir, virtual completamente como podría ser la Inteligencia Artificial, el Big Data, el Reconocimiento de Imágenes, etc.. o de aquellas cuyo soporte depende exclusivamente de un hardware, es decir, de un entorno físico, como podría ser un exoesqueleto, un detector de gases, un dron, etc.. Y permite ubicar entre medias a otras tecnologías que por su naturaleza necesitan de ambas partes, como puede ser la Realidad Aumentada que hace uso de un dispositivo móvil, los dispositivos “vestibles” o wearables que se apalancan sobre un dispositivo inteligente como una pulsera pero necesitan de un smartphone u ordenador para visualizar la información o los dispositivos móviles smartphones, que disponen de hardware integrado como GPS, cámara, sensores y del software que los controle para desarrollar multitud de funcionalidades.

Todas estas tecnologías y aquellas que subyacen dentro de estas grandes categorías tienen aplicaciones en el campo de la SST, como se verá más adelante con los casos de éxito de implementación y además se pondrá foco en aquellos puntos de mayor interés para la SST.



INTELIGENCIA
ARTIFICIAL



SOFTWARES
DE GESTIÓN



REALIDAD
AUMENTADA



REALIDAD
VIRTUAL



INTERNET OF
THINGS



SMARTPHONES



BEACONS



WEARABLES



CÓDIGOS QR



DRONES



EXOESQUELETOS

ENTORNO VIRTUAL

ENTORNO FÍSICO

4 - DEFINICIÓN DE LOS USUARIOS

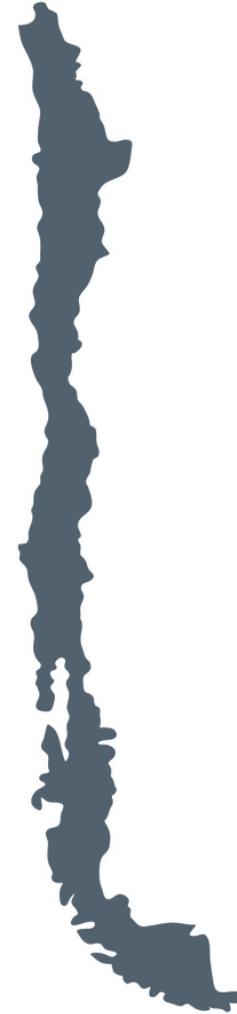
Para todas las empresas y todos los trabajadores

Este proyecto no se centra en un grupo concreto de trabajadores o empresas, sino que busca reducir los accidentes y mejorar la calidad de vida de todos los trabajadores chilenos así como la de sus familias.

Una de las principales ventajas de apalancar las soluciones en la tecnología es la democratización de los recursos. Esto puede permitir que la misma solución se mucho más escalable y accesible para distintas empresas y trabajadores.

En el caso concreto de los smarthpones, la penetración en el mercado chileno es muy elevada. Un 83% de los habitantes de Chile cuentan con un celular inteligente, por lo que las soluciones creadas en base a esta tecnología pueden alcanzar de forma sencilla a la mayoría de la población.

En los siguientes apartados de este informe se señala para qué tipo de empresas o industrias tiene sentido la aplicación de una tecnología u otra, incluyendo una estimación de la población doliente en las dos aplicaciones diseñadas ad hoc para cubrir necesidades no satisfechas.



5 - EXPERIENCIAS RELEVANTES: BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE ÉXITO A NIVEL MUNDIAL

5.1 - BUENAS PRÁCTICAS EN LA SST CON INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

5.2 - CASOS DE ÉXITO DE INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A LA SST

5 - EXPERIENCIAS RELEVANTES: BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE ÉXITO A NIVEL MUNDIAL

5.1 - BUENAS PRÁCTICAS EN LA SST CON INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

5.2 - CASOS DE ÉXITO DE INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A LA SST

Buenas prácticas

Las aplicaciones de las nuevas tecnologías al mundo de la SST son muy variadas y aún están por definir. Cada día surgen avances tanto en la técnica como en la aplicación práctica de estas tecnologías ya que las empresas desarrollan internamente políticas cada vez más avanzadas para asegurar que sus empleados trabajan en un entorno seguro y con las herramientas y procedimientos adecuados.

Estas nuevas tecnologías deben aplicarse como medio para lograr una mayor eficiencia de las medidas de SST y no como un fin, es decir, estas tecnologías deben acompañar a las medidas de SST clásicas como la formación, señalización y prevención de carácter general. La SST puede apalancarse en las nuevas tecnologías para tener un mayor enraizamiento en la compañía, para agilizar los procedimientos, para conseguir una mejor gestión de la formación, de la resolución de incidencias, para conseguir un mayor grado de protección o un mayor nivel de control y seguridad en el trabajo.

Por ello se han querido reflejar como buenas prácticas en el ámbito de la incorporación de las nuevas tecnologías a la SST una serie de aprendizajes útiles y extrapolables fácilmente con mayor o menor grado de adaptación e implementación que se deben tener en cuenta a la hora de actualizar las herramientas de SST apalancándose en las nuevas tecnologías.

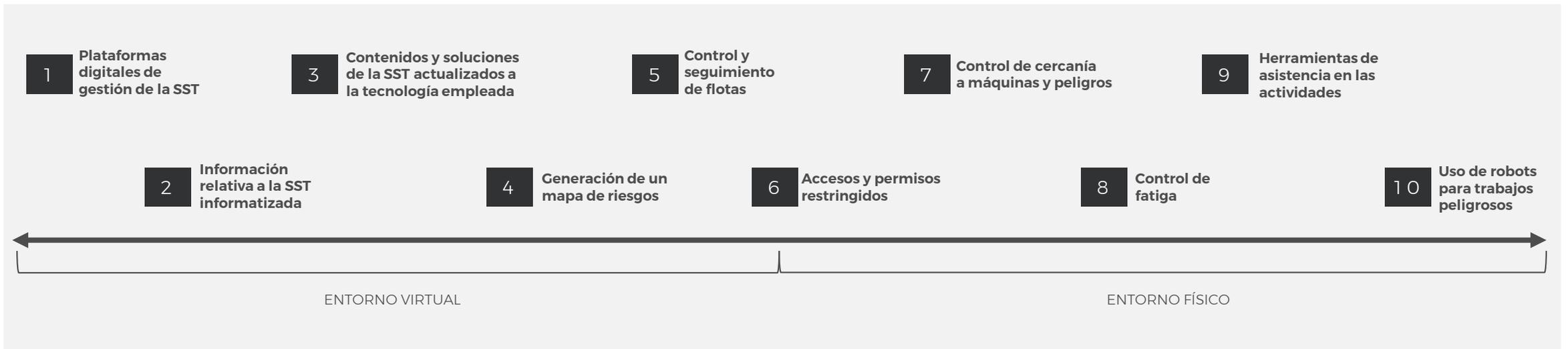
Estos aprendizajes y aplicaciones de nuevas tecnologías sobre la SST han aflorado a través de una profunda búsqueda, recopilación y análisis de las prácticas y medios empleados en la SST de diferentes empresas de todo el mundo y de diferentes industrias.



Buenas prácticas

En total, se han resumido 10 buenas prácticas de la SST que pueden apalancarse directamente sobre nuevas tecnologías para una mayor efectividad. Además, estas 10 buenas prácticas se han ordenado desde aquellas que son más generalistas y de soporte virtual hasta aquellas más específicas que se apalancan sobre dispositivos o elementos físicos que cumplen una función determinada para apoyar en un entorno o actividad concreta.

Si bien se han seleccionado 10 buenas prácticas de carácter genérico, las nuevas tecnologías tienen muchas más aplicaciones específicas a puestos de trabajo y entornos concretos, haciendo sus aplicaciones a la SST mucho más numerosas como se ha evocado anteriormente.



Buenas prácticas

1 Plataformas digitales de gestión de la SST

Para una correcta gestión de la SST es necesario que todos los operarios de la empresa puedan reportar incidencias o peligros de manera cómoda desde su punto de trabajo, por lo que es muy recomendable el uso de plataformas digitales de gestión de la SST que permitan el uso de terminales móviles o tablets como fuente de entrada de datos y que además permitan la centralización y comunicación de la información de forma ágil para que se cumplan los estándares de seguridad y salud en todo momento

2 Información relativa a la SST informatizada

Informatizar la formación relativa a la SST de tal manera que los empleados puedan acceder a la información relevante sobre seguridad y salud de forma cómoda y que permita realizar un seguimiento individual de el tiempo dedicado a la formación y los avances de cada empleado, para poder identificar aquellos empleados o grupos de empleados que estén dedicando un tiempo insuficiente y cuyas malas prácticas puedan representar un riesgo adicional

3 Contenidos y soluciones de la SST actualizados a la tecnología empleada

Mantener los contenidos actualizados, tanto en lo que se refiere al marco general del entorno de la SST, como actualizado con respecto a las nuevas tecnologías y maquinaria que se adquiera en la empresa así como amenizar lo más posible la formación mediante contenido digital en forma de videos, test interactivos y ejemplos ilustrativos para que los empleados dediquen el tiempo y la atención necesaria a la formación en prevención de riesgos laborales y sepan en todo momento hacer un uso correcto de las nuevas tecnologías que se incorporen en el campo de trabajo y en el campo de la SST

Buenas prácticas

4 Generación de un mapa de riesgos

Una correcta integración de la SST en una empresa necesita de la realización de un mapa de riesgos. Recorrer las actividades y puestos de trabajo de la empresa, así como los puntos de interacción con otras subcontratas o visitas y las propias instalaciones buscando posibles fuentes de riesgos o accidentes de cara a tenerlas identificadas, y poder asociarles un impacto potencial y un plan de medidas de prevención y uno de contingencia en caso de accidente. Una vez realizado este mapa de riesgos, puede retroalimentarse gracias al uso de la inteligencia artificial, de forma que evalúe automáticamente aquellos empleados con un mayor riesgo de accidente y se corrija esta situación de cara a mejorar su seguridad y evitar accidentes.

5 Control y seguimiento de flotas

Los softwares y equipamiento para la seguridad vial y control de flotas son muy indicados para aquellas empresas con empleados en constante circulación. Estos dispositivos permiten la comunicación y detección de accidentes en tiempo real, permitiendo enviar asistencia de forma inmediata o detectar cualquier anomalía que pueda suceder además de permitir controlar de forma rigurosa el mantenimiento de los vehículos para preservar en todo momento la seguridad del conductor y los que le rodean.

6 Accesos y permisos restringidos

Regular el acceso a zonas con una alta exposición a riesgos es clave para limitar los posibles accidentes y su impacto. Por ello es muy recomendable tener un estricto control de accesos a las instalaciones con diferentes niveles de seguridad que limiten el acceso a intrusos u operarios que por desconocimiento puedan acceder a zonas de peligro. Los dispositivos bluetooth, RFID o *Beacons* son muy recomendables para poder gestionar estos accesos de una forma rápida y cómoda para los empleados.

Buenas prácticas

7

Control de cercanía a máquinas y peligros

Un entorno de trabajo en el que tengan que convivir maquinaria móvil y trabajadores a pie es especialmente propenso a accidentes por golpes o atropellos por la falta de visión que tienen los operarios que manejan la maquinaria sobre los elementos de su alrededor y la vulnerabilidad de los operarios que se trasladan a pie. Para estos entornos es altamente recomendable incorporar soluciones de IoT que permitan ubicar a cada uno de los operarios presentes en una zona de peligro y a las máquinas y un sistema que en caso de demasiada proximidad o de detección de un potencial accidente pueda accionar automáticamente una máquina frenándola y evitando así una colisión

8

Control de fatiga

Las pulseras de actividad permiten medir parámetros psicosociales como la actividad, el estrés o la fatiga. Son muy recomendables en muchos ámbitos del trabajo, especialmente para aquellos operarios que manejen instrumental pesado o que conduzcan maquinaria. La detección de esta fatiga y una consecuente advertencia y recomendación de descanso puede evitar de forma sencilla accidentes derivados de dormitar al volante o bajar el nivel de atención ante los riesgos inherentes a una planta de trabajo

Buenas prácticas

9

Herramientas de asistencia en las actividades

Es muy recomendable para aquellas empresas que tengan empleados desempeñando tareas repetitivas con maquinaria, herramientas o instrumental de peso medio (1kg - 15kg) el apoyo en las tareas mediante soportes o herramientas de fijación o asistencia como los exoesqueletos o brazos articulados que permitan que el operario no tenga que soportar continuamente la carga de la propia herramienta durante el trabajo

10

Uso de robots para trabajos peligrosos

Los Drones o Robots de inspección son muy recomendables para acceder a entornos con atmósferas corrosivas, de difícil acceso o con peligro de derrumbe. Es una buena práctica tener acceso a esta tecnología y estar al tanto de las aplicaciones que puede tener tanto en el día a día de las inspecciones de una instalación como del papel tan importante que pueden desempeñar en caso de accidente, derrumbe, incendio o catástrofe natural

5 - EXPERIENCIAS RELEVANTES: BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE ÉXITO A NIVEL MUNDIAL

5.1 - BUENAS PRÁCTICAS EN LA SST CON INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

5.2 - CASOS DE ÉXITO DE INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A LA SST

Casos de éxito de aplicación de la tecnología en SST

La prevención de riesgos laborales y la seguridad y salud en el trabajo es un campo en el que se está continuamente innovando y mejorando, ya sea a través de la aplicación de las nuevas tecnologías o a través de nuevas formas de concienciar e implicar a los empleados. Cada día se crean nuevas iniciativas con alto impacto en las empresas que podrían ser destacadas como caso de éxito.

En este bloque se ha querido hacer una recopilación de aquellas iniciativas de la SST que hayan incorporado algún elemento tecnológico que las haya hecho novedosas y diferenciales con respecto a la SST clásica. En total se han incluido 20 casos de éxito que incorporan tecnologías como la Inteligencia Artificial, soporte software conectado con Smartphones y Tablets, Bluetooth, Beacons, Realidad Aumentada, o pulseras de actividad entre otras tecnologías.

Se han seleccionado empresas de ámbitos y sectores diferentes, incluyendo aquellas con un alto número de trabajadores en oficina, como aquellas con grandes flotas de vehículos o empresas con alto nivel de actividad de trabajo en campo o en ambientes industriales, y se han ordenado según el tipo de solución que hayan aplicado conforme a la clasificación anteriormente utilizada, es decir, de soluciones más generalistas apalancadas sobre tecnologías de entornos virtuales a más específicas apalancadas sobre dispositivos físicos.



1. Valoración interna de la peligrosidad y formación vial

#Inteligencia Artificial

Problema - Los accidentes de tráfico son una de las principales causas de fallecimientos en las empresas con gran fuerza de ventas y distribución logística, llegando a sumar el 30% de los fallecimientos en algunos casos y con unos costes por indemnizaciones más altos, de entorno a 20.000€ por accidente. Un empleado comercial que deba desplazarse habitualmente por trabajo puede recorrer más de 30.000km anuales por trabajo, lo que conlleva una alta probabilidad de accidente

Solución - Para una correcta implementación de la formación se ha de analizar el histórico de accidentes de circulación de los empleados de la empresa para priorizar las acciones de formación y diseñar y ejecutar un plan ad-hoc a las necesidades. Es interesante realizar un sistema de puntuación y clasificación de los empleados por su riesgo de accidente potencial, y poner un mayor énfasis en su formación para reducir dicho riesgo. Este mecanismo de puntuación puede ser inteligente mediante la retroalimentación de información y el uso de los algoritmos de la inteligencia artificial, llegando a identificar aquellos usuarios más susceptibles de tener accidentes

Caso de éxito



La empresa Abbott ejecutó un plan de formación y reducción de seguridad vial para el que analizó las estadísticas de sus empleados y se realizó un plan de formación en seguridad vial a los nuevos empleados, que tenían elevado riesgo de accidente, y un plan de puntuación de peligrosidad de los empleados en función de sus infracciones e histórico de accidentes. Abbott obliga a hacer cursos de seguridad vial a aquellos empleados cuyo índice de peligrosidad sea superior a unos valores preestablecidos. Gracias a estas medidas, la tasa de accidentalidad se redujo hasta la mitad y el coste por empleado también

2. SST en la mejora de procesos

#Seguridad e innovación

Problema - Los procedimientos técnicos a menudo resultan tediosos o tienen espacio para la mejora, sin embargo, están pensados para asegurar que la tarea se realice de manera correcta y segura, teniendo en cuenta una visión más global que la que tiene el operario que la ejecuta. A menudo, los riesgos laborales o los accidentes aumentan debido a que los protocolos de seguridad o de actividades no se ejecutan correctamente. Integrar la SST en la innovación es esencial para que la modificación y mejora de los procesos suceda siempre respetando y teniendo en cuenta la salud del empleado. De esta forma, todos los procedimientos cumplirán y garantizarán la seguridad, a pesar de las modificaciones que se haga en los mismos

Solución - Los procedimientos tienen que estar sujetos a contribuciones y mejoras, pero es esencial que se comunique que la modificación ha de realizarse de manera oficial para que se asegure de que el nuevo procedimiento cumpla las medidas de seguridad. De esta forma, un empleado informará de una forma alternativa de realizar una tarea, pero no la ejecutará hasta que no haya sido validada y se esté seguro de que esta innovación incremental cumple con los estándares de seguridad de la compañía

Caso de éxito



La empresa de construcción y perforación CJ Drilling pone especial énfasis en que sus operarios sigan estrictamente los protocolos de actuación y de seguridad, y comuniquen cualquier modificación que crean conveniente pero no la ejecuten hasta obtener respuesta. CJ Drilling recoge todas estas iniciativas y las estudia para verificar su impacto y verificar que cumplan con las normativas de seguridad y los estándares de la empresa. Gracias a este tipo de iniciativas, CJ Drilling mantiene sus altos estándares de calidad y seguridad tan valorados por sus clientes a la vez que mejoran de forma continua

3. Formación mediante herramientas virtuales

#Realidad Virtual

Problema - Las empresas con ambientes de trabajo peligrosos o que trabajen con maquinaria o herramientas pesadas que tengan un elevado riesgo de accidente deben formar adecuadamente a sus empleados para evitar riesgos. La centralización de esta formación en una herramienta puede ser clave para evitar que queden aspectos sin cubrir

Solución - Una de las formas de centralizar la formación en materia de seguridad en una herramienta que cubra las diferentes casuísticas de los operarios es hacer una recreación virtual de uno de los lugares de trabajo mediante la simulación en ordenador. De esta forma, el empleado puede aprender del entorno que se encuentra a diario y con el que está familiarizado, así como prevenir de otras eventuales situaciones con las que se puede encontrar en su día a día o en caso de accidente, y disponer de la información siempre que la necesite

Caso de éxito



La empresa de logística DHL realizó una simulación en 3D completa de una de sus plantas de logística. En esta simulación añadieron todo el material relativo a equipos de seguridad, medidas de seguridad, situaciones de riesgo y protocolos de trabajo para así tener centralizada toda la información y hacerla accesible a todos los empleados de una manera cercana, fácil y que les fuese familiar con el fin de facilitar que siempre se cumplan los estándares de seguridad

4. Comunicaciones constantes de la SST a los empleados

#Comunicaciones intranet • #Comunicaciones vía móvil

Problema - Los riesgos asociados a factores psicosociales como la carga de trabajo, preocupaciones personales, etc.. son inherentes a la vida y al trabajo y son causantes de descuidos o prisas que pueden inducir a accidentes. Las empresas deben cuidar la salud y el bienestar de todos sus empleados de forma global y fomentar los buenos hábitos y alertar de los riesgos continuamente

Solución - Una manera de mantener a los empleados actualizados en materia de SST es a través de las comunicaciones oficiales de empresa. Mediante el uso diario de carteles o a través de mensajes emergentes en la intranet se puede impactar de una forma rápida con mensajes a todos los empleados. Además, de manera menos recurrente, una vez por semana o al mes, se puede realizar algún tipo de ejercicio o visionado de un video obligatorio para hacer permear más la importancia de la prevención y la seguridad en el trabajo

Caso de éxito



La empresa eléctrica americana Puget Sound Energy implantó un plan global de SST de cinco años de duración que se apoyaba principalmente en dos herramientas, el benchmark contra los competidores para conocer nuevas técnicas y ámbitos de mejora, y las comunicaciones continuas internas. Las comunicaciones se hacían diariamente a través de un plan que denominaron “ Nobody gets hurt today” que conseguía llegar a los 2.700 empleados en todas las localizaciones. Con este plan, se redujeron los accidentes en un 44% y se posicionó entre las empresas más seguras de su sector

5. *Influencers* de la SST

#RRSS • #Comunicación de la SST

Problema - La componente de actitud hacia la SST de los empleados es tan importante como que la técnica sea segura. Es decir, los empleados deben estar motivados y ser proactivos a la hora de promover y actuar de forma segura. Muchas buenas iniciativas de la SST no cumplen su objetivo porque los empleados no han sido informados correctamente o porque la cultura de la seguridad y la prevención no está correctamente arraigada

Solución - Una manera de conseguir esta mejora de actitud hacia la SST por parte de los empleados es mediante el uso de *influencers* en materia de la SST. Esto debe ser un elemento más de un plan completo de SST. Se deben identificar los posibles líderes o *influencers* y se les debe impartir formación específica y concienciarles de la importancia de ser ejemplares en estas prácticas. Además, estos *influencers* deberán reconocer y actuar correctamente antes los posibles riesgos o malas conductas que detecten, y hacer hincapié en el aprendizaje de sus compañeros. Todo el contenido que los *influencers* vayan generando se puede ir almacenando en una red social de la empresa en la que los empleados puedan interactuar, cambiar impresiones y contribuir con sus propias experiencias y opiniones

Caso de éxito



En la empresa de plásticos Berwyn, con más de 2.000 empleados, se implementó un plan de SST que incluía la selección de más de 200 empleados como *influencers* de SST. Éstos empleados fueron formados para posteriormente formar y guiar al resto de compañeros en las buenas prácticas y cumplimiento de la SST en el día a día. La formación y los *influencers* se adaptaron a cada lugar del territorio en idioma y contenido de acuerdo a las necesidades de cada planta

6. Motivación de empleados hacia hábitos saludables

#Concursos integrados en la intranet

Problema - La obesidad está directamente ligada con la prevalencia de procesos crónicos y la aparición de patologías malignas. Su reconocimiento precoz y la aplicación de medidas preventivas es clave en la reducción de estos riesgos para el empleado, y su consecuente impacto en la empresa

Solución - La promoción e información de la importancia de estos hábitos y el peligro del sedentarismo o la mala nutrición es clave para la concienciación entre los empleados. Adicionalmente, se puede reforzar mediante la gamificación marcando objetivos ya sean personales o corporativos cuyo progreso pueda ser visualizado por los empleados así como la mejora de su salud. Este tipo de programas pueden embeberse en la intranet de la empresa para conseguir una completa difusión a lo largo de todas las delegaciones y empleados y además poder recopilar mediciones de participación y resultados

Caso de éxito



La empresa española BASF realizó en 2016 una campaña de salud de sensibilización sobre factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, su detección precoz y medidas preventivas entre sus empleados, llamada “De todo Corazón”.

Esta campaña se apoyaba en una plataforma online que permitía calcular índices de salud y de sobrepeso de los empleados, con el compromiso de hacer un donativo a una entidad benéfica proporcional a la reducción de los índices de sobrepeso globales en la empresa, logrando de esta forma motivar a sus empleados y conectar con su responsabilidad social corporativa

7. Elaboración de un mapa de riesgos

#Análisis estadístico • #Sistema de gestión de SST

Problema - Los riesgos a los que se expone cada trabajador son diferentes dependiendo de la función que desempeñe. Es importante que una empresa tenga localizadas las diferentes casuísticas y actúe sobre todas ellas en proporción a su peligrosidad para crear un ambiente de trabajo seguro a nivel global, en el que los empleados puedan desarrollar sus funciones de forma segura y saludable

Solución - La realización de un mapa de riesgos permite priorizar las acciones correctivas o el enfoque de la formación y los contenidos relativos a la formación en prevención de riesgos laborales. Además, permite tener un mapa general en el que no se descuide ningún elemento sin cubrir en materia de empleados, puestos de trabajo y en materia de bienestar y salud. Para una correcta implantación se ha recopilado datos relativos a la salud de los empleados y a sus actividades en el trabajo. Para ello se debe recurrir generalmente a unificar bases de datos y realizar un fuerte análisis basado en los resultados de los exámenes de salud, consultas sanitarias y absentismo de causa no laboral, y elaborar un mapa de riesgos integral sobre la salud y seguridad de los trabajadores que permita diseñar planes de actuación acordes a las necesidades identificadas.

Caso de éxito



Mapfre realizó un mapeo en profundidad de los riesgos que llevó a la ejecución de una serie de acciones centradas en los riesgos osteomusculares del puesto de trabajo, una de las principales necesidades identificadas. En base a esto, realizó una serie de talleres teóricos y prácticos entre sus empleados y una posterior evaluación para asegurarse de preservar la seguridad y la salud de sus empleados.

El análisis inicial es altamente intensivo ya que requiere la construcción desde cero del estudio y de las herramientas a emplear, pero una vez realizado es fácilmente replicable y permite una sencilla reiteración periódica

8. Evaluación del bienestar mediante encuestas

#Plataforma de encuestas • #Sistema de gestión de SST

Problema - El concepto de factores psicosociales hace referencia a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar como a la salud (física, psíquica o social) del trabajador y al desarrollo del trabajo. Identificar, valorar y controlar los factores de riesgo psicosocial presentes en las vigentes ocupaciones y planificar las medidas preventivas necesarias que contribuyan a mejorar la salud y el bienestar de las personas es clave para mitigar las enfermedades y patologías que pueden derivar del riesgo psicosocial. Esta prevención contribuye a crear un ambiente de trabajo cómodo y seguro para los empleados, manteniéndolos motivados y saludables

Solución - Una manera de controlar y medir los riesgos psicosociales es hacer encuestas de evaluación continuamente a la plantilla de la empresa. Estas encuestas se hacen de forma online y están diseñadas para no ser una carga. Gracias a ellas, se compara y evalúa la evolución de la plantilla en cuanto a bienestar y se planea estructuradamente una serie de acciones preventivas en las que se involucre a toda la compañía

Caso de éxito



La empresa Endesa S.A. implementó este plan de evaluación y consiguió una participación de más del 60% de la plantilla, con la que obtuvo información suficiente como para detectar los puntos relacionados con la salud y el bienestar más críticos entre sus empleados. A raíz de esto, generó y activó un plan de acción que incidía con especial énfasis en los aspectos a mejorar.

Este tipo de encuestas pueden realizarse mediante un sistema embebido en la intranet propia de la empresa de tal manera que se amolde a la disponibilidad del empleado e incluso se personalice automáticamente para tener en cuenta específicamente los factores y condiciones a los que éste se encuentra sometido por trabajo

9. Entrevistas sobre situaciones de riesgo y mejoras

#Comunicaciones vía Intranet• #Sistema de gestión de SST

Problema - La reducción al mínimo del riesgo de accidente se consigue solo si existe una madurez corporativa entorno a la seguridad y los propios empleados son partícipes en la consecución y mejora de los objetivos de la SST. El máximo afloramiento de situaciones inseguras se consigue sólo si la base de la pirámide de la empresa está involucrada en la seguridad de manera activa en el proceso de identificación y reducción del nivel de riesgo en su área de trabajo. Una vez detectados los riesgos se ha de generar un ciclo de acciones para mitigarlos, creando un funcionamiento continuo de mejora.

Solución - Dos actividades muy útiles en este contexto son la realización de pequeñas entrevistas en el propio puesto de trabajo para el reporte y afloramiento de situaciones de riesgo sobre las que trabajar y una cultura de reporte individual de los riesgos. La evolución natural de la conciencia sobre la importancia de la SST debe ser el cumplimiento de la legislación, la dirección responsabilizada de la seguridad, la seguridad como gestión del empleado y finalmente la madurez en conciencia de seguridad, es decir, que la seguridad forme parte de la cultura corporativa.

Caso de éxito



La empresa Saint-Gobain - PLACO integró en su sistema de prevención la práctica de las entrevistas individuales en los puestos de trabajo para el control y reporte de riesgos, denominadas SMATS, sumada a la generación de un paquete completo de procedimientos de seguridad y un canal de reporte de incidencias sobre las que actuar. Anualmente se realizan más de 4.300 SMATS, más de 3.000 reportes espontáneos de riesgos y se generan 4.000 acciones de mitigación y mejora en estos ámbitos.

La información generada se puede almacenar de forma accesible en un repositorio gracias al cual se puedan nutrir los nuevos empleados de buenas prácticas y de la cultura de la seguridad en el trabajo

10. Talleres para refrescar la SST después de una inactividad

#Encuestas con móvil

Problema - Existe un mayor riesgo de accidente cuando los empleados inician determinadas actividades o vuelven después de largos periodos vacacionales, así como cuando tienen que realizar actividades que salen de su trabajo habitual. Esto se debe a que una nueva tarea o la pérdida de familiaridad harán que el empleado deba readaptarse y necesitar una mayor concentración, produciéndose una mayor fatiga y exigencia, que conlleva un aumento del riesgo de accidente

Solución - Hay que mantener al empleado seguro y por ello es recomendable poner carteles fácilmente legibles con la información básica necesaria para la operación de una determinada máquina o para la realización de una determinada tarea, así como un manual más completo para refrescar los protocolos cada vez que se retome una determinada tarea después de un tiempo de inactividad. Se puede hacer un test didáctico de la SST haciendo un divertido cuestionario en el que los participantes compitan entre sí desde su móvil

Caso de éxito



La empresa Kimberly-Clark implanta la medida de recordatorio de tareas en sus empleados mediante pequeños contenidos y tests para asegurar que los empleados retoman las tareas con completa conciencia de todos los puntos que han de tener en cuenta para asegurar una actividad sin riesgos. Esta medida forma parte de un programa de SST global que ha recibido numerosos premios y ha minimizado los accidentes. Existen plataformas como Kahoot o Celebrity que permiten hacer este tipo de ejercicios de forma divertida y didáctica para que los empleados le dediquen el tiempo y la atención necesarias

11. Fichas técnicas y de seguridad fácilmente accesibles

#Códigos QR • #Códigos QR • #Sistema de gestión de SST

Problema - Los empleados deben conocer en todo momento la maquinaria que están utilizando y sus instrucciones de uso y manejo, así como las herramientas de trabajo o componentes químicos que estén utilizando y tener acceso a manuales y procedimientos en caso de accidente para evitar riesgos y peligros. El correcto uso de los equipos y herramientas de una empresa se traduce en una mejor operación y un mejor mantenimiento de los mismos. Además, este conocimiento reducirá los riesgos asociados a peligros manteniendo a los empleados más seguros y facilitándoles el trabajo

Solución - Una manera de mantener toda la información necesaria y manuales de operación relativa a los equipos y productos de una empresa es conectando cada equipo con un repositorio de manuales e instrucciones online mediante códigos QR. De esta manera, cada empleado puede acceder desde su teléfono móvil de manera unívoca al material relativo al equipo en concreto que va a utilizar y conocer su estado al detalle o reportar incidencias sobre el mismo

Caso de éxito



La empresa Arriba de Blas, dedicada al transporte terrestre de personas, implantó la medida a través del desarrollo de una aplicación móvil para la lectura de los códigos QR con los que etiquetó todos los autobuses y maquinaria de su flota. Mediante estos códigos, los empleados podían reportar incidencias y conocer el estado de cada vehículo, además de acceder a sus manuales de uso y la normativa de seguridad que le aplicase como medida de seguridad que evite los riesgos asociados al desconocimiento u olvido de las características básicas de manejo y seguridad de los vehículos y maquinaria

12. Canal de comunicación de incidencias

#App móvil • #Comunicaciones vía Intranet • #Sistema de gestión de SST

Problema - Los empleados deben estar acostumbrados a reportar situaciones de peligro, inseguras o accidentes para que sean gestionadas y subsanadas. Para ello las empresas deben de disponer de un canal lo suficientemente ágil y capilarizado como para que los empleados se habitúen a hacer aflorar y comunicar estas situaciones. La cultura de un *reporting* de accidentes y peligros en todos los niveles y completa en toda la empresa es esencial para la prevención y subsanación de accidentes laborales. Una correcta y ágil gestión de la SST tiene un impacto directo significativo sobre el tiempo y recursos destinados a la cobertura de las bajas laborales por accidentes así como la creación de un correcto y seguro ambiente de trabajo

Solución - Es ideal que las empresas se apalanquen en las nuevas tecnologías para que la comunicación de las incidencias y peligros sea efectiva, ágil y dirigida a las personas nominadas para que se identifiquen las medidas a tomar y se actúe en consecuencia. En comparación con los medios tradicionales como el papel, los informes, buzones de incidencias, etc.. el uso de las tecnologías es mucho más eficiente puesto que permite incorporar de una forma ágil imágenes, geo-localización, datos autocompletados y clasificar y cuantificar las incidencias

Caso de éxito



La empresa ABB incorporó en sólo 6 meses una aplicación móvil en los teléfonos móviles de los empleados que permitía reportar peligros en el momento de una forma ágil. Dicha aplicación sigue vigente y en uso, permitiendo desarrollar medidas de mejora y seguimiento de las incidencias reportadas.

Este tipo de aplicaciones deberán ser multidispositivo, es decir, deberán ser compatibles con su uso desde un PC, en una Tablet o en un dispositivo móvil, y permitiendo acceder a las funcionalidades del usuario independientemente de desde qué punto se conecte

13. Control de acceso

#Bluetooth para credenciales de acceso

Problema - Los entornos de trabajo con alta afluencia de personas y trabajadores externos son especialmente propicios a la accidentalidad, ya que existe un desconocimiento generalizado de los procedimientos de trabajo, riesgos y peligros potenciales y tareas que están desarrollando otras personas, empresas o contratistas. La correcta coordinación en tiempo y espacio de los trabajadores externos así como el conocimiento de los protocolos de seguridad en una planta es crucial para evitar accidentes

Solución - Es clave cerciorarse de que todos los trabajadores y operarios hayan recibido y comprendido las normas de seguridad, de esta forma se minimizarán los riesgos. Es útil realizar un proceso de certificación del personal para el acceso a las instalaciones. Los contratistas deberán implicar a sus empleados en la prevención de riesgos laborales para poder acceder a las instalaciones, y se controlará el acceso mediante la verificación de las credenciales de cada empleado, que deberá llevar un dispositivo bluetooth que le permita la entrada al recinto

Caso de éxito



La empresa AB AZUCARERA IBERIA S.A. reforzó las buenas prácticas en el ámbito de la seguridad al sensibilizar al colectivo de los transportistas que operaban en sus plantas haciéndolos asegurar al 100% la recepción y comprensión de la información de los riesgos mediante un test que evaluase sus conocimientos para poder obtener el permiso de acceso

14. Información de seguridad en el campo de trabajo

#Realidad Aumentada

Problema - A pesar de formar a los empleados y técnicos de campo en las medidas de seguridad necesarias para las tareas y la manera óptima de realizarlas siguiendo un protocolo que asegure la seguridad del operario, es habitual que una vez en el campo de trabajo estas medidas de seguridad sean olvidadas o descuidadas, pudiendo generar situaciones de riesgo o accidentes. Dotar a los operarios y técnicos de campo de la información relativa a procedimientos y medidas de seguridad de manera ágil y conveniente aumentará sustancialmente su seguridad sin que sea tedioso para ellos

Solución - La manera más adecuada de mantener a los operarios informados en todo momento sobre el protocolo de seguridad es complementar la formación previa con el apoyo de las nuevas tecnologías de manera no intrusiva gracias a la realidad aumentada por ejemplo. De esta manera, el operario podrá guiarse del protocolo en tiempo real en sus operaciones y mantendrá las medidas de seguridad pertinentes. Idealmente, la realidad aumentada irá conectada con una plataforma mayor que se nutra de los datos de los equipos que se estén manipulando y los EPIs necesarios para cada tarea

Caso de éxito

 AQUAMBIENTE

La empresa Aquambiente apostó por la integración de la realidad aumentada comunicada completamente con todos los softwares de la empresa para que la información de los operarios fuese fluida y completa. De esta manera fueron capaces de guiar con instrucciones procedimentadas las tareas en el campo de trabajo, medir los tiempos reales, identificar a los operarios y verificar el cumplimiento de todas las medidas de seguridad en todo momento entre otras verificaciones

15. Sistemas de seguridad de flotas

#Videos Instructivos

Problema - La cultura preventiva en el ámbito de la seguridad vial es fundamental especialmente en las empresas que tienen parte de su negocio enfocada a la distribución o logística de productos. Los empleados de estas empresas dedican muchas horas a la circulación en sus vehículos, con los riesgos que esto comporta, siendo además las bajas por accidente vial las más costosas económicamente y en tiempo de recuperación

Solución - La seguridad preventiva se centra en formar a los empleados en una conducción que prevenga y trate de evitar los accidentes de circulación. Este concepto se extiende más allá de cumplir las normas de circulación y de ser cauto con en la conducción, ya que contempla más allá de quién es el responsable del accidente, contemplando de qué manera puede el conductor evitarlo aunque no sea la culpa de él mismo. Para una correcta implementación de la cultura preventiva en la conducción se ha de informar y formar a los empleados en las técnicas preventivas. Además, para tener una mejora holística de la seguridad en las flotas, se pueden introducir mejoras técnicas o asistencias a la conducción y a la formación, utilizando programas de sensibilización y entrenamientos con realidad virtual o realidad aumentada que pongan al usuario ante posibles futuras situaciones de peligro

Caso de éxito



La empresa PEPSICO realiza una campaña continua de formación y concienciación de cultura preventiva en seguridad vial. Para ello realiza videos instructivos y ha implementado un plan de *reporting*, ha creado comités específicos de seguridad vial y ha establecido objetivos de reducción de siniestralidad con los que ha conseguido reducirla un 40% en 3 años, reduciendo a su vez el coste asociado a las mismas

16. Planta logística conectada

#Pulseras de actividad • #Internet of Things • #Bluetooth

Problema - Las plantas de logística y distribución son entornos de trabajo en los que concurren trabajadores, maquinaria bajo un ritmo acelerado de trabajo y una actividad frenética. Estos elementos hacen que los riesgos aumenten y las posibilidades de accidente sean muy altas

Solución - Un software de control de la planta apropiado a la maquinaria y al número de empleados e instalaciones disponibles permitirá mantener un trabajo ordenado, seguro y eficiente. Estos softwares pueden complementarse mediante tecnologías como las pulseras de actividad, detectores de proximidad por bluetooth y centralizar la información para generar alertas de posibles accidentes y tener un control de la planta completo

Caso de éxito



La empresa de logística DHL implantó un software de gestión completo en su planta logística de Singapur, que complementó con todo tipo de medidas de control de posición, de fatiga, alertas y sensores. Además, los empleados disponen de credenciales automáticas que les permiten el uso o no de determinadas máquinas o accesos a determinadas áreas. Esta planta opera de manera muy efectiva y evita accidentes potenciales de atropello o colisión día a día.

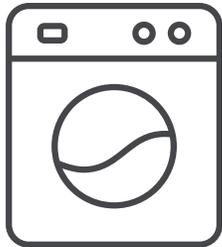
17. Medición de actividad y estrés de los empleados

#Pulseras de actividad • #IoT

Problema - Los picos de actividad elevados pueden suponer un estrés para los empleados, lo que deriva en una disminución de la efectividad en el trabajo y conlleva un aumento de los riesgos asociados a tareas repetitivas o a acciones u operaciones con maquinaria potencialmente peligrosa.

Solución - La detección del estrés y las actividades de reducción o mitigación son esenciales para una buena salud de los empleados y la creación de un buen ambiente de trabajo. Una forma de medir en tiempo real la actividad de cada empleado es mediante la utilización de pulseras sensorizadas. Gracias a estas pulseras se puede tomar mediciones de presión sanguínea, movimientos continuados, etc.. con la intención de hacer florecer los patrones correspondientes a situaciones de estrés y poder evitarlas.

Caso de éxito



Una empresa dedicada al diseño, fabricación y venta de aparatos para el hogar distribuyó pulseras de actividad entre los operarios de sus plantas de fabricación y logística para evaluar si sus empleados estaban sobrecargados o sufrían de estrés. También pudo cuantificar el número de levantamientos de peso de determinados puestos de trabajo y mejorar los procesos para evitar lesiones por fatiga o sobrecargas.

18. Protección ante cercanía a máquinas

#Beacon • #Bluetooth

Problema - En entornos de trabajo y tareas que involucran maquinaria pesada existe un alto riesgo de accidente asociado al uso incorrecto de la misma, uso por personal no cualificado para ello o intromisión de personal en el entorno de seguridad, por desconocimiento o por no cumplir las medidas de seguridad, dando lugar en muchas ocasiones a accidentes fatales.

Solución - El correcto cumplimiento de las medidas de seguridad en entornos con maquinaria pesada reduce el número de accidentes laborales, y el uso de tecnologías que aseguren que se hace un correcto uso, que aseguran que se cumplan las condiciones de seguridad y que detengan automáticamente cualquier tarea si no se verifica el entorno seguro, crean un ambiente de trabajo seguro y evitan accidentes fatales. La prevención de riesgos por cercanía se puede implementar de forma eficaz mediante el uso de la tecnología bluetooth y Beacons. Dotando a cada empleado del centro de trabajo de una pulsera bluetooth en el momento del acceso se puede verificar que cada máquina sea empleada solamente por aquellos empleados que tengan los permisos, así como detener cualquier actividad en el momento en el que una persona sobrepase la distancia de seguridad.

Caso de éxito



Una empresa dedicada a la fundición de piezas de aluminio en coquilla por gravedad implementó esta medida y para ello equipó los EPIs con equipos inteligentes que permitían monitorizar las variables del trabajador, detectar caídas, verificar que el equipo de seguridad estaba completo y en buen estado y detectar si un trabajador sobrepasaba el umbral de seguridad de determinadas máquinas o zonas de trabajo.

19. Exoesqueletos y soportes para herramientas

#Exoesqueleto • #Soporte de herramientas

Problema - La principal causa de las lesiones laborales por sobreesfuerzos suelen localizarse en las articulaciones, especialmente al del tren superior. Vienen principalmente ocasionadas por el levantamiento repetitivo de cargas medianas, de 5 a 10 kg, que de la palma de la mano se transmiten al hombro en forma de rotación.

Solución - El uso de tecnología como exoesqueletos o soportes para herramientas evita que los empleados sufran lesiones por sobreesfuerzos por el levantamiento repetitivo de sus herramientas. Una lesión de desgarro de tendón de hombro cuesta a una empresa más de 20.000€ de media, por lo que la inversión en este tipo de tecnología tiene una rentabilidad asegurada. Los exoesqueletos son una tecnología que todavía está en proceso de desarrollo. Lo ideal para adoptarla es estar en contacto con empresas proveedoras con las que se pueda hacer pilotos o alianzas y ajustar la solución a lo que se necesita en la planta y a las actividades concretas de los operarios. Los operarios han de ser formados en la utilización apropiada de los equipamientos y han de dar *feedback* sobre su utilidad.

Caso de éxito



La empresa de fabricación de vehículos Ford incorporó exoesqueletos y soportes de herramientas de la marca Ekso Bionics en sus plantas de Michigan y de Flat Rock con un gran éxito. Con más de 900 horas de uso y validación, más del 70% de los empleados deseaban utilizar exoesqueletos y continuar sus operaciones con la ayuda de estas tecnologías, y desde su incorporación, la tasa de tiempo perdido por lesiones laborales se ha reducido en más de un 80% entre los empleados.

20. Drones para situaciones de emergencia

#Drones

Problema - Existen numerosos accidentes que se ocasionan en zonas de difícil acceso o que tras el accidente quedan con un acceso muy limitado o completamente limitado. En estos casos, las intervenciones de los equipos de salvamento se complican y a menudo se pierde un tiempo crucial para salvar a los afectados con vida o incluso se compromete la integridad del personal de salvamento que debe actuar de forma rápida sin tener certeza de lo que les depara

Solución - En casos de emergencia resulta muy útil poder tener una imagen completa de qué ha sucedido y posibles riesgos no visibles a simple vista como en caso de desprendimientos, peligro de sepultación, incendios, etc.. Además, los drones pueden facilitar a los servicios de emergencia con el transporte de parte del equipamiento o hacer llegar recursos básicos de atención y cura a lugares con difícil acceso hasta que los equipos de emergencia consiguen llegar

Caso de éxito

La Universidad de Almería, España, ha desarrollado un equipo de expertos pilotos de drones y se ha equipado debidamente con la última tecnología para dar apoyo en situaciones de emergencia, consiguiendo una mejora de la eficiencia en las operaciones y reduciendo el tiempo del rescate.

Esta unidad desarrolla actividades de prevención y control de incendios, búsqueda de personas desaparecidas, apoyo en accidentes y desastres naturales, transporte de primeros auxilios y valoración de desastres para aseguradoras



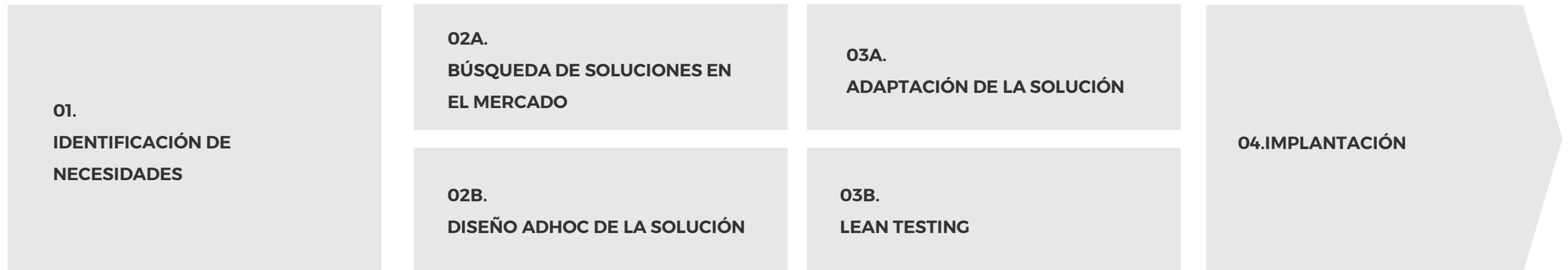
6 - ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

Nuevas soluciones para necesidades actuales

Las buenas prácticas y casos de éxito incluidos en este documento muestran una gran variedad de soluciones que nos ofrecen las distintas tecnologías. No obstante, el uso de la tecnología en sí no tiene sentido si no existe un fin para ello. Por este motivo, es importante entender primero la necesidad que existe en cada empresa en materia de SST antes de buscar una solución, esté relacionada o no con la tecnología.

A la hora de buscar la solución, recomendamos acudir primero a las experiencias externas y, en caso de no existir una que resuelva el problema concreto, proceder a diseñar una con la tecnología más adecuada.

La siguiente figura muestra el diagrama recomendado para encontrar estas soluciones:



En los capítulos 7 y 8 se realiza el trabajo de búsqueda de soluciones en el mercado y el diseño adhoc, mientras que en el capítulo 8 se incide en la adaptación, testing e implantación de las nuevas soluciones.

7 - DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: RESEARCH DE APLICACIONES MÓVIL

7.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

7 - DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: RESEARCH DE APLICACIONES MÓVIL

7.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

¿Por qué aplicaciones móvil?

En el marco de las posibles aplicaciones de las nuevas tecnologías a la SST se ha puesto foco especial en las aplicaciones móviles debido a la gran penetración de los smartphones en la población chilena, a la madurez de la tecnología y al gran potencial que tienen las aplicaciones que hacen uso de los dispositivos que vienen integrados en ellos como la cámara o los sensores.

Gran parte de las tecnologías que están en pleno auge hoy en día son soportadas por estos dispositivos móviles, convirtiendo a los smartphones en el soporte perfecto para aplicaciones de Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Bluetooth, RFID, etc.. Y siendo una herramienta para la SST con alto potencial gracias a su fácil portabilidad por los trabajadores y a su alta polivalencia capaz de conseguir una mayor prevención de accidentes y riesgos en el trabajo.

Ventajas de los dispositivos móviles

- ▶ Alta penetración de los smartphones (+83% de la población Chilena dispone de un Smartphone)
- ▶ Fácil implantación en la gestión de riesgos de las empresas
- ▶ Tecnología madura y con muchas posibilidades
- ▶ Posibilidad de apalancarse sobre aplicaciones ya desarrolladas
- ▶ Fácil desarrollo de nuevas aplicaciones o adaptación de contenidos ya existentes
- ▶ Hardware capaz de dar soporte a otras tecnologías como la Realidad Virtual, Realidad Aumentada, RFID, Beacons, etc..

¿Qué soluciones móviles?

Se han estudiado en total más de 90 soluciones de aplicaciones móviles relacionadas con la SST. Estas aplicaciones han sido seleccionadas por su buena apariencia inicial y relevancia en cuanto a número de descargas de entre todas las aplicaciones relacionadas con el SST encontradas. La búsqueda se ha realizado en el repositorio de aplicaciones para Android y en el de Apple, siendo éstas las dos plataformas que dominan el mercado de los smartphones.

Estas aplicaciones se han descargado y estudiado con detenimiento para poder llevar a cabo una evaluación individual y una evaluación en conjunto con respecto a las demás soluciones existentes. Posteriormente, estas aplicaciones se han agrupado en tres familias según su función para con la SST:

APPS DE FORMACIÓN

Se centran en agrupar de forma ordenada contenidos divulgativos acerca de la SST en general o de algún aspecto específico como primeros auxilios, higiene postural, o buenos hábitos de seguridad y salud en entornos concretos

29 apps

APPS DE REPORTING

Se focalizan en crear un canal de comunicación para la SST. Permiten hacer la supervisión de los equipos de trabajo, y notificar incidencias o situaciones de peligro así como centralizar toda la información relativa a SST y obtener métricas

23 apps

APPS DE PREVENCIÓN

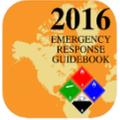
Son herramientas específicas que los operarios pueden utilizar en su lugar de trabajo para ayudarles a evitar accidentes y a preservar su seguridad o a asistir en cómo actuar correctamente en caso de accidente o peligro

43 apps

1. Formación

<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
1 Occupational Health and Safety		50.000+	Free	English	Apple Android	Aplicación gratuita de seguridad en el trabajo que te mantendrá al tanto de la PRL y de la seguridad en tu puesto de trabajo. Contiene información, ejercicios y entrenamientos
2 Office Ergonomics		1.000+	Free	English	Apple Android	Esta app tiene la función de dar un know-how sobre los aspectos básicos de la ergonomía, haciéndola accesible y comprensible a cualquier persona
3 Ergonomic Checkpoints		5.000+	Free	English	Apple Android	Esta aplicación permite crear una lista de check-points de ergonomía para usarla en tu puesto de trabajo. También incluye un manual de buenas prácticas y casos de éxito y recomendaciones
4 Work Safe Pays		100+	Free	English	Apple Android	Work Safe Pays es una aplicación diseñada para educar y compensar a los empleados por mantener una actitud segura en su puesto de trabajo. Los empleados jugarán un Bingo en el que se lo pasarán bien y aprenderán. La aplicación contiene videos y material así como una plataforma para escribirse entre ellos

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
5	First Aid - American Red Cross		1M+	Free	English, Spanish	Apple Android	La aplicación oficial de la Cruz Roja Americana pone los conocimientos de expertos en primeros auxilios al alcance de cualquiera de una manera fácil y didáctica. Incluye vídeos, imágenes y mucho contenido didáctico explicado paso a paso
6	HazMat Reference and Emergency Response Guide		500k+	6,99\$	English, French, Spanish	Apple Android	Esta app sirve como referencia rápida y como herramienta educativa que cubre aspectos de uso, mantenimiento, almacenaje y respuesta ante accidentes con materiales peligrosos
7	msdsBinders		1.000+	Free - account is required	English	Apple Android	<ul style="list-style-type: none"> · Refuerza la seguridad proactiva · Facilita información inmediata de productos químicos · Desarrolla conciencia sobre cómo manejar materiales peligrosos
8	Ergonomics		-	1,49\$	English, Spanish, Arabic, Catalan, Czech, Danish, Dutch French...	Apple	Es una herramienta completa para complementar la seguridad en el trabajo que ofrece variedad de ejercicios de stretching y consejos que puedes programar

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
9	Prevención de Accidentes - Cruz Roja Española		100+	Free	Spanish	Android	<ul style="list-style-type: none"> · Avisos sobre temas de interés sobre la prevención de accidentes · ¿Qué es la prevención? · Consejos de prevención en tu hogar, en el verano, cuidando el medio ambiente · Primeros auxilios
10	UPP!		1.000+	Free	Spanish	Android	UPP! es la primera aplicación móvil que te permite medir tu nivel de resiliencia acorde a la escala científica elaborada por la Neuropsiquiatra Rafaela Santos.Creada en colaboración con Unifikas, UPP! llega al mercado con el deseo de apoyar a las empresas que trabajan por un futuro más sostenible
11	Análisis de Riesgos		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	App dedicada al Análisis de Riesgos para técnicos y trabajadores, Consultoría en gestión integral de riesgo, seguridad, salud y cuidado de ambiente para la industria química, petrolera, agrícola, agroindustrial, etc.
12	SiteHawk QuickSCAN		100+	Free	English	Apple Android	La aplicación más rápida de acceso a información. Escanear y listo

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
13	Prevención de Riesgos Laborales		50+	Free	Spanish	Android	El presente curso pretende dar las nociones básicas en lo que a Prevención de Riesgos Laborales se refiere a todas aquellas personas interesadas en dicho campo
14	OSHA Safety Regulations		-	10,99\$	English	Apple	Aplicación con información de la OSHA, EEUU
15	OSHA Safety		-	Free	English	Apple	Aplicación de seguridad de la OSHA que incluye los textos completos y la regulación de la industria. Cubre la mayoría de los centros de distribución, información médica, industrias, etc.
16	SafeMe		-	Free	English	Apple	Esta app ayudará a cualquiera que necesite información básica de seguridad para reducir los riesgos de accidente

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
17	Toma5 Análisis de Riesgos Personales Y Peligro		5.000+	Free	English	Android	Esta app australiana gratuita ayudará a cualquiera en la gestión de los riesgos gracias a las checklists que provee y a la información y buenas prácticas que comporta
18	First Aid - Canadian Red Cross		50.000+	Free	English, Amharic, Arabic, Dutch French, Spanish...	Apple Android	Esta app permite crear listas de checks de ergonomía y tips para usar y tener en cuenta en el lugar de trabajo. También incluye recomendaciones para una implementación efectiva de la ergonomía en el trabajo
19	SEGURIDAD INDUSTRIAL		1.000+	Free	Spanish	Android	Blog de actualidad sobre la regulación y normativa de seguridad industrial
20	Higiene y Seguridad		1.000+	Free	Spanish	Android	<ul style="list-style-type: none"> · Blog creado para compartir y debatir información de: · Actualizaciones de nuevas leyes y decretos reglamentarios. · Noticias de accidentes laborales y enfermedades profesionales. · Información de dictados de cursos y capacitaciones.

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
21	Prevenir y ganar		100+	Free	Spanish	Android	La aplicación "Prevenir y ganar" ha sido desarrollada por el Área de Prevención de Canal de Isabel II para sus empleados y ofrece la posibilidad de participar en su propio dispositivo de una acción formativa de gamificación sobre prevención de riesgos laborales
22	Wireless Information System for Emergency Responders		100k+	Free	English	Apple Android	WISER es una aplicación que extrae contenido de TXNET (banco de datos de sustancias peligrosas) y da la información relevante sobre el mantenimiento y manejo de determinadas sustancias y de cómo actuar en caso de incidente
23	Scribe for OSHA		-	Free	English	Apple	App que te informa sobre la documentación a presentar y reglas a cumplir en caso de accidente grave o fallecimiento en el sistema OSHA Americano
24	Learn Workplace Safety		1.000+	Free	English	Android	Tutorial diseñado para los gerentes del departamento de recursos humanos que quieran entender y proveer seguridad y protección a los empleados. También contiene nociones sobre cómo crear un entorno de trabajo seguro dentro de una organización

1. Formación

<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
25 AR Trabajo en Altura		100+	Free	Spanish	Android	Aplicación diseñada para la prevención de riesgos con el objetivo de eliminar o controlar accidentes graves y fatales producto del trabajo en altura física sobre 1,80 M
26 PainPoint - Prevent Work Injury		500+	Free	English	Apple Android	Evaluación de la ergonomía básica del trabajo a través de una serie de diagramas y preguntas para detectar dolores musculoesqueléticos, detectar su proveniencia y ofrecer soluciones prácticas
27 GESTIÓN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO		1.000+	Free	Spanish	Android	Esta aplicación gratuita es una biblioteca dinámica impulsada por los mejores sitios web educativos franceses especializados en GESTIÓN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
28 Prevencard		50+	Free	Spanish	Android	Diseñado como complemento a la formación legal en Prevención de Riesgos Laborales, Prevencard es un juego de cartas cuyas mecánicas de juego refuerzan la idea de identificar riesgos para poder prevenirlos y proteger a los trabajadores

1. Formación

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
29	Instituto de Seguridad Laboral		1.000+	Free	Spanish	Android	<ul style="list-style-type: none">- Obtener información referente a qué hacer en caso de Accidente Laboral- Consultar la ubicación de los centros de atención médica en todo el país- Conocer la ubicación de las sucursales de atención del Instituto de Seguridad Laboral a lo largo de Chile...

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
1	NIOSH Sound Level Meter		-	Free	English	Apple	App de sonido que automáticamente da información de los niveles A, C y Z ponderados en decibelios tomando las medidas con el micrófono del teléfono móvil
2	Dark Sky Weather		500k+	3,99\$	English	Apple Android	Dark Sky es la aplicación más precisa de meteorología hiperlocal. Tiene información y previsiones minuto a minuto para que se pueda conocer exactamente las condiciones en cada instante
3	dB Volume Meter		-	1,49\$	English	Apple	dB Volume ofrece una manera simple de medir los volúmenes de audio del ambiente. La aplicación muestra aproximadamente los niveles en dB y la presión del sonido
4	SDS-GHS viewer		1.000+	Free	English, Arabic, Japanese, Simplified Chinese, Spanish	Apple Android	SDS-GHS viewer proporciona fichas de información de seguridad de productos químicos introduciendo su etiquetado de proveedor

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
5	Disaster Alert		500k+	3,75\$-12,54\$	English	Apple Android	Disaster Alert ofrece la muestra de las multi-alertas meteorológicas activas de todo el mundo. Además muestra información adicional sobre alertas y peligros que pueden ser visualizados y compartidos
6	WeatherBug		10M+	Free	English, French, German, Japanese, Portuguese, Spanish	Apple Android	Aplicación meteorológica que muestra alertas y previsión actual, de 10 horas y de 10 días
7	Miller Fall Clearance Calculator		5.000+	Free	English	Apple	El Miller Fall Clearance Calculator App permite calcular el perímetro de seguridad que se debe guardar en las líneas de descuelgue en los trabajos en altura
8	Sound Meter		10M+	Free	English	Android	Aplicación que muestra el nivel de sonido ambiental en dB en varias formas y con un visionado gráfico

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
9	Sound Meter		10M+	Free	English	Android	SPL (sound pressure level) es un medidor de sonido ambiental que utiliza el micrófono del teléfono móvil para medir el sonido y mostrarlo en dB
10	Uso seguro de escaleras		50.000+	Free	English, Spanish	Apple Android	La aplicación de NIOSH 'Uso seguro de escaleras' tiene un indicador multimodal que utiliza señales visuales y auditivas para ayudar al usuario a colocar la escalera de extensión en un ángulo óptimo. Provee de materiales de referencia interactivos y gráficos, directrices y listas de control de seguridad
11	Decibel X: dB, dBA Noise Meter		100k+	Free - 2,99\$	English French, German, Italian, Japanese, Spanish...	Apple Android	Sound meter that has highly reliable, pre-calibrated measurements and supports frequency weightings: ITU-R 468, A and C. It turns your phone device into a professional noise meter, precisely measures the sound pressure level (SPL) all around you
12	My Altitude		5.000+	Free - 0,99\$	English	Apple Android	My Altitude utiliza la señal GPS para determinar tu posición y altitud, presión barométrica y temperatura de ebullición del agua

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
13	Chemical Hazards Pocket Guide		-	7,99\$	English	Apple	Esta app es una guía de bolsillo sobre higiene industrial para ayudar a los operarios a identificar de forma clara los riesgos químicos. Contiene una guía concisa con toda la información necesaria para trabajadores, empleados y personal de salud y seguridad
14	Arc Flash Calculator		-	0,99\$	English	Apple	Arc Flash Calculator es una herramienta para resolver el cálculo del arco voltaico. Sirve para comprender la funcionalidad y necesidad del equipamiento correcto para los trabajos con tensión eléctrica
15	NLE Calc		1.000+	Free	English	Apple Android	La calculadora de la ecuación del levantamiento está basada en el manual de la NIOSH y es utilizado para calcular el límite recinebdado de peso a levantar y del índice de levantamiento oara levantamientos simples o múltiples
16	Calculadora de Riesgo		1.000+	Free - account is required	English, Spanish	Apple Android	La Calculadora de Riesgos Antirion es una simple y a la vez potente herramienta para la evaluación de riesgos residuales en terreno. Emplea como base el algoritmo de evaluación de riesgos de la plataforma Antirion, simplificando su uso para hacerlo apto al trabajo en terreno

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
17	Almacenamiento de Productos Químicos		5.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite comprobar de forma genérica la compatibilidad de dos productos químicos contenidos en recipientes móviles a la hora de su almacenamiento conjunto
18	Estanterías. Condiciones de seguridad		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación contiene un cuestionario de revisión de las condiciones de seguridad de estanterías metálicas de carga paletizada (estanterías de acero de largueros y puntales regulables en altura) y de su entorno inmediato
19	PEMP. Condiciones de seguridad		500+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación contiene un cuestionario de revisión de las condiciones de seguridad de estanterías metálicas de carga paletizada (estanterías de acero de largueros y puntales regulables en altura) y de su entorno inmediato
20	Chemical Safety Data Sheets - ICSC		-	Free	English	Apple	ICSCs reúne toda la información relativa a la seguridad cuando se manejan productos químicos peligrosos a nivel de venta, en las fábricas, agricultura, construcción y otros lugares

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
21	Incident Cost Calculator		-	Free	English, German, Northern Sami, Spanish	Apple	Esta calculadora permite calcular el coste de los accidentes en diversos escenarios y adaptarlo a tu empresa
22	Risk Matrix		500+	Free	English	Android	Esta aplicación utiliza la matriz tridimensional NOSA® para calcular el riesgo de seguridad, salud y medioambiental presentes en el lugar de trabajo
23	Sling Calculator		-	24,99\$	English	Apple	Esta aplicación contiene útiles para calcular la tensión en el hizado de cargas computando el volumen y el peso de la carga
24	Super-Bright LED Flashlight		500M+	Free	English	Android	Linterna LED super brillante que convierte tu teléfono en una luz muy brillante y potente instantáneamente

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
25	BRADY LINK360 Lockout		1.000+	Free	English, Dutch, French, German, Portuguese, Russian, Chinese, Spanish...	Apple Android	BRADY LINK360 es la herramienta cloud de conexión y gestión de los equipos y maquinaria BRADY
26	Protectores auditivos		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación calcula la atenuación del ruido que ofrece un protector auditivo con una exactitud media-alta a partir de los valores H, M, L que suelen aparecer en el folleto del fabricante y de los niveles de ruido globales ponderados A y C obtenidos a partir de la medición del ruido ambiental
27	Convertor Unidades y Formulario Higiene Industrial		500+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite calcular el bienestar térmico para el conjunto del cuerpo mediante los índices PMV (del inglés: predicted mean vote) y PPD (del inglés: predicted percentage dissatisfied), así como la incomodidad térmica local, mediante la determinación de los índices de insatisfechos (corrientes de aire, la diferencia vertical de la temperatura del aire, suelos calientes y fríos...)
28	Carga postural REBA		5.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta herramienta incluye los factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y la gravedad asistida para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores. Suministra un sistema de puntuación para la actividad muscular

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
29	Bienestar térmico global y local		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite calcular el bienestar térmico para el conjunto del cuerpo mediante los índices PMV (del inglés: predicted mean vote) y PPD (del inglés: predicted percentage dissatisfied), así como la incomodidad térmica local, mediante la determinación de los índices de insatisfechos (corrientes de aire, la diferencia vertical de la temperatura del aire, suelos calientes y fríos...)
30	Escaleras manuales		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite verificar las condiciones de seguridad en la utilización de las escaleras manuales para uso profesional. Están incluidas las escaleras manuales de un tramo y extensibles de apoyo y las de tijera o auto-estables, según lo indicado en la serie de las normas técnicas UNE-EN 131
31	dBLink for the doseBadge		-	Free	English	Apple	Cirrus dBLink App da soporte a los dispositivos doseBadge ⁵ Noise Dosimeters y permite controlarlos vía wi-fi
32	Measure Workplace Stress		1.000+	Free	English	Apple Android	Esta calculadora utiliza escenarios de accidente en diferentes industrias para realizar comprobaciones y asegurar el ambiente de trabajo seguro

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
33	Límites de exposición		5.000+	Free	Spanish	Apple Android	La aplicación de los LEP permite la búsqueda de una forma rápida de los límites de exposición profesional para agentes químicos en España adoptados por el INSHT después de su aprobación por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y se actualizan anualmente
34	Confined Spaces 101		10.000+	Free	English	Apple Android	OSHA ofrece información y guía para las industrias de cómo se debe actuar en trabajos en entornos reducidos o restringidos con árboles de decisión y diagramas de flujo
35	MSA ALTAIR® Connect		10.000+	-	English	Android	Iniciate con ALTAIR Connect para ver en tiempo real las lecturas del gas y checkear rápidamente el equipamiento, el estado del instrumental y mandar alertas automáticamente
36	Exposición a vibraciones		1.000+	Free	Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite el cálculo de la aceleración eficaz ponderada en frecuencia referida a 8 horas para evaluar la exposición a vibraciones mano-brazo según las normas UNE-EN ISO 5349-2 (vibraciones mano-brazo) y UNE-ISO 2631-1 (vibraciones cuerpo entero)

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
37	OSHA-NIOSH Heat Safety Tool		50.000+	Free	English, Spanish	Apple Android	Proporciona índices de calor en tiempo real y previsión horaria en tu localización exacta así como seguridad básica en el trabajo y recomendaciones de la OSHA y NIOSH
38	Concussion Coach		1.000+	Free	English	Apple Android	Esta app ofrece a los usuarios información acerca de los traumas y ejercicios para trabajar los síntomas y reducir la severidad, herramientas de resiliencia y para lidiar con los síntomas así como recomendaciones de la comunidad y soporte
39	Fatigue Predictor		-	39,99\$	English	Apple	Es la herramienta de fatiga más avanzada, permite calcular la fatiga individual y la puntuación de posibilidad de fatiga. Simplemente hay que configurarla y automáticamente te genera las predicciones y los límites de trabajo
40	NFPA 70E 2012 Edition		-	9,99\$	English	Apple	El NFPA 70E 2012 Edition es una app que te permite buscar artículos según palabras clave y acceder a documentación importante en materia de seguridad en entornos con tensión eléctrica y noticias y artículos de la NFPA

2. Prevención

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
41	3M™ Inspection & Asset System		1.000+	Free	English, French, German, Italian, Polish, Portuguese, Spanish	Apple Android	Esta aplicación permite conectar con los dispositivos 3M para realizar informes y enviar alertas
42	LifeWorks		50.000+	Free	English, French, Spanish	Apple Android	Aplicación de bienestar que permite crear grupos de empleados para ofrecerse entre ellos a hacer reconocimientos y ejercicios, con un cuadro donde aparecerán los empleados que más ayuden a otros
43	bSafe		500k+	Free - 7,99\$/year	English, Italian, Norwegian Bokmål, Portuguese, Swedish	Apple Android	Crea tu propia red de seguridad y deja que tus cercanos te ayuden. Utiliza las funcionalidades básicas de bSafe como SOS, SigueMe, Estoy aqui, alarma temporizada, llamada falsa gratis. Ten los videos de los accidentes que te ocurran almacenados en tu dispositivo y en la nube en tiempo real

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
1	Kendr		100+	Freemium	English	Android	kendr permite que los empleados comuniquen inmediatamente ideas, preguntas o reporten riesgos identificados al dueño o responsable
2	Risk Assessor		10.000+	64,99\$	Inglés	Apple Android	Crea informes de seguridad desde tu movil o tablet. Personalízalos con la imagen corporativa de tu empresa y sus datos y crea la lista de peligros y control que se ajuste a tu negocio
3	Haz-Trac		-	Free - account required	English	Apple	Haz-Trac, la aplicación de seguridad de puesto de trabajo en la construcción. Permite a los usuarios: <ul style="list-style-type: none"> · Identificar los peligros · Report an Incident · Generar informes de seguridad y crear modelos de buenas prácticas
4	Enablon Safety		10.000+	Free - account required	English French, German, Hindi, Italian, Japanese, Spanish...	Apple Android	Enablon Safety es la protección perfecta para la protección en el puesto de trabajo. No sólo incentiva el ser proactivo gracias a facilitar el reportar incidentes, sino que además envía "smart alerts" para alertar de la proximidad a un peligro

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
5	Hazard Scout		5.000+	Free - account required	English	Apple Android	HazardScout es un sistema de gestión de generación de informes de talento, alertas, actividades y seguridad. Es un sistema diseñado estratégicamente para asegurar la integridad de los empleados, equipos y procesos
6	Velocity EHS		1.000+	Free - VelocityEHS account is required	English, Danish, Dutch, French, German, Hungarian, Italian, Spanish...	Apple Android	Completa un detallado informe de accidentes, inspección del lugar de trabajo, utilizando la cámara de tu móvil y funcionalidades de voz y texto, captura de imágenes y gestión de datos más rápida que nunca
7	Safety Compass		100+	Free - account required	English	Apple Android	Seguridad del puesto de trabajo en directo y especialmente diseñada mediante realidad aumentada y mapeo interactivo. Safety Compass utiliza realidad aumentada y mapeo interactivo para comunicar los peligros del lugar de trabajo a los operarios
8	JSA Enterprise		10.000+	Free - a JSA account is required	English	Apple Android	SA Cloud permite a los usuarios crear JSAs, historial y seguimiento de incidencias, accidentes y observaciones, registrar paradas y reportes de fin de actividad allows safety professionals to create JSAs, track incidents, accidents and safety observations, record job stops and follow up on after action reviews

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
9	GoPak		50+	Free - account required	English	Apple Android	Software de gestión de riesgos medioambientales, energéticos, ocupacionales y de seguridad
10	AART Hazard Reporting		100+	Free - account required	English	Apple Android	Reporting Hazard, Near-miss or At-risk behaviour is a proactive tool for definitive OHS management system Herramienta para fomentar el reportar peligros, accidentes evitados o comportamientos peligrosos. Muy útil para la gestión de la PRL
11	WA-HSEQ		1.000+	Free - account required	English, Danish, Dutch, French, German, Hungarian, Italian, Spanish...	Apple Android	Esta app puede ser usada para reportar cualquier aspecto relacionado con la seguridad. Contiene fichas estandar para informar de dobservaciones, incidentes evitados y accidentes
12	HablaFacil		100+	Free - account required	Spanish	Android	Es una herramienta utilizada para la identificación y control de comportamientos de riesgo, condiciones inseguras, casi accidentes así como para registrar el uso del derecho de decir "no" en situaciones relacionadas a Seguridad, Salud, Medio Ambiente

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
13	OHSAS Cloud		100+	Free - account required	Spanish	Android	Ohsas Cloud es una herramienta para la gestión de Seguridad Industrial, permitiendo emitir desde terreno Observaciones Preventivas y próximamente otras herramientas preventivas
14	iAuditor		100.000+	Free	English, Catalan, Dutch, French, German, Italian, Korean, Spanish...	Apple Android	Construye fácilmente tus propios informes de inspección utilizando nuestro sistema de arrastrar y soltar. Envía y gestiona instantáneamente informes a los gerentes y a los clientes. Crea y asigna acciones correctivas para que los problemas se solucionen de forma rápida. Identifica tendencias en las inspecciones gracias a las analíticas de los
15	eCompliance Field iD		1.000+	Free - account is required	English	Apple Android	Field ID Mobile ofrece acceso instantáneo a la información regulatoria que hay que cumplir. Es el sistema más robusto y sencillo para la inspección de cumplimiento de normativa
16	ErgoMine		500+	-	English	Android	ErgoMine facilita los informes de ergonomía en la mina para tres tipos de actividades: carga, mantenimiento y reparaciones de camiones de carga

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
17	HSEQ+		50.000+	Free	English, Catalan, Dutch, French, German, Italian, Korean, Spanish...	Apple Android	<p>cualquier empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informes estándar de relleno rápido Quick-reports with report templates - Checklists para la inspección - Análisis de trabajo seguro para cada puesto de trabajo
18	Inspecciones y autoreportes SST		50+	Free	Spanish	Android	<p>Permite ejecutar inspecciones para la identificación y prevención de riesgos laborales, entre ellos, condiciones de trabajo, salud y comportamientos. Permite que cualquier integrante de la organización reporte condiciones de salud y trabajo, relacionados con riesgos a los que se encuentra expuesto</p>
19	National Trench Safety		100+	Free	English, Dutch, French, German, Portuguese, Russian, Chinese, Spanish...	Apple Android	<p>Esta app está diseñada para el contratista de hoy. Contiene funcionalidades que mejorarán la productividad y el cumplimiento de las medidas de seguridad y de los equipos. Contiene checklists de pesos, productos, operaciones a realizar, mantenimiento, etc.</p>
20	Excavator Inspection App		1.000+	11,99\$/month	English	Android	<p>Inspect Excavators Online & Offline App está diseñada para asegurar la salud de las personas que trabajen con maquinaria. Permite al operador, a los conductores y a los técnicos operar y realizar inspecciones detalladas de la maquinaria</p>

3. Reporting

	<u>Nombre</u>	<u>Logo</u>	<u>Descargas</u>	<u>Precio</u>	<u>Idiomas</u>	<u>Plataformas</u>	<u>Descripción</u>
21	DataDialogue Pulse		-	Free	English	Apple	DataDialogue Pulse es una herramienta que se focaliza en mejorar la seguridad y la eficiencia de las flotas. La app prioriza las actuaciones en los vehículos y las necesidades que tienen, dando importancia a las que sean críticas
22	Ergo/IBV Tool		5.000+	Free - account is required	Spanish	Android	Ergo/IBV Tool es la herramienta del software de escritorio Ergo/IBV que facilita la recogida de datos en campo desde cualquier dispositivo móvil. Software de evaluación y recomendaciones de diseño asociado a los riesgos ergonómicos y psicosociales del puesto de trabajo
23	Sfara Guardian Personal Safety		100+	4,99\$/month	English	Apple	Guardian's personal safety & emergency app w/ Advanced Personal Safety, Automatic Crash Response & OnDemand Roadside Assistance backed by 24/7 Emergency Managers
24	ACHS Empresa		1.000+	Específica para empresas de la ACHS	Spanish	Apple Android	Es el nuevo canal de atención ACHS, para revisar desde donde te encuentres y de una manera sencilla información relevante para tu empresa y trabajadores, como por ejemplo: tu equipo de atención asignado, información de tus trabajadores, prestaciones económicas de tus trabajadores, sus próximas atenciones médicas, certificados, estadísticas, sedes ACHS de atención más cercanas, entre otros.

7 - DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: RESEARCH DE APLICACIONES MÓVIL

7.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Diseño de nuevas soluciones para la SST

Con el objeto de poder proponer soluciones concretas a los diferentes ámbitos y necesidades de la SST, Igeneris ha realizado un trabajo específico para identificar estas necesidades. De cara a entender la necesidad, se ha trabajado el concepto de job-to-be-done (JTBD). El JTBD "un trabajo por hacer / un problema a solucionar, que estaría dispuesto a pagar porque alguien / algo me lo solucione". Se trata del verdadero problema a resolver que existe tras la necesidad del usuario.

Con los JTBD identificados, se han propuesto nuevas soluciones para mejorar la SST apalancándose en las nuevas tecnologías



En el taller realizado por Igeneris han participado 6 expertos en SST realizando las siguientes actividades:

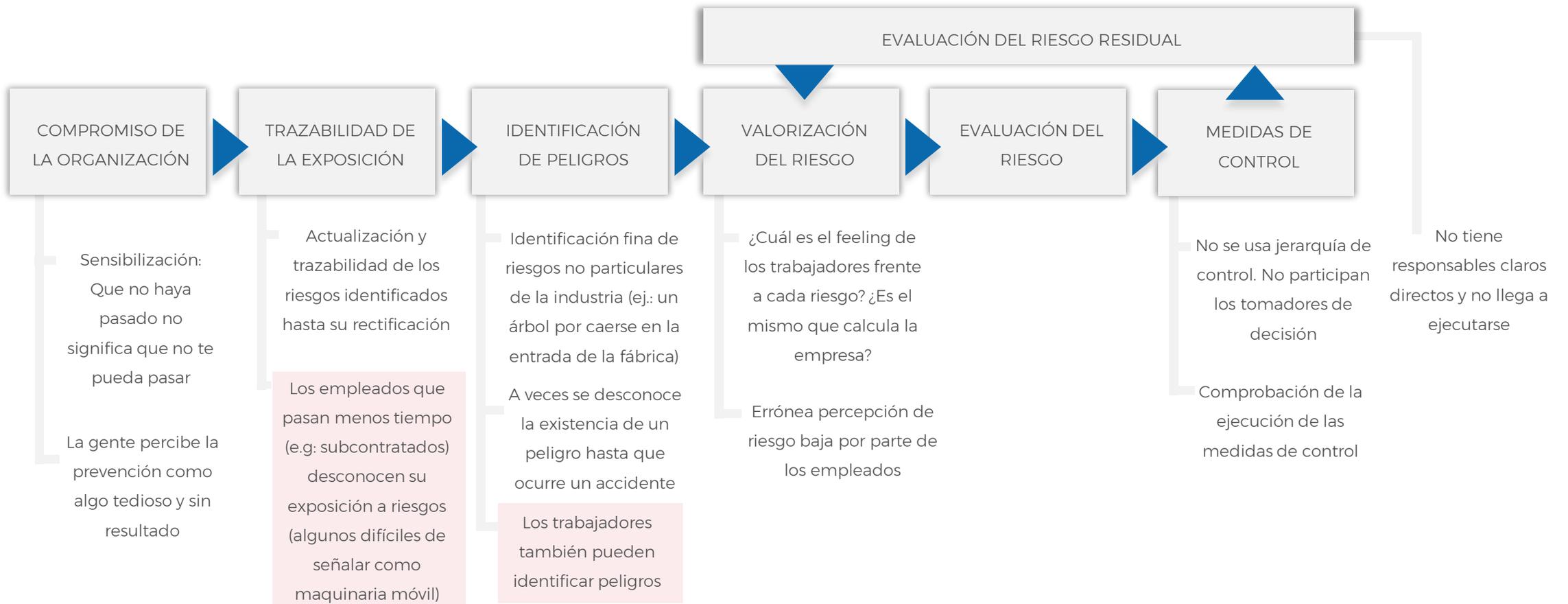
- Identificación de necesidades y JTBD para cada una de las etapas de la gestión del riesgo
- Generación de ideas con 8 tecnologías diferentes (ejercicio Crazy 8s) para los JTBD más importantes

En los siguientes apartados se muestran los principales resultados del taller y la propuesta de trabajo en base a las necesidades identificadas.

En el Anexo 2 del presente documento puede encontrarse los resultados completos del taller

Necesidades identificadas

A continuación se muestran los puntos de dolor o necesidades más importantes que se han identificado para cada una de las etapas de la gestión de riesgos. Estas necesidades han sido seleccionadas por su grado de importancia, su relevancia en gran número de empresas chilenas y por la falta de soluciones que resuelvan estos problemas de manera sencilla y escalable. Se han identificado muchas otras necesidades interesantes y que sin duda deberán ser abordadas más adelante, sin embargo, se han seleccionado dos (en rojo) para las cuales se muestran las mejores soluciones en las siguientes *slides*.



Entendimiento del problema: JTBD

Las necesidades o puntos de dolor identificados se han formulado como JTBD bajo la estructura “YO, empresa chilena, AYÚDAME A ...” para poder identificarlos como una necesidad clara que resolver al convertirla en un ring de trabajo para proponer las soluciones más adecuadas a cada una de ellas.

JTBD 1

YO, empresa chilena, AYÚDAME A

que los empleados puedan desplazarse por las instalaciones y trabajar de forma segura

JTBD 2

YO, empresa chilena, AYÚDAME A

facilitar la identificación de riesgos junto con todos los empleados de la empresa

Entendimiento del problema: masa doliente

Además de entender el problema, es importante comprobar que el volumen de usuarios o dolientes es suficientemente amplio como para emprender el desarrollo de una solución

2%

de los accidentes de trabajo
tuvieron la implicación de
maquinaria en movimiento

¿Es posible evitar todos aquellos que se producen en un entorno controlado?

El JTBD1 es de aplicación para empresas con vehículos y maquinarias (grúas, furgón, tractor, tara, camionetas, entre otros) que se encuentren en movimiento (ejemplo, conduciendo, actividades de carga, descarga).

35k

accidentes cada año en
empresas de menos de 25
trabajadores

¿Qué herramientas pueden facilitar la prevención de estos accidentes?

El JTBD2 es de aplicación para cualquier tipo de empresa, pero será de mayor utilidad para aquellas que dispongan de menos recursos lo cual ocurre generalmente en las empresas de menor tamaño. Casi un millón de trabajadores forman parte de este tipo de empresas, produciéndose en ellas el 21% de los accidentes

8 - RESULTADOS

8.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: TOP 15 DE APLICACIONES MÓVIL

8.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PROPUESTA DE DOS APLICACIONES

8 - RESULTADOS

8.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: TOP 15 DE APLICACIONES MÓVIL

8.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PROPUESTA DE DOS APLICACIONES

Top 15

Tras la prueba de usabilidad de cada una de las aplicaciones y su valoración en términos de aspecto, experiencia de usuario, funcionalidades y nivel de implantación necesario, se ha procedido a realizar una selección de las 15 mejores aplicaciones móviles para la SST en términos generales. Cabe destacar que las aplicaciones que encontramos en este top 15 son aplicaciones muy completas, que responden a una gestión integral de la SST y por lo tanto algunas de ellas son de pago y cuentan con funcionalidades más allá del smartphone, con funcionalidades multi-dispositivo, o con funcionalidades que requieren una implementación en la empresa y un seguimiento, apoyo y mantenimiento



Criterios de valoración

Para poder realizar una valoración objetiva de las aplicaciones se han distinguido 3 atributos principales: la estética y claridad de la aplicación, la experiencia de usuario y la funcionalidad que tiene esta aplicación en el campo de la SST. En concreto, estos atributos se han analizado de la siguiente manera:

Estética y claridad

Se ha evaluado el aspecto general, los formatos utilizados y la presentación de la información. La imagen y la fácil comprensión son elementos clave que puede determinar el uso o no de una aplicación. Se ha puntuado mejor aquellas aplicaciones cuya imagen sea moderna y la apariencia esté cuidada y sea atractiva, y se ha penalizado aquellas que presentasen un formato obsoleto o demasiado complejo

User Experience

Se ha evaluado la usabilidad de la aplicación. Para ello se ha tenido en cuenta el orden, la facilidad de uso, la calidad de la información, la calidad de los contenidos y la presencia de publicidad. Este aspecto es clave para que su adopción y uso sean un éxito ya que las empresas y los empleados deberán confiar en ellas y en su funcionamiento. Se ha puntuado mejor a aquellas más profesionales y peor a aquellas con desarrollos menos cuidados, invasivas, intrusivas o con excesiva publicidad

Funcionalidad

Nivel de eficacia para el logro de los objetivos planteados, en este caso, la mejora de algún aspecto de la SST. Se ha evaluado si la aplicación es apta para su uso en el ambiente de trabajo real para el que se ha desarrollado y si es útil bajo dichas condiciones. Se ha valorado que cumpla un objetivo claro, que se adapte a lo que necesitan las empresas y los trabajadores en su puesto de trabajo y que los contenidos estén actualizados y sean los aplicables para un Plug-and-Play a las empresas chilenas, es decir, que se puedan utilizar directamente en su estado actual o que requieran modificaciones. Se han puntuado mejor aquellas aplicaciones que permiten prevenir riesgos o asegurar la salud en el trabajo sin interferir en la actividad del operario y aquellas que desempeñen una función clave de SST función de manera sencilla

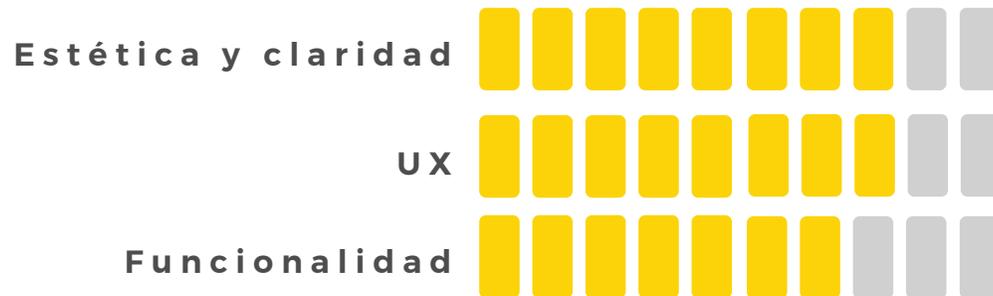
1. Safety Compass



Esta aplicación permite almacenar la información relativa a los equipos de las plantas y la información de seguridad y salud de forma fácilmente accesible mediante el móvil.

Gracias a la realidad aumentada y a los *beacons*, con la propia cámara del teléfono móvil podrás identificar los elementos peligrosos del lugar de trabajo y acceder directamente a la información que sea relevante.

La visión del operario se completa con una capa de información sobre seguridad que le permitirá de forma ágil y rápida estar alerta de los riesgos potenciales que le rodean.



SAFETY COMPASS

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bluechilli.safetycompass&hl=es>

<https://www.thesafetycompass.com.au/>

2. Kendr



Kendr permite que los empleados comuniquen inmediatamente ideas, preguntas o reporten riesgos identificados al dueño o responsable.

Permite programar alarmas, obtener métricas sobre incidencias, crear equipos de trabajo y mucho más. Su utilidad va más allá de la SST ya que busca crear un canal de comunicación fluido a lo largo de la empresa en el que no se queden tareas, ideas, comentarios o incidencias sin cubrir

Estética y claridad



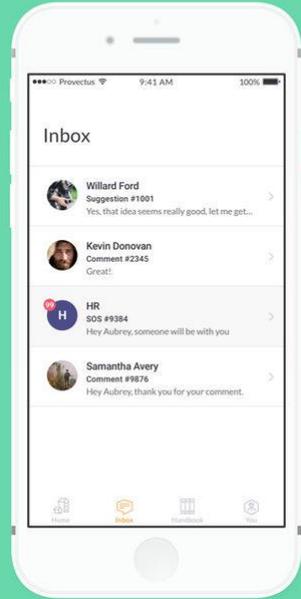
UX



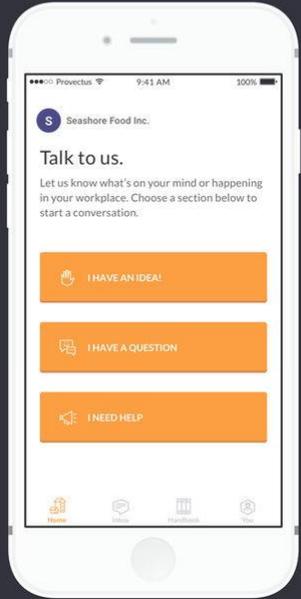
Funcionalidad



Access easily to your inbox
and communicate with the
company.



Choose the option that better
describes your inquiry.



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kendr&hl=en_GB
<https://kendr.com/>

3. Risk Assessor



La aplicación Risk Assessor permite crear informes de seguridad desde cualquier dispositivo móvil o Tablet. Estos reportes podrán ser customizados dependiendo de las necesidades de cada empresa y podrán ser recuperados desde un ordenador para generar los informes y estadísticas correspondientes. Además, permite hacer auditorías, tiene una herramienta de previsión de accidentes y contempla realizar desarrollos ad hoc para la empresa

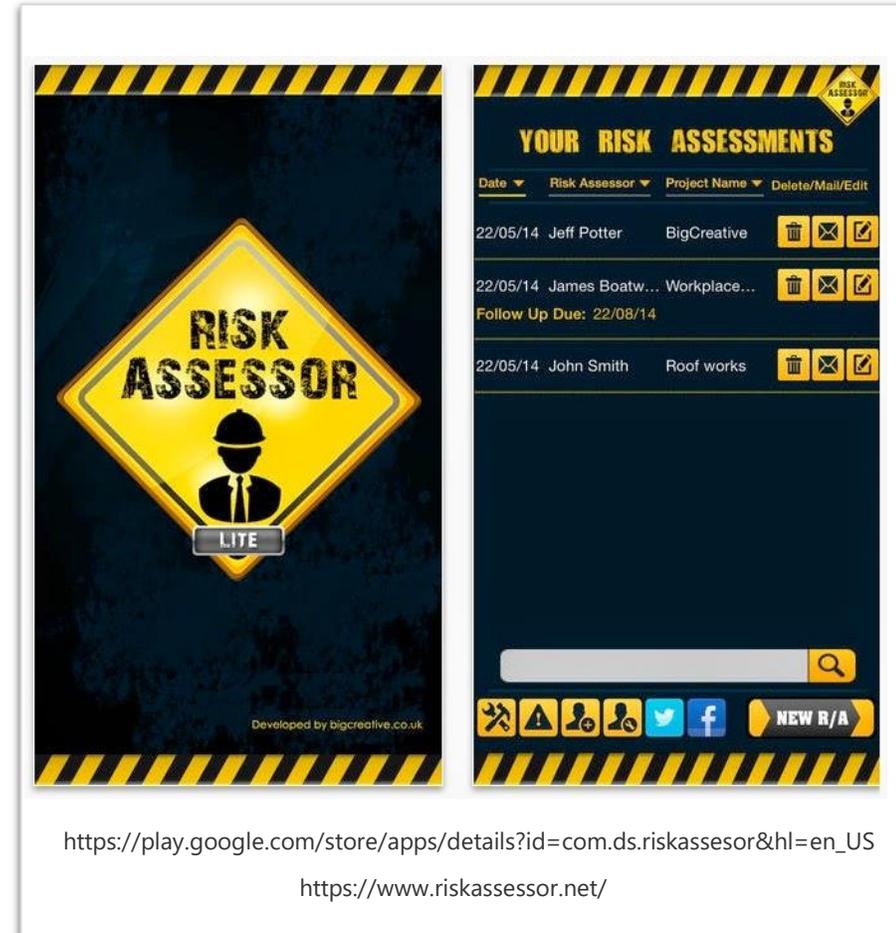
Estética y claridad



UX



Funcionalidad



5. Enablon Safety App



Enablon permite a los usuarios acceder a toda la información relativa a seguridad y salud contenida en la nube desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar de trabajo. Permite a los operarios reportar incidencias, observaciones de comportamientos peligrosos, recibir o enviar alertas, controlar métricas y otras funcionalidades. Además, tiene extensiones de inspecciones que permite realizar listas de revisión y calendarios y extensión de auditoría para mantenimientos correctivos y predictivos, complacencia regulatoria y mejora de las operaciones

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



enablon

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enablon.safety&hl=es>

<https://enablon.com>

6. iAuditor



iAuditor es una aplicación de inspección diseñada para que los operarios puedan reportar desde el campo de trabajo y poder generar informes, auditorías y tener un control sobre la seguridad y salud en el trabajo de forma centralizada. iAuditor permite crear listas de checks desde hojas de Excel fácilmente, o crearlas desde listas preestablecidas, añadirles lógicas internas y atributos o empleados a los que van destinadas. Esta app conecta con un software multi-dispositivo desde el que se puede hacer un seguimiento completo de la seguridad y salud de forma fácil e intuitiva

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



iAuditor
by SafetyCulture

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.safetyculture.iauditor&hl=es>

<https://safetyculture.com/iauditor/>

7. Hazar Scout



Aplicación y software de gestión de la SST para empresas muy completa y multi-plataforma que permite la creación de informes, el seguimiento del estado de los equipos de seguridad, obtención de informes y gestión de la formación en materia de seguridad y salud. Entre las características principales de esta plataforma se encuentran:

- Creación de reportes personalizados
- Gestión del aprendizaje y formación
- Gestión de equipos
- Planificación de tareas y notificaciones

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



<https://play.google.com/store/apps/details?id=app.hazardscout&hl=es>

<https://www.iscout.com/>

8. HSEQ



HSEQ+ es una aplicación desarrollada para simplificar y mejorar los informes de calidad y seguridad de cualquier organización. En la aplicación encontrará 4 módulos distintos:

1. Informes rápidos con plantillas de informe (ej., Cuasi Incidente y No-conformidad).
2. Inspecciones y Auditorías con varias listas de control para llevar a cabo y documentar Inspecciones de Seguridad, Auditorías de Calidad y Auditorías Ambientales.
3. Análisis Seguro de Trabajo para Valoración de Riesgos.
4. Hojas de control de tiempo para documentar su jornada laboral

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



<https://play.google.com/store/apps/details?id=no.mellora.hseq.free>
<https://www.mellora.no/>

9. FIELDiD



Aplicación completa de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que permite la identificación de los equipos mediante códigos de barras y RFID, permite crear calendarios específicos y calendarizar eventos y alarmas, mandar notificaciones por email, obtener analíticas y generar inspecciones y auditorías personalizadas. Forma parte de un software conjunto que permite centralizar toda la información y gestión de la SST. Se instala en las tablets y Smartphones de los empleados permitiendo informar de cualquier incidencia o riesgo detectado por parte de los operarios y así poder gestionar las acciones correctivas correspondientes

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fieldid.mobile&hl=es_419

<http://www.fieldid.com/>

10. Inspecciones y autoreportes SST



Permite ejecutar inspecciones para la identificación y prevención de riesgos laborales, entre ellos, condiciones de trabajo, salud y comportamientos.

Permite que cualquier integrante de la organización reporte condiciones de salud y trabajo, relacionados con riesgos a los que se encuentra expuesto ya sea desde un ordenador o teléfono móvil. Es una herramienta simple pero potente que permite calendarizar revisiones, auditorías y gestión de incidencias. También integra medidores de seguridad y salud en el trabajo y permite la obtención de informes y métricas para evaluar su desarrollo y mejora

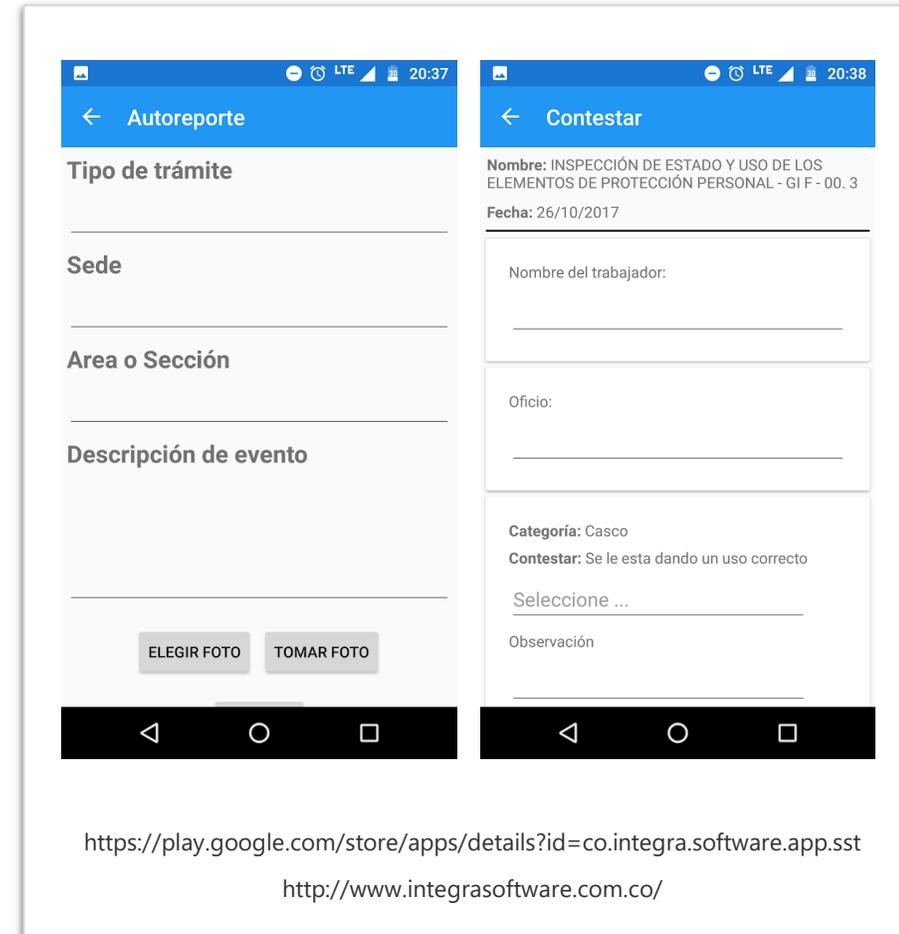
Estética y claridad



UX



Funcionalidad



11. VelocityEHS



Aplicación completa con plataforma de gestión de la SST en muchos ámbitos concretos (Gestión de incidentes, auditorías e inspecciones, gestión del cambio, cumplimiento con la regulación, gestión de productos químicos...).

Contiene la posibilidad de reportar incidencias desde dispositivos móviles y permite el acceso también desde tablets y ordenadores. Este producto está muy enfocado a la gestión completa de la SST y a la generación de informes por parte de los líderes de seguridad y salud de las empresas.

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



VelocityEHS

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.velocityehs.velocityehs&hl=es>
<https://www.ehs.com/>

12. Aplicación móvil del Instituto de Seguridad Laboral



Esta aplicación es muy útil en el ámbito Chileno de la SST ya que permite obtener información referente a qué hacer en caso de Accidente Laboral o Enfermedad Profesional, diferenciando por distintos tipos de accidente y gravedad. Permite consultar la ubicación de los centros de atención médica en todo el país a través de un sistema de georeferencia, conocer los servicios de prevención de riesgos que presta la Institución, conocer la ubicación de las sucursales de atención del Instituto de Seguridad Laboral a lo largo de Chile y acceder a la plataforma OIRS (Oficina de Información, Reclamos y Solicitudes)

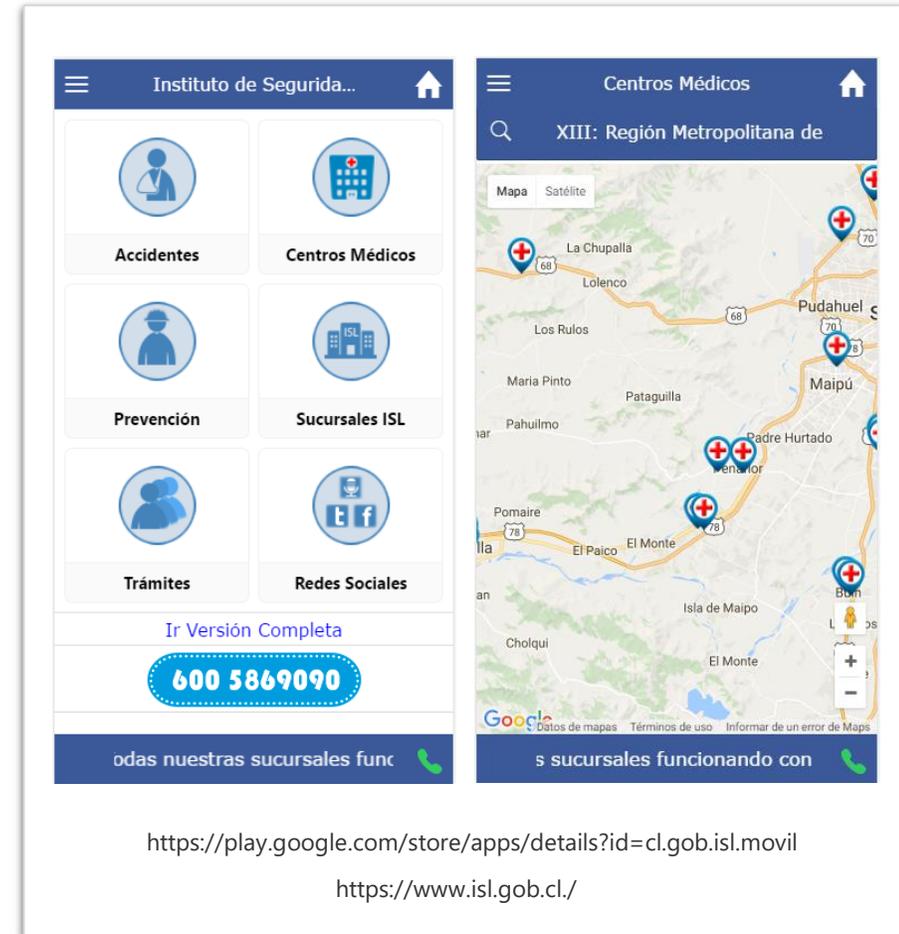
Estética y claridad



UX



Funcionalidad



13. Dark Sky



Aplicación climatológica muy completa y fácil de usar. Con funcionalidades muy útiles como factor de calor, radiación ultravioleta, visibilidad. Además, contiene avisos sobre alertas meteorológicas programables y previsión minuto a minuto.

Esta aplicación, además, cuenta con un servicio de APIficación, es decir, está pensada para poder ser integrada en otros desarrollo tanto para aplicación móvil como para ordenadores. Cuenta con una versión de pago con otras funcionalidades extra como mostrar la información en el menú principal o acceso a más información.

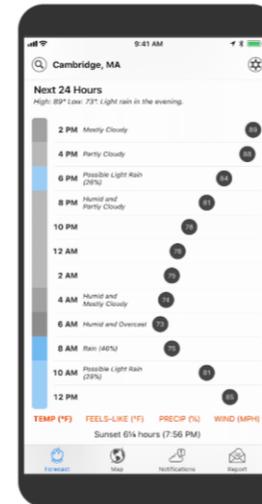
Estética y claridad



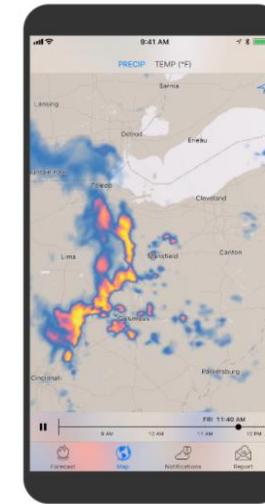
UX



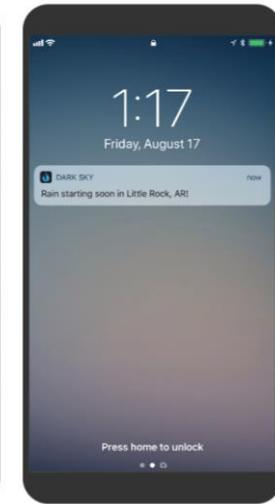
Funcionalidad



Detailed Forecasts



Advanced Maps



Notifications & Alerts

<https://play.google.com/store/apps/details?id=net.darksky.darksky&hl=es>

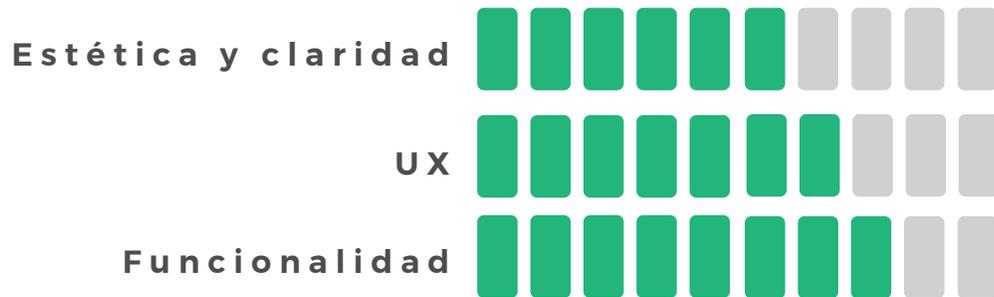
<https://darksky.net/>

14. Office Ergonomics

ergooffice

Aplicación simple que se centra en la higiene postural. Está pensada para hacer un chequeo del puesto de trabajo en la oficina y calibrarlo correctamente antes de empezar a trabajar, centrándose en la postura correcta y en los elementos del escritorio.

La aplicación recorre todos los elementos a tener en cuenta al sentarse a trabajar para no sufrir lesiones en articulaciones ni espalda, y además incluye consejos sobre higiene postural y te pone en contacto con la comunidad vía Facebook o Twitter



Chair Height ewiworks.



Chair Height
Can you adjust your chair so that your feet are flat on the floor and your thighs are parallel to the floor?

More Info ewiworks.

Adjustment Complete!
Your body will thank you! Please visit [our website](#) for more information or to take our in-depth interactive course. Please rate our app!

Share the Comfort
Do you work for a company that could benefit from our interactive training tools?
If you introduce us, you could be eligible for up to \$500 in referral rewards! Tap this box to learn more.

Request a Follow-up
If you would like to request a follow up to your assessment, tap this box

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ewiworks.app2&hl=es>
<https://www.ewiworks.com/>

15. ILO Ergonomics Checkpoints



Aplicación que permite crear listas personalizadas de checkpoints que verificar para cuidar la higiene postural en diversos lugares de trabajo. Ideal para definir una lista para cada puesto de trabajo o tarea atendiendo a las necesidades específicas y que el trabajador que va a desempeñar la tarea la verifique y realice antes de comenzar. Esta aplicación tiene otras extensiones que son similares pero relativas a la prevención del estrés, específica de la agricultura, específica para el control de trabajos forzados o eliminación del trabajo infantil.

Estética y claridad



UX



Funcionalidad



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aimermedia.ilo_checkpoint.ergonomics&hl=es
https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_438062

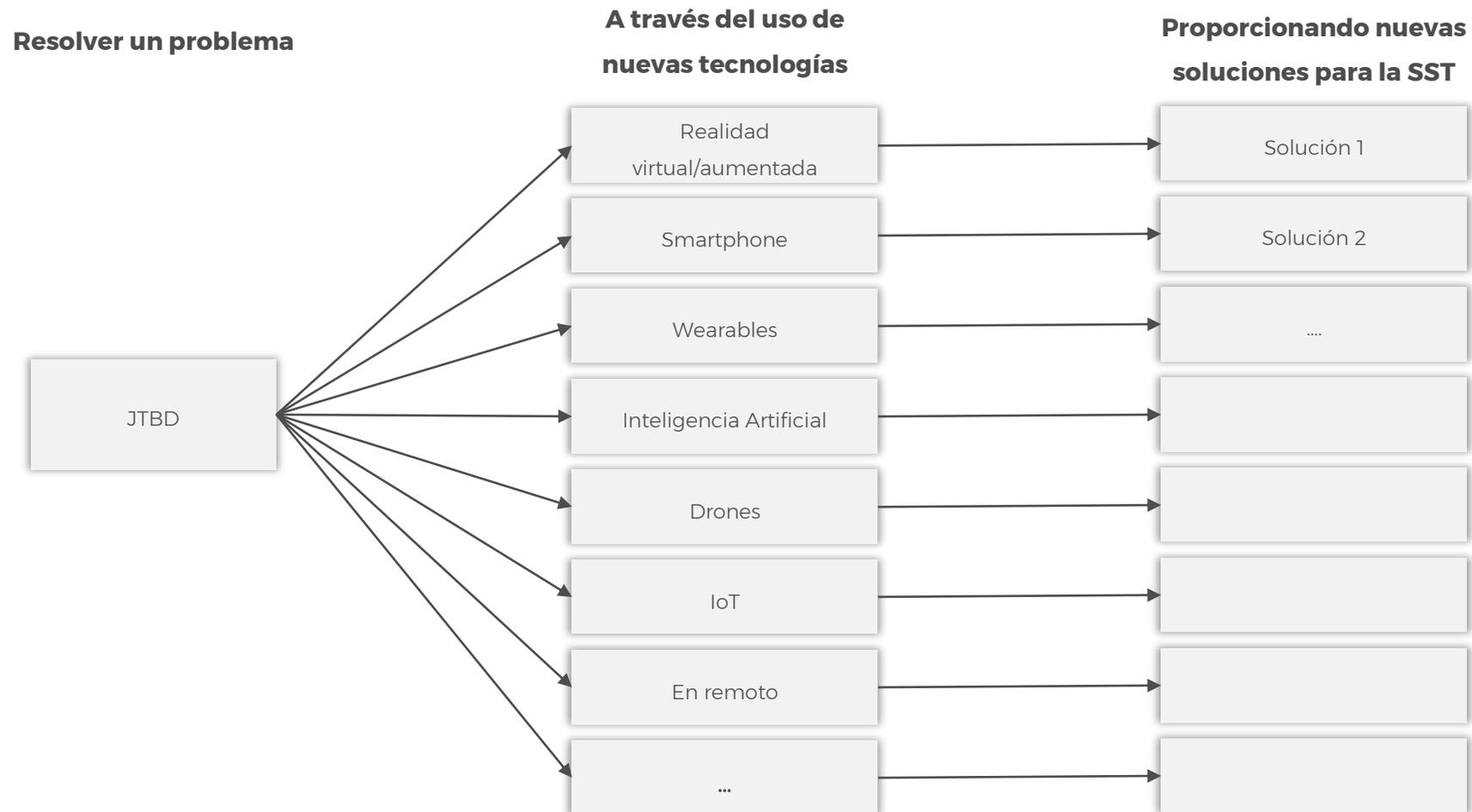
8 - RESULTADOS

8.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: TOP 15 DE APLICACIONES MÓVIL

8.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PROPUESTA DE DOS APLICACIONES

Diseño de soluciones

Existen múltiples técnicas para el diseño de nuevas soluciones. Teniendo en cuenta la naturaleza del trabajo, Igeneris realizó en el taller el ejercicio de Crazy 8's. En la siguiente figura se muestra gráficamente en qué consiste este ejercicio. En las siguientes slides se presentan las soluciones propuestas con mayor potencial. En el Anexo 2 se muestran todas las soluciones ideadas durante el taller dirigido por Igeneris



Sistema de alerta de proximidad a peligro

JTBD

YO, empresa chilena, AYÚDAME A **que los empleados puedan desplazarse por las instalaciones y trabajar de forma segura**

PROPUESTA DE VALOR

Sistema de alerta individual que alerta al empleado de que ha sobrepasado una zona de seguridad o que está próximo a un peligro potencial y debe alejarse

¿POR QUÉ TIENE SENTIDO?

En los entornos de trabajo industriales conviven empleados a pie y maquinaria móvil, además de zonas de seguridad que hay que respetar para la operación segura de otras máquinas de la instalación.

Un sistema de alerta automática en caso de aproximación peligrosa a una máquina en funcionamiento o traspaso de una zona de seguridad es un elemento sencillo de implantar y que puede reducir los accidentes y mejorar la operativa de la instalación. Esta solución además es muy polivalente, siendo de fácil implementación en diferentes industrias con un precio asequible



TRABAJO CON
MAQUINARIA



CONTROL DE
POSICIÓN



FÁCIL
IMPLEMENTACIÓN



SMARTPHONES



BEACONS



SOFTWARES
DE GESTIÓN

PRODUCTO/SERVICIO

Sistema de alerta de proximidad a peligros basado en una aplicación móvil que reconoce las alertas y dispositivos Beacons que emiten las alertas de peligro

¿QUÉ SOLUCIONES EXISTEN?

Si bien en el mercado existen muchas soluciones que envíen alertas al móvil, generalmente suelen ser soluciones complejas realizadas ad hoc para una instalación en concreto y que incluyen demasiadas funcionalidades extra que limitan la escalabilidad de la misma.

Existe en el mercado la solución de "the Safety Compass" que se apoya sobre la RA y los Beacons, pero que a cambio de ofrecer una solución altamente visual, compromete la fácil estandarización para el plug-and-play de la solución

App móvil de SST para control de riesgos específicos

JTBD

YO, empresa chilena, AYÚDAME A **facilitar la identificación de riesgos junto con los empleados de la empresa**

PROPUESTA DE VALOR

Aplicación móvil básica de prevención de riesgos laborales que permita la identificación y comunicación de peligros y la información acerca de la seguridad básica antes de empezar a realizar una tarea en forma de checklist

¿POR QUÉ TIENE SENTIDO?

Es necesario tener un sistema de comunicación ágil y cómodo para lograr que la identificación de riesgos llegue a todos los niveles de la empresa y también es necesario que los operarios tengan herramientas básicas como checklists de verificaciones de seguridad que realizar antes de comenzar una tarea.

Estas dos funcionalidades pueden ser fácilmente agrupables y contenidas en una App móvil que permita a los operarios cumplir y ser partícipes de la SST de la empresa de una manera cómoda y que no afecte a su trabajo



CHECKLIST DE
MAQUINARIA



IDENTIFICACIÓN
DE RIESGOS



FÁCIL
IMPLEMENTACIÓN



SMARTPHONES



SOFTWARES
DE GESTIÓN

PRODUCTO/SERVICIO

Aplicación móvil que permita tomar fotografías para reportar situaciones de riesgo o peligros y que sean comunicadas al departamento encargado de hacer seguimiento y corrección. Además, la aplicación debe conectarse o por GPS o mediante Beacons con la maquinaria para obligarte a realizar las comprobaciones necesarias al comienzo y finalización de la tarea

¿QUÉ SOLUCIONES EXISTEN?

Existen numerosas aplicaciones móviles en las librerías de aplicaciones de Android y de Apple, pero muchas de ellas o son demasiado rudimentarias y complejas de usar o tienen funcionalidades demasiado específicas.

Lo ideal sería desarrollar una aplicación móvil en la que puedas configurar de manera sencilla tus propias checklists para tus actividades específicas y que permita el envío de informes de detección de peligros y riesgos de manera ágil por email a la persona que se vaya a encargar de gestionarlos

9 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: CONCLUSIONES, PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN

9.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PLAN DE TESTING Y VALIDACIÓN BETA

9 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: CONCLUSIONES, PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN

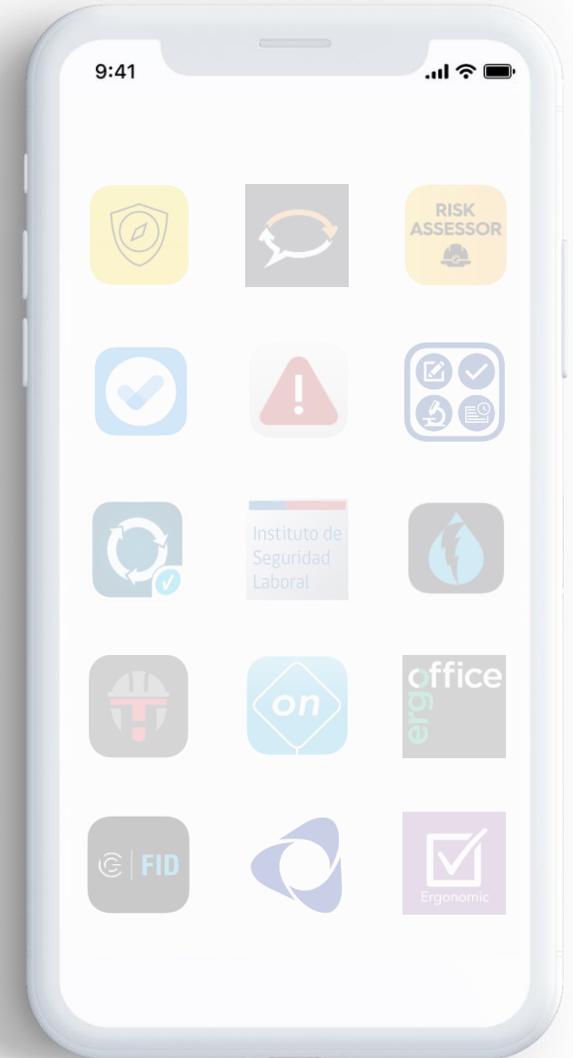
9.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PLAN DE TESTING Y VALIDACIÓN BETA

Conclusiones de la prueba de apps

Cabe destacar que las aplicaciones con mayor potencial de las estudiadas son aquellas que forman parte de un servicio de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, es decir, son aquellas aplicaciones que han sido desarrolladas por un equipo de desarrolladores de software y que requieren una implantación en la empresa y un mantenimiento, por lo que aunque la descarga de la aplicación sea gratuita, para su uso es necesario suscribirse al servicio mediante el pago de una cuota anual o mensual. Este tipo de aplicaciones ofrecen el soporte que las empresas necesitan para comunicar y gestionar los accidentes o situaciones de peligro y la SST durante la actividad de la empresa y llevar control sobre el estado de las instalaciones, personal y equipos de seguridad.

Además de estos soportes, se han estudiado numerosas aplicaciones específicas para determinados puestos de trabajo. Estas aplicaciones se caracterizan por ser “estáticas”, es decir, para su implantación y uso basta con descargarlas, y por lo tanto, suelen ser más limitadas, ofreciendo soluciones muy puntuales, con desarrollos menos atractivos visualmente y de uso complejo en algunos casos.

En conclusión, en cuanto a plataformas de gestión de la SST, **existen en el mercado soluciones virtuales sencillas, funcionales y asequibles que incorporan todo lo que una empresa necesita para la gestión de su SST**, pero en cuanto a herramientas específicas, queda aún mucho por desarrollar y existe una necesidad de idear herramientas realmente útiles y prácticas teniendo en cuenta la actividad del operario y su nivel formativo para que realmente sean realmente aprovechables y escalables.



Criterios selección

Para poder seleccionar aquellas soluciones tecnológicas que tengan mayor aplicación para SUSESO recomendamos realizar una priorización a través de un análisis costo-beneficio, es decir, que tenga en cuenta los parámetros relativos al costo de la solución y su implantación, y el beneficio final que van a aportar a los empleados. Además, es necesario tener en cuenta el estatus de la tecnología en relación con la aplicación final que desarrollará en la empresa, es decir, si la aplicación móvil o la solución existente está lista para que su uso sea implantado en cualquier empresa chilena de su ámbito o necesita una adaptación previa

COSTOS

1. Costo instalación (en función del status de la aplicación)
 - a) Plug-and-Play: precio de la aplicación
 - b) Adaptación o traducción necesaria: coste de desarrollo de la aplicación
2. Costo formación. Necesidades de formación de los trabajadores para el uso de la aplicación
3. Otros costos de adaptación: Costos ligados a la modificación de procedimientos, a la adaptación de softwares de empresa, etc..

BENEFICIOS

1. Reducción/eliminación de costes asociados a accidentabilidad y enfermedades profesionales
2. Aumento de beneficios por optimización de procesos
3. Aumento de productividad por mejora de las condiciones de trabajo

Innovaciones seleccionadas

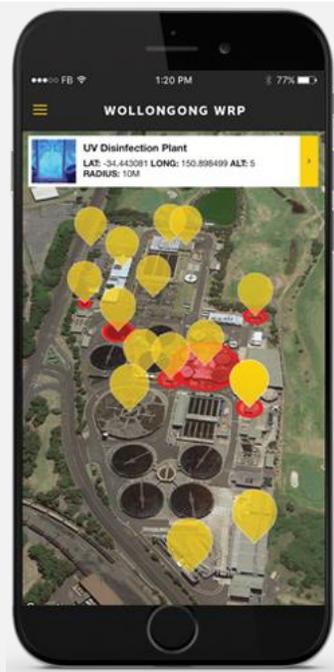
En base a los criterios de coste de implementación, beneficio aportado y estatus de la solución, recomendamos dos soluciones de aplicaciones móviles por bajo coste de implementación, gran beneficio aportado y la naturaleza de las empresas chilenas. Esta solución se apalanca sobre los dispositivos móviles, la Realidad Aumentada y los Beacons para permitir identificar de forma sencilla los diferentes puntos de peligro y máquinas operando en una instalación industrial. Igeneris ha contactado con los propietarios para verificar que el servicio está actualmente presente en Brasil y Perú y tiene disponibilidad para operar en Chile.



SAFETY COMPASS

La aplicación Safety Compass es ideal para aquellas empresas chilenas que tengan la posibilidad de permitirse un servicio de pago en sus instalaciones industriales. Este software permitirá identificar los riesgos y mantenerlos bajo control, previniendo grandes accidentes y ahorrando los costes asociados a los mismos.

La aplicación utiliza la tecnología de la realidad aumentada y *beacons* para la identificación y posicionamiento de los peligros y puntos de interés



ESTIMACIÓN DE COSTO

1. Costo de la app + servicio: **CLP1,5M instalación+ CLP4000/usuario y mes**
2. Costo de análisis de riesgos y de instalación de dispositivos
3. Costo de formación a empleados en el uso de la aplicación
4. Costo de mantenimiento y actualización del software

ESTIMACIÓN DE BENEFICIO

1. Reducción directa en accidentes por cercanía a elementos peligrosos
2. Control de correcta utilización de equipos de seguridad en el trabajo
3. Reducción de tiempos en desplazamientos por la zona de trabajo e interrupciones por alertas de seguridad
4. Mejora en la previsión de mantenimientos y prevención de fallos de equipos

Innovaciones seleccionadas

Una aplicación muy sencilla de utilizar por las empresas que no necesita ningún tipo de adaptación es Office Ergonomics, que da una serie de simples tips: estiramientos y ejercicios para realizar antes de comenzar el trabajo en la oficina. Esta solución tiene como único soporte el smartphone, lo que la hace fácil de utilizar y altamente escalable, además de dar solución a un problema presente en la mayoría de las empresas.



OFFICE ERGONOMICS

La aplicación Office Ergonomics está seleccionada por su utilidad en el ámbito del trabajo en la oficina unido a que es fácil de utilizar y no requiere implantación más allá de su uso antes de empezar a trabajar para evitar dolores y lesiones articulares.

Además, Office Ergonomics es una aplicación gratuita, por lo que cualquier empresa puede recomendar su uso a los empleados y adoptar de manera fácil y económica un mayor grado de seguridad y salud en el trabajo



ESTIMACIÓN DE COSTO

1. Costo de la app: **Aplicación gratuita**
2. Costo de la promoción del uso de la aplicación entre los empleados

ESTIMACIÓN DE BENEFICIO

1. Reducción directa de enfermedades de trabajo debidas a una mala postura o a una incorrecta posición de la pantalla de trabajo o de la silla
2. Mejores hábitos posturales y mayor confort en los espacios de trabajo
3. Mejor predisposición de los empleados al trabajo
4. Aumento de la eficiencia de los empleados y mayor retención de la atención en el trabajo

9 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 - SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL MERCADO: CONCLUSIONES, PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN

9.2 - SOLUCIONES DISEÑADAS ADHOC: PLAN DE TESTING Y VALIDACIÓN BETA

Cómo lograr una implantación exitosa

El primer paso para llegar a la implantación es el **diseño**. En el presente trabajo se ha realizado una descripción de la idea, sobre la cual debe trabajarse para definir todos los elementos clave de la solución, concretando los aspectos técnicos y operativos.

Una vez el diseño se ha conceptualizado completamente se debe comenzar una fase de **testing** ya que cualquier implantación de soluciones tiene un grado de complejidad e incertidumbre. Esta incertidumbre debe ser despejada tanto como sea posible para una correcta adopción por el mercado, por lo que es ideal realizar una fase de “testeo lean”, es decir, testeo en el mercado real de forma ágil y de forma que se pueda pivotar y corregir aquellos aspectos que puedan no tener la adopción deseada.

Una vez el modelo se ha validado, se recomienda proceder a realizar una “**validación beta**”, es decir, a lanzar una versión simplificada del servicio con la que ir aprendiendo del mercado con el objetivo de llegar a una fase de implantación final que sea exitosa al 100% ya que se ajusta perfectamente a lo que el mercado demanda realmente. Finalmente, si el modelo se ha testado y validado correctamente, se tomará la decisión de si llevarlo a una etapa de implantación en la que se llevará la solución al mercado de manera completa.

DISEÑO

Diseñar la solución en detalle teniendo en cuenta las necesidades que resuelve

LEAN TESTING

Testar la solución en condiciones de mercado para validarla, descartarla o pivotarla

BETA VALIDATION

Lanzar una primera versión de la solución al mercado y trazar un plan de negocio para la continuación

IMPLANTACIÓN

Lanzamiento de la solución con las funcionalidades completas y obtención de clientes

En las siguientes diapositivas se incluye una explicación de las fases de lean testing y beta validation. Igeneris hace especial hincapié en estas dos fases debido a que en muchos casos se omiten y por ello no se logra una implantación exitosa.

Lean Testing

En esta fase se lleva a cabo el testing de la solución diseñada con el objetivo de validarla con el mercado. En ocasiones será necesario ajustar o pivotar la propuesta original en función de los resultados obtenidos

IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Identificación de hipótesis que se quieren testar en la solución diseñada

Tomando como punto de partida el diseño detallado, debemos identificar todas las hipótesis que queremos testar. Por ejemplo, en el sistema de detección de proximidad podemos plantear las preguntas: ¿el smartphone tiene la precisión suficiente para evitar el riesgo? ¿es viable llevar el smartphone activo en todo momento? etc.

MVPs & TESTS

Diseño y ejecución de los productos mínimos viables (versión parcial funcional del producto)

Los MVPs no requieren el desarrollo completo de la solución. Por ejemplo, para testar el sistema de detección de proximidad a peligros puede emplearse un sensor de proximidad magnético en lugar de un smartphone

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Aprendizaje de los resultados validando y ajustando el diseño de la solución

En base los resultados, debemos realizar los ajustes necesarios en el diseño detallado. A pesar de que pueda parecer un paso atrás, es importante realizarlo en este momento porque en fases posteriores supondrá un coste mucho mayor

DISEÑO

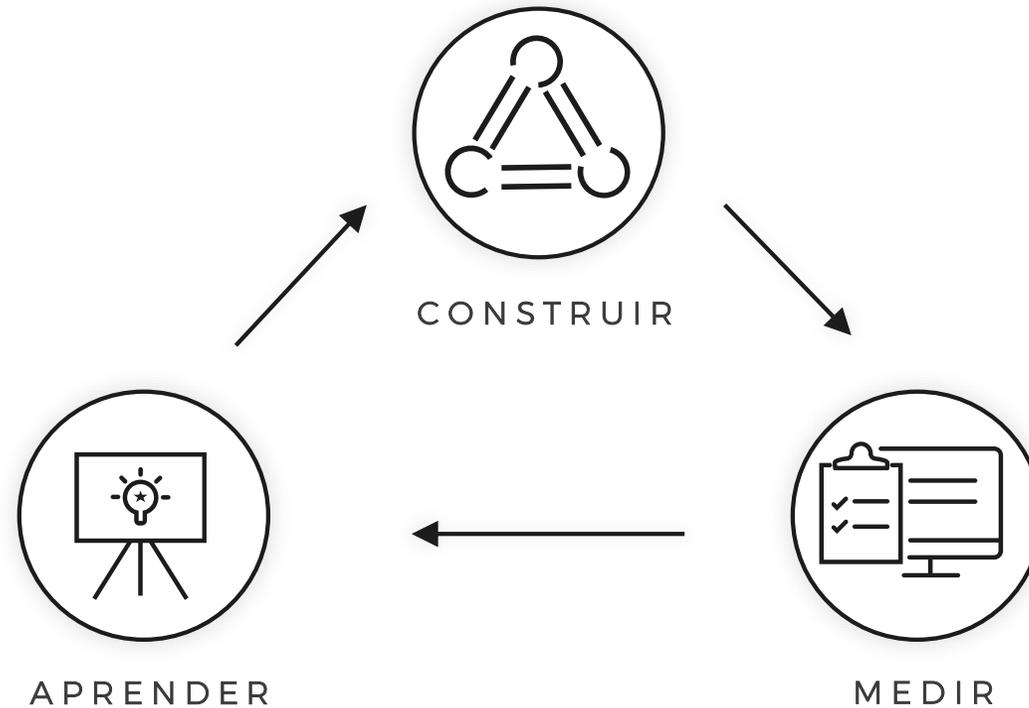
LEAN TESTING

BETA VALIDATION

IMPLANTACIÓN

Beta Validation

Un vez ajustado el modelo de negocio, trabajaremos para sacar al mercado una primera versión básica pero 100% operativa de la solución. Durante esta etapa será necesario el uso de metodologías ágiles que nos permitan ejecutar, aprender y adaptarnos lo más rápido posible



DISEÑO

LEAN TESTING

BETA VALIDATION

IMPLANTACIÓN

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

Documentos de referencia

1. “Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015 – 2020”, Ministerio de empleo y Seguridad Social, Gobierno de España
2. “Catálogo de buenas prácticas en seguridad y salud laboral”, Club de excelencia en Sostenibilidad
3. “Empresas Humanas y Saludables: Trabajando por y para las personas”, Observatorio de Salud y Bienestar Emocional para fomentar organizaciones sanas
4. “Guía sobre tecnologías para el cumplimiento de las obligaciones en materia de PRL”, Ministerio de empleo y Seguridad Social, Gobierno de España
5. “Coordinación de actividades empresariales”, Ministerio de empleo y Seguridad Social, Gobierno de España
6. “Transforming Health & Safety: Digital Disruption With Mobile Technology”
7. “Best practice review of workplace health and safety Queensland”, Minister of employment and Industrial relations
8. “Building a safety culture”, SmartMarket Report, Data&Analytics, 2016
9. “Recopilatorio de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales”, Confederación de empresarios de Murcia
10. “Guía de buenas prácticas sobre Información y Formación de los trabajadores y las trabajadoras en Prevención de Riesgos Laborales”, Junta de Andalucía
11. “Nuevas tecnologías Aplicadas a la prevención de riesgos laborales”, CROEM, Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia

Páginas web consultadas

1. United States Department of Labor.
<https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/controlhazards.html>
Fecha de última consulta: 05/12/2018
2. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Gobierno de España
www.insht.es
Fecha de última consulta: 28/01/2018
3. Catálogo de buenas prácticas en seguridad y salud laboral, Club de excelencia en Sostenibilidad
<https://www.foment.com/es/casos-exito-gestion-seguridad-y-salud-laboral/>
Fecha de última consulta: 28/01/2018
4. Publicación Safety and Health Magazine - Sección “CEOs who get it” del 2013 - 2018
<https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/2013-ceos-who-get-it-20>
Fecha de última consulta: 30/01/2018
5. Plataforma EHSToday
www.ehstoday.com
Fecha de última consulta: 30/01/2018
6. Reducing Highway Construction Fatalities Through Improved Adoption of Safety Technologies
<https://www.cpwr.com/sites/default/files/publications/Eseonu-reducing-highway-fatalities.pdf>
Fecha de última consulta: 28/01/2018
7. Plataforma HumanResources Online - Caso DHL
<https://www.humanresourcesonline.net/dhl-enhances-workplace-safety-using-iot/>
Fecha de última consulta: 15/11/2018

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

Igeneris

Igeneris es una firma experta en el diseño, test e implementación de nuevos modelos de negocio. Igeneris sigue una metodología disruptiva, a través de la cual diseña nuevos negocios que después implementa de forma rápida y económica mediante metodologías de implantación Lean.

Igeneris posee una amplia experiencia trabajando con grandes compañías, ayudándolas a fortalecer su posición en el mercado. En los últimos años hemos generado y testado Modelos de Negocio capaces de cambiar las reglas del juego en diferentes industrias. Igeneris ha trabajado con clientes como el Grupo Santander, Correos, EON, IMDEA materiales, SM, Idilia foods, Viesgo y muchos otros más, ayudando a estas grandes empresas a crecer con el dinamismo propio de una empresa emprendedora, y fortaleciendo su posición en el mercado.



BUSINESS DESIGN

Diseñamos modelos de negocio que resuelven necesidades reales, apalancándonos en las competencias clave de nuestros clientes



LEAN TESTING

Testamos en el mercado los modelos diseñados a través de MVPs. Así aprendemos rápido a validar, ajustar o pivotar cada modelo



LEAN IMPLEMENTATION

Aquellas ideas con resultados prometedores pasan a la fase de implantación, donde se planifican y lanzan con la máxima agilidad

Igeneris

Además de trabajar con grandes empresas, Igeneris se encuentra en permanente contacto con el ecosistema emprendedor. Esto le permite estar al tanto de las soluciones más innovadoras que se desarrollan hoy en día, lo cual puede ser de gran valor a la hora de explorar el mercado en busca de soluciones en materia de PRL.

Los resultados en los proyectos de Igeneris prueban el éxito de su metodología y reflejan la satisfacción de todos sus clientes. Entre ellos destacan los casos de Homepaq, el dispositivo que ha revolucionado la recogida de las compras online y ha permitido a Correos revertir su situación y emov, la solución de carsharing que más crece de Europa creada por Igeneris para EYSA. Un elemento común de los casos de éxito de Igeneris es el enfoque en la verdadera necesidad del cliente y la organización.



Innovador principal

Miguel Urrecha es el responsable del proyecto. Actualmente es Director en Igeneris. Tiene una amplia experiencia en el diseño, test e implementación de nuevos modelos de negocio para grandes empresas ayudándolas a crecer a través de la innovación.

Ha trabajado tanto para el sector público como para el sector privado. Algunos de estos proyectos son conocidos casos de éxito en España, como el servicio de movilidad compartida EMOV o las taquillas Citypaq de Correos.

Miguel es en la actualidad profesor asociado en la Universidad Pontificia de Comillas (ICADE), donde imparte clases de Emprendimiento.



Miguel Urrecha
Director de Igeneris

Nombre	Sexo	RUT
Miguel Urrecha Espluga	M	51104863J (ESPAÑA)
Dirección	Comuna	Región
Calle Larra 12, Madrid		Madrid, España
Teléfono Fijo	Teléfono Móvil	Correo Electrónico
+34 91 752 5631	+34 666 87 91 87	murrecha@lgeneris.com

Título Profesional	Institución	Año
Director	Igeneris	2018-Actualidad
Manager	Igeneris	2016-2018
Associate	Igeneris	2014-2016

Grado Académico	Institución	Año
Doctorado	Universidad Politécnica de Madrid	2011-2014
Ingeniería Industrial	Universidad Politécnica de Madrid	2006-2011

Equipo de Trabajo

Tomás trabaja actualmente como Associate en Igeneris, donde está especializado en la identificación de retos de grandes empresas y la creación de propuestas innovadoras que ayuden a las empresas a superar esos retos.

Actualmente se encuentra especializado en el mercado chileno, donde Igeneris tiene previsto diseñar nuevos modelos de negocio en distintas industrias

Anteriormente, ha desarrollado trabajos de consultoría en la empresa Garrigues para los sectores de energía e industria, principalmente en España, México y Chile.



Tomás Bobillo
Associate en Igeneris

Nombre	Sexo	RUT
Tomás Bobillo Hernández	M	51119555P (ESPAÑA)
Dirección	Comuna	Región
Calle Larra 12, Madrid		Madrid, España
Teléfono Fijo	Teléfono Móvil	Correo Electrónico
+34 91 752 5631	+34 677 07 95 05	tbobillo@lgeneris.com

Título Profesional	Institución	Año
Associate	Igeneris	2018-Actualidad
Consultor	Garrigues	2015-2018

Grado Académico	Doctorado	Año
Máster en Ingeniería de la Energía	Universidad Politécnica de Madrid	2014-2015
Ingeniería Industrial	Universidad Pontificia Comillas	2009-2014

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

Principales tecnologías analizadas

A continuación se muestran las principales tecnologías analizadas para su aplicación en la SST. Estas tecnologías han sido las utilizadas en el workshop para la propuesta de nuevas soluciones. En la siguientes diapositivas se incluye una descripción de cada una de ellas.



INTELIGENCIA
ARTIFICIAL



REALIDAD
AUMENTADA



INTERNET OF
THINGS



BEACONS



CÓDIGOS QR



EXOESQUELETOS



SOFTWARES
DE GESTIÓN



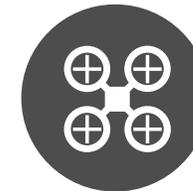
REALIDAD
VIRTUAL



SMARTPHONES



WEARABLES



DRONES

ENTORNO VIRTUAL

ENTORNO FÍSICO

REALIDAD AUMENTADA

**Descripción:**

Visualización de parte de mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este dispositivo

Ejemplo de aplicación a SST:

Aplicación móvil que permita visualizar la correcta puesta a tierra de un cuadro eléctrico al enfocarlo con la cámara del dispositivo. La aplicación reconoce el tipo de cuadro, sus características y proyecta sobre la imagen la operación a realizar

REALIDAD VIRTUAL

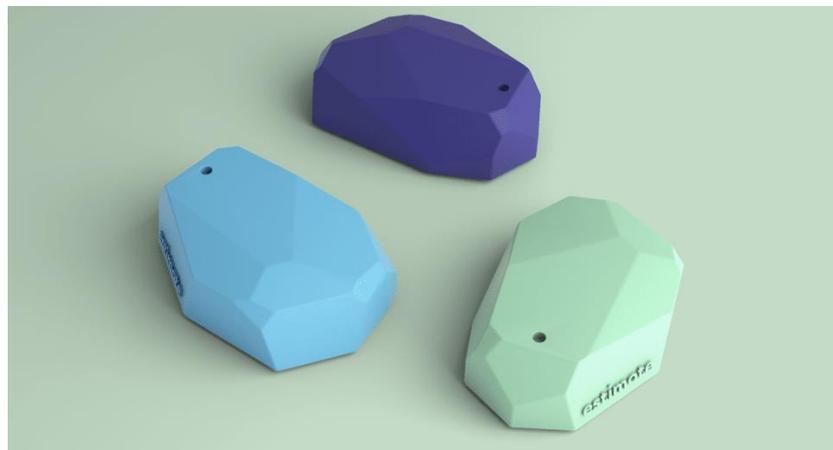
**Descripción:**

Entorno de escenas de apariencia real generado mediante tecnología informática que crea una sensación de inmersión del usuario gracias al uso de gafas de realidad virtual

Ejemplo de aplicación a SST:

Programa de formación de operarios en materia de SST que les permita simular un entorno de trabajo con maquinaria pesada y conocer los riesgos potenciales existentes para estar concienciados sobre ellos, saber preverlos y tomar las medidas de precaución necesarias

B E A C O N S

**Descripción:**

Un *beacon* es un dispositivo de bajo consumo que emite una señal bluetooth directamente a un dispositivo móvil. Son pequeños y permiten transmitir mensajes o avisos

Ejemplo de aplicación a SST:

Beacons distribuidos en los principales puntos de peligro de una planta industrial de tal forma que si el operario se aproxima a uno de ellos reciba una señal de alerta en su dispositivo móvil o reloj inteligente

W E A R A B L E S

**Descripción:**

Dispositivo “vestible”, diseñado para llevar encima, capaz de medir los parámetros como la frecuencia cardiaca o la posición y de conectarse con los dispositivos móviles mediante bluetooth

Ejemplo de aplicación a SST:

Control de la fatiga de los operarios que estén manipulando maquinaria para evitar accidentes o colisiones por pérdida de reflejos o somnolencia

DRONES

**Descripción:**

Vehículo aéreo no tripulado reutilizable, generalmente eléctrico y de pequeña escala capaz de mantener un vuelo controlado

Ejemplo de aplicación a SST:

Dron portado en los buques que se active automáticamente en caso de alarma de "hombre al agua". Una vez activado, el dron buscará al náufrago, y una vez localizado le lanzará un chaleco o aro salvavidas y mantendrá su posición localizada

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**Descripción:**

Máquina o software que imita las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, como por ejemplo: «aprender» y «resolver problemas»

Ejemplo de aplicación a SST:

Algoritmo de I.A. capaz de aprender del procesamiento de imágenes e histórico de accidentes los límites mínimos de seguridad de determinados entornos de trabajo

EXOESQUELETOS

**Descripción:**

Tejido orgánico o estructura dura y rígida que recubre exteriormente el cuerpo aportando algún tipo de asistencia a las capacidades propias del usuario

Ejemplo de aplicación a SST:

Exoesqueleto que asista al usuario en el levantamiento de herramientas en la realización de tareas realizadas sobre la altura de la cabeza

SOFTWARE MULTIPUNTO

**Descripción:**

Plataforma software capaz de registrar información y comunicarse con diferentes terminales, centralizar la información y apoyar en la gestión

Ejemplo de aplicación a SST:

Canal de *reporting* de posibles riesgos detectados desde aplicación móvil que se centralicen en un software de gestión para su priorización y toma de medidas correctivas

R E C O N O C I M I E N T O D E I M A G E N

**Descripción:**

Software capaz de identificar objetos en una imagen o secuencia de vídeo para después utilizar la información procesada con diferentes finalidades

Ejemplo de aplicación a SST:

Procesamiento de imágenes de vídeo en directo para poder detectar intrusos en áreas de alta peligrosidad y alertar de un posible accidente

R F I D

**Descripción:**

Sistema de etiquetado que permite el reconocimiento rápido y recuperación de información del objeto. Tienen el propósito fundamental de transmitir la identidad de un objeto

Ejemplo de aplicación a SST:

Control de credenciales de autorización o permisos de uso de la maquinaria de una planta industrial mediante la lectura de una tarjeta de identificación del empleado

CÓDIGOS QR

**Descripción:**

La evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional

Ejemplo de aplicación a SST:

Código QR en cada equipo de una planta industrial que dirija directamente a un repositorio con toda la información relativa al mismo como instrucciones, historial, inspecciones realizadas, incidencias, etc..

10 - ANEXOS

10.1 - REFERENCIAS

10.2 - DESCRIPCIÓN DEL INNOVADOR Y EQUIPO DE TRABAJO

10.3 - DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.4 - WORKSHOP IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y DISEÑO DE SOLUCIONES

Gestión del riesgo

El siguiente diagrama muestra las 7 principales etapas de la gestión del riesgo en SST.



Compromiso de la organización



Involucrar a toda la organización a través de responsabilidades relacionadas a cada área

RRHH

Incluir definición de responsabilidades SST por cada puesto

Asegurar y gestionar capacitación

Fomentar participación y comunicación

Prevención

Metodologizar y asesorar

Claridad cumplimiento legal

Reporting continuo

Evaluar y controlar procesos y objetivos

Operaciones

Validar la adecuación de procesos y medidas de control

Ejecutar inspecciones y observaciones

Implantar las medidas definidas

JOBS-TO-BE-DONE IDENTIFICADOS

Nadie sabe qué tiene que hacer y todos dicen que es responsabilidad de otros

La prevención es algo de otros y no de uno

Sensibilización: Que no te haya pasado no significa que no te pueda pasar

La gente ve la prevención como algo aburrido

Que la empresa tenga el incentivo a comprometerse

Trazabilidad de la exposición



Mantener un ordenamiento lógico de la distribución de la empresa desde el punto de vista de SST

Estructura

Empresa

Centro

Área de trabajo

Ocupación

Cargo/Puesto de trabajo

Trabajadores

Lineamientos

Comunicar política SST

Comunicar los objetivos

Asignar HH para capacitación y ayudar a realizarla

JOBS-TO-BE-DONE IDENTIFICADOS

La prevención es algo de otros y no de uno

Actualización de la información de trazabilidad de la exposición

No es una necesidad consciente por lo que no se realiza

La empresa no es (generalmente) muy organizada a la hora de mapear todo esto

Los empleados que pasan menos tiempo (e.g: subcontratados) desconocen su exposición a riesgos (algunos de los cuales son difíciles de señalar como maquinaria móvil)

Identificación de peligros



Reconocer y comprender los peligros en el lugar de trabajo y los peligros para los trabajadores, para evaluar, priorizar y eliminar peligros y reducir los riesgos

Cuestionarios

Por medio de preguntas, determinar la presencia de un peligro específico

Checklists

Listados para recordar los peligros potenciales presentes en el área o puesto de trabajo

JOBS - TO - BE - DONE IDENTIFICADOS

Identificación fina de riesgos no particulares de la industria (ej.: un árbol por caerse en la entrada de la fábrica)

Los trabajadores también pueden identificar peligros

Mala priorización de los peligros ya que a veces no hay visibilidad

Da lata ponerse a buscar peligros

Todos vemos los riesgos pero los dejamos pasar

No se mantiene el registro ni se actualiza frecuentemente

A veces no sabes que existe peligro hasta que ocurre algo

Valorización del riesgo



Método para valorar el riesgo, dividiéndolo en dos factores: la probabilidad del riesgo y la consecuencia del mismo

Nivel de probabilidad

Posibilidad de que un riesgo se materialice

Nivel de consecuencia

Impacto potencial en caso de materializarse. Se mide en función del histórico de sucesos similares

JOBS-TO-BE-DONE IDENTIFICADOS

Nos cuesta ser objetivos a la hora de medir efectivamente el riesgo

La gente cree que la probabilidad es bajísima

¿Cuál es el *feeling* de los trabajadores frente a cada riesgo? Es el mismo que calcula la empresa?

Considerar la opinión (*feeling*) de los operarios - trabajadores

Evaluación del riesgo

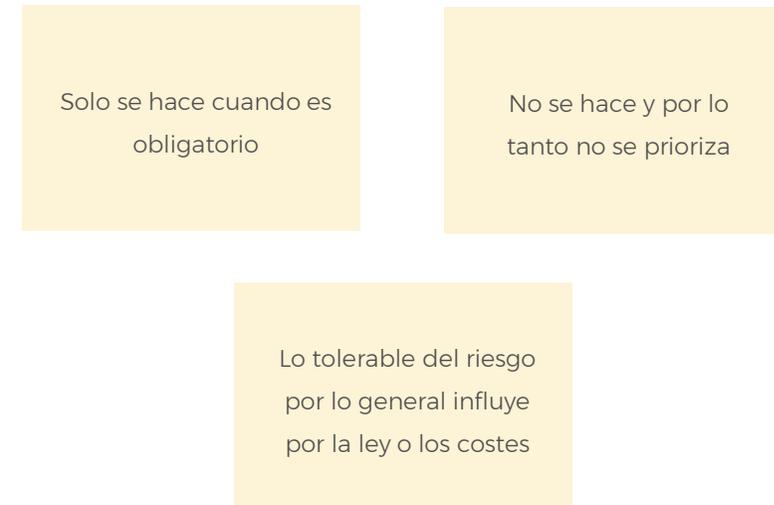


Proceso mediante el cual se tiene en cuenta el valor del riesgo y la capacidad de los controles existentes, decidiendo si el riesgo es aceptable. Consideraremos riesgo aceptable como aquel cuyo nivel está dispuesto asumirse por la organización con respecto a sus obligaciones legales, política de SST y objetivos

Tablas de valorización



JOBS-TO-BE-DONE IDENTIFICADOS



Medidas de control



Tras completar la valorización y evaluación de riesgos, y habiendo tenido en cuenta los controles, determinar las mejoras a los controles o si se requieren nuevos controles

Eliminación

Sustitución

**Reorganización
del trabajo**

**Controles
administrativos**

**Equipos de
protección personal**

JOBS-TO-BE-DONE IDENTIFICADOS

Comprobación de la ejecución de las medidas de control

¿Cuándo una medida está correctamente implementada?

Medidas de control de poco impacto

Son medidas más de cumplimiento que de control con un real impacto

No se usa jerarquía de control. No participan los tomadores de decisión

Disminución de la efectividad de la capacitación a través del tiempo

Evaluación del riesgo residual



Tras aplicar todas las medidas requeridas para el control de riesgos evaluados, se deben verificar que cumplan con su objetivo. En caso de encontrarse riesgos fuera de la definición de aceptable, la empresa evalúa las medidas existentes, su adaptación o la inclusión de nuevas medidas de control

JOBS - TO - BE - DONE IDENTIFICADOS

No se hace

Se hace por obligación
(cuando se hace)

Puede haber incentivos
a ocultarlo para parecer
que el trabajo fue
bueno

No se hace...nadie sabe
que se tiene que hacer

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
COMPROMISO DE LA ORGANIZACIÓN	Sensibilización: Que no te haya pasado no significa que no te pueda pasar	IoT	Convertir los puntos negros en puntos blancos
		Smartphone	Cruzar accidentados y no accidentados. SMS para avisar de que ha ocurrido donde se diga cuantos accidentes ha habido o videos con la experiencia
		Realidad virtual / aumentada	Simulador de riesgos que marca en color los puntos de peligro
		Wearables	Tamagotchi donde se ve tu situación en el futuro en función de preguntas acerca de riesgos
		En remoto	Implicar a los familiares, en situaciones como la seguridad vial, a través de videos. También videojuego segurito o campaña de videos de freelancers
		Inteligencia Artificial	Cuestionario inteligente: ¿Sabías que ...? Utilizando los datos de accidentes de la mutualidad y mostrando a la gente los resultados a través de preguntas.

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
TRAZABILIDAD DE LA EXPOSICIÓN	Actualización de la información de trazabilidad de la exposición	Wearables	Por el movimiento, el ritmo cardíaco, temperatura, etc.. Suponer la actividad o puesto de trabajo de la persona
		Red de <i>freelancers</i>	Utilizar al trabajador como <i>freelancer</i> en la identificación de sus peligros. No solo dejas esa responsabilidad en una persona, sino que la distribuyes

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	Identificación fina de riesgos no particulares de la industria (ej.: un árbol por caerse en la entrada de la fábrica)	Smartphone	Gamificación entre empresas para identificar riesgos no solo dentro de la empresa sino también fuera. De esta manera en vez de islas donde se cumple la prevención tienes el mar completo
		Wearables	Trackear el camino al trabajo de los trabajadores y enviar señales de aviso cuando se detecta un peligro en su camino

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	A veces no sabes que existen peligros hasta que ocurre algo	Smartphone	Los trabajadores envían fotos de problemas identificados y se analizan conjuntamente en busca de peligros
		Realidad virtual / aumentada	Cámaras que vigilan 24/7 y están entrenadas para ver peligros (o pueden analizar a posteriori un accidente y aprender)
		Wearables	Con un smartwatch/fitbit, ver cómo funcionan las constantes vitales del trabajador durante su labor
		Red de <i>freelancers</i>	Ofrecer comisiones a gente que ayude a identificar peligros (incluyendo a los trabajadores)
		Inteligencia Artificial	Utilizando la información de la mutualidad, usar algoritmos para matchear empresas (o sucursales) con potenciales peligros
		Drones	En espacios abiertos vigilar zonas con alta probabilidad de accidentes

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
VALORIZACIÓN DEL RIESGO	¿Cuál es el <i>feeling</i> de los trabajadores frente a cada riesgo? Es el mismo que calcula la empresa?	Smartphone	Avisar a compañeros sobre cuánto ocurre el accidente en Chile para tangibilizar el riesgo
		Realidad virtual / aumentada	Transparentar los posibles riesgos utilizando realidad aumentada para que se vea lo que ocurriría en caso de tener el accidente
		En remoto	Plataforma para votar los riesgos más importantes dando algún tipo de incentivo
		Inteligencia Artificial	Segmentar trabajadores para ver cuáles piensan que un riesgo aplica o no

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
VALORIZACIÓN DEL RIESGO	Considerar la opinión (<i>feeling</i>) de los operarios - trabajadores	Smartphone	Levantar riesgos a través de una app o sensores para que los trabajadores que están en el área afectada (al riesgo) puedan generar un KPI de probabilidad/ocurrencia con incentivos (puntos, beneficios, etc.)
		Realidad virtual / aumentada	Poner a disposición de los trabajadores un asistente virtual que permita que ellos levanten la probabilidad/nivel de ocurrencia pero que además les de indicaciones preventivas
		Wearables	Hacer unas pulseras que permitan señalar un riesgo y su valorización, con GPS, de manera tal que uno pueda saber dónde es (ej.: waze pone donde hay un accidente)
		En remoto	Incorporar la opinión de las familias de un trabajador accidentado a través de medios remotos. Ellos conocen otros factores que pueden servir a la hora de la valorización. Asignar beneficios y/o gamificar su participación

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
VALORIZACIÓN DEL RIESGO	La gente cree que la probabilidad es bajísima	Realidad virtual / aumentada	Crear un juego de realidad virtual donde se muestren todos los posibles accidentes que puede tener el trabajador en cada situación. De esta forma se muestran riesgos que el trabajador habitualmente no percibe

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	Los trabajadores también pueden identificar peligros	Smartphone	Activamente: app o web-app mediante la cual el trabajador puede levantar riesgos capturando la mayor información posible: geolocalización, foto, hora...
		Wearables	Pasivamente: dar información de la actividad cardíaca u otros parámetros. Si hay alteración puede ser por un peligro. También vale para medir la calma
		Red de <i>freelancers</i>	Activamente: reconocer el rol de experto en SST dentro de la empresa. Puede ser durante tiempos muertos o recibir reconocimiento por riesgos levantados
		Inteligencia Artificial	Mediante cámaras de seguridad puedo detectar errores o presencias que puedan implicar riesgo de forma pasiva para el trabajador
		Otra tecnología	Aprovechar el mes de menor carga de trabajo para hacer el mes de la seguridad

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
TRAZABILIDAD DE LA EXPOSICIÓN	Los empleados que pasan menos tiempo (subcontratados) desconocen su exposición a riesgos (algunos de los cuales son difíciles de señalar como maquinaria móvil)	IoT	Eliminación del riesgo con uso de sensores: i) aviso de llenado de los dispensadores donde se almacenan las jeringuillas utilizadas porque no todos se llenan a la vez de rápido, ii) mecanismos de detención de maquinaria al aplastar, cortar parte del cuerpo
		Smartphone	Mitigar el riesgo de exposición a lugares peligrosos (caídas) con el mapeo de la posición del personal Evitar choques o atropellos en plantas logísticas donde haya vehículos

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
MEDIDAS DE CONTROL	Comprobación de la ejecución de las medidas de control	Smartphone	Reportar la vulnerabilidad de las medidas de control (aunque no deberían poder vulnerarse en sí)
		Wearables	Alertar en tiempo real la vulneración de ciertas medidas
		Inteligencia Artificial	Simular situaciones que puede tomar un trabajador para identificar todos los peligros

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
EVALUACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL	No se hace...nadie sabe que se tiene que hacer	Smartphone	Recordatorios de las actividades de prevención que se tienen que hacer. En este caso: evaluación del riesgo residual

Crazy 8s

Etapa	Necesidad	Tecnología	Solución propuesta
COMPROMISO DE LA ORGANIZACIÓN	La gente ve la prevención como algo aburrido	IoT	Reportar la vulnerabilidad de las medidas de control (aunque no deberían poder vulnerarse en sí)
		Smartphones	Alertar en tiempo real la vulneración de ciertas medidas
		Red de <i>freelancers</i>	Simular situaciones que puede tomar un trabajador para identificar todos los peligros

IGENERIS

DISEÑO · TESTING · IMPLANTACIÓN DE MODELOS DE NEGOCIO