



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear

Diseño e implementación de una metodología basada en la filosofía "Safety II" para la reducción de la siniestralidad en el sector nuclear

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Seguridad Industrial y Medio Ambiente

AUTOR/A: Mendoza García, Julian

Tutor/a: Verdú Martín, Gumersindo Jesús

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

RESUMEN

Durante los últimos años, dentro de sectores como el nuclear, con riesgos importantes, pero con una alta orientación histórica a la seguridad, que ha llevado a situarlos en muy bajos niveles de siniestralidad, ha crecido la necesidad de buscar nuevas estrategias que nos posibiliten reducir aún más este nivel de incidencias. La filosofía Safety II entra de lleno en estas nuevas herramientas que nos permiten cambiar nuestro paradigma de aproximación a la Cultura de Seguridad y la importancia del factor humano en los incidentes.

La filosofía de enfoque de seguridad Safety II, fue introducida principalmente por el profesor Erik Hollnagel aplicando principios de análisis de resiliencia en el entorno industrial a la cuestión de la accidentabilidad en entornos socio-tecnológicos complejos y desafía la tradicional visión de mejora de la siniestralidad basada en la investigación de los accidentes e incidentes (Safety I). De forma simplificada trata de desligar la mejora de la seguridad del concepto de analizar “lo que se hace mal”, desplazándolo hacia identificar y extender “lo que se hace bien”, tratando de enfatizar y asegurar al máximo las buenas prácticas, considerando que cuanto más se extiendan estas formas de trabajar seguras que ya existen en la organización, más limitado quedara el área de trabajo no seguro que son los momentos en los cuales se producen los incidentes y accidentes.

En este trabajo se diseña una metodología para la implantación práctica de la filosofía Safety-II en el sector nuclear, alineada con los principios y rasgos de un de Cultura de Seguridad robusta de INPO/WANO.

La metodología propuesta se verifica mediante la implantación en el centro de trabajo de la empresa GD Energy Services en una central nuclear española. Se presentan los resultados del proceso de puesta en marcha y los resultados obtenidos tras un primer año de funcionamiento.

Palabras Clave: Seguridad Nuclear; Cultura de Seguridad; Safety-II; Factores Humanos; Resiliencia; Central Nuclear

ABSTRACT

In recent years, within sectors such as the nuclear sector, with significant risks, but with a high historical focus on safety, which has led to very low level of accidents, there has been a growing need to seek new strategies that enable us to further reduce this level of incidents. The Safety II philosophy is fully in line with these new tools that allow us to change our paradigm of approach to Safety Culture and the importance of the human factor in incidents.

The Safety II approach to safety philosophy, introduced primarily by Professor Erik Hollnagel, applies principles of resilience analysis in the industrial environment to the issue of accidentability in complex socio-technological environments and challenges the traditional view of accident and incident investigation-based safety improvement (Safety I). In a simplified way, it tries to detach safety improvement from the concept of analysing "what is done wrong", shifting it towards identifying and extending "what is done right", trying to emphasise and ensure good practices as much as possible, considering that the more these safe ways of working that already exist in the organisation are extended, the more limited the area of unsafe work will remain, which are the moments in which incidents and accidents occur.

This paper designs a methodology for the practical implementation of the Safety-II philosophy in the nuclear sector, aligned with the principles and features of INPO/WANO strong Safety Culture.

The proposed methodology is verified by means of the implementation in Spanish nuclear power plant working site of the company GD Energy Services. The results of this implementation process and the results obtained after the first year of operation are presented.

Keywords: Nuclear Safety; Safety Culture; Safety-II; Human Factors; Resilience; Nuclear Power Plant

Tabla de contenido

1. OBJETIVOS.....	7
2. ANTECEDENTES. ¿QUE ES LA FILOSOFIA SAFETY II?	8
2.1. El concepto clásico de seguridad como ausencia de Riesgo. Enfoque a la investigación de Accidentes.....	8
2.2. Safety I. Modelo Tradicional.....	10
2.3. Discusión de la obsolescencia del Modelo Safety-I para determinados sectores.....	13
2.4. Modelo Safety-II. Cambio de Paradigma en la Seguridad de Sistemas Socio-Tecnológicos complejos.....	14
2.5. Transición desde modelos Safety-I a modelos Safety-II	18
3. CULTURA DE SEGURIDAD EN EL SECTOR NUCLEAR. JUSTIFICACION DE LA APLICABILIDAD DE FILOSOFIA SAFETY II EN ESTE SECTOR.....	20
3.1. Evolución del enfoque de la Seguridad Nuclear	20
3.2. Rasgos clave de una Cultura de Seguridad Nuclear robusta.....	22
4. CONTEXTO DE LA EMPRESA GD ENERGY SERVICES. JUSTIFICACION DE LA APLICABILIDAD DE FILOSOFIA SAFETY II EN ESTA ORGANIZACIÓN.....	24
5. METODOLOGIA PROPUESTA.....	34
5.1. Bases Teóricas de la metodología propuesta.....	34
5.2. Compromisos “Safety II”	36
5.3. Descripción de la Metodología	38
5.3.1 Selección y aptitud de los centros de Trabajo.....	39
5.3.2 Fases de implantación.....	39
5.3.3 Seguimiento y revisión.....	42
5.4. Justificación de la metodología propuesta frente a los requisitos de la filosofía Safety II y de los rasgos de Cultura de Seguridad Nuclear	43
6. FASE I: IMPLANTACION DE LA FILOSOFIA SAFETY II	44
6.1. Selección del Centro de Trabajo para la experiencia Piloto	44
6.2. Identificación de los Grupos culturales en CN Vandellos/CN Asco	46
6.3. Ejecución de las sesiones de Trabajo	50
6.4. Puesta en común revisión y generación de los artefactos	50
6.5. Firma y difusión de los compromisos.....	56
6.6. Análisis de los compromisos adquiridos	57
6.6.1. Tipos de Compromisos.....	57
6.6.2. Relación con los con los Rasgos de Cultura de Seguridad Nuclear	58
6.6.3. Comparación CN Vandellos / CN Asco para el grupo de Servicios Químicos	59

7.	FASE II: REVISION Y SEGUIMIENTO DE LOS COMPROMISOS.....	62
7.1.	Estructuración de la fase de Revisión.....	62
7.2.	Cumplimiento y validez de los Compromisos	65
7.3.	Nivel de interiorización de las expectativas clave	68
8.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	70
9.	CONCLUSIONES	76
10.	FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO POSIBLES	79
11.	REFERENCIAS.....	80

ANEXO 1: ESTRATEGIA DE CULTURA PARA SEGURIDAD DE GD ENERGY SERVICES

ANEXO 2: SOPORTE UTILIZADO EN LAS SESIONES SAFETY II

ANEXO 3: RUBRICA DE CRITERIOS PARA EVALUCION DE LA IDONEIDAD DE UN CENTRO DE TRABAJO

ANEXO 4: RESULTADOS EN BRUTO DE LOS COMPROMISOS TRAS LAS SESIONES DE TRABAJO

ANEXO 5: ARTEFACTOS DE FIRMA Y DIFUSION DE LOS COMPROMISOS FINALES SAFETY II DE CADA GRUPO

ANEXO 6: EJEMPLOS DE DIFUSION DE LOS COMPROMISOS FIRMADOS

ANEXO 7: PROPUESTA ALTERNATIVA DE COMPROMISOS CONSIDERANDO LOS DOS GRUPOS DE SERVICIOS QUIMICOS COMO UN MISMO GRUPO CULTURAL

ANEXO 8: ENCUESTA DE REVISION DE COMPROMISOS

ANEXO 9: RESULTADOS DE SEGUIMIENTO Y REVISION: IDENTIFICACION DE COMPROMISOS DEL PROPIO GRUPO

ANEXO 10: RESULTADOS DE SEGUIMIENTO Y REVISION: CUMPLIMIENTO Y VALIDEZ DE LOS COMPROMISOS

ANEXO 11: RELACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MASTER CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2020

Índice de Tablas

Tabla 1 : Definiciones ISO del concepto de Seguridad	8
Tabla 2: Diferencias entre Safety I y Safety II	18
Tabla 3: Metodologías propuestas para la aplicación de la Filosofía Safety II en diferentes sectores.....	34
Tabla 4: Justificación de la inclusión de los principios de la Filosofía Safety II y de los rasgos básicos de la Cultura de Seguridad Nuclear en la metodología propuesta.....	43
Tabla 5: Evaluación de los diferentes centros de trabajo de GDES para la implantación de la filosofía Safety II.....	45
Tabla 6: Compromisos Safety II para el periodo 2022-2023 de cada uno de los Grupos Culturales en CN Vandellos II y CN Asco	51
Tabla 7: Clasificación de los Compromisos propuestos por el personal de GDES en función de su naturaleza.....	57
Tabla 8: Relación entre los Compromisos Safety II Identificados por el Personal de GDES en ANAV y los Rasgos de Cultura de Seguridad definidos por INPO/WANO.....	58
Tabla 9: Compromisos Safety II Identificados por el Personal de GDES en ANAV agrupados por categorías de los Rasgos de Cultura de Seguridad definidos por INPO/WANO	59
Tabla 10: Numero de propuestas de compromisos originales y coincidentes para cada uno de los Grupos Culturales	60
Tabla 11: Porcentaje necesario de agrupación de compromisos en cada grupo cultural para ajustar las propuestas en bruto a los límites máximos de compromisos establecidos en el marco teórico	61
Tabla 12 : Nivel ponderado de identificación como importante de los compromisos del grupo cultural propio para cada uno de los grupos culturales.....	64
Tabla 13: Situación relativa por cuartiles de importancia de los compromisos del grupo cultural dentro del total de afirmaciones propuestas, en número.	65
Tabla 14 : Situación relativa por cuartiles de importancia de los compromisos del grupo cultural dentro del total de afirmaciones propuestas, en porcentaje.	65
Tabla 15: Porcentaje de cumplimiento de los compromisos tras 1 año y validez futura de los compromisos para cada Grupo Cultural	66
Tabla 16 : Detalle de los compromisos de difícil cumplimiento tras 1 año y sus características asociadas	67
Tabla 17 : Compromisos de difícil cumplimiento agrupados según tipo de compromiso	67
Tabla 18 : Compromisos de difícil cumplimiento y su relación con los rasgos de cultura de seguridad de INPO/WANO.....	68
Tabla 19: Afirmaciones propuestas relacionadas con las expectativas claves del profesional de GDES.....	69
Tabla 20: Nivel de identificación (N _c) y situación relativa en cuartiles de importancia para las afirmaciones relacionadas con Expectativas Claves del profesional de GDES.....	69
Tabla 21: Compromisos propios que los Grupos Culturales han situado en cuartiles de baja importancia tras la revisión anual	70
Tabla 22 : Indicadores de Siniestralidad de GDES en CN Vandellos/Ascó en el periodo 2018-2023	74

Índice de Figuras

Figura 1 : Desequilibrio entre momentos en que existen actuaciones/condiciones seguras y momentos en que se dan actuaciones/condiciones inseguras.....	9
Figura 2 : Modelo del Queso Suizo.....	10
Figura 3: Esquema Ilustrativo de la Resonancia Funcional	11
Figura 4: Modelo Safety-I con modos de funcionamiento independientes.....	12
Figura 5 : Modelo Safety-I de actuación por prevención y eliminación.....	12
Figura 6 : Modelo Safety-II, los fallos y éxitos tienen el mismo origen.....	14
Figura 7 : Modelo Safety-II, focalización en las buenas practicas	15
Figura 8 : Enfoque positivo de la seguridad	16
Figura 9 : Ciclos reactivos y proactivos de Gestion de la Seguridad	17
Figura 10 : Relación entre Safety-I, Safety-II y Resiliencia	19
Figura 11: Etapas históricas de desarrollo de la Seguridad Nuclear	21
Figura 12 : Rasgos de la Cultura de Seguridad Nuclear.....	23
Figura 13 : Sede Central de GDES en el Parque Tecnológico de Paterna	24
Figura 14: Mención en los Premios PREVER de prevención de Riesgos Laborales	26
Figura 15 : Cronología del Programa de Cultura de Seguridad y Reducción del Factor Humano de la empresa GDES.....	27
Figura 16 : Ejemplo de Poster de difusión de las expectativas	29
Figura 17: Tarjetas de la Herramienta 5P	31
Figura 18: Tríptico de Registro de las Observaciones Coaching REDER	32
Figura 19 : Bases teóricas de la Metodología propuesta	35
Figura 20: Esquema de la metodología propuesta	38
Figura 21 : Centros de Trabajo de GDES con programa de Cultura de Seguridad REDER implantado.....	44
Figura 22 : Ejemplos de Artefactos Soporte de los Compromisos Safety II para diferentes grupos culturales en la CN de Vandellos II	50
Figura 23: Ejemplo de difusión de los Compromisos firmados por el Grupo Cultural de Descontaminación en CN Vandellos II	56

1. OBJETIVOS

El presente Trabajo Final de Máster (TFM) tiene como objeto la definición de una metodología de aplicación práctica de la filosofía Safety II que permita trasladar dicha filosofía a la mejora de la Cultura de Seguridad de las organizaciones y disminución de los accidentes causados por Factor Humano. La aplicación de dicha metodología se testará en un centro de trabajo del sector nuclear, de la empresa GD Energy Services SAU

Los objetivos principales del trabajo son los siguientes:

- I. Validar la idoneidad de la aplicación de esta filosofía de reducción de errores, incidentes y accidentes en el sector nuclear y en la organización GDES en particular
- II. Definir una metodología que sirva para trasladar de forma práctica la filosofía de mejora de seguridad Safety II a un proyecto de aplicación real en el sector nuclear. Esta metodología debe permitir
 - a. Evaluar la idoneidad de un determinado centro de trabajo para la implantación de metodologías basadas en Safety II.
 - b. Verificar el nivel de interiorización de las expectativas clave incluidas en el programa de Cultura de Seguridad.
 - c. Identificar las buenas prácticas que son la causa de la baja siniestralidad
 - d. Transformar esas buenas prácticas en compromisos con la seguridad que puedan ser asumidos por el personal implicado
 - e. Definir las herramientas de difusión y asunción de estos compromisos, estas herramientas se denominarán “artefactos”
 - f. Establecer un marco de revisión de estos compromisos que permita determinar tanto el nivel de cumplimiento de estos como su validez en el tiempo.
- III. Testar dicha metodología mediante un ejemplo práctico de implementación realizado en un centro de trabajo de la empresa GD Energy Services en el sector nuclear
- IV. Revisar los resultados tras un año de implementación de dicha filosofía. Tanto en validez de la filosofía como en los resultados objetivo-cualitativos (reducción de siniestralidad) y cuantitativos (aspectos culturales y psicológicos)

Además de estos objetivos principales, el presente TFM tiene como objetivos la profundización de mis conocimientos en las áreas de la Cultura de Seguridad y Seguridad Psicológica, y como objetivo final la obtención de la titulación del “Máster Universitario en Seguridad Industrial y Medio Ambiente”.

2. ANTECEDENTES. ¿QUE ES LA FILOSOFIA SAFETY II?

2.1. El concepto clásico de seguridad como ausencia de Riesgo. Enfoque a la investigación de Accidentes

La filosofía de enfoque de seguridad Safety II, fue introducida principalmente por el profesor Erik Hollnagel aplicando principios de análisis de resiliencia en el entorno industrial a la cuestión de la accidentabilidad (Hollnagel et al., 2006), y desafía la tradicional visión de disminución de la siniestralidad basada en la investigación de los accidentes e incidentes (Safety I).

La Seguridad ha sido definida tradicionalmente como la ausencia de incidentes, o más exactamente la situación en la que podemos garantizar que se dan el mínimo riesgo de incidentes dado que está prácticamente consensuado que no existe ninguna situación a largo plazo donde no exista riesgos. Esta definición es en sí misma una paradoja, ya que define la seguridad no como un elemento en sí mismo, con características propias, sino como su opuesto es decir que ocurre cuando esta ausente. Esto lleva a su vez que se mida de forma indirecta a través de su opuesto, es decir no por su presencia sino por las consecuencias de su ausencia (Hollnagel, 2013; Hollnagel 2014; Hollnagel et al, 2015)

La Tabla 1 muestra diversas definiciones ISO del concepto de Seguridad, todas en este sentido:

Tabla 1 : Definiciones ISO del concepto de Seguridad (Fuente. Elaboración propia)

Norma	Sector	Definición (Ingles)
ISO 10377: 2020	Consumo	Freedom from unacceptable risk
ISO 14708-5:2020	Sanitario	
ISO 14630:2012		
ISO 14971: 2019		
ISO 22367: 2020		
ISO/TR 17791:2015		
ISO 37100:2016	Sostenibilidad	
ISO 19880-1:2020	Petroquímico	Freedom from unacceptable risk of harm
ISO/TS 16901:2022		
ISO 4126-9:2008	Equipos a Presión	
ISO 11074:2015	Geotecnia	Freedom from unacceptable risk, but not safe
ISO 13131:2021	Sanitario	
ISO/TR 20183: 2015	Instalaciones Deportivas	State where an acceptable level of risk is not exceeded.
ISO 4980:2023		
ISO/TS 22591:2021	Aeroespacial	Expectation that a system does not, under defined conditions, lead to a state in which human life, health, property, or the environment is endangered
ISO 21422:2022		
ISO/IEC TR 24368:2022	Tecnologías de la información	State of relative freedom from threat or harm caused by random, unintentional acts or events
ISO/IEC/IEEE 24765:2017		
ISO 19650-5:2020	Construcción	Condition of a product being free from unacceptable hazards
ISO/TS 22002-4:2013	Seguridad Alimentaria	
ISO 21101:2014	Turismo	State in which the risk of harm (to persons) or damage is limited to an acceptable level

Históricamente la mejora de la seguridad se ha concentrado en el estudio de los eventos reales o potenciales que han producido, o pueden llevar a producir, un incidente o accidente, asociándolo a la identificación de riesgos o peligros y a establecer medidas correctivas o preventivas para estos. Una consecuencia inevitable de este enfoque es la pérdida de interés y atención en las cosas que están funcionando correctamente. Cuando todo funciona como se espera, no se atrae la atención y por lo tanto se pierde el interés en estudiar porqué las cosas están funcionando. Esta tendencia a focalizarse en lo que ha funcionado mal, en lugar de en lo que funciona bien de forma habitual es potenciado además desde diferentes frentes, como los requerimientos de los reguladores y autoridades, la publicación de estadísticas, la creación de modelos error y nuevos métodos de investigación. (Hollnagel, 2013).

Centrándonos en sectores y actividades donde la siniestralidad es muy baja y donde la orientación del personal al trabajo seguro es muy alta (Aeronáutico, Nuclear, petroquímico, Sanitario), no solo por estar perfectamente implementada ya la seguridad técnica, sino por disponer incluso de avanzados programa de cultura de seguridad, factores organizativos y reducción del error humano, vemos que en este contexto los incidentes que se producen son muy pocos, en circunstancias muy variables y el personal trabaja en entornos seguros y actuando de forma correcta la mayoría de tiempo.

Este desequilibrio entre los momentos donde el sistema está funcionando correctamente y los momentos en que estamos en acto o condición insegura, tanto si lo medimos en tiempo como en número de actuaciones, es situado por diversos estudios en ordenes de Magnitud de 10^{-4} , es decir de cada 10.000 actuaciones, solo 1 es susceptible de provocar un error o incidente por existir condición o acto inseguro. (Hollnagel et al, 2015) o incluso probabilidades menores entre 10^{-5} y 10^{-8} (OEAIF, 2012)



Figura 1 : Desequilibrio entre momentos en que existen actuaciones/condiciones seguras y momentos en que se dan actuaciones/condiciones inseguras (Fuente: elaboración propia a partir de Hollnagel, 2013)

Por eso de forma general herramientas como el análisis de riesgos y la investigación de accidentes, que como hemos dicho, en estos entornos son sucesos puntuales, sin patrones repetitivos y que ocurren en los escasos momentos donde existe una condición o acto inseguro no sirven para garantizar una mejora efectiva de los niveles globales de seguridad en una organización, únicamente puede servir para corregir elementos puntuales.

2.2. Safety I. Modelo Tradicional

Como se ha mencionado el concepto de Safety-I se concentra en lo que está funcionando mal, la seguridad se manifiesta de forma negativa ya que materia de eventos desencadenantes para su gestión son resultados inesperados adversos (errores, incidentes, accidentes). El mecanismo general de funcionamiento de la filosofía Safety-I es el “*credo causal*”, una creencia globalmente predominante que nos dice que estos resultados adversos suceden porque “algo se hizo o estaba mal”, y que por lo tanto existen causas individuales que pueden ser identificadas y tratadas. Es razonable asumir que existen causas que preceden al evento, pero no qué estas causas sean tan obvias o triviales que siempre podamos identificarlas. (Hollnagel et al, 2015).

El “*credo causal*” puede ser adecuado para sistemas simples, pero no para los complejos sistemas socio tecnológicos con los que nos encontramos en la actualidad (Foster et al, 2019). En este contexto, incluso la validez de modelos tan aceptados como el del “queso suizo”, han sido cuestionados (Reason et al., 2006) y se han propuesto otros modelos de análisis más complejos (Zarei et al, 2022).

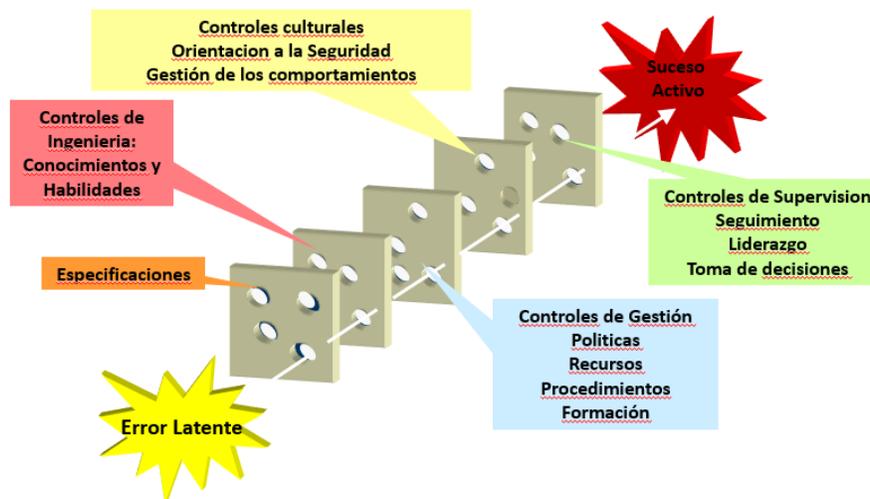


Figura 2 : Modelo del Queso Suizo (Fuente. Elaboración propia a partir de Reason,1990)

Son particularmente relevantes en relación a la filosofía Safety-II los modelos basados en la metodología FRAM (Functional Resonance Analysis Method) (Patriarca et al, 2017, Hirose and Sawaragi,2020) o en la combinación de esta con otras como el System Theoretic Accident Modelling and Process (STAMP) o los modelos SAA/AcciMap (Thoroman and Salmon,2020)

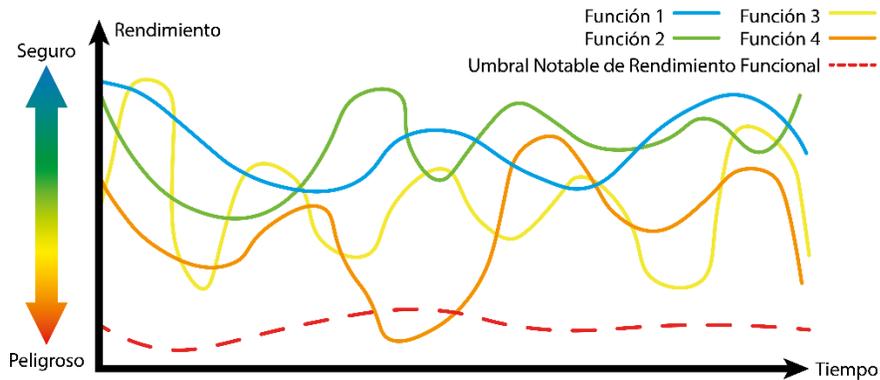


Figura 3: Esquema Ilustrativo de la Resonancia Funcional (Fuente: Hirose and Sarawagi, 2020)

La filosofía Safety I se basa en dos hipótesis clave que son condiciones necesarias y suficientes para que los mecanismos clásicos de gestión y mejora de la seguridad funcionen (Hollnagel et al., 2013):

- **Los sistemas complejos pueden descomponerse en sistemas más simples.** Sabemos que podemos crear sistemas complejos a partir de la combinación de otros más simples, del mismo modo se puede asumir que este proceso es reversible, es decir que para el estudio de un evento se puede descomponer el sistema en partes más pequeñas y establecer incluso una línea temporal simple de eventos causa-efecto. Esta hipótesis pudo ser cierta tradicionalmente en la época en que los artefactos y las tareas eran simples y relativamente independientes, pero es errónea para los complejos sistemas socio-tecnológicos en los que nos movemos actualmente como puede ser un gran hospital o una planta de producción de energía.
- **El funcionamiento de los sistemas es bimodal.** Esta es la hipótesis clave de los modelos clásicos de gestión de seguridad y asume que los “componentes” de los sistemas pueden funcionar solo de dos maneras, correctamente o incorrectamente, en ocasiones se intenta mejorar esta hipótesis incluyendo algunos modos de operación degradada, donde el componente sigue funcionando, pero en condiciones diferentes a lo diseñado. Si el componente no es capaz de ofrecer la respuesta esperada diremos que ha “fallado”, “funciona mal” o “está degradado”. Este razonamiento es válido para sistemas tecnológicos básicos, pero no para sistemas socio-tecnológicos complejos, especialmente en aquellos donde los factores humanos y organizacionales son determinantes.

La filosofía Safety-I promueve por lo tanto una visión bimodal donde los resultados aceptables (Éxito) y los resultados inaceptables (Fallo) son debidos a modos de funcionamiento diferentes. Cuando las cosas van bien es debido a que el sistema funciona como es debido y que la gente actúa como hemos definido que debe actuarse (WID, Work-as-Imagine) , cuando las cosa no van bien es porque algo en el sistema ha fallado, en particular si es un error humano es posible que no se haya realizado el trabajo de forma diferente a como estaba previsto, asumiendo que el procedimiento era completo y exacto proveyendo todas las posibles incidencias y situaciones posibles, se desprecia por tanto la variabilidad intrínseca que hay en un sistema socio-tecnológico complejo.

Se asume por tanto que los dos modos de funcionamiento son claramente diferentes y el objetivo de la gestión de seguridad es asegurar que el sistema permanece en todo momento en el modo de funcionamiento adecuado (Figura 4)

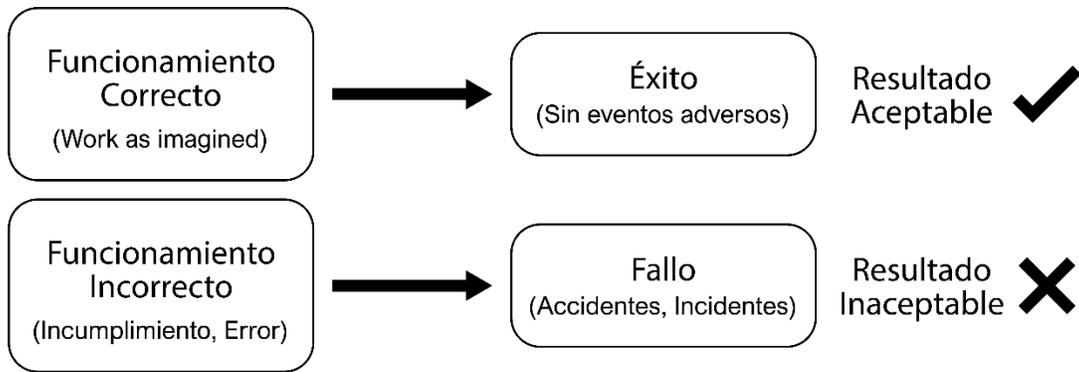


Figura 4: Modelo Safety-I con modos de funcionamiento independientes
(Fuente. Elaboración propia a partir de Hollnagel et al., 2015)

Todas las metodologías de actuación basadas en Filosofía Safety-I se basarán por tanto en los dos mecanismos siguientes (Figura 5):

- **Prevención de la posibilidad de actuación en el modo de funcionamiento incorrecto**, eliminando la posibilidad de transición al modo de funcionamiento incorrecto, mediante la fijación de las barreras que eviten salir de ese modo de funcionamiento. Se intentará evitar tanto la transición brusca e inesperada (incidente) como la transición progresiva (degradación). El nivel de seguridad se incrementará mediante el uso de barreras redundantes, aplicando el anteriormente visto modelo del “queso Gruyere”. Este mecanismo actúa sobre las “causas potenciales”
- **Eliminación de las causas de los eventos inesperados**, como hemos dicho el modelo Safety-I pone especial énfasis en identificar las causas de los eventos negativos, cuando llegan a suceder, y aplicar acciones correctivas para evitar su repetición. Se pone, por lo tanto, un gran énfasis en el estudio de los errores, incidente y accidentes con la finalidad de evitar su repetición. Este mecanismo actúa sobre las “causas reales” de los accidentes.

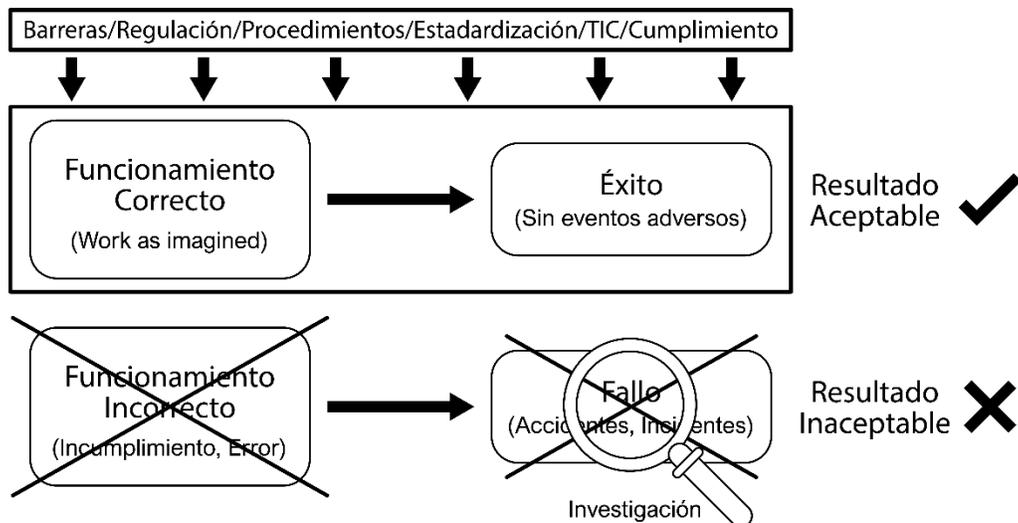


Figura 5 : Modelo Safety-I de actuación por prevención y eliminación
(Fuente. Elaboración propia a partir de Hollnagel et al., 2015)

2.3. Discusión de la obsolescencia del Modelo Safety-I para determinados sectores

Estos mecanismos de actuación han funcionado tradicionalmente, y siguen siendo aplicables en determinadas circunstancias o sectores, especialmente en los de más alta siniestralidad o menor orientación a la seguridad, pero como en la actualidad han perdido parte de su utilidad en determinados sectores donde la orientación a Seguridad es muy elevada (Aeronáutico, Nuclear, Petroquímico, Sanitario), esto es debido a diversas causas

- Incremento de la complejidad de los sistemas socio-tecnológicos, que hacen que las hipótesis básicas del modelo Safety I dejen de ser válidas en determinados entornos. En particular los actuales entornos VUCA (Volátiles, inciertos, complejos y ambiguos) en los cuales dado el elevado nivel de exigencia técnica, productiva, económica y de seguridad no podemos garantizar que se mantengan siempre las características que hacían que las hipótesis de descomponibilidad y bimodalidad fueran aceptables (sistemas diseñados con margen de seguridad y bien mantenidos, procedimientos completos, muy detallados y documentados, personal perfectamente informado, formado y motivado, posibilidad de planificación a largo plazo y mínimo nivel de urgencias).
- Rápidos cambios tecnológicos, especialmente en el área de Tecnologías de la información que han llevado a una mayor interdependencia de los procesos.
- Mayor robustez de los sistemas técnicos, que han conducido a la eliminación de la mayoría de los incidentes puramente técnicos y llevando a un gran predominio de los incidentes relacionados con factores humanos y organizacionales. Los incidentes relacionados con factores humanos y organizacionales son más difíciles de estudiar y sus causas mucho más complejas de determinar.
- Reducción en estos sectores a niveles mínimos de siniestralidad, lo cual hace que sea difícil encontrar patrones o incidentes repetitivos, por lo tanto, las acciones aplicadas de forma reactiva tras la investigación de un incidente difícilmente evitarán incidentes futuros, ya que las causas fácilmente identificables de esos incidentes serán probablemente diferentes. Podemos decir que las organizaciones más avanzadas de estos sectores punteros en seguridad se encuentran en un nivel suelo de “siniestralidad cultural” muy difícil de reducir aplicando metodologías clásicas, solo puede reducirse mejorando la Cultura de Seguridad la organización para que pase a un nivel superior.

Por lo tanto, estas organizaciones deberán desligar la mejora de la seguridad del concepto de analizar “lo que se hace mal”, desplazándolo hacia identificar y extender “lo que se hace bien”. El análisis de riesgos y la investigación de accidentes se mantendrán por ser habitualmente exigencias de las autoridades y organismos reguladores y también por el hecho de que nos permiten en ocasiones detectar anomalías estructurales de la organización que no teníamos identificadas.

Sin embargo, la mayoría de los recursos deberán ser canalizado para enfatizar y asegurar al máximo las buenas prácticas considerando que cuanto más se extiendan estas forma de trabajar seguras que ya existen en este tipo de organizaciones y que las han llevado a esos bajos niveles de siniestralidad en la organización, más limitado quedara el área de trabajo no seguro que son los momentos en los cuales se producen los incidentes y accidentes. La filosofía Safety-II es muy adecuada para este propósito

2.4. Modelo Safety-II. Cambio de Paradigma en la Seguridad de Sistemas Socio-Tecnológicos complejos

La filosofía Safety II propone un modelo alternativo para el desarrollo de metodologías de gestión y mejora de la seguridad, basado en cuatro principios que deben regir la seguridad de los actuales sistemas socio-tecnológicos complejos (Hirose and Sawaragi, 2020):

- No bimodalidad, la fuente de éxito y fracaso no son independientes, sino que es la misma, el trabajo del día a día.
- Ajustes adaptativos. Según este principio, si bien es teóricamente deseable actuar en los sistemas mediante detallados procedimientos operativos, en la realidad existe una gran variabilidad derivada de circunstancias temporales que obligan a una negociación entre la adherencia exacta al procedimiento preestablecido y la aplicación de soluciones más flexibles de forma puntual.
- Emergencia. En ocasiones durante la operación aparecen elementos inesperados que no pueden ser explicados mediante la descomposición y la causalidad, y que no están contemplados en el procedimiento, estos elementos emergentes deben ser tratados de forma adecuada.
- Resonancia Funcional. Las interacciones entre diferentes componentes de la operación pueden ir más allá de la causa efecto. La interacción de la variabilidad propia de diferentes aspectos del trabajo puede llevar a resultados inesperados, que no pueden ser previstos con el mero análisis de cada elemento por separado.

A partir de estos principios la Filosofía Safety-II se basa en que el origen de las situaciones de éxito (resultados esperados) y de los fallos (accidentes e incidentes) es el mismo (Figura 6), el trabajo diario de adaptabilidad a las condiciones de variabilidad que están siempre presentes en estos sistemas tan complejos de acuerdo con los principios que hemos visto anteriormente.

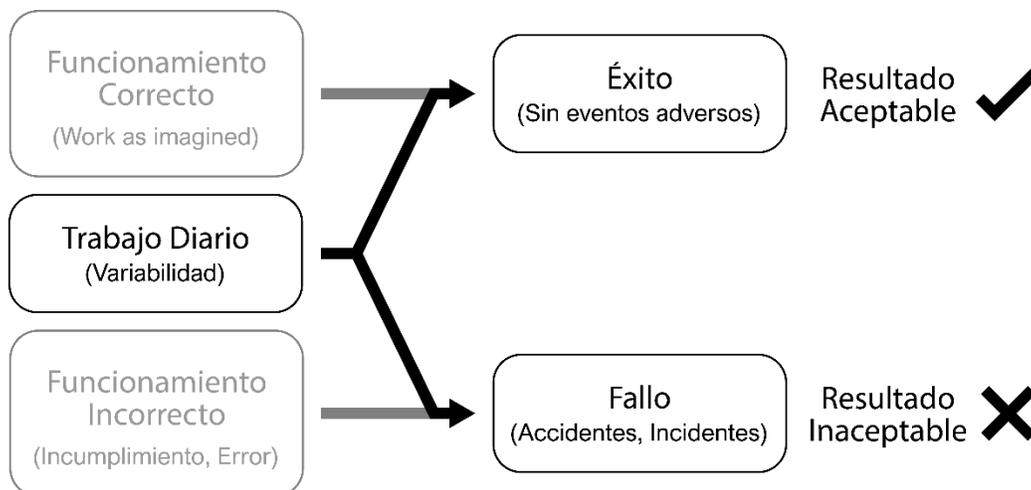


Figura 6 : Modelo Safety-II, los fallos y éxitos tienen el mismo origen
(Fuente. Elaboración propia a partir de Hollnagel et al., 2015)

Debemos estar de acuerdo entonces en que en estas organizaciones las cosas funcionan porque el personal operador es capaz de adaptar su trabajo a las condiciones en cada momento (Work-as-Done, WAD), no a que se desarrolla el trabajo exactamente como teníamos definido (Work-as-Imagined, WAI), y esto no solo es posible causas de los fallos, sino que es también la causa del funcionamiento correcto del sistema frente a la variabilidad.

Una vez aceptado este principio, es natural focalizarse en analizar qué es lo que está funcionando correctamente, para identificar como fuente de mejora las buenas prácticas que surgen espontáneamente a medida que la complejidad del sistema crece y se hace intratable identificar todas las posibles situaciones que pueden darse. Debemos focalizarnos por lo tanto en los momentos en que no se están produciendo resultados adversos y ver cuáles son los elementos clave que nos han llevado a este buen resultado para asegurarnos que se mantiene en el tiempo, es decir asegurar que lo que funciona continúa *funcionando* (Figura 7). Del mismo modo y de acuerdo con esta visión deben tratarse los errores no como eventos únicos e individuales sino como fruto de la variabilidad del sistema.

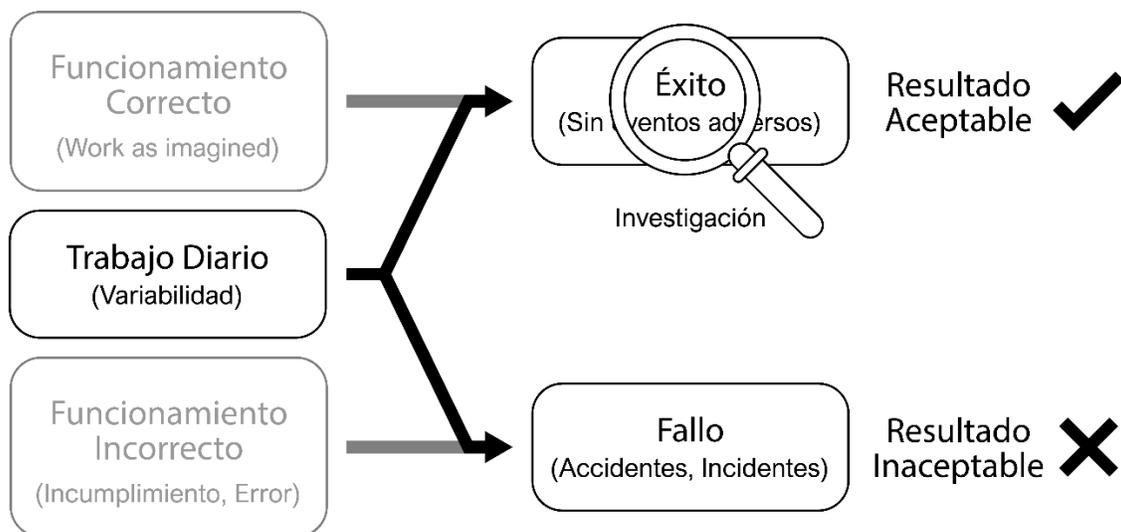


Figura 7 : Modelo Safety-II, focalización en las buenas practicas
(Fuente. Elaboración propia a partir de Hollnagel et al., 2015)

A partir de estos principios básicos, cualquier metodología basada en la filosofía Safety II, debe incluir las características siguientes:

- Enfoque positivo de la seguridad

Debe centrarse en el análisis de los momentos en que las operaciones están funcionando de forma correcta, identificando las buenas prácticas que han llevan a que la mayoría del tiempo no se produzcan eventos no deseados, en lugar de centrarse únicamente en los momentos en que se producen resultados no deseados. Considerar los pequeños sucesos del día a día no solo como un riesgo sino como una oportunidad.

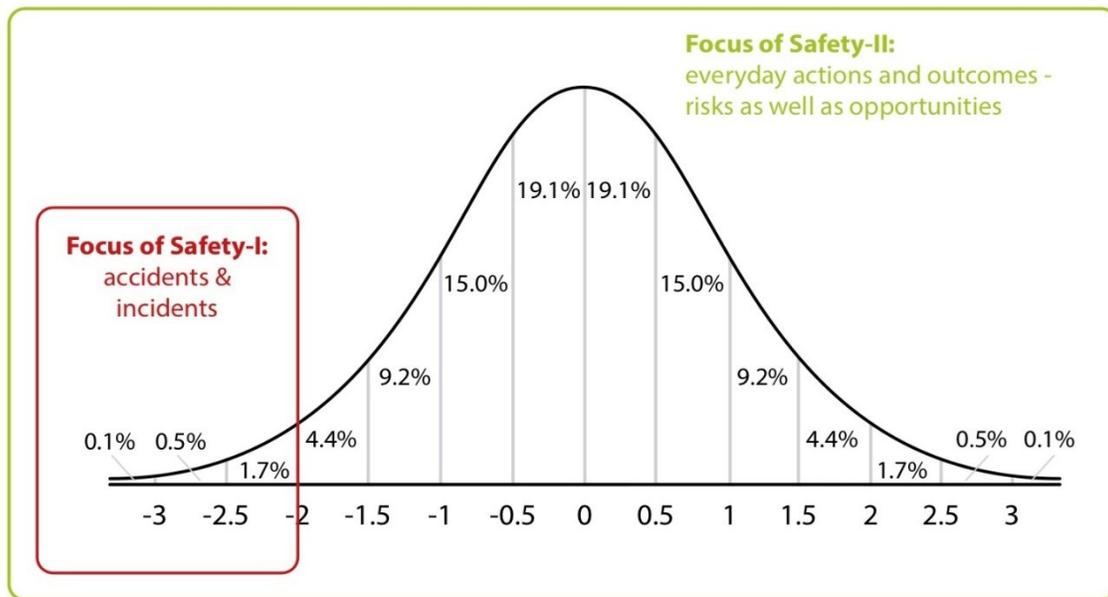


Figura 8 : Enfoque positivo de la seguridad (Fuente. Hollnagel et al., 2013)

- Work as Imagined (WAI) vs Work as Done (WAD):

Debe introducir claramente el concepto de WAD (Work-as-Done) y su diferencia respecto al WAI (Work-as-Imagined). El WAI consiste en los procedimientos optimizados que se elaboran anticipando las posibles situaciones que se dan durante la operación Sin embargo hemos visto que dada la complejidad de los actuales sistemas socio tecnológicos es imposible desarrollar WAI optimizado para todas las situaciones posibles (Ham., 2021). El sistema debe procurar incorporar los ajustes adaptativos que conforman la forma real de trabajar (WAD), asegurando que estos ajustes adaptativos no provocan inconsistencias en la forma de trabajar. Por ejemplo, no pueden ser practicas individuales, sino ser reconocidas como buenas prácticas por todos los que ejecutan esas mismas actividades.

- Resiliencia y Proactividad:

Debe ser una metodología basada en la ingeniería de resiliencia, es decir destinada a incrementar la robustez del sistema frente a la variabilidad. Para ello debemos actuar proactivamente sustituyendo los modelos que esperan a la ocurrencia de incidentes o accidentes, para analizar sus causas, por modelos destinado a buscar las buenas prácticas que reducen la variabilidad intrínseca que tiene cualquier sistema complejo (Figura 9) y para usarlas como fuente de mejora, aplicando los principios de Gestion Organizacional de la Resiliencia (Moriarty, 2014):

- Cualquier sistema puede fallar inesperadamente, pero podemos gestionar la probabilidad de que esto ocurra.
- Un sistema puede fallar en cualquier momento, si no ha fallado aún, puede hacerlo mañana, la semana que viene o el año que viene
- Los sistemas complejos no son intrínsecamente seguros, no debe culparse al humano siempre que hay un error
- Algunos eventos no tienen causa raíz, son fruto de resonancia entre la variabilidad de varios elementos
- No focalizarse en el resultado, sino en los pasos que conducen al mismo.
- La mayoría de gente que trabaja en una organización trata de hacer las cosas bien
- Resultados inesperados pueden ocurrir a cualquiera en cualquier circunstancia
- No seguir los procedimientos no es necesariamente negativo. Puede ser una muestra de que los procedimientos no se ajustan a la complejidad del sistema.
- La diferencia entre el WAI y el WAD puede ajustarse mediante la incorporación de las buenas prácticas que surgen espontáneamente para combatir la variabilidad.
- Si la diferencia entre WAI y WAD es muy grande probablemente no tenemos conocimiento real de que está sucediendo en la organización
- No es obligatorio implementar cambios ante un fallo, debe evaluarse si estos cambios introducen nueva variabilidad en el sistema, y si vale la pena el riesgo.
- El cambio más sencillo de ejecutar no es necesariamente el más apropiado.
- Debe aprenderse del éxito al igual que del fallo.
- Identifica que precursores de error pueden ser indicativos de problemas en la organización.

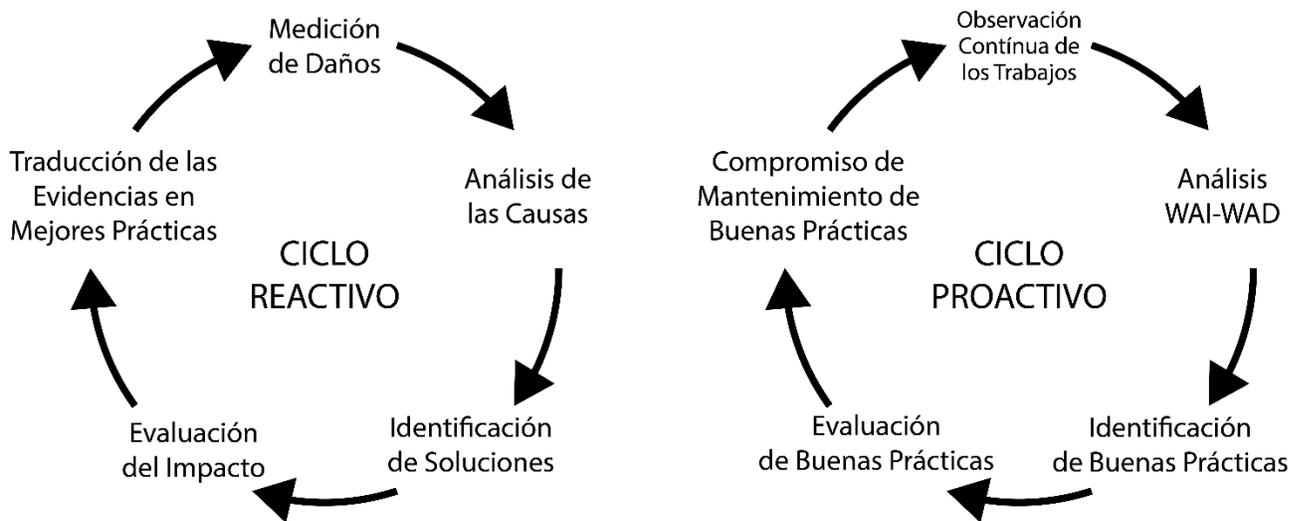


Figura 9 : Ciclos reactivos y proactivos de Gestión de la Seguridad
(Fuente. Elaboración Propia)

2.5. Transición desde modelos Safety-I a modelos Safety-II

A modo de resumen, la Tabla 2 muestra las principales diferencias entre las filosofías Safety I y Safety II.

Tabla 2: Diferencias entre Safety I y Safety II (Fuente: Adaptado de Hollnagel et al., 2015)

Concepto	Safety-I	Safety-II
Definición de Seguridad	Que el menor número de veces las cosas vayan mal	Que el mayor tiempo las cosas funcionen bien.
Principio de Gestión de la Seguridad	Reactivo, responder cuando algo sucede o algo es catalogado como riesgo inaceptable	Proactivo, intentar de forma continuada anticipar los eventos
Enfoque del Factor Humano	Los humanos son vistos principalmente como un riesgo. Son un problema que resolver	Los humanos son un recurso necesario para la flexibilidad y resiliencia del sistema. Proporcionan soluciones flexibles a muchos problemas potenciales
Investigación de Accidentes	Los accidentes son causados por fallos. El propósito de la investigación es identificar las causas	Las cosas básicamente suceden de la misma manera, independientemente del resultado. El propósito de la investigación es comprender como habitualmente las cosas funcionan bien para explicar porqué las cosas ocasionalmente van mal.
Evaluación del Riesgo	El objetivo es identificar las causas potenciales y los factores que contribuyen	El objetivo es entender las condiciones de variabilidad en la cuales puede ser difícil o imposible medir y controlar.

En la actualidad la mayoría de las organizaciones todavía aplican el enfoque Safety-I para la gestión y mejora de la seguridad, aunque ciertas organizaciones están evolucionando hacia metodologías basadas en Safety II, incluso se está introduciendo un tercer enfoque denominado Safety III (Aven, 2021).

Hay que tener en cuenta que la filosofía Safety II no sustituye directamente a la Filosofía Safety I (Figura 8 y Figura 10), sino que podemos considerar que la incluye, o mejor dicho que son visiones complementarias. Prácticas clásicas existentes pueden continuar siendo interesantes aun cambiando el paradigma y el enfoque, por ejemplo, en la investigación de accidentes no centrarse en el análisis causa efecto, sino darle un enfoque global, analizando por ejemplo en detalle las diferencias entre WAI y WAD y el rol de ambos en el accidente sin prejuicios respecto a este último.



Figura 10 : Relación entre Safety-I, Safety-II y Resiliencia
(Fuente. Elaboración Propia a partir de Hollnagel, 2014)

Por lo tanto, no hablaremos de sustitución de las metodologías clásicas Safety I por las metodologías basadas en Safety II, sino de obtener una combinación de las mismas, mediante la aplicación de los principios Safety II que sea útil para la mejora de la seguridad en sistemas socio-tecnológicos complejos. En determinados casos, eventos adversos simples podrán seguir siendo estudiados mediante metodologías causa efecto, pero de forma genérica el enfoque de las organizaciones deberá incorporar los conceptos de proactividad, resiliencia frente a la variabilidad y análisis de WAD como fuente de buenas prácticas.

3. CULTURA DE SEGURIDAD EN EL SECTOR NUCLEAR. JUSTIFICACION DE LA APLICABILIDAD DE FILOSOFIA SAFETY II EN ESTE SECTOR

3.1. Evolución del enfoque de la Seguridad Nuclear

Los fundamentos del concepto de seguridad en el sector nuclear fueron al inicio totalmente deterministas, basándose en la creencia de que todos los resultados tienen una causa y las causas explican el resultado, este concepto como hemos visto es propio de la “Edad de la Tecnología” cuando la principal fuente de posibles accidentes o resultados no esperados eran las máquinas y equipos. Estos elementos tecnológicos pueden de forma general descomponerse en partes menores cuyo funcionamiento puede llegar a comprenderse de forma muy precisa y por lo tanto identificar fácilmente la fuente del error. Hemos visto que este principio, propio de la filosofía Safety-I, no es aplicable a complejos sistemas socio-tecnológicos.

La Industria Nuclear nació en esa “Edad de la Tecnología”, debido a esto los tradicionales métodos de análisis de seguridad en el sector nuclear, como al Análisis Probabilístico de Seguridad (PSA) y el Análisis Determinístico de Seguridad (DSA) se focalizaban en los momentos “donde las cosas no han funcionado” (Park et al, 2018).

Este enfoque inicialmente simple de la Seguridad Nuclear se ha ido haciendo más complejo a medida que avanzaba el tiempo. Podemos considerar que las principales etapas son las siguientes (Hamer et al., 2021):

- Era de la Tecnología. En esta primera etapa que de forma genérica empezaría con la propia revolución industrial, se iniciaría para el sector nuclear con la puesta en marcha de las primeras instalaciones industriales de producción de energía a gran escala. Durante esta etapa como ya se ha explicado los análisis de seguridad se concentraban en la fiabilidad de las máquinas y equipos.
- Era de los Factores Humanos. El concepto de seguridad puramente tecnológica cambió radicalmente en el sector nuclear tras el accidente de Three Mile Island (TMI) en 1977 (NSAC, 1980), a partir del cual se evidenció que las acciones humanas deben tenerse en cuenta como parte fundamental de la seguridad. De esta forma se dio inicio a lo que se conoce como la “Época de los Factores Humanos”, en esta época si bien se empezó a introducir el concepto de Cultura de Seguridad, los esfuerzos se concentraban principalmente comprender los procesos cognitivos y de toma de decisiones individuales del ser humano, buscar herramientas destinadas a reducir los errores humanos directos, entrenar al personal para el trabajo en condiciones no habituales e introducir los elementos derivados de esa actuación humana en los clásicos modelos de análisis de seguridad DSA y PSA.
- Era de la Gestion y Liderazgo / Era de la Cultura. Tras el gravísimo accidente de la Central Nuclear de Chernóbil en 1986, se evidenció que focalizar las actuaciones individuales como única fuente de error humano no era un enfoque adecuado, ya que las personas trabajan en organizaciones que influyen en sus comportamientos y acciones. El foco se desplazó del individuo a la organización, dando importancia a un conjunto de elementos como el liderazgo, el clima de trabajo o los sistemas de gestión que conforman lo que actualmente conocemos como “Cultura de Seguridad”.

- Era de la Integración. En la actualidad, y tras un tercer accidente importante, el de Fukushima, se considera que nos encontramos en una nueva era, donde cobra importancia no solo la interacción del ser humano con la tecnología y del ser humano con la organización de la que forma parte, sino que debe ponerse el foco en la integración entre diferentes organizaciones. Esto permite analizar los incidentes cubriendo todas las capas desde el elemento más puramente tecnológico al papel de los organismos reguladores o la reglamentación aplicable.

Algunos autores (Borys et al, 2009) sugieren incluso que estamos entrando en una nueva “Era Adaptativa”, donde conceptos muy ligados a la filosofía Safety-II como son la Ingeniería de la Resiliencia o el principio de negociación eficiencia-minuciosidad (Efficiency-Thoroughness Trade-Off, ETTO) deben adquirir relevancia en el estudio de sistemas socio-tecnológicos complejos como es una instalación nuclear.

Podemos decir por tanto que la orientación inicial de la Seguridad Nuclear en los inicios de la industria era claramente tecnológica y fijada en conceptos de Safety-I pero que ha evolucionado añadiendo sucesivas capas (factore humano, liderazgo y gestión, integración interorganizacional...) para poder afrontar los aspectos de seguridad en los sistemas socio-tecnológicos complejos.

Hay que decir que los enfoques de seguridad de las diferentes etapas no sustituyen unos a otros, sino se van añadiendo para llevar a modelos y metodologías más eficientes que puedan cubrir todos los aspectos implicados en un incidente o resultado no deseado (Figura 11)

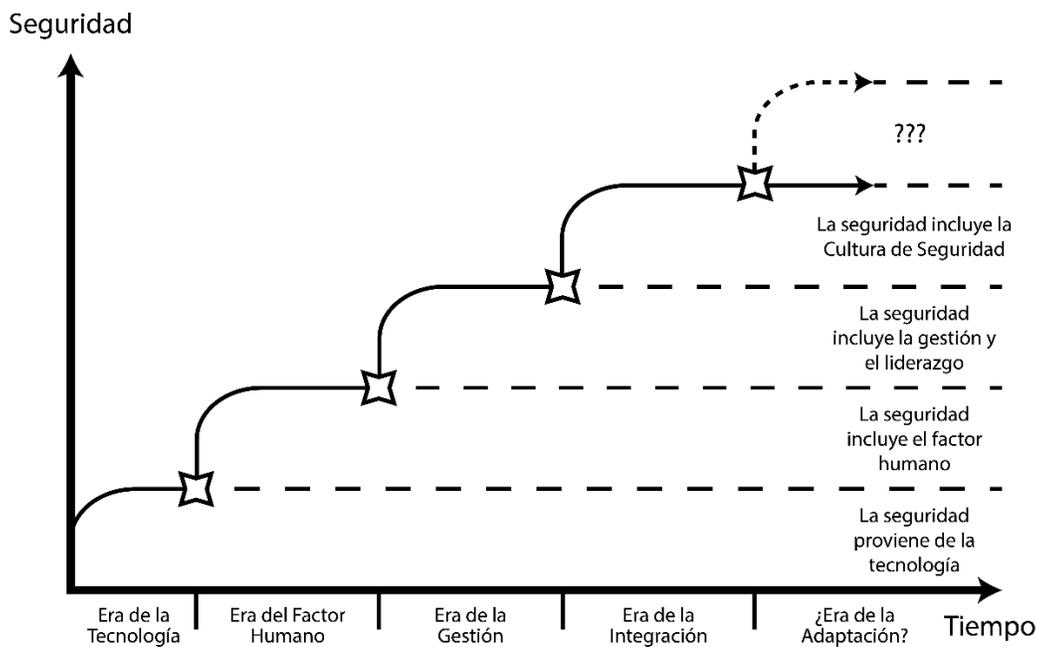


Figura 11: Etapas históricas de desarrollo de la Seguridad Nuclear
(Fuente: Elaboración propia a partir de Groeneweg, 1992 y Hamer et al., 2021)

Esta transición realizada por la Industria Nuclear en su enfoque de seguridad hacia una visión holística claramente basada en el concepto de Cultura de Seguridad” robusta (IAEA, 1991) nos indica que se encuentra madura para la evolución hacia metodologías basadas en los conceptos de Safety II.

Otro ejemplo de esta madurez la podemos ver en la definición que nos dan la serie de normas ISO 12749:2018 *“Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection — Vocabulary”* para el concepto de Seguridad Nuclear (Nuclear Safety):

“Achievement of proper operating conditions, prevention of accidents and mitigation of accident consequences, resulting in protection of workers, the public and the environment from undue radiation risks”¹

Esta definición, extraída de (IAEA, 2016) muestra una clara diferencia con el resto de las definiciones de seguridad clásicas para otros sectores que vimos en la Tabla 1, ya que define el concepto de seguridad en positivo como la fijación de las condiciones para que las “cosas funcionen bien” en lugar de definir en negativo la seguridad como “la ausencia de fallos”, este concepto está claramente alineado con los principios de Safety II.

Finalmente, un tercer elemento que nos muestra la madurez del sector y la progresiva introducción del enfoque Safety-II, es la aparición de propuestas de modelos de análisis de resiliencia (Kim et al, 2018) basados en el principio de reducción de la variabilidad de los procesos como complemento a los clásicos análisis determinístico (DSA) y probabilísticos (PSA).

3.2. Rasgos clave de una Cultura de Seguridad Nuclear robusta

Una vez justificada la aplicabilidad de la filosofía Safety-II en la industria nuclear, debemos identificar qué elementos propios de la Cultura de Seguridad Nuclear debemos incorporar al modelo propuesto. Para ello nos aseguraremos de que la metodología se alinea con los rasgos de Cultura para la Seguridad definidos por Institute of Nuclear Power Operations, (INPO, 2012) y la World Association of Nuclear Operators (WANO, 2013).

Estos rasgos se agrupan en tres categorías equivalentes a las tres categorías del documento “Cultura de Seguridad” del International Nuclear Safety Advisory Group INSAG-4 (IAEA, 1991). Las categorías y sus rasgos asociados son los siguientes:

- Compromiso individual con la Seguridad
 - Compromiso Personal (PA)
 - Actitud Cuestionadora (QA)
 - Comunicación Efectiva (SC)

¹ “Consecución de unas adecuadas condiciones de funcionamiento, prevención de accidentes y mitigación de las consecuencias de los accidentes, que resulten en la protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente frente a riesgos indebidos de radiación”

- Compromiso de la Dirección con la Cultura de Seguridad
 - Responsabilidad de liderazgo (LA)
 - Toma de decisiones (DM)
 - Entorno Trabajo Respetuoso (WE)

- Sistema de Gestión
 - Aprendizaje Continuo (CL)
 - Identificación y resolución de problemas (PI)
 - Ambiente adecuado para el reporte de incidencias (RC)
 - Procesos de Trabajo (WP)

Leadership Safety Values and Actions	Problem Identification and Resolution	Personal Accountability
Leaders demonstrate a commitment to safety in their decisions and behaviors	Issues potentially impacting safety are promptly identified, fully evaluated, and promptly addressed and corrected commensurate with their significance	All individuals take personal responsibility for safety
Work Processes	Continuous Learning	Environment for Raising Concerns
The process of planning and controlling work activities is implemented so that safety is maintained	Opportunities to learn about ways to ensure safety are sought out and implemented	A safety conscious work environment is maintained where personnel feel free to raise safety concerns without fear of retaliation, intimidation, harassment or discrimination
Effective Safety Communications	Respectful Work Environment	Questioning Attitude
Communications maintain a focus on safety	Trust and respect permeate the organization	Individuals avoid complacency and continually challenge existing conditions and activities in order to identify discrepancies that might result in error or inappropriate action

***Decisionmaking is also included as a trait in the safety culture common language for nuclear power reactors.**

Figura 12 : Rasgos de la Cultura de Seguridad Nuclear (Fuente: US Nuclear Regulatory Commission)

4. CONTEXTO DE LA EMPRESA GD ENERGY SERVICES. JUSTIFICACION DE LA APLICABILIDAD DE FILOSOFIA SAFETY II EN ESTA ORGANIZACIÓN

GD Energy Services (GDES) es un grupo de empresas de origen familiar y ámbito internacional, experto en la prestación de servicios a la industria energética, principalmente en las siguientes áreas de actividad: apoyo a operación y mantenimiento (tratamiento de superficies, descontaminación, sellado de penetraciones, protecciones pasivas contra el fuego, andamios, ingeniería para extensión de vida, protección radiológica y logística), servicios de desmantelamiento, servicios para el sector eólico, eficiencia energética y fotovoltaica y servicios de emergencias.

El Grupo inició su actividad hace ya más de 90 años, como Pinturas J. Dominguis dedicada a la aplicación de pinturas en construcciones residenciales e industriales. En 1975, y como GRUPO DOMINGUIS, se introduce en el sector nuclear, ejecutando servicios de aplicación de revestimientos durante la construcción de las centrales nucleares de Almaraz y Cofrentes. A partir de este proyecto, se apuesta por la especialización en el sector, consiguiendo situarse como la primera empresa española de servicios de apoyo a la industria nuclear.



Figura 13 : Sede Central de GDES en el Parque Tecnológico de Paterna (Fuente: GDES)

A partir de 1977 lleva a cabo un proceso de diversificación de servicios hacia la limpieza industrial, descontaminación, protección radiológica, desmantelamiento, gestión emergencias, aportando una característica diferencial en el hecho de que trabaja en todas las fases del ciclo vital de una planta nuclear: construcción, mantenimiento y desmantelamiento. Es en ese campo, el desmantelamiento, donde GDES es referente a nivel europeo siendo empresa participante en la ejecución de diferentes proyectos no solo en España sino también en Italia, Suecia, Francia y Reino Unido.

En la actualidad opera en 10 países y cuenta con una plantilla de más de 1.000 profesionales en todo el mundo. Un equipo humano con alta cualificación y orientación al cliente, que aporta soluciones de alto valor añadido adaptándose a la necesidad específica de cada proyecto. Trabajan fundamentalmente para el sector nuclear y renovables alcanzando hasta un 87 % de nuestro volumen de negocio en servicios dirigidos a estas energías libres de emisiones.

Históricamente GDES ha tenido siempre una gran orientación a la seguridad, especialmente impulsada por la criticidad de los sectores donde ha trabajado, en especial el nuclear y el petroquímico, y por las elevadas exigencias de sus clientes.

Analicemos las características de esta orientación para ver si se ajustan a priori a lo esperado para una organización objetivo para la implantación de esta filosofía:

A) Madurez de la organización en aspectos de seguridad

GD Energy Services dispone de un Departamento de Calidad y Seguridad centralizado formado 6 personas que se encarga a nivel corporativo de todos los aspectos relacionados con Calidad, Seguridad Industrial/Nuclear, Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

Además de estas 6 personas que dan soporte a todas las empresas del Grupo GDES desde los servicios centrales, la empresa dispone de Técnicos de Seguridad y Calidad con dedicación exclusiva en cada uno de los centros de trabajo.

Como empresa que opera fundamentalmente en el Sector nuclear, dispone a sí mismo de su propia Unidad Técnica de Protección Radiológica, con un total de 11 Ingenieros y Técnicos Expertos en PR. Y en su área de Operaciones de diversos titulados en Seguridad Nuclear (Máster o Experto en Seguridad Industrial, con la especialidad de Seguridad Nuclear)

Esta estructura se ha ido generando a partir del trabajo ininterrumpido desde 1977 en sectores de riesgo crítico, en particular el Sector Nuclear y le Petroquímico. Es de especial relevancia en relación con los aspectos de seguridad la participación de la empresa en operaciones de desmantelamiento en instalaciones nucleares y radiactivas en España. Francia, Reino Unido, Italia y Suecia, incluyendo las CN Vandellos I, la CN Jose Cabrera ,la Fábrica de Uranio de Andújar, el reactor experimental ARBI (Bilbao, España), el reactor experimental Galileo Galiei (Pisa, Italia) , la CN Dounrey (Thurso, UK) o la centrales nucleares de Barseback y Oskharsam (Suecia)

Así mismo la empresa dispone de diversos premios y menciones en el aspecto de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales:

- Premio EDF a la mejor obra en materia de Seguridad en la Central Nuclear de Nogent (2019)
- Premio EDF a la mejor obra en materia de Seguridad en la Central Nuclear de Blayais (2013)
- Premio “Challenge de Sécurité” de UTO-EDF al mejor contratista en materia de seguridad en Francia en el 1er Trimestre de 2011
- Mención de Honor en los Premios Prever 2009 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España
- Premio Excelencia Iberdrola 2004 al suministrador del año en la categoría de prevención de Riesgos Laborales
- General Electric- Premio al contratista más seguro del año2003 en el proyecto LX2



Figura 14: Mención en los Premios PREVER de prevención de Riesgos Laborales (Fuente: GDES)

Todos estos elementos nos indican que se trata de una empresa madura en el aspecto de Seguridad, por lo tanto candidata a la implantación de filosofías avanzadas relacionadas con este tema.

B) Orientación de la Organización hacia una visión positiva de la seguridad

La empresa tiene establecida y aprobada por su Alta Dirección una Estrategia de Cultura de Seguridad Nuclear (Anexo 1) basada en los principios de INPO/WANO, dentro de esta estrategia se incluye como requisitos entre otros el fomento de:

- *"(...) el compromiso de todos los miembros de la organización en asegurar fomento positivo de la seguridad y calidad a través de nuestra acción intencionada y reflexiva"*
- *"Una cultura de seguridad positiva fomentada constantemente dentro de la organización, caracterizada por la comunicación basada en la transparencia, confianza mutua y valores compartidos (...)"*
- *"Procesos robustos y centrados en la prevención de incidencias, identificación de problemas y su resolución"*

Siendo todos estos rasgos claramente alineados con los principios básicos de la filosofía Safety II

- Visión positiva de la seguridad
- Fomento de la resiliencia mediante procesos robustos

C) Iniciativas en el ámbito de la Cultura de Seguridad y Factores Humano

Fruto de su compromiso con la Seguridad GD Energy Services tiene en marcha desde 2011 un programa de Cultura de Seguridad y Factores Humanos (REDER), siendo el primer contratista del Sector Nuclear en España que dispuso de su propio programa. Dicho programa se encuentra implantado en los principales centros de trabajo de la empresa en el Sector Nuclear y Petroquímico, los principales hitos temporales del programa y su cronología de desarrollo puede verse en la Figura 15.

2011-2012	Preparación del Programa en colaboración con HPL Presentación del programa a la Dirección de ANAV Inicio del Programa Piloto en CN Vandellós II
2013	Consolidación del Programa en CN Vandellós II Presentación del programa a la Dirección de Factor Humano de Iberdrola-CNC
2014	Executiva training para la alta Dirección de GDES Extensión del programa al resto de la BU Nuclear.
2015	Consolidación del Programa en CN Cofrentes Puesta en marcha del Steering Group de estrategia de Cultura de Seguridad
2016	Evaluación de Cultura de Seguridad en GDES UK (Dounrey) Primeras Iniciativas de Formación en Francia Incorporación del parámetro de cumplimiento de expectativas CS en las evaluaciones de Clima Laboral
2017	Consolidación del programa en CN Almaraz Puesta en Marcha del Peer Group de Cultura de Seguridad Iniciativas de Comunicación en Francia y UK
2018	Puesta en Marcha del programa en GDES France y GDES UK
2019	Consolidación del Programa GDES France Puesta en Marcha del Programa en la BU Logística España Continúa el Despliegue en GDES UK
2021	Consolidación del Programa en la BU Logística España (CEPSA)

Figura 15 : Cronología del Programa de Cultura de Seguridad y Reducción del Factor Humano de la empresa GDES
(Fuente : GDES)

El Programa de “Reducción del Error Humano (RedEr) de GDES” es un conjunto de iniciativas destinado a:

- Fomentar entre el personal de GDES la Cultura de Seguridad
- Incrementar la presencia en obra del personal supervisor a todos los niveles
- Establecer unas herramientas de trabajo que permitan minimizar la posibilidad de errores humanos en el trabajo
- Asegurar la comunicación de las incidencias que afectan y aplicar soluciones para que no se repitan

Incluye las siguientes iniciativas y herramientas destinadas a la mejora de Cultura de seguridad en la Organización y la reducción del Error Humano:

- **Establecimiento de las Expectativas del Profesional de GDES**

Mediante esta iniciativa la empresa ha fijado las expectativas esperadas en un profesional de GDES. Dentro del ámbito de la Cultura de Seguridad se define como Expectativa, un comportamiento esperado de los miembros de la organización y que puede ser observado, es decir que puede evaluarse su cumplimiento o no mediante evidencias objetivas.

Las Expectativas fijadas por GDES para su personal son las siguientes:

1. Tener Sentido de la Propiedad
2. Mantener una Actitud Cuestionadora
3. Respetar los Procedimientos
4. Preparar adecuadamente los Trabajos
5. Usar la Experiencia Operativa (Lecciones aprendidas)
6. Conocimientos y Formación adecuados
7. Practicas adecuadas de trabajo
8. Comunicación efectiva
9. Efectuar los controles y verificaciones establecidos
10. Respetar las normas de Prevención de Riesgos Laborales
11. Mantener el orden, limpieza y normas ambientales
12. Mantener la exposición a radiaciones Ionizantes tan baja como sea posible

Debe tenerse en cuenta que estas expectativas no provienen de los miembros de la organización, “de abajo hacia arriba” sino que son fijadas por la organización en base a su experiencia “de arriba hacia abajo” y por lo tanto impuestas a los miembros de la organización si quieren formar parte de esta.

Son por la tanto diferente de los “Compromisos Safety II”, que veremos posteriormente como resultado de la aplicación de la metodología propuesta, que emanan de los propios miembros de la organización y son propuestos por estos, por lo tanto, más fáciles de interiorizar. Otra diferencia significativa es que las “Expectativas” aplican a todos los miembros de la organización sin distinción, mientras que los “Compromisos Safety II “ solo aplican a la parte de la organización que los ha definido y asumido como propios y que denominaremos “Grupo Cultural”.

Sin embargo, la existencia de estas expectativas, ya difundidas y conocidas por el personal sí que constituye un punto de partida muy importante para confirmar la idoneidad de la organización para pasar a una filosofía de Cultura de Seguridad más avanzada como es Safety II.

Son especialmente relevantes en el desarrollo de la filosofía Safety II, las tres primeras expectativas:

- **Sentido de la Responsabilidad**, esta expectativa se refiere a que todo trabajador conozca la importancia de su trabajo para el resultado final y como sus actuaciones influyen el ese resultado final y por lo tanto lo siente como propio. Está íntimamente relacionado con el concepto de compromiso del personal

- **Actitud cuestionadora**, relacionada con la proactividad, ante cualquier elemento sospechoso o condiciones diferentes a las habituales debe pararse la actividad y analizar si lo que se ha observado es relevante o no para la ejecución segura del trabajo. Está relacionado con la visión del trabajador en la filosofía Safety II no como fuente de problemas, sino como recurso para incrementar la flexibilidad y resiliencia en la operación, aportando soluciones a problemas potenciales.
- **Adherencia a procedimientos**, relacionada con las buenas prácticas de trabajo, si bien al modelar esta expectativa en el marco de la filosofía Safety II, debemos tener en cuenta la diferencia entre el concepto de “Trabajo tal como se realiza” (Work-as-Done, WAD) frente al concepto de “Trabajo como se cree que se realiza” (Work-as-Imagined, WAI) que es el que suele estar documentado en los procedimientos formales. Este WAI en ocasiones difiere mucho del WAD y esto crea un problema a la hora de la ejecución de los trabajos.

Las expectativas son comunicadas a todo el personal durante las sesiones obligatorias de formación de Cultura de Seguridad que reciben en el momento de incorporarse a la organización. Y su refuerzan mediante artefactos de difusión como los carteles.

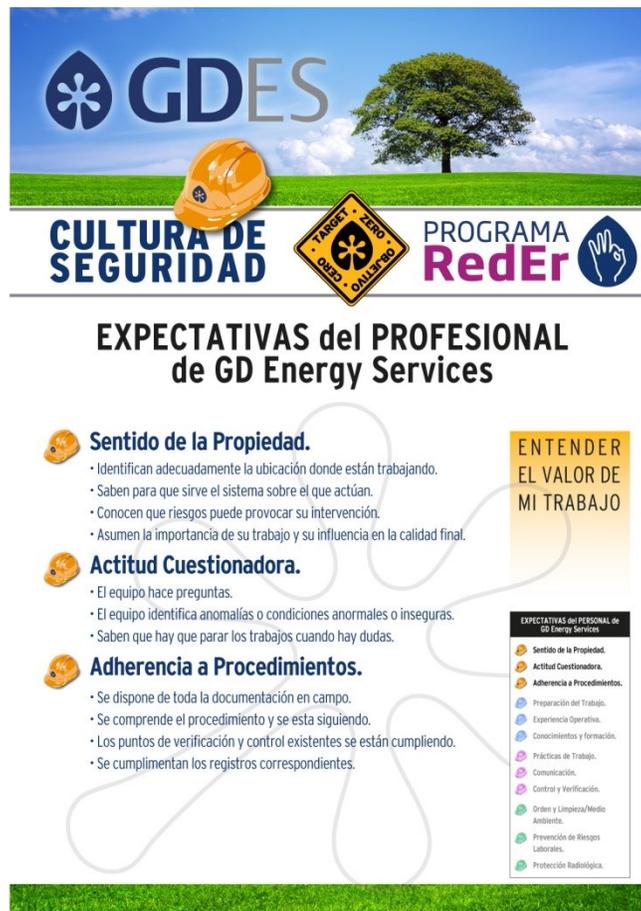


Figura 16 : Ejemplo de Poster de difusión de las expectativas (Fuente: GDES)

En las acciones de comunicación y formación de las expectativas, y en los artefactos asociados como el cartel presentado, no solo se difunden dichas expectativas, sino que se presentan para cada una de ellas los rasgos objetivos que permiten evaluar el cumplimiento o no de dicha expectativa.

- **Formaciones obligatorias**

La empresa tiene establecidas para todo su personal las siguientes formaciones obligatorias en Cultura de Seguridad:

- Curso básico de Cultura de Seguridad para todo el personal (2 Hr)
- Formación específica en Técnicas de Reducción del Error para el personal operador (4 hr)
- Formación en Observación y Coaching de Trabajos para el personal supervisor (4hr)
- Executive Training/Workshop (obligatorio para todo el personal directivo) (8hr)

Todas estas formaciones incluyen ejercicios prácticos y evaluaciones para determinar el nivel de interiorización de estas por parte del personal

- **Herramienta de Preparación de Trabajos 5 P**

Las herramientas de preparación previa de trabajos son una de los elementos más útiles para evitar incidentes durante la ejecución de los mismos (Viitanen, 2021), en la mayoría de actividades que realiza GDES y de acuerdo a los programas de Cultura de Seguridad de sus clientes están establecidas las situaciones donde formalmente, y en general ligadas al nivel de riesgo, se debe realizar un “Pre-Job Briefing” (PJB), se trata de un reunión moderada habitualmente por el propio cliente y con la participación de todos los implicados donde se discuten las características y riesgos del trabajo , las medidas preventivas a aplicar y la forma de actuación en caso de incidencia. Estas reuniones son formalmente documentadas.

Por otro lado estos programas de Cultura de Seguridad también fomentan de forma genérica una herramienta clásica de Reducción de Error Humano, el “minuto de reflexión”, consistente en hacer una pausa antes del inicio de cualquier actividad de riesgo para reflexionar sobre las posibles incidencias que pudieran darse.

GDES analizando la existencia de estas dos herramientas, derivadas de los programas de Cultura de Seguridad del cliente en prácticamente todos sus centros de trabajo, incluye una herramienta adicional, las Reuniones 5P. Estas reuniones se realizan para las actividades donde el cliente no ha establecido un PJB formal, pero que el propio responsable de ese trabajo considera que hay riesgos específicos o circunstancias organizativas (primera vez que se realiza el trabajo, largo tiempo sin realizarlo, presencia de personal nuevo en el equipo, incidente la última vez que se realizó este trabajo o uno similar) que podrían llevar a un evento o incidencia durante la ejecución. Es una herramienta intermedia entre el PJB y el minuto de reflexión, ya que consiste en un pequeña reunión informal de duración no mayor de 5 minutos , animada por el responsable GDES de ese trabajo, con la participación de todos los operarios implicados y donde se responden a 5 preguntas básicas sobre características del trabajo, riesgos asociados, medidas preventivas y actuación en caso de incidencia, que se incluyen en unas tarjetas de las cuales disponen todos los trabajadores de GDES (Figura 17).

El contenido de estas reuniones no es documentado formalmente como se hace en el Pre-Job Briefing, únicamente si se registra su realización y la causa, riesgo o aspecto organizativo que llevó a la decisión de realizarla.

Programa de GDES para la reducción del error humano **PROGRAMA RedEr** 

AUTOREFLEXIÓN	LAS 5 PREGUNTAS	PRE-JOB BRIEFING
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Reflexión de forma individual (Tómate 2 min., STAR, DRAC). <input checked="" type="checkbox"/> ¿Qué necesito para desarrollar este trabajo de forma segura y exitosa? <input checked="" type="checkbox"/> Informar de las incidencias al acabar el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Reflexión conjunta de todo el equipo, con instrucciones verbales. <input checked="" type="checkbox"/> Hacemos las 5 preguntas clave. <input checked="" type="checkbox"/> Informar de las incidencias al acabar el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Preparar el trabajo antes de su desarrollo con un nivel de detalle apropiado a las necesidades del trabajo. <input checked="" type="checkbox"/> Documentado en un formato según el procedimiento establecido. <input checked="" type="checkbox"/> Reunión post-job al acabar el trabajo.

 **Las 5 Preguntas** | **PROGRAMA RedEr** 

- 1 ¿Hemos realizado este trabajo con anterioridad?**
¿Qué sucedió la última vez que hicimos este trabajo? Resumen de tareas y revisión.
- 2 ¿Cuáles son los pasos críticos a tener en cuenta?**
Revisar el alcance de los trabajos, la experiencia previa y los procedimientos.
- 3 ¿Qué errores podemos cometer?**
Anticipar los posibles riesgos y errores, especialmente en los pasos críticos.
- 4 ¿Qué es lo peor que podría ocurrir?**
Prever posibles consecuencias de los errores y discutir que va a pasar probablemente.
- 5 ¿Qué medidas podemos adoptar para evitar el error?**
Identificar qué técnicas de reducción de error podemos usar y acordar como serán usadas.

Figura 17: Tarjetas de la Herramienta 5P (Fuente: GDES)

- **Observaciones-Coaching en campo**

Esta herramienta consiste en visitas periódicas realizados por el personal Directivo y Mandos Intermedios de GDES a campo para dialogar con los operadores sobre las actividades que realicen. Este dialogo tiene como objetivo verificar el nivel de cumplimiento de cada una de las 12 Expectativas del personal del profesional de GDES, mediante la observación de los comportamientos asociados a cada una de estas expectativas. En estas visitas los trabajadores tienen también la posibilidad de proponer acciones de mejora y buenas prácticas asociadas a su puesto de trabajo.

No se trata de Inspecciones de Seguridad o Auditorías de Campo para identificar anomalías, sino que debe existir un diálogo abierto y siempre en torno a las expectativas culturales fijadas.

El principal objetivo de esta herramienta es incrementar la presencia en campo del personal directivo y fomentar la comunicación de los rasgos de Cultura de Seguridad de la Empresa.

Los resultados se documentan posteriormente para cada Expectativa como por encima de la expectativa, (SE), Cumple Expectativa (CE) o Bajo Expectativa (BE) en un tríptico de registro (Figura 18) y posteriormente se analizan para la implantación de mejoras en los planes de cultura de seguridad, pudiendo enfocarse a las expectativas con más bajos niveles de cumplimiento.

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Prevención de Riesgos Laborales</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Conocen los principales riesgos de seguridad y salud del trabajo Conocen si ha habido algún accidente anteriormente durante este trabajo Se usan los EPI adecuados Se conoce como actuar en caso de conato de incendio </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Prácticas de Trabajo</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Se dispone de los permisos de trabajo que apliquen. Se están usando las herramientas y equipos adecuados La delimitación y señalización de la zona de trabajo es clara (barreras, balizas, carteles) Se está poniendo atención y cuidado en el trabajo. Se están siguiendo las buenas practicas FME Están calibrados los equipos de medida </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> </tbody> </table>	Prevención de Riesgos Laborales				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Conocen los principales riesgos de seguridad y salud del trabajo Conocen si ha habido algún accidente anteriormente durante este trabajo Se usan los EPI adecuados Se conoce como actuar en caso de conato de incendio 				Feedback:				Prácticas de Trabajo				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Se dispone de los permisos de trabajo que apliquen. Se están usando las herramientas y equipos adecuados La delimitación y señalización de la zona de trabajo es clara (barreras, balizas, carteles) Se está poniendo atención y cuidado en el trabajo. Se están siguiendo las buenas practicas FME Están calibrados los equipos de medida 				Feedback:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Orden y Limpieza/Medio Ambiente</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> El área de trabajo está limpia y sin obstáculos Se han instalado los medios para contener fugas y derrames Los niveles de iluminación son adecuados Se están gestionando correctamente los residuos Los productos químicos están correctamente envasados e identificados </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Protección Radiológica</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Se dispone del PTR Se llevan las protecciones adecuadas Se portan los dosímetros correctamente Se están cumpliendo las buenas prácticas de trabajo con radiaciones </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> </tbody> </table>	Orden y Limpieza/Medio Ambiente				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> El área de trabajo está limpia y sin obstáculos Se han instalado los medios para contener fugas y derrames Los niveles de iluminación son adecuados Se están gestionando correctamente los residuos Los productos químicos están correctamente envasados e identificados 				Feedback:				Protección Radiológica				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Se dispone del PTR Se llevan las protecciones adecuadas Se portan los dosímetros correctamente Se están cumpliendo las buenas prácticas de trabajo con radiaciones 				Feedback:				<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Nombre del Observador:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Fecha:</td> </tr> <tr> <td>Actividad:</td> <td>Limpieza</td> <td>Descontaminación</td> </tr> <tr> <td>Lavandería</td> <td>Andamios</td> <td>Planta de Aguas</td> </tr> <tr> <td>Residuos</td> <td>Revestimientos</td> <td>Otros</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Trabajo Observada:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Retroalimentación y coaching:</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <input type="checkbox"/> Se identificó una Incidencia </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> Task Observation and Coaching PROGRAMA RedEr  </td> </tr> </table>	Nombre del Observador:			Fecha:			Actividad:	Limpieza	Descontaminación	Lavandería	Andamios	Planta de Aguas	Residuos	Revestimientos	Otros	Trabajo Observada:			Retroalimentación y coaching:			<input type="checkbox"/> Se identificó una Incidencia			Task Observation and Coaching PROGRAMA RedEr 																																																			
Prevención de Riesgos Laborales																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Conocen los principales riesgos de seguridad y salud del trabajo Conocen si ha habido algún accidente anteriormente durante este trabajo Se usan los EPI adecuados Se conoce como actuar en caso de conato de incendio 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Prácticas de Trabajo																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Se dispone de los permisos de trabajo que apliquen. Se están usando las herramientas y equipos adecuados La delimitación y señalización de la zona de trabajo es clara (barreras, balizas, carteles) Se está poniendo atención y cuidado en el trabajo. Se están siguiendo las buenas practicas FME Están calibrados los equipos de medida 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Orden y Limpieza/Medio Ambiente																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> El área de trabajo está limpia y sin obstáculos Se han instalado los medios para contener fugas y derrames Los niveles de iluminación son adecuados Se están gestionando correctamente los residuos Los productos químicos están correctamente envasados e identificados 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Protección Radiológica																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Se dispone del PTR Se llevan las protecciones adecuadas Se portan los dosímetros correctamente Se están cumpliendo las buenas prácticas de trabajo con radiaciones 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Nombre del Observador:																																																																																																																																														
Fecha:																																																																																																																																														
Actividad:	Limpieza	Descontaminación																																																																																																																																												
Lavandería	Andamios	Planta de Aguas																																																																																																																																												
Residuos	Revestimientos	Otros																																																																																																																																												
Trabajo Observada:																																																																																																																																														
Retroalimentación y coaching:																																																																																																																																														
<input type="checkbox"/> Se identificó una Incidencia																																																																																																																																														
Task Observation and Coaching PROGRAMA RedEr 																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Preparación del trabajo</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Conocen todos su papel Se discutieron las implicaciones en Seguridad Nuclear Se habló de las actuaciones en caso de contingencia y de cuando parar la intervención Se usaron las tarjetas RedEr </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Adherencia a procedimientos</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Se dispone de toda la documentación en campo Se comprende el procedimiento y se está siguiendo Los puntos de control y verificación que existan se están completando Se cumplimentan los registros correspondientes </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Conocimientos y Formación</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Todo el personal ha sido formado sobre el trabajo Conocen las implicaciones de Seguridad, Calidad, MA y PR Saben qué hacer si algo falla </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> </tbody> </table>	Preparación del trabajo				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Conocen todos su papel Se discutieron las implicaciones en Seguridad Nuclear Se habló de las actuaciones en caso de contingencia y de cuando parar la intervención Se usaron las tarjetas RedEr 				Feedback:				Adherencia a procedimientos				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Se dispone de toda la documentación en campo Se comprende el procedimiento y se está siguiendo Los puntos de control y verificación que existan se están completando Se cumplimentan los registros correspondientes 				Feedback:				Conocimientos y Formación				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Todo el personal ha sido formado sobre el trabajo Conocen las implicaciones de Seguridad, Calidad, MA y PR Saben qué hacer si algo falla 				Feedback:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sentido de la Propiedad:</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Identifican adecuadamente la ubicación donde están trabajando Saben para qué sirve el sistema sobre el que actúan Conocen que riesgos puede provocar su intervención Asumen la importancia de su trabajo y su influencia en la calidad final El trabajador señala anomalías o deficiencias en la planta </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Actitud Cuestionadora:</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> El equipo hace preguntas El equipo identifica anomalías o condiciones anormales o inseguras Saben que hay que parar los trabajos cuando hay dudas </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Comunicación</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Las comunicaciones son claras y concisas Se usa la terminología específica Se usa el alfabeto fonético Se usa la comunicación de tres vías cuando es necesario </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> </tbody> </table>	Sentido de la Propiedad:				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Identifican adecuadamente la ubicación donde están trabajando Saben para qué sirve el sistema sobre el que actúan Conocen que riesgos puede provocar su intervención Asumen la importancia de su trabajo y su influencia en la calidad final El trabajador señala anomalías o deficiencias en la planta 				Feedback:				Actitud Cuestionadora:				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> El equipo hace preguntas El equipo identifica anomalías o condiciones anormales o inseguras Saben que hay que parar los trabajos cuando hay dudas 				Feedback:				Comunicación				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Las comunicaciones son claras y concisas Se usa la terminología específica Se usa el alfabeto fonético Se usa la comunicación de tres vías cuando es necesario 				Feedback:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Control y verificación</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Se realizan autoevaluaciones, paradas de análisis y/o minutos de reflexión Se hacen revisiones cruzadas del trabajo entre los miembros del equipo Se usa la verificación externa Existen puntos de control y verificación Se hacen las verificaciones de forma correcta </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Experiencia Operativa</th> </tr> <tr> <th>SE</th> <th>CE</th> <th>BE</th> <th>N/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Los implicados conocen lecciones aprendidas de otras intervenciones similares Hay experiencia operativa disponible Se identifican oportunidades de mejora o incidencias </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Feedback:</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> Key: SE = Supera las expectativas CE = Cumple las expectativas BE = Por debajo de expectativas </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Rev.2 Feb 2015</td> </tr> </tbody> </table>	Control y verificación				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Se realizan autoevaluaciones, paradas de análisis y/o minutos de reflexión Se hacen revisiones cruzadas del trabajo entre los miembros del equipo Se usa la verificación externa Existen puntos de control y verificación Se hacen las verificaciones de forma correcta 				Feedback:				Experiencia Operativa				SE	CE	BE	N/A	<ul style="list-style-type: none"> Los implicados conocen lecciones aprendidas de otras intervenciones similares Hay experiencia operativa disponible Se identifican oportunidades de mejora o incidencias 				Feedback:				Key: SE = Supera las expectativas CE = Cumple las expectativas BE = Por debajo de expectativas								Rev.2 Feb 2015			
Preparación del trabajo																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Conocen todos su papel Se discutieron las implicaciones en Seguridad Nuclear Se habló de las actuaciones en caso de contingencia y de cuando parar la intervención Se usaron las tarjetas RedEr 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Adherencia a procedimientos																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Se dispone de toda la documentación en campo Se comprende el procedimiento y se está siguiendo Los puntos de control y verificación que existan se están completando Se cumplimentan los registros correspondientes 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Conocimientos y Formación																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Todo el personal ha sido formado sobre el trabajo Conocen las implicaciones de Seguridad, Calidad, MA y PR Saben qué hacer si algo falla 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Sentido de la Propiedad:																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Identifican adecuadamente la ubicación donde están trabajando Saben para qué sirve el sistema sobre el que actúan Conocen que riesgos puede provocar su intervención Asumen la importancia de su trabajo y su influencia en la calidad final El trabajador señala anomalías o deficiencias en la planta 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Actitud Cuestionadora:																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> El equipo hace preguntas El equipo identifica anomalías o condiciones anormales o inseguras Saben que hay que parar los trabajos cuando hay dudas 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Comunicación																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Las comunicaciones son claras y concisas Se usa la terminología específica Se usa el alfabeto fonético Se usa la comunicación de tres vías cuando es necesario 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Control y verificación																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Se realizan autoevaluaciones, paradas de análisis y/o minutos de reflexión Se hacen revisiones cruzadas del trabajo entre los miembros del equipo Se usa la verificación externa Existen puntos de control y verificación Se hacen las verificaciones de forma correcta 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Experiencia Operativa																																																																																																																																														
SE	CE	BE	N/A																																																																																																																																											
<ul style="list-style-type: none"> Los implicados conocen lecciones aprendidas de otras intervenciones similares Hay experiencia operativa disponible Se identifican oportunidades de mejora o incidencias 																																																																																																																																														
Feedback:																																																																																																																																														
Key: SE = Supera las expectativas CE = Cumple las expectativas BE = Por debajo de expectativas																																																																																																																																														
																																																																																																																																														
Rev.2 Feb 2015																																																																																																																																														

Figura 18: Tríptico de Registro de las Observaciones Coaching REDER

D) Bajo nivel de Siniestralidad

Finalmente hay que señalar que el nivel de siniestralidad de GDES tanto en accidentes laborales, como en incidentes relacionados con la seguridad nuclear o industrial, el medio ambiente o la protección radiológica es notablemente bajo.

GDES no ha estado implicada durante sus actividades en ningún accidente industrial grave ni suceso notificable relacionado con la seguridad nuclear . Tampoco ha estado relacionado con ningún incidente ambiental significativo.

Como dato objetivo únicamente podemos comparar el nivel de siniestralidad laboral de la empresa con las estadísticas que publica el Ministerio de Trabajo, usando el único dato que se publica, el Índice de Frecuencia de Accidentes con Baja (IFCB), la media del IFCB de la empresa en el periodo 2019-2021 fue de 4,12 un 85% por debajo del sector industrial donde se encuentra incluida, que tuvo en 2021 un IFCB de 26,8. Un 71 % por debajo incluso del nivel sectorial más bajo que es el de Servicios , con un IFCB en 2021 de 14,3.

Estos cuatro elementos nos muestran que nuestra organización, para sus actuaciones en el Sector Nuclear, se encuentra maduro para poner en marcha esta iniciativa.

En la sección 6 veremos en detalle qué criterios deben tenerse en cuenta, previo a la puesta en marcha de un proyecto de implantación de la Filosofía Safety II en un determinado proyecto, centro de trabajo o grupo de trabajadores, para asegurar que esa organización o grupo es suficientemente madura como para asegurar un determinado nivel de éxito, proponiendo unos parámetros cualitativo-cuantitativos de priorización.

5. METODOLOGIA PROPUESTA

5.1. Bases Teóricas de la metodología propuesta

El paso del modelo teórico de la filosofía Safety II a una aplicación práctica para una determinada industria, sector u organización, no es obvio, ya que hay que tener en cuenta las peculiaridades de este. Existe abundante literatura que describe metodologías y ejemplos de aplicación práctica de la Filosofía Safety II, en general para sectores donde la seguridad es crítica (aeronáutico, transporte por ferrocarril, sector médico y farmacéutico, nuclear), algunos ejemplos pueden verse en la Tabla 3.

Tabla 3: Metodologías propuestas para la aplicación de la Filosofía Safety II en diferentes sectores
(Fuente: Elaboración Propia)

Sector	Metodología	Referencia
Aeronáutico	High-Fidelity Human-in-the-Loop Simulation (HITLS)	Karikawa & Aoyama, 2016
Aeronáutico	Monte Carlo Evolution of Functional Resonance Analysis Model (FRAM)	Patriarca et al., 2017
Construcción	WAD-WAI Gap Analysis	Barros Martins et al., 2022
Ferroviario	Safety-II Interviews	Morgan et al., 2016
Industrial-Acero	Functional Resonance Analysis Model (FRAM)	Hirose et al., 2020
Nuclear	Quantitative Resilience Model	Kim et al., 2018 Kim et al., 2021
Nuclear	Safety-II Network Model	Park et al., 2018
Oil and Gas	Functional Resonance Analysis Model (FRAM) and Dempster-Shafer Evidence Theory (DSET) for probabilistic modelling	Zarei et al., 2022
Sanitario	Resilient Health Care (RHC)	Sujan et al., 2019
Sanitario	Resilience Engineering Tool to Improve Patient Safety (RETIPS)	Hegde et al., 2020
Sanitario	Asset-Based Quality Improvement (ABQI)	Loving et al., 2022
Sanitario	Functional Resonance Analysis Model (FRAM)	Ham, 2021
Transporte por carretera	Safety-II Questionnaires	Wang et al., 2020

En nuestro caso la metodología definida debe incorporar por un lado los elementos clave de la Filosofía Safety II y por otro los elementos ligados a los principios básicos de Cultura de Seguridad y Factor Humano en el sector nuclear (INPO,2012; WANO 2013).

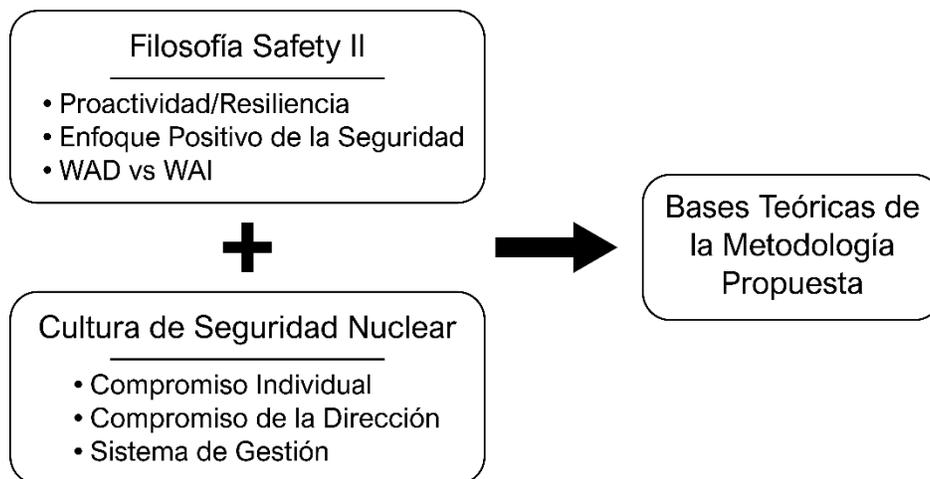


Figura 19 : Bases teóricas de la Metodología propuesta (Fuente: Elaboración Propia)

En cuanto a los elementos clave de la filosofía Safety II, la metodología propuesta debe tener las siguientes características:

- Ser proactiva, basarse en generar un modelo socio-tecnológico resiliente, frente a metodologías reactivas como el análisis clásico de accidentes (Zarei et al.,2022)
- Ofrecer un enfoque positivo de la seguridad, priorizando el análisis de las situaciones operativas donde se actúa correctamente, ya que constituyen la mayoría del tiempo de operación frente al análisis de los momentos donde se producen incumplimientos o incidencias (Hollnagel, 2013)
- Basarse en el concepto de “Trabajo tal como se realiza” (Work-as-Done, WAD) frente al concepto de “Trabajo como se cree que se realiza” (Work-as-Imagined, WAI) (Ham, 2021)

Por otro lado debe basarse en conceptos de seguridad ligados al Factor Humano, ya que en un sector tan exigente en materia de seguridad como el nuclear y con tanta tradición de medidas técnicas y organizativas, está establecido que la mayoría de accidentes son derivados de fallos de la Cultura de Seguridad o de Factor Humano, por lo tanto debemos asegurar que la metodología incorpora los rasgo clave de la Cultura de Seguridad Nuclear tal como los fija el International Nuclear Safety Advisory Group (INPO, 2012 ; WANO, 2013) que son los siguientes:

- Compromiso individual con la Seguridad
- Compromiso de la Dirección con la Cultura de Seguridad.
- Sistema de Gestión

5.2. Compromisos “Safety II”

La base de la metodología propuesta son los “Compromisos Safety II”. Los Compromisos son enunciados relacionados con aspectos de Seguridad y/o Calidad formulados en primera persona y que los trabajadores se comprometen a cumplir en todas circunstancias porque asumen que son la base (y a su vez ejemplo reales de actuación) de la Cultura de Seguridad de su grupo que los ha llevado a niveles de siniestralidad tan buenos. Recordemos una vez más que esta filosofía solo se puede implementar en grupos con alta orientación a seguridad y bajos niveles de siniestralidad.

Las características más importantes de estos Compromisos son las siguientes:

- Están formulados en primera persona
- Señalan los aspectos más fuertes de nuestra cultura de orientación a la seguridad que marcan nuestra resiliencia frente a los accidentes. Se trata de **“las cosas que estamos haciendo bien”** y **“que nos comprometemos a seguir haciendo”** para seguir obteniendo unos resultados tan buenos en seguridad e incluso mejorarlos.
- Son identificados y adoptados de forma consensuada por los propios miembros de grupo
- Pertenecen únicamente al grupo que los ha adoptado y con ellos este grupo concreto crea su propia orientación a la Cultura de Seguridad, no son genéricos ni vienen impuestos por organizaciones que estén por encima de ellos, como sería el caso por ejemplo de las Expectativas del profesional de GDES o de los rasgos/requerimientos de Cultura de Seguridad de nuestros clientes.

En el marco de este proyecto hablaremos por ejemplo con total concreción de los **“Compromisos de Seguridad del equipo de GDES en la Planta de Aguas de CN Ascó”**, porque ese es el grupo exacto que los definió para ellos mismos.

- Incluyen compromisos a diferentes niveles (Tipos de Compromisos):
 - Compromisos de nivel cultural. Referidos normalmente a aspectos psicológicos relacionados con comportamientos y actitudes
“Tenemos buena actitud, predisposición y “buen rollo” entre compañeros”
“Sabemos que somos responsables de nuestro propio trabajo”
 - Compromisos organizativos o relacionados con los aspectos de cultura de seguridad y factor humano clásicos, generalmente tienen relación con aspectos derivados de la formación obligatoria que se les ha impartido.
“Cuando identificamos una anomalía paramos y lo comunicamos”
“Conocemos el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar”

- Compromisos de nivel técnico y operativo relacionados con su actividad concreta

“Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores”

“Ponemos especial atención en el trasiego, no soltamos las barras hasta que el compañero la ha cogido”

- No son inmutables, pueden variar en el tiempo, cambiar su redacción, incluso desaparecer y/o ser sustituidos por otros.
- No hay un número fijado, pero por operatividad deberían situarse entre 8 y 12.

Estos Compromisos, son formalmente aceptados por los propios trabajadores que los han generado, comunicados públicamente y revisados periódicamente. Además, en caso de que un nuevo trabajador se incorpore al grupo, le son mostrados, y debe aceptarlos formalmente a los mismos como hicieron inicialmente el resto miembros, si quiere formar parte del grupo debe conocer y adherirse a su cultura.

Mediante este proceso de identificación de Compromisos se pretende que los miembros de la organización reflexionen ellos mismos el “Work-as-done (WAD)” real del día que les ha llevado de forma no consciente a reducir la variabilidad de su trabajo, y por lo tanto a alcanzar niveles de siniestralidad tan bajos.

5.3. Descripción de la Metodología

La Figura 20 muestra el esquema de la metodología propuesta:

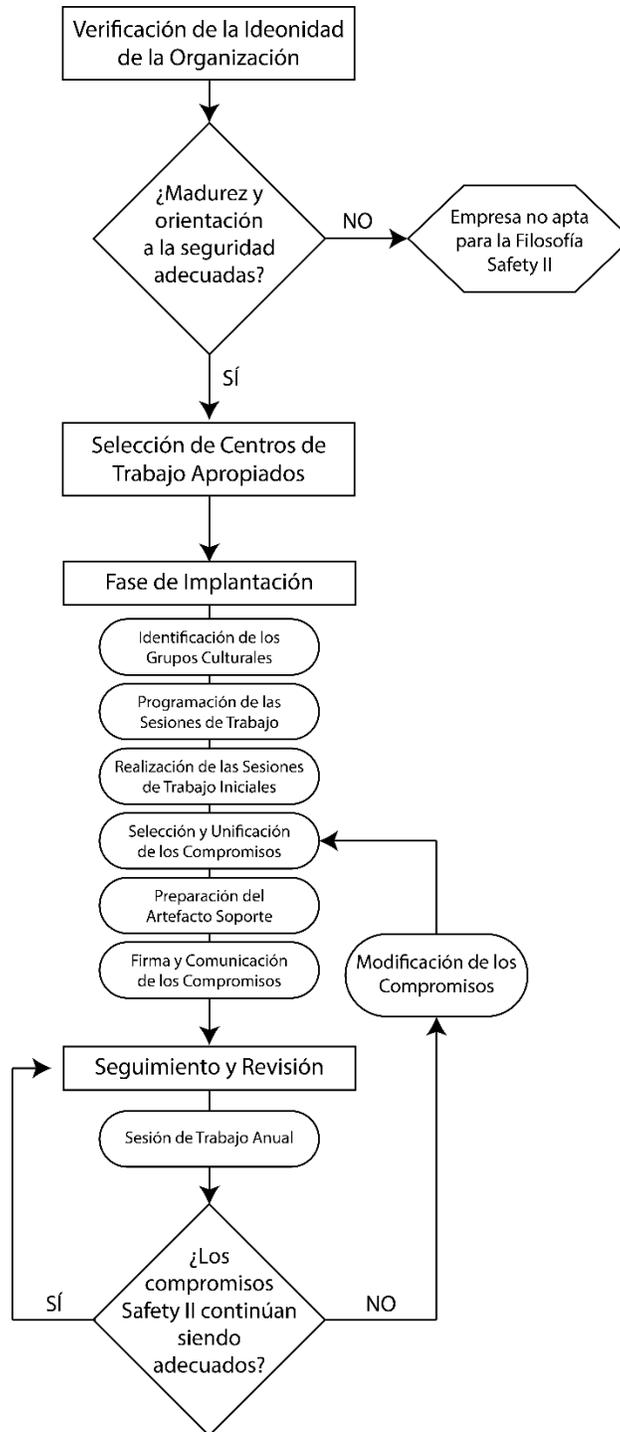


Figura 20: Esquema de la metodología propuesta (Fuente: Elaboración propia)

5.3.1 Selección y aptitud de los centros de Trabajo

El primer paso en el proyecto debe ser analizar el nivel de madurez de los diferentes centros de trabajo o grupos de trabajadores para poder identificar su idoneidad para la puesta en marcha de iniciativas Safety II. Como se comentó anteriormente no todas las organizaciones o situaciones particulares dentro de una organización permiten la implantación directa de esta filosofía Safety II, previamente se requiere asegurar la perfecta implantación de las medidas técnicas a nivel de seguridad y una correcta orientación a seguridad mediante iniciativas clásicas de organización y factores humanos.

Entre los criterios a aplicar para seleccionar los centros de trabajo o proyectos con madurez suficiente para la puesta marcha de esta filosofía Safety II se encontrarían:

- Sector y tipo de actividad
- Nivel de siniestralidad absoluta y/o en relación con su sector de actividad
- Orientación a seguridad del cliente (en caso de ser centros de nuestro cliente)
- Nivel de compromiso y comprensión de los principios de la Cultura de Seguridad del personal implicado
- Antigüedad y madurez de otros programas de Cultura para la seguridad ya implementados

El análisis de estos parámetros permite determinar la idoneidad de un determinado centro de trabajo, proyecto o grupo de trabajadores, y en todo caso priorizar unos respecto a otros.

5.3.2 Fases de implantación

Una vez determinada la idoneidad de un centro de trabajo o proyecto para aplicar la filosofía Safety II, las fases a ejecutar son las siguientes:

1. Análisis de la homogeneidad de las actividades, que nos debe permitir determinar dentro de un mismo centro de trabajo, cómo podemos segmentar en grupos de persona que, debido a la similitud de los trabajos que realizan, podrán identificar y asumir similares Compromisos. Estos grupos de personal se denominarán **“Grupos Culturales”**
2. Programación de las sesiones de trabajo donde se determinarán por parte de los trabajadores los Compromisos para su Grupo. En caso de que un mismo Grupo, que vaya a asumir los mismos Compromisos, este integrado por un gran número de personas, puede separarse en varias sesiones para facilitar la posible participación de todos, generando una buena atmosfera de grupo de trabajo. No debe haber sin embargo más de 3 subgrupos diferentes para cada Grupo con los mismos Compromisos, ya que esto puede dificultar el consenso y la unificación de estos, como se comentó anteriormente la lista de Compromisos para cada grupo no debe ser demasiado larga.
3. Realización de las sesiones de trabajo en los Compromisos Safety II. Estas sesiones, tendrán cada una duración de 2 horas, lideradas por un Moderador, miembro de la Dirección del departamento de Calidad y Seguridad, y constarán de dos partes:
 - A) Una presentación formal, que incluye un refresco de los principios básicos de Cultura de Seguridad y una explicación sobre la filosofía Safety II, que son los Compromisos y del porqué de su puesta en marcha en ese grupo.

Durante esta parte se enfatizan los conceptos siguientes de cara a preparar la sesión de trabajo

Situación en la que se encuentra la organización

- a. Nos encontramos en un sector y en una cliente donde hay una gran orientación hacia la seguridad. Nuestra empresa tiene una muy buena orientación hacia la seguridad, disponemos de nuestro propio programa de Cultura de Seguridad, nuestra siniestralidad es muy baja, pero aun así siguen produciéndose errores e incidentes.
- b. Tenemos un nivel de accidentes e incidentes muy bajo y estabilizado desde hace años.
- c. Podemos trabajar en una mejora aún mayor mediante dos formas de actuar
 - i. Corregir y mejorar las actitudes o condiciones deficientes o peligrosas
 - ii. Reforzar positivamente las buenas actitudes y prácticas de trabajo
- d. La mejora debe venir de una combinación de ambas, pero generalmente se pone mayor esfuerzo en la primera, si queremos bajar el nivel donde estamos estabilizando debemos hacer cosas cambiar el paradigma y hacer de la segunda el centro de nuestra actuación.

Principios Básicos del Safety II que se cumplen en nuestra organización

- e. Tenemos pocos incidentes, y esos incidentes no son repetitivos en cuanto circunstancias ni a causas
- f. La materia del tiempo estamos trabajando de forma correcta y segura
- g. Analizando los accidentes nos centramos en unas circunstancias poco frecuentes, no repetitivas y que ocupan muy poco tiempo del total de nuestras actividades, los resultados por lo tanto serán muy parciales y no aportan nada a la mejora global de la Cultura de Seguridad de la organización
- h. Debemos fijarnos en cómo hacemos las cosas habitualmente el resto del tiempo, es decir cuando estamos trabajando correctamente
- i. Hay que analizar cómo hacemos realmente las cosas y no como creemos que se hacen, buscando las buenas prácticas que nos han llevado a esta buena situación. Las acciones diarias que aplicamos antes eventos habituales, no las medidas tras un incidente relevante.
- j. Hay que asegurar que estas buenas prácticas del día a día se siguen poniendo en práctica, que todos los miembros de nuestro grupo las conocen y aplican, de esta forma se hará más robusto todo el proceso.

En el Anexo 2 se presenta el soporte de formación utilizado durante estas sesiones

- B) Taller de Trabajo donde los trabajadores enuncian las buenas prácticas que consideran los habían llevado a la situación actual de baja siniestralidad y se redactan por consenso una versión preliminar esas buenas prácticas como enunciados de Compromisos Safety II

En esta sesión es muy importante el papel del moderador que debe:

- Fomentar la participación de todos los miembros del grupo
- Velar porque esos compromisos estén alineados con las directrices, expectativas y requisitos/rasgos de seguridad de GDES y de nuestros clientes.
- Ayudar en la correcta redacción de los compromisos a partir de las ideas que van consensuando los participantes (se hace en el momento sobre una pizarra). La redacción debe ser clara, pero no demasiado formal, “comprensible” y “amigable” para el nivel de los trabajadores que forma ese grupo, y sobre todo debe asegurar que se redacta en primera persona y enfatizando que ya se está haciendo, es decir “Cumplimos los horarios establecidos...”, nunca “Se cumplirán...” o “Cumplir...”
- Controlar que el número de Compromisos se sitúe entre 8 y 12.
- Asegurar que incluyen Compromisos de las tres áreas indicadas (psicosociales/culturales, organizativos y técnicos)

Para mostrar la implicación de la Dirección en el proyecto y ayudar a diferenciarlo de las actividades clásicas de Investigación de Accidentes que realizan los propios Técnicos de Operación y Técnicos de Seguridad del centro cuando hay un accidente o incidente, las sesiones son moderadas directamente por personal de la Dirección de calidad y Seguridad que se traslada al centro expresamente para esta actividad.

4. En caso de que para un mismo grupo de trabajo se hayan realizado diferentes sesiones, el moderador debe realizar un trabajo de selección y unificación de la redacción. En general los Compromisos serán muy similares y en todo caso debe mantener todos los identificados por cada subgrupo, pero en algunos casos debe buscar una redacción homogénea para compromisos que son claramente el mismo o unificar algunos que presenten similitudes para no exceder el número máximo objetivo (10-12).
5. Preparación del artefacto soporte, un póster que define el grupo al cual aplican esos Compromisos y cuáles son los Compromisos. El póster incluye una zona “Me comprometo” para que los trabajadores puedan firmar.

Este proceso de firma es muy relevante, ya que, si bien no constituye ningún compromiso legal o laboral para el trabajador, sí que actúa como un ritual formador de cultura (Guldenmund, 2000; Choudhry,2007)) que ayuda no solo a reforzar el compromiso individual de cada uno con el cumplimiento de los compromisos acordados, sino que refuerza la cohesión del grupo para asumirlos de forma conjunta. Adicionalmente si se incorporan nuevos miembros al grupo, deben realizar este ritual de firma, que implica la aceptación de las reglas que han llevado al buen funcionamiento del grupo si quiero formar parte de este.

6. Firma y Comunicación de los Compromisos. En este acto los trabajadores firman en la zona de “Me Comprometo” del póster y a continuación se coloca dicho póster en una zona visible para este Grupo. Ese acto de firma no es un compromiso “legal” que obligue a nada a dichos trabajadores, sino se entiende como un ritual formador de cultura que refuerza el compromiso al hacerse públicamente. A sí mismo nos otorga una herramienta para presentar a futuros integrantes del Grupo los compromisos que deben cumplir para ser parte de éste. Cuando se incorpora debería acompañársele frente al cartel, presentarle los Compromisos y que los firme si quiere formar realmente de ese Grupo con una gran cultura de orientación a seguridad.

5.3.3 Seguimiento y revisión

De forma periódica, para GDES está fijado de forma anual, se deberá realizar una sesión de revisión de los Compromisos con los trabajadores de cada grupo. Esta sesión constara de dos partes:

- Un ejercicio de identificación de los Compromisos, para ello a cada trabajador de forma individual se le entregará una hoja con una lista de enunciados que incluye los Compromisos que ellos mismos establecieron el año anterior , mezclados con otros compromisos extraídos de otros grupos y con enunciados genéricos relacionados con la cultura de seguridad, de esta lista deben seleccionar qué afirmaciones creen que son más importantes en el contexto de su trabajo para asegurar la calidad y seguridad del mismo. No se trata de un “examen” de conocimiento, sino de una herramienta para contrastar la correlación entre los enunciados que definieron y lo que en este momento preciso consideran importante.

Adicionalmente este ejercicio nos permite, mediante afirmaciones especialmente introducidas comprobar el nivel de interiorización de los trabajadores de las expectativas claves que se llevan trabajando desde el programa de cultura de seguridad (Actitud cuestionadora, sentido de la responsabilidad y respecto a procedimientos)

- Una sesión de discusión abierta sobre los Compromisos establecidos, donde los trabajadores, abiertamente puedan reconocer si han cumplido durante ese periodo esos Compromisos o no. En caso de que se reconozca no haber cumplido alguno de ellos es importante determinar si no se ha cumplido, pero se considera que debería haberse hecho, en cuyo caso hay que ver las causas internas o externas al grupo que han impedido cumplirlo, o que realmente no aporta nada, porque pese a no tomarlos en consideración los niveles de cumplimiento de seguridad han sido óptimos y la siniestralidad se ha mantenido baja. Fruto de esta reflexión pueden modificarse los Compromisos, eliminando algunos, añadiendo otros o cambiando la redacción de estos.

En caso de cambiar la lista o la redacción de los Compromisos se deberá generar un nuevo poster de Compromisos y repetir el ritual de aceptación y comunicación.

5.4. Justificación de la metodología propuesta frente a los requisitos de la filosofía Safety II y de los rasgos de Cultura de Seguridad Nuclear

Una vez propuesta la metodología práctica, comprobamos que se ajusta a las bases teóricas definidas tanto provenientes de la Filosofía Safety II como de los principios de Cultura de Seguridad Nuclear, el análisis de bondad de la metodología contra estos principios podemos verla en la Tabla 4.

Tabla 4: Justificación de la inclusión de los principios de la Filosofía Safety II y de los rasgos básicos de la Cultura de Seguridad Nuclear en la metodología propuesta (Fuente. Elaboración propia)

Origen	Principio Básico	Elemento de la Metodología	Justificación
Principios de la Filosofía Safety II	Proactividad	Reuniones periódicas asíncronas, sin relación temporal con las investigaciones de accidentes.	Mediante la fijación de estas reuniones periódicas de forma independiente a la existencia de eventos de seguridad, accidentes o incidentes se refuerza el aspecto de "Proactividad" desligándolo de la investigación clásica de incidentes que se realiza tras el suceso.
	Enfoque positivo de la seguridad.	Buenas Prácticas propuestas por los trabajadores	Los trabajadores proponen como compromisos únicamente las buenas prácticas que creen han llevado a la situación de baja siniestralidad actual, focalizándose por lo tanto en los momentos en los que se está realizando el trabajo correctamente. No se mencionan las situaciones que han podido llevar a un evento o incidente.
	WAD vs. WAI	Buenas Prácticas propuestas por los trabajadores	Los compromisos propuestos se refieren a actitudes y prácticas de trabajo que los trabajadores están llevando a cabo realmente, la forma en que realmente se están haciendo las cosas (WAD), no a las prácticas descritas formalmente en los procedimientos (WAI)
Rasgos de la Cultura de Seguridad Nuclear	Compromiso individual con la seguridad	Identificación de los Compromisos por los propios trabajadores Firma del artefacto por parte de los trabajadores	El compromiso individual de los trabajadores en esta metodología no proviene únicamente del hecho que son ellos los que proponen los compromisos, sino que se ritualiza mediante la firma de cada trabajador sobre el artefacto de soporte de comunicación de estos compromisos que queda expuesto a la vista de todos
	Compromiso de la Dirección con la seguridad	Animación de las sesiones por parte de personal de la Dirección externo al centro	El compromiso de la Dirección se establece mediante la figura del moderador que es un miembro de la Dirección de Calidad y Seguridad que acude expresamente a las sesiones desde la Sede Central de GDES.
	Sistema de Gestion	Seguimiento y Revisión Periódico	La metodología incluye un mecanismo de revisión anual de los compromisos de acuerdo a un ciclo PDCA clásico de cualquier sistema de Gestion.

Vemos por lo tanto que la metodología diseñada incluye los elementos principales de la Filosofía Safety II y de los principios de Cultura de Seguridad Nuclear

6. FASE I: IMPLANTACION DE LA FILOSOFIA SAFETY II

6.1. Selección del Centro de Trabajo para la experiencia Piloto

La primera fase del proyecto consistió, en la selección entre los diferentes centros de trabajo de GD Energy Services del más adecuado para la primera implementación de la metodología.

Como criterio preliminar se identificaron en primer lugar los centros donde ya estaba implantado el programa REDER de Reducción del Error Humano y Cultura de Seguridad, tras esta primera selección quedaron un total de 5 centros de trabajo:

- Central Nuclear de Vandellos II²
- Central Nuclear de Almaraz
- Central Nuclear de Cofrentes
- Refinería de San Roque³
- Refinería de La Rábida²

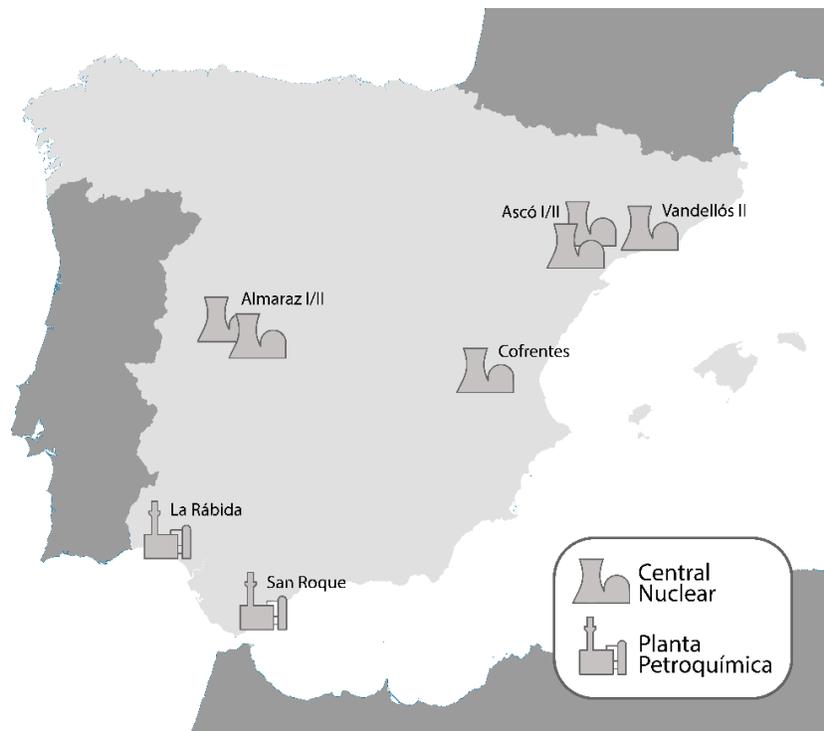


Figura 21 : Centros de Trabajo de GDES con programa de Cultura de Seguridad REDER implantado

² Las CN Vandellos II y CN Asco I/II se han considerado a efectos de evaluación como un solo centro, ya que en estas última GDES tiene muy poca actividad y se gestiona desde la propia Central de Vandellos II

³ Aunque el proyecto está orientado al sector nuclear, se han aplicado también la metodología de selección a dos plantas petroquímicas

(Fuente: Elaboración Propia)

Una vez seleccionados estos posibles centros objetivos se aplicó una evaluación cualitativo-cuantitativo a partir de los criterios señalados con el objetivo de definir el nivel de madurez en Cultura de Seguridad de cada uno de los centros de trabajo y su idoneidad para la implantación de la metodología.

En colaboración con el Departamento de Calidad y Seguridad de GDES y los responsables de cada uno de los centros se valoraron para cada uno de los centros los parámetros siguientes:

- Sector de Actividad
- Nivel de siniestralidad
- Orientación a seguridad del cliente
- Nivel de compromiso y comprensión de los principios de la Cultura de Seguridad del personal implicado
- Antigüedad y madurez del programa de Cultura de Seguridad en el centro

Cada uno de los parámetros fue puntuado entre 1 y 3 utilizando una rubrica generada ad-hoc que se incluye en el Anexo 3. Siendo 1 el valor mínimo y 3 el valor máximo.

Los resultados obtenidos de esta evaluación para los centros seleccionados se presentan en la Tabla 5, la identificación de los centros se muestra de forma anónima por motivos de confidencialidad:

Tabla 5: Evaluación de los diferentes centros de trabajo de GDES para la implantación de la filosofía Safety II
(Fuente: Elaboración Propia)

	Sector	Orientación del Cliente	Nivel de Siniestralidad	Antigüedad del Programa de Cultura de Seguridad	Compromiso del personal	Total
Centro 1	3	3	3	3	3	15
Centro 2	3	3	2	3	3	14
Centro 3	3	3	2	2	3	13
Centro 4	2	2	2	1	3	10
Centro 5	2	2	2	1	3	10

El Centro con mayor puntuación según el método de evaluación y por lo tanto seleccionado para la puesta en marcha del proyecto es el identificado como Centro 1, que corresponde a la **Central Nuclear de Vandellos II (CNVII)**, que incluye también las actividades que se realizan en la **Central Nuclear de Asco (CNAs)**, que al ser de poco volumen y para el mismo cliente se incluyen en dicho Centro aún no siendo el mismo emplazamiento físico.

6.2. Identificación de los Grupos culturales en CN Vandellos/CN Asco

Una vez seleccionado el Centro de Trabajo para la implementación de la experiencia piloto deben seleccionarse los grupos culturales homogéneos que compartirán Compromisos, para ello se utilizaron los siguientes criterios:

- Ubicación física de los trabajos
- Tipo de Actividad y Riesgos Asociados
- Distribución Organizativa de las tareas

A partir de estos criterios se identificaron 5 Grupos culturales diferentes dentro del personal de GDES en la CN de Vandellos/Asco.

a) Equipo de Limpieza Industrial en CN Vandellos II (17 personas)

Realiza las tareas de Limpieza Industrial Convencional y Tratamiento de Residuos fuera del área radiológica de la central, sus principales tareas son las siguientes:

- Limpieza industrial convencional periódica de edificios (paredes, suelos, escaleras), las estructuras metálicas, soportes, tuberías, tanto dentro de los edificios como en las áreas exteriores.
- Mantenimiento de limpieza de los equipos, componentes y estructuras de la zona convencional tras la realización de trabajos por otras especialidades en la zona.
- Limpieza industrial convencional periódica de equipos correspondientes a los programas de mantenimiento (equipos mecánicos, equipos eléctricos, unidades de ventilación, cambiadores de calor, tanques, arquetas eléctricas/mecánicas, bandejas de cables, paneles, cuadros eléctricos, etc.).
- Limpieza industrial convencional periódica de fosos, arquetas cubetos canalones, desagües, galerías, bajantes, drenajes y sumideros de edificios. Incluyendo desatascos cuando sea necesario
- Limpieza industrial convencional periódica de calles, viales, zonas de aparcamientos.
- Limpieza periódica especializada de las Salas de Control y Salas de los Técnicos Auxiliares
- Distribución y recogida periódica de los contenedores de recogida selectiva de desechos y transporte a la zona de almacenamiento de residuos del emplazamiento. Limpieza de estos según el estado detectado en su vaciado.
- Recogida y tratamiento de vertidos y/o derrames en el emplazamiento.

b) Equipo de Descontaminación (Zona Controlada) en CN Vandellos II (15 personas)

Realiza las tareas de limpieza, descontaminación y gestión de residuos en Zona controlada, incluyendo los servicios de Descontaminación de áreas, los servicios del taller de descontaminación, la lavandería y la gestión de residuos radiactivos sólidos, sus principales tareas son las siguientes:

- Limpieza y descontaminación de todas las áreas radiológicas del emplazamiento y zonas bajo la gestión del Servicio de Protección Radiológica.
- Limpieza de filtros, sumideros y tanques de los sistemas de tratamiento de efluentes radiactivos líquidos incluyendo el interior del tanque de almacenamiento de agua de recarga
- Trabajos de acondicionamiento de área previos a la recarga incluyendo plastificado y la preparación y posterior colocación de blindajes móviles, que serán convenientemente mantenidos y, una vez retirados, descontaminados.
- Actividades de descontaminación específica en recarga (Filtrado del agua de la Cavidad de Recarga del Canal de Transferencia, de la Piscina de Combustible Gastado y del Foso de Carga de Cofres, descontaminación de las Paredes y Suelos de la Cavidad de Recarga, y del Tubo de Transferencia, Canal de Transferencia, Mecanismos del Volteador, Carro y Carriles de Traslación del Canal de Transferencia y Fosos de Carga de Cofres, Piscina de Combustible Nuevo y Foso de Lavado de Cofres, Descontaminación de las tuberías de drenaje de la cavidad del reactor. Limpieza y engrase de los pernos de la vasija del reactor, del presionador, de las cajas de agua y de las bocas del secundario de los Generadores de Vapor. Descontaminación de las cajas de agua, ventilación y secado de los Generadores de Vapor)
- Construcción y mantenimiento de los centros de confinamiento dinámico (SAS)
- Apoyo a la recogida de objetos extraños en la cavidad de recarga y piscina de combustible
- Gestión del Taller de descontaminación, incluyendo la descontaminación de equipos, herramientas y piezas, así como el acondicionamiento y descontaminación de chatarra
- Servicio de Lavandería, incluyendo la limpieza, secado, plegado y chequeo radiológico, la recogida y abastecimiento de la ropa., la Gestión, control, descontaminación, higienización y revisión en banco de pruebas de equipos de protección respiratoria asignados a Protección Radiológica y la Descontaminación de cascos de seguridad.
- Segregación, tratamiento, acondicionamiento, medida y salida de residuos de zona radiológica.
- Generación y control radiológico de bidones cementados, prensables, desecados y bultos no prensables (bidones 220 litros, CMT, CMB y Big-bag)
- Traslado y ubicación de bultos en el Almacén Temporal de Residuos, preparación para su expedición al almacén de RBMA (El Cabril)

c) Equipo de Andamios en CN Vandellos II (18 personas)

Realiza las tareas de Inspección, Montaje y desmontaje de Andamios tanto en Zona Convencional como en Zona Controlada, sus principales tareas son las siguientes:

- Montaje/desmontaje o modificación de andamios/plataformas de trabajo
- Montaje/desmontaje de protecciones, balizamientos y estructuras para blindajes radiológicos, mediante material de andamiaje.
- Inspección y revisión periódica de los andamios/plataformas de trabajo montados.
- Cálculo de cargas de rotura y límites elásticos utilizados para la colocación de andamios especiales y/o plan de montaje
- Señalización de andamios/plataformas de trabajo en montaje/servicio.
- Transporte del material de andamios de/a las zonas de acopio a/de los lugares de montaje/desmontaje. Acopio seguro y conservación del material de andamios en las zonas designadas, tanto dentro como fuera de la Zona Controlada.
- Revisión periódica del material de uso para el montaje de andamios/plataformas de trabajo.

d) Equipo de Servicios Químicos (Planta de Aguas) en CN Vandellos II (7 personas)

Realiza las tareas relacionadas con la operación de las instalaciones de suministro de agua a la planta y gestión de las aguas residuales, sus principales tareas son las siguientes:

- Operación de la planta de Osmosis Inversa incluyendo arranque y parada, toma de muestras, análisis de los parámetros definidos, control, mantenimiento y verificación de la dosificación de los reactivos. Control diario de la calidad del agua osmotizada y del agua de aporte a la planta (corrección del pH y conductividad si fuera necesario)
- Operación de la Planta de Desmineralización incluyendo el control para asegurar la calidad del agua producida por la planta y la neutralización de efluentes.
- Cloración de tanques de agua bruta, incluyendo el control del sistema de dosificación de reactivos, realizando el seguimiento y evaluación diaria de los resultados del cloro residual. Limpieza de líneas y puntos de inyección. Descarga y trasvase de contenedores de hipoclorito y agua desmineralizada. Hipercloración anual la red de agua potable.
- Cloración de los sistemas de agua de mar con hipoclorito sódico mediante la puesta en servicio y parada del sistema. Control químico de la cloración: cloro residual en el canal de toma, caudal del agua de dilución del hipoclorito sódico y el pH en las líneas de dosificación.
- Operación de la planta de tratamiento de aguas (EDAR), incluyendo el control y mantenimiento de reactivos y niveles, alineamientos y trasvases de agua de una balsa a otra. Control químico de la planta mediante el seguimiento parámetros.

- Operación de otros sistemas químicos (Planta de Dióxido de Cloro para cloración de los sistemas de agua de mar, Planta de dosificación de antiespumante, planta de dosificación de inhibidor de corrosión y biocidas, Planta de Dióxido de Cloro para cloración de los sistemas de agua de mar, Planta de Dióxido de Cloro del Sistema de Agua de Salvaguardias Tecnológicas
- Otras tareas de apoyo químico (Carga, descarga y control diario de stocks de amoniaco e hidracina, Mantenimiento semanal de stock de gases de laboratorios, medidas en pozos piezométricos, muestre de vertidos líquidos, desinfección de Legionela en Torres de Refrigeración y Red de Agua Sanitaria)

e) Equipo de Servicios Químicos (Planta de Aguas) en CN Asco (6 personas)

Realizan las mismas actividades que el grupo de CN Vandellos, excepto las relacionadas con el agua de mar.

Los grupos “a” y “b” realizan algunas actividades técnicamente similares especialmente en periodos fuera de recarga, si bien el personal del grupo “b”, está sometido a condiciones de riesgo diferentes por el hecho de trabajar en zona controlada y a nivel organizativo raramente se intercambie el personal entre una actividad y otra.

Adicionalmente el personal del grupo “b” ejecuta algunas actividades de descontaminación especializada, en particular en periodo de recarga, como son por ejemplo la descontaminación de la cavidad, de la brida, de los pernos y alojamientos de los pernos que presentan una gran importancia a nivel de seguridad industrial y con riesgos muy específicos. Durante el periodo de recarga está sometido a condiciones de trabajo en cuanto a exigencia organizativa y temporal muy diferente al resto del personal. Por otro lado, los requerimientos para este grupo “b” en cuanto a formación y aptitud son más exigentes por lo tanto se trata claramente de grupos diferentes.

En el grupo “c”, montaje de andamios, si bien realizan actividades tanto en zona controlada como fuera de la misma, y en periodo normal y de recarga, se trata técnicamente de la misma actividad y este es el mayor determinante. Los conocimientos técnicos necesarios para la realización de la actividad son más relevantes que las características ambientales/radiológicas de la zona donde se ejecuta la actividad, y por ello organizativamente todos los equipos de montaje de andamios ejecutan ordenes de trabajo en zona controlada o fuera de ella, por lo tanto, se trata del mismo grupo cultural.

Por ultimo los grupos “d” y “e” presentan unas características totalmente diferenciadas del resto, se trata de personal con una formación de base superior al resto de grupos al tratarse todos de personal con titulaciones profesionales (Analistas de laboratorio o Técnicos en Química) o universitarias (Graduados/Licenciados en Química) previas. Así mismo las tareas a realizar presentan un elevado componente técnico y se rigen por procedimientos detallados bien sean de análisis o de ejecución de maniobras paso a paso. El criterio de separación en dos grupos en este caso ha sido geográfico, ya que un grupo trabaja exclusivamente en la CN Vandellos II y el otro en la CN Ascó.

Adicionalmente esta separación nos permitirá establecer posteriormente un ejercicio de comparación de los resultados de ambos grupos, que realizan exactamente la misma actividad, pero en emplazamientos diferentes.

6.3. Ejecución de las sesiones de Trabajo

En el primer semestre de 2022 se realizaron un total de 8 sesiones de trabajo con los grupos identificados. Los tres primeros colectivos (a, b y c) se dividieron en dos subgrupos, dado el volumen de trabajadores incluido en cada uno de ellos, por necesidad de mantenimiento del servicio. Para el caso de los grupos “d” y “e” se realizó una sesión conjunta para todo el personal por cada uno de los emplazamientos (Vandellos y Asco) aprovechando el cambio de turno. En el Anexo 4 se presentan los resultados en bruto obtenidos para cada subgrupo en cada una de las 8 sesiones de trabajo.

6.4. Puesta en común revisión y generación de los artefactos

Los resultados obtenidos en bruto con las sesiones de cada uno de los grupos se trabajaron en dos sentidos:

- Comparación para los grupos de Limpieza, Descontaminación y Andamios de las propuestas obtenidos en las dos sesiones con personal diferente de cada grupo para efectuar la puesta en común, ya que los compromisos deben ser únicos al tratarse del mismo grupo cultural. Todas las buenas prácticas deben incluirse en alguno de los compromisos agrupándolas si es necesario, pero debe procurarse no rebasar el límite establecido de 12 compromisos.
- Redactar los compromisos para que cumplan las características formales necesarias, pero que puedan ser claramente identificados por los trabajadores con las buenas prácticas expuestas por ellos, para que sigan considerándolas suyas y puedan apropiarse.

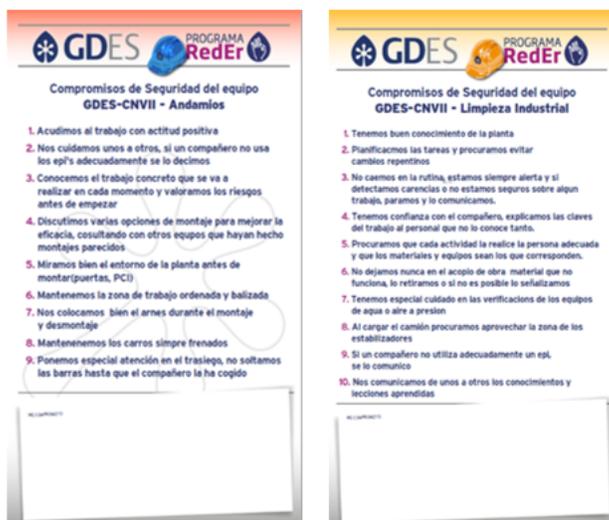


Figura 22 : Ejemplos de Artefactos Soporte de los Compromisos Safety II para diferentes grupos culturales en la CN de Vandellos II (Fuente: GDES)

A partir de este trabajo se definieron los compromisos culturales para cada uno de los grupos y se confeccionaron los artefactos de difusión para cada uno de los grupos. En la Tabla 6 se presentan los resultados con los compromisos finales para cada uno de los grupos culturales y en el Anexo 5 el conjunto de artefactos confeccionados.

Tabla 6: Compromisos Safety II para el periodo 2022-2023 de cada uno de los Grupos Culturales en CN Vandellos II y CN Asco (Fuente: Elaboración Propia)

Grupo Cultural	Compromisos Safety II	Tipo⁴	Rasgos de Seguridad Cultura de Seguridad Asociados⁵
Limpieza Industrial	L1-Tenemos buen conocimiento de la planta	T	WE, CL
	L2-Planificamos las tareas y procuramos evitar cambios repentinos	O	LA
	L3-No caemos en la rutina, estamos alerta y si detectamos carencias o no estamos seguros sobre algún trabajo, paramos y lo comunicamos.	C	QA, SC, DM, PI, RC
	L4-Tenemos confianza con el compañero, explicamos las claves del trabajo al personal que no lo conoce tanto.	C	PA, CL
	L5-Procuramos que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.	O	CL
	L6-No dejamos nunca en el acopio de obra material que no funciona, lo retiramos o si no es posible lo señalizamos	T	WE, WP
	L7Tenemos especial cuidado en la verificación de los equipos de agua o aire a presión	T	WP
	L8-Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores	T	WP
	L9-Si un compañero no utiliza adecuadamente un EPI, se lo comunico	C	PA, CL
	L10-Nos comunicamos de unos a otros los conocimientos y lecciones aprendidas	O	SC, CL

⁴ C: Compromisos Culturales, O: Compromisos Organizativos, T: Compromisos Técnicos

⁵ PA: Compromiso personal, QA: Actitud cuestionadora, SC: Comunicación Efectiva, LA: Liderazgo, DM: Toma de Decisiones, WE: Entorno de Trabajo Respetuoso, CL: Aprendizaje Continuo, PI: Identificación y Resolución de Problemas, RC: Ambiente adecuado al Reporte de Incidencias, WP: Procesos de Trabajo

Grupo Cultural	Compromisos Safety II	Tipo ⁴	Rasgos de Seguridad Cultura de Seguridad Asociados ⁵
Descontaminación	D1-Tenemos buen ambiente entre nosotros	C	PA
	D2-Somos conocedores de nuestro trabajo, seguimos las normas y procedimientos buscando continuamente mejoras	O	PA
	D3-Cuidamos de nuestra propia seguridad, estando siempre atentos cuando trabajamos.	C	WE
	D4-Sabemos que somos responsables de nuestro propio trabajo	C	PA
	D5-Planificamos antes de empezar teniendo en cuenta los riesgos incluyendo los de nuestro entorno	O	LA
	D6-Si hago un trabajo no habitual, me explican las tareas y el procedimiento a seguir	O	SC, CL
	D7-Revisamos las máquinas y el material antes de empezar	T	WP
	D8-Si un compañero no lleva los EPI se lo indicamos	C	PA, CL
	D9-Comunicamos las deficiencias en planta que puedan originar un accidente	C	QA, SC, PI, RC

Grupo Cultural	Compromisos Safety II	Tipo ⁴	Rasgos de Seguridad Cultura de Seguridad Asociados ⁵
Andamios	A1-Acudimos al trabajo con actitud positiva	C	PA
	A2-Nos cuidamos unos a otros, si un compañero no usa los EPI adecuadamente se lo decimos	C	PA, CL
	A3-Conocemos el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar	O	WE
	A4-Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia, consultando con otros equipos que hayan hecho montajes parecidos	O	QA, SC, DM, CL, PI
	A5-Miramos bien el entorno de la planta antes de montar (puertas, PCI)	T	WE, WP, PI
	A6-Mantenemos la zona de trabajo ordenada y balizada	T	WP
	A7-Nos colocamos bien el arnés durante el montaje y desmontaje	T	WP
	A8-Mantenemos los carros siempre frenados	T	WP
	A9-Ponemos especial atención en el trasiego, no soltamos las barras hasta que el compañero la ha cogido	T	WP

Grupo Cultural	Compromisos Safety II	Tipo ⁴	Rasgos de Seguridad Cultura de Seguridad Asociados ⁵
Servicios Químicos (CN Vandellos II)	VQ1-Nos llevamos bien entre los compañeros	C	PA
	VQ2-Seguimos los procedimientos (p.ej respeto las horas de lectura de datos)	C	WP
	VQ3-Damos mucha importancia al orden y limpieza del material de trabajo	C	WE
	VQ4-Revisamos previamente las tareas a realizar (p.ej. alineación de válvulas previa a la descarga)	O	WP
	VQ5-Comunicamos entre compañeros las tareas realizadas, especialmente si no estaban previstas, y el estado de la planta	O	SC, DM, RC
	VQ6-Paramos ante cualquier duda y preguntamos	C	QA
	VQ7-Cada semana designamos un operador responsable de control de una zona, de acuerdo a la planificación del mes.	O	LA
	VQ8-Pedimos por escrito las instrucciones que se dan de forma oral	O	SC
	VQ9-No interrumpimos las tareas mitad (no multitarea)	O	PA
	VQ10-Cuando detectamos una anomalía en los contenedores paramos y lo comunicamos	O	QA, RC

Grupo Cultural	Compromisos Safety II	Tipo ⁴	Rasgos de Seguridad Cultura de Seguridad Asociados ⁵
Servicios Químicos (CN Asco)	AQ1-Tenemos buena actitud, predisposición y "buen rollo" entre compañeros	C	PA
	AQ2-Seguimos los procedimientos (p.ej. respeto las horas de lectura de datos)	C	WP
	AQ3-Ayudamos e informamos a los compañeros nuevos para que puedan integrarse rápidamente	C	SC, CL
	AQ4-Aplicamos las técnicas de reducción de error humano	C	PI
	AQ5-Si un compañero incumple normas de seguridad se lo advertimos	C	LA
	AQ6-Cuando identificamos una anomalía paramos y lo comunicamos	C	QA
	AQ7-Trasladamos las incidencias no habituales a los compañeros y la solución aplicada	O	CL, PI, RC
	AQ8-En el soporte técnico tenemos flexibilidad en la organización de nuestro trabajo (margen, autonomía)	O	WE
	AQ9-Registramos todas las fugas correctamente (p.ej. las de Boro)	T	WP
	AQ10-Damos importancia a la trazabilidad mediante código de barras	T	WP

6.5. Firma y difusión de los compromisos

Una vez confeccionados los artefactos (posters) con los compromisos de cada uno de los Grupos Culturales se realizó por parte del Responsable de Centro una sesión donde los miembros de cada grupo firmaron como muestra de su compromiso y los artefactos se colocaron visiblemente en las zonas de descanso donde acceden habitualmente el personal que lo compone.



Figura 23: Ejemplo de difusión de los Compromisos firmados por el Grupo Cultural de Descontaminación en CN Vandellos II (Fuente: GDES)

En el Anexo 6 se pueden ver ejemplos de la difusión de los compromisos para cada grupo.

6.6. Análisis de los compromisos adquiridos

6.6.1. Tipos de Compromisos

Uno de los elementos que se buscaba durante el proyecto era que los Compromisos propuesto por los diferentes grupos reflejaran un equilibrio entre elementos culturales (C), organizativos (O) y técnicos (T).

Un la Tabla 7 se incluyen los resultados obtenidos tras clasificar los Compromisos propuestos por todos los grupos dentro de cada una de las categorías establecidas.

Tabla 7: Clasificación de los Compromisos propuestos por el personal de GDES en función de su naturaleza
(Fuente: Elaboración Propia)

Grupo Cultural	Numero de Compromiso	Tipos de Compromiso		
		Culturales	Organizativos	Tecnicos
Limpieza- CNVII	10	3	3	4
Descontaminacion- CNVII	9	5	3	1
Andamios- CNVII	9	2	2	5
Qumica - CNVII	10	4	6	0
Qumica CNAs	10	6	2	2
	Total	20	16	12
	%	42%	33%	25%

El análisis de estos resultados presenta diversos elementos muy interesantes, en especial en relación con el nivel variabilidad de tareas y procedimentación de las mismas que afronta cada grupo:

- A nivel global existe un equilibrio entre los tres tipos de compromisos, con un ligero predominio de compromisos culturales (42 %) y una menor presencia de compromisos de carácter técnico (25%). Este resultado estaría alineado con lo esperado, ya que se intenta que la Filosofía Safety II tenga marcado carácter cultural y de cambio de paradigma del enfoque tradicional de seguridad técnica, por lo tanto, podríamos indicar que el proceso de obtención de los Compromisos se ha realizado de forma satisfactoria en este aspecto.
- En los dos grupos de Servicios Químicos es especialmente relevante el bajo número de compromisos puramente técnicos, especialmente en el grupo de CN Vandellos II, donde ninguno de los compromisos propuestos tiene carácter técnico. Eso puede ser debido a la propia naturaleza de la actividad ya que la mayoría de las actividades de estos grupos se rigen por estrictos procedimientos documentados “paso a paso”, dejando muy poco margen a la adopción de iniciativas propias. Empleando la terminología de Safety II, en estos grupos existe una gran correlación entre el “Work-as-Imagine” (WAI) reflejado en los procedimientos a seguir y el “Work-as-Done” (WAD), es decir cómo se realiza el trabajo en la realidad, por lo tanto hay muy pocas buenas prácticas técnicas adicionales aportados de forma espontánea por el operador para resolución de los pequeños eventos diarios. En caso de existir una buena práctica técnica esta es automáticamente añadida en el procedimiento.

Para reforzar este aspecto podemos ver que los dos grupos han incluido un compromiso de “Cumplimos con los procedimientos”, incluso reforzándolo con el mismo ejemplo (“respeto de las horas de lectura de datos”), podemos decir que este compromiso que es Organizativo incluye en su interior todos los posibles compromisos técnicos.

- En el grupo de Descontaminación se observa un fenómeno análogo al de los Servicios Químicos, ya que solo se propone un compromiso Técnico, frente a más de la mitad de los compromisos Culturales (55%). Este grupo presenta las mismas características que el grupo anterior, ya que existen detallados procedimientos documentados para la ejecución de las tareas más críticas, así mismo el hecho de trabajar en Zona Controlada, limita de forma muy importante la posibilidad de adopción de soluciones WAD, frente a los procedimientos WAI que aplican.
- En los grupos de “Limpieza Industrial” y “Andamios” se observa por el contrario una mayor orientación a compromisos de carácter Técnico, especialmente en este último grupo con una mayoría de estos (55%). De nuevo podemos relacionarlo con el nivel de procedimentación de sus actividades. Para el caso de la Limpieza Industrial prácticamente no existen procedimientos detallados de forma documental, mientras que en el caso de los Andamios existe un procedimiento genérico de montaje, pero la gran variabilidad de situaciones prácticamente impredecibles que se dan en cada orden de trabajo provoca que este grupo este acostumbrado a adaptarse a cada una de las situaciones que se den durante la ejecución de sus actividades, En ambos casos existe por lo tanto un mayor margen para la adopción de soluciones emanadas del día a día (WAD), que son vistas como como buenas prácticas aportadas por la experiencia del trabajador y que ahora pueden reflejarse como compromisos técnicos.

6.6.2. Relación con los con los Rasgos de Cultura de Seguridad Nuclear

En la Tabla 8 podemos ver al análisis de los compromisos adquiridos por cada grupo en relación con los rasgos de Cultura de Seguridad Nuclear de INPO/WANO (INPO,2012; WANO 2013) un compromiso puede estar relacionado con varios rasgos.

Tabla 8: Relación entre los Compromisos Safety II Identificados por el Personal de GDES en ANAV y los Rasgos de Cultura de Seguridad definidos por INPO/WANO⁶ (Fuente : Elaboración Propia)

Grupo Cultural	Total Compromisos	Rasgos de la Cultura de Seguridad INPO/WANO									
		PA	QA	SC	LA	DM	WE	CL	PI	RC	WP
Limpieza- CNVII	10	2	1	2	1	1	2	5	1	1	3
Descontaminacion- CNVII	9	4	1	2	1	0	1	2	1	1	1
Andamios- CNVII	9	2	1	1	0	1	2	2	2	0	5
Quimica - CNVII	10	2	2	2	1	1	1	0	0	2	2
Quimica CNAs	10	1	1	1	1	0	1	2	2	1	3
	Total	11	6	8	4	3	7	11	6	5	14
	%	15%	8%	11%	5%	4%	9%	15%	8%	7%	19%

⁶ PA: Compromiso personal, QA: Actitud cuestionadora, SC: Comunicación Efectiva, LA: Liderazgo, DM: Toma de Decisiones, WE: Entorno de Trabajo Respetuoso, CL: Aprendizaje Continuo, PI: Identificación y Resolución de Problemas , RC : Ambiente adecuado al Reporte de Incidencias , WP : Procesos de Trabajo

Podemos observar que existen propuestas relacionadas con todos los rasgos de cultura de seguridad nuclear, pero la mayoría de los compromisos identificados por los trabajadores se relacionan con los rasgos Procesos de Trabajo (WP), Aprendizaje Continuo (CL) y Compromiso Personal (PA).

Es lógico que el rasgo mayoritario se trate de Procesos de Trabajo, ya que el personal participante es en su mayoría personal operador y como se indicó en la metodología se ha fomentado que hubiera un equilibrio entre compromisos culturales, organizativos y técnicos. Prácticamente la totalidad de los compromisos técnicos se incluyen en esta categoría de WP. Mientras que los compromisos estrictamente culturales y los organizativos se reparten más equitativamente entre diversas categorías.

Por último, se pueden analizar los compromisos de forma agrupada para cada uno de los tres Principios o categorías en que se agrupan estos rasgos (Tabla 9):

Tabla 9: Compromisos Safety II Identificados por el Personal de GDES en ANAV agrupados por categorías de los Rasgos de Cultura de Seguridad definidos por INPO/WANO (Fuente: Elaboración Propia)

	Rasgos Incluidos	% Compromisos relacionados
Compromiso Individual con la Seguridad	PA, QA, SC	33
Compromiso de la Dirección con la seguridad	LA, DM, WE	19
Sistema de Gestión	CL, PI, RC, WP	48

Observamos que se han definido compromisos dentro de las tres categorías, como era deseable según las bases teóricas del modelo, si bien como es lógico hay una menor presencia de compromisos de la categoría “Compromiso de la Dirección con la Seguridad”, ya que el personal participante corresponde en su mayoría a personal de operación, para los cuales es más fácil establecer compromisos relacionados con su compromiso individual o con el Sistema de gestión (que incluye los procesos de trabajo).

6.6.3. Comparación CN Vandellos / CN Asco para el grupo de Servicios Químicos

Es interesante también la comparación entre los compromisos propuestos por el personal de Servicios Químicos de CN Vandellos II y el personal de Servicios Químicos de CN Asco, ya que, si bien efectos de este proyecto se han considerado grupos culturales diferentes por encontrarse en emplazamientos diferentes, presentan características relevantes muy similares:

- Perfil cultural y profesional prácticamente idéntico entre los componentes de los dos grupos
- Realización de las mismas tareas
- Trabajo en un entorno profesional similar, con un mismo cliente (ANAV, asociación nuclear Asco-Vandellos)

El análisis de los Compromisos propuestos por ambos grupos podría indicarnos que se trata del mismo grupo cultural, contrariamente a la suposición inicial y a la posibilidad de unificar estos dos grupos en la continuación del proyecto.

Para realizar este Análisis se han comparado los resultados obtenidos en las sesiones realizadas con los grupos de Servicios Químicos de CN Vandellos II y CN Asco , para ver si las diferencias son significativas respecto a las diferencias que se dieron entre las dos sesiones de trabajo que se realizaron para cada uno de los otros tres grupos culturales (Descontaminación, Limpieza y Andamios), teniendo en cuenta que ese caso si que esta asegurado que son grupos culturales homogéneos, ya que la separación de sesiones fue puramente organizativa sin ningún criterio característico que identificara a los participantes en cada una de las sesiones.

Para poder efectuar estas comparaciones se ha tomado los resultados obtenidos en bruto (Anexo 4), y se han clasificado las propuestas realizadas por cada uno de los grupos en las siguientes categorías:

- Compromisos Originales: Compromisos que solo han sido propuestos en una de las sesiones de trabajo
- Compromisos Coincidentes: Compromisos que han sido propuestos en las dos sesiones de trabajo del mismo grupo cultural

En la Tabla 10 se presentan los resultados Obtenidos:

Tabla 10: Numero de propuestas de compromisos originales y coincidentes para cada uno de los Grupos Culturales (Fuente: Elaboración Propia)

	TOTAL	Originales	Coincidentes	% Comunes
Limpieza	13	10	3	23%
Descontaminación	11	9	2	18%
Andamios	12	10	2	17%
Química	16	12	4	25%

Podemos observar que no existen diferencias significativas en el porcentaje de Compromisos coincidentes si consideramos las dos sesiones de Servicios Químicos como parte del mismo grupo cultural, siendo incluso las sesiones donde hay un mayor porcentaje de compromisos coincidentes,

Mediante este criterio podríamos considerar por tanto que las personas operadoras de Servicios Químicos forman parte del mismo grupo cultural independientemente del emplazamiento.

La mayor dificultad para agruparlos en su solo grupo cultural viene dada por el número total de compromisos que han propuesto, ya que es mayor al del resto de grupos, un total de 16 compromisos, si se decide considerar como grupo cultural homogéneo debería realizarse un buen trabajo de agrupación, en este caso no es fácil ya que en los dos grupos se aportaron gran cantidad de compromisos organizativos muy concretos que son difíciles de agrupar.

Si bien para no alterar la mecánica inicial prevista en el proyecto, se decidió continuar considerando a los Servicios Químicos en CN Vandellos II y en CN Asco como grupos culturales separados, sí se ha realizado el ejercicio teórico de proponer una agrupación para obtener un listado de compromisos conjuntos que en todo caso se ajustará al máximo previsto en el Marco Teórico del proyecto (12 compromisos máximo). Esta propuesta es posible y se incluye como Anexo 7.

En la Tabla 11 se presentan el nivel de agrupación que correspondería a este ejercicio en comparación con los que, si se realizaron para los otros tres Grupos Culturales, se aprecia que no hay diferencias significativas, por lo tanto podrían considerarse dentro del mismo grupo cultural.

Tabla 11: Porcentaje necesario de agrupación de compromisos en cada grupo cultural para ajustar las propuestas en bruto a los límites máximos de compromisos establecidos en el marco teórico (Fuente: Elaboración Propia)

	Propuestas en Bruto			Compromisos Finales	
	Originales	Coincidentes	Totales	Finales	% Agrupacion
Limpieza	10	3	13	10	23%
Descontaminacion	9	2	11	9	18%
Andamios	10	2	12	9	25%
Quimica	12	4	16	12	25%
TOTAL	41	11	52	40	23%

7. FASE II: REVISION Y SEGUIMIENTO DE LOS COMPROMISOS

7.1. Estructuración de la fase de Revisión

Tal como se propone en la metodología se realizó una fase de revisión de los compromisos al cabo de un año de la puesta en marcha del proyecto (febrero 2023).

Se realizaron sesiones con cada uno de los grupos culturales, al igual que en la fase de implantación por operatividad para los grupos de Limpieza, Descontaminación y Andamios se efectuaron dos sesiones con la mita del personal en cada uno.

Cada una de las sesiones consto de dos partes:

- Ejercicio de identificación de compromisos. Para comprobar si los compromisos continuaban presentes de forma objetiva en los grupos culturales y verificar el nivel de asunción por parte de los miembros de esos grupos.
- Discusión abierta sobre el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos y la continuidad de su validez.

7.2 Ejercicio de Identificación de Compromisos

En esta parte de la sesión se entregó a cada trabajador un listado de 40 compromisos Culturales (Anexo 8), que incluía de forma desordenada:

- Los compromisos enunciados por cada uno de los grupos culturales durante la fase de implementación.
- Otras afirmaciones complementarias generadas a partir de elementos genéricos de Cultura de Seguridad

A cada trabajador se le indicó que marcara las 15 afirmaciones que considerara más importantes en el contexto de la Cultura de Seguridad de sus actividades, con las siguientes premisas:

- Remarcándoles que no había respuestas “correctas”, ya que todas eran buenas prácticas y afirmaciones positivas respecto a la Cultura de Seguridad, por lo tanto, Debían marcar en función de sus opiniones y sentimientos respecto a la relevancia de estas. En este contexto como metodología se les sugirió que dieran una primera pasada marcando las que consideraran más relevantes y luego en otras revisiones sucesivas completaran hasta las 15, ya que al ser todas positivas si no corrieran el peligro de marcar las 15 entre las primeras.

- Indicándoles que entre las mismas podrían encontrar los compromisos que ellos habían enunciado, pero que había también otros de otros grupos, pudiendo marcar cualquiera de las afirmaciones ya que se trataba de un ejercicio de carácter estadístico para ordenarlas por relevancia. De esta forma, añadido a la característica de que se trataba de un formato anónimo, se intentaba evitar el efecto de que pareciera que se les estaba examinando sobre el conocimiento de los compromisos que habían propuesto en su grupo, si bien en la realidad este era uno de los objetivos de esta revisión, determinar la consistencia de las propuestas que habían hecho un año antes en la fase de implantación.

En el Anexo 9 se incluyen los resultados completos obtenidos tras las sesiones de seguimiento realizadas.

Para el análisis cuantitativo de los resultados obtenidos se han empleado los siguientes parámetros:

- Nivel ponderado de identificación como importantes de los compromisos del grupo cultural propio (N_c) determinado de la siguiente manera:

$$N_c = \frac{C_r}{C_e} \quad [1]$$

Siendo:

C_r : Nivel real de identificación como importantes los compromisos del grupo propio

C_e : Nivel esperado de identificación como importantes de los compromisos del grupo propio

Determinándose C_r y C_e de la siguiente manera:

$$C_r = \frac{N_g}{N_T} \quad [2]$$

$$C_e = \frac{C_g}{A} \quad [3]$$

Siendo:

N_g : Número total de afirmaciones marcadas por el grupo que corresponden a compromisos de ese grupo

N_T : Número total de afirmaciones marcadas por el grupo en cuestión.

C_g : Numero de compromisos del grupo en cuestión

A: Numero de afirmaciones que se deben marcar (en nuestro caso A=15)

Hay que notar que si todos los participantes hubieran marcado estrictamente las 15 afirmaciones, como se les indicaba, el valor de N_T podría determinarse directamente como el número de trabajadores del grupo por el número de afirmaciones totales, en nuestro caso 40, pero dado que muchos de ellos no han marcado exactamente las 15 que se les solicitaba se debe hacer un recuento manual tanto de las afirmaciones señaladas que corresponden a dicho grupo cultural (N_g) como de las afirmaciones totales señaladas (N_T)

La Tabla 12 muestra los resultados cuantitativos obtenidos en esta parte para cada grupo Cultural.

Tabla 12 : Nivel ponderado de identificación como importante de los compromisos del grupo cultural propio para cada uno de los grupos culturales (Fuente: Elaboración Propia).

Grupo Cultural	C _g	N _T	N _g	C _r (%)	C _e (%)	Nc
Limpieza	10	261	88	34%	67%	0,51
Descontaminacion	9	220	89	40%	60%	0,67
Andamios	9	262	99	38%	60%	0,63
Quimica-CNVII	10	105	49	47%	67%	0,70
Quimica-CNAs	10	91	35	38%	67%	0,58
TOTAL		939	360	38%	64%	0,60

- Situación de los compromisos del propio grupo dentro de los cuartiles generales de orden de importancia

Para ello se han ordenado para cada grupo las afirmaciones en función del número de veces que han sido indicadas como importantes por los miembros del grupo, y tras separarlas en cuartiles, se ha señalado el % de afirmaciones correspondientes a compromisos del grupo en cuestión que se encontraban dentro de cada cuartil.

- Cuartil 1: 10 afirmaciones con más menciones como importantes por parte de los trabajadores del grupo
- Cuartil 2: Afirmaciones entre las posiciones 11-20 tras el recuento de menciones por parte de los trabajadores
- Cuartil 3: Afirmaciones entre las posiciones 21-30 tras el recuento de menciones por parte de los trabajadores
- Cuartil 4: 10 afirmaciones con menos menciones como importantes por parte de los trabajadores

La Tabla 13 y Tabla 14 presenta los resultados de esta clasificación de los Compromisos según el orden de importancia relativo dado por el grupo.

Tabla 13: Situación relativa por cuartiles de importancia de los compromisos del grupo cultural dentro del total de afirmaciones propuestas, en número. (Fuente: Elaboración Propia)

Grupo Cultural	Total	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Cuartil 4
Limpieza	10	4	4	2	0
Descontaminacion	9	8	1	0	0
Andamios	9	5	4	0	0
Quimica-CNVII	10	8	2	0	0
Quimica-CNAs	10	6	2	1	1
TOTAL	48	31	13	3	1

Tabla 14 : Situación relativa por cuartiles de importancia de los compromisos del grupo cultural dentro del total de afirmaciones propuestas, en porcentaje. (Fuente: Elaboración Propia)

Grupo Cultural	Total	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Cuartil 4
Limpieza	10	40%	40%	20%	0%
Descontaminacion	9	89%	11%	0%	0%
Andamios	9	56%	44%	0%	0%
Quimica-CNVII	10	80%	20%	0%	0%
Quimica-CNAs	10	60%	20%	10%	10%
TOTAL	48	65%	27%	6%	2%

7.2. Cumplimiento y validez de los Compromisos

Uno de los puntos claves de la metodología es la revisión sistemática de los compromisos Safety-II fijados para analizar si se están cumpliendo y si siguen siendo válidos. Esta revisión se hace mediante una discusión abierta con cada Grupo Cultural, por motivos organizativos al igual que en durante la implantación los grupos de Limpieza, Descontaminación y Andamios se debieron separar en dos subgrupos con sesiones diferentes.

Durante cada sesión los grupos llegaron a un consenso si durante el año transcurrido habían cumplido los compromisos que ellos mismos se habían fijado para el grupo o si no los habían cumplido siempre. Para los casos en que hay había sesiones del mismo Grupo Cultural, se tomó como criterio considerar como “No Siempre” en los casos en que al menos unos de los subgrupos declaren que no siempre cumple. Durante el proyecto este caso solo dio para un compromiso, el L9 del grupo de Limpieza. Para el resto de los compromisos con resultado “No siempre” ambos subgrupos declararon en todos los casos que no se cumplía siempre, había por tanto acuerdo entre todos los miembros del grupo cultural.

Del mismo modo los miembros del grupo por consenso establecieron independientemente de si lo habían cumplido o no, si ese compromiso seguía siendo importante o si consideraban que no lo era.

Los resultados completos obtenidos en la Revisión con los diferentes culturales en cuanto a cumplimiento de los compromisos establecidos y validez de la continuidad de estos, se incluye en el Anexo 10.

La Tabla 15 muestra los resultados cuantitativos de validez y cumplimiento por Grupos Culturales:

Tabla 15: Porcentaje de cumplimiento de los compromisos tras 1 año y validez futura de los compromisos para cada Grupo Cultural (Fuente: Elaboración Propia)

	Cumplimiento (%)		Validez Futura (%)
	Siempre	No Siempre	
Limpieza	70	30	100
Descontaminacion	67	33	100
Andamios	78	22	100
Quimica-CNVII	100	0	100
Quimica-CNAs	100	0	100
GLOBAL	83	17	100

En la Tabla 16 se incluye el detalle de los compromisos no cumplidos, con sus características asociadas (tipo de compromiso y rasgos de cultura de seguridad relacionados) y los comentarios al respecto realizados por los grupos.

Tabla 16 : Detalle de los compromisos de difícil cumplimiento tras 1 año y sus características asociadas
(Fuente: Elaboración propia)

Compromiso		Tipo	Rasgos Asociados ⁷	Comentarios
L1	Tenemos buen conocimiento de la planta	T	WE, CL	El personal eventual de recarga no conoce bien en ocasiones la planta
L5	Procuramos que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.	O	CL	Algunos equipos son antiguos y podrían actualizarse
L9	Si un compañero no utiliza adecuadamente un EPI, se lo comunico	C	PA, CL	En ocasiones no lo hacen por miedo a la reacción.
D5	Planificamos antes de empezar teniendo en cuenta los riesgos incluyendo los de nuestro entorno	O	LA	En recarga la exigencia temporal impide planificar bien
D7	Revisamos las máquinas y el material antes de empezar	T	WP	Algunos equipos son antiguos y podrían actualizarse
D9	Comunicamos las deficiencias en planta que puedan originar un accidente	C	QA, SC, PI, RC	En ocasiones no lo hacemos porque creemos que no se va a resolver
A4	Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia, consultando con otros equipos que hayan hecho montajes parecidos	O	QA, SC, DM, CL, PI	En recarga no se puede realizar adecuadamente por la falta de tiempo
A6	Mantenemos la zona de trabajo ordenada y balizada	T	WP	No siempre, en ocasiones cuando la interrupción es corta no lo hacemos

Para poder analizar posibles patrones en los compromisos que han sido de difícil cumplimiento, podemos ver los resultados agrupados según tipo de compromiso (Tabla 17) y según rasgos de la cultura de seguridad de INPO/WANO (Tabla 18)

Tabla 17 : Compromisos de difícil cumplimiento agrupados según tipo de compromiso
(Fuente: Elaboración Propia)

Tipo de Compromiso	Numero Incumplimientos	Proporción (%)
Cultural	2	25,0%
Organizativo	3	37,5%
Técnico	3	37,5%
TOTAL	8	

⁷ PA: Compromiso personal, QA: Actitud cuestionadora, SC: Comunicación Efectiva, LA: Liderazgo, DM: Toma de Decisiones, WE: Entorno de Trabajo Respetuoso, CL: Aprendizaje Continuo, PI: Identificación y Resolución de Problemas, RC: Ambiente adecuado al Reporte de Incidencias, WP: Procesos de Trabajo

Tabla 18 : Compromisos de difícil cumplimiento y su relación con los rasgos de cultura de seguridad de INPO/WANO (Fuente: Elaboración Propia)

Categoría	Rasgos Asociados	Incumplimientos	Por Rasgos		Por Categoría	
			% Incumplimientos	% Total	% Incumplimientos	% Total
Compromiso Individual con la Seguridad	PA	1	6%	15%	29%	33%
	QA	2	12%	8%		
	SC	2	12%	11%		
Compromiso de la Dirección con la Seguridad	LA	1	6%	5%	18%	19%
	DM	1	6%	4%		
	WE	1	6%	9%		
Sistema de Gestión	CL	4	24%	15%	53%	48%
	PI	2	12%	8%		
	RC	1	6%	7%		
	WP	2	12%	19%		

Nota: % totales de rasgos y categorías extraídos de las Tablas 6 y 7

7.3. Nivel de interiorización de las expectativas clave

Como se describió en la sección 4, al justificar la idoneidad de la organización GD Energy Services para aplicar la metodología propuesta, dentro del programa de Cultura de Seguridad de esta empresa se han desarrollado 12 expectativas que se espera observar en el profesional de la empresa. Dentro de estas 12 expectativas, 3 de ellas se consideran claves y se enfatizan especialmente en las formaciones y sensibilizaciones incluidas en dicho programa:

- Actitud cuestionadora
- Sentido de la Responsabilidad
- Adherencia a procedimientos

La descripción en detalle del sentido de estas expectativas se incluye en la mencionada sección 4.

El ejercicio de identificación de compromisos se ha aprovechado para verificar el grado de importancia que dan los trabajadores a estas afirmaciones, para verificar el grado de interiorización de las mismas que tienen.

Para ello se identificaron dentro de los compromisos aportados por cada grupo, los más directamente relacionados con estas expectativas y adicionalmente se añadieron afirmaciones contrarias al principio básicos de estas expectativas. Las afirmaciones que se han utilizado para la evaluación de estas expectativas clave se incluyen en la Tabla 19, señalando si tienen relación positiva con la expectativa, es decir la esta alineada con la misma, o negativa, es decir la contradicen.

Tabla 19: Afirmaciones propuestas relacionadas con las expectativas claves del profesional de GDES.
(Fuente: Elaboración Propia)

Numero	Afirmación	Expectativa Relacionada	Relación
3	Ser responsable de mi propio trabajo	Sentido de la Responsabilidad	Positiva
5	Ser conocedor de mi trabajo	Sentido de la Responsabilidad	Positiva
34	Seguir las Normas y procedimientos en todo momento	Adherencia a procedimientos	Positiva
40	Parar y comunicarlo si no estoy seguro sobre algún trabajo o identifico una anomalía	Actitud cuestionadora	Positiva
23	Cumplir estrictamente lo que se me ha ordenado	Actitud cuestionadora	Negativa
28	Avanzar en la ejecución de los trabajos con la máxima rapidez para que el trabajo salga en el periodo fijado	Actitud cuestionadora	Negativa

Una vez identificadas las afirmaciones relacionadas con las expectativas se extrajo para las mismas a partir de los resultados globales dos indicadores, el porcentaje de trabajadores que mencionan esta afirmación como importante y la situación relativa de la afirmación respecto a los cuartiles. Los resultados se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20: Nivel de identificación (N_c) y situación relativa en cuartiles de importancia para las afirmaciones relacionadas con Expectativas Claves del profesional de GDES (Fuente: Elaboración Propia)

Numero	Afirmación	Expectativa Relacionada	% Mención como importante	Cuartil
40	Parar y comunicarlo si no estoy seguro sobre algún trabajo o identifico una anomalía	Actitud cuestionadora	84	1
5	Ser conocedor de mi trabajo	Sentido de la Responsabilidad	52	1
3	Ser responsable de mi propio trabajo	Sentido de la Responsabilidad	44	2
34	Seguir las Normas y procedimientos en todo momento	Adherencia a procedimientos	40	2
23	Cumplir estrictamente lo que se me ha ordenado	Actitud cuestionadora	11	4
28	Avanzar en la ejecución de los trabajos con la máxima rapidez para que el trabajo salga en el periodo fijado	Actitud cuestionadora	0	4

8. ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

8.1 Identificación de los Compromisos del propio Grupo Cultural

Respecto a la identificación como importantes tras un año de proyecto de los compromisos que cada grupo estableció para ellos mismos al inicio de este, podemos considerar que es aceptable como un índice global del 60% de identificación de estos, no apreciándose diferencias significativas entre los diferentes grupos estudiados, que van desde un mínimo del 51% para el grupo de Limpieza, hasta un 70% para el grupo de Química de CN Vandellos. En todos los casos como vemos la identificación se sitúa por encima del 50 %.

Debe tenerse en cuenta la naturaleza del método en el cual los compromisos establecidos para el grupo constituían el 25 % de las afirmaciones totales, y el resto eran afirmaciones positivas de cultura de seguridad que dada la concienciación genérica que se les da identifican también como importantes. Por lo tanto, el nivel del 60% de identificación de los compromisos propios se considera adecuado.

El análisis de posicionamiento según los cuartiles nos ofrece un resultado aún más positivo ya que podemos observar de forma global que 44 de los 48 compromisos se sitúan en los dos cuartiles más altos de importancia. En particular para tres de los Grupos Culturales (Andamios, Descontaminación y Servicios Químicos en CN Vandellos) , todos los compromisos propios se han identificado dentro de esos dos cuartiles de mayor importancia , y en los dos últimos grupos más del 80% de los compromisos propios se encuentran en el cuartil 1 , el de mayor importancia.

Para los grupos de Limpieza y Servicios Químicos en CN de Asco, si se han identificado 2 compromisos propios en cada caso que los trabajadores no han situado en esta revisión anual dentro de los cuartiles de mayor importancia, se detallan en la Tabla 21.

Tabla 21: Compromisos propios que los Grupos Culturales han situado en cuartiles de baja importancia tras la revisión anual (Fuente: Elaboración Propia)

Grupo	Compromiso	Cuartil
Limpieza Industrial	L6-No dejamos nunca en el acopio material que no funciona, lo retiramos o si no es posible lo señalizamos	3
	L8-Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores	3
Servicios Químicos CN Ascó	AQ9-Registramos todas las fugas correctamente	3
	AQ-10 Damos importancia a la trazabilidad	4

Podemos observar que en todos los casos se trata de compromisos de carácter técnico, relacionados con el rasgo de Working Process (WP). La explicación de la baja mención como importante de estos compromisos durante la fase de revisión puede deberse a dos causas principales relacionadas con su marcado carácter técnico:

- Los aspectos culturales y organizativos son enfatizados durante el año de forma constante por muchas vías, en particular el propio programa REDER de cultura de seguridad y factor humano de GDES, y de forma muy relevante el propio programa de cultura de seguridad del cliente ANAV. Sin embargo, los aspectos técnicos no son tan enfatizados y únicamente se han enunciado como elementos de cultura de seguridad durante esta fase de implantación de la filosofía Safety II. Esto puede llevar a un sesgo que atribuya mayor importancia de los compromisos culturales y organizativos, que a los compromisos técnicos.
- Los compromisos culturales y organizativos son de aplicación general, independientemente de la actividad particular que se realice, mientras que los compromisos de carácter más técnico están relacionados en ocasiones con actividades muy concretas. Durante la fase de identificación de los compromisos, durante las sesiones realizadas el personal hizo sus aportaciones de forma individual pudiendo surgir por lo tanto algunos compromisos que afectarían solo a parte del personal del Grupo Cultural. Durante la fase de revisión anual, todos los miembros de cada grupo se manifestaron sobre todas las afirmaciones, por lo tanto, pudieron dejar fuera de su selección de importancia compromisos que, si bien pertenece a su grupo cultural, no pertenecen a su propia actividad

Se requeriría un análisis más detallado donde participaran los miembros del grupo cultural para verificar estas causas probables o determinar otras relacionadas con esta atribución de bajo nivel de importancia a compromisos que ellos mismos habían establecido un año antes.

8.2 Cumplimiento y validez de los Compromisos

Respecto al grado de cumplimiento y validez de los compromisos adquiridos podemos ver los siguientes resultados principales:

- El Grado de cumplimiento global se sitúa en el 87% con grados de cumplimiento entre el 67 % y el 100% dependiendo del Grupo Cultural. Hay que indicar que para el 100 % se alcanza en dos grupos culturales, Servicios Químicos de Vandellos y Servicios Químicos de CN Asco que podrían haberse considerado el mismo y que además corresponden a actividades de alto nivel técnico donde el cumplimiento estricto de los procesos y requisitos está muy interiorizado. En los otros tres grupos existe en todos los casos 2 o 3 compromisos que el propio grupo admite no cumple siempre.
- Todos los compromisos, cumplidos o no, han sido revalidados, es decir se han considerado que deben seguir permaneciendo para el próximo periodo ya que son importantes para la seguridad, esto debe verse como una oportunidad ya que muestra un buen nivel de compromiso con la mejora por parte del personal.

Si bien existen un total de 8 incumplimientos para los tres grupos (Limpieza, Descontaminación y Andamios), podemos usar los comentarios cualitativos recogidos durante las sesiones para agruparlos según sus causas:

- L1, D5, A4, A6 → Corresponderían a compromisos de difícil cumplimiento debido a las exigencias temporales, en particular se señala en todos los casos que ese incumplimiento se da en el periodo de recarga donde las ventanas de tiempo disponibles para cada trabajo son más estrictas.
- L5, D7 → Los trabajadores en ambos casos achacan el incumplimiento al hecho de que la maquinaria es antigua y podría actualizarse. Debe tenerse en cuenta que esta explicación por si misma no debería ser motivo de incumplir aspectos como el uso adecuado del material o la realización de las revisiones que es lo que detalla el compromiso. En realidad debería evaluarse si existen en realidad estos incumplimientos, o las sesiones fueron aprovechadas por los trabajadores para mostrar su descontento con parte del material de que disponen.
- L9 → La afirmación de que en ocasiones no se señala a un compañero los incumplimientos de seguridad, en particular el no uso de EPI por miedo a su reacción solo fue indicada por un subgrupo de uno de los grupos, mientras el otro subgrupo del mismo grupo y otros grupos culturales que tenían compromisos parecidos indicaron que si lo realizan siempre, incluso “provocados” por el moderador para ver si el miedo a la reacción los podía parar, se mostraron rotundos en que no. Se produce una incongruencia que debería ser analizada de forma particular en más detalle.

No se han identificado patrones en cuanto a los incumplimientos respecto al tipo de Compromiso, no existiendo diferencias significativas entre los tres tipos (Cultural, Organizativo y Técnico).

Con respecto a la relación entre los incumplimientos y los elementos clave de la cultura de seguridad nuclear podemos ver que a nivel general no existen diferencias significativas entre las tres categorías en que se agrupan los rasgos, pero si entramos en el detalle de cada rasgo sí que se evidencian resultados significativos, los rasgos Compromiso Personal (PA) y Procesos de Trabajo (WP) se encuentran infrarrepresentados, suponiendo un 15% y un 19% del total de rasgos asociados de forma general a los compromisos, pero solo un 6% y un 12% respectivamente de los rasgos asociados a los incumplimientos, por otro lado el rasgo de compromiso Aprendizaje Continuo (CL) se encuentra sobrerrepresentado ya que siendo el 15% del total de rasgos ligados a los compromisos está relacionado con el 24% de los incumplimiento. Este resultado es muy relevante porque los rasgos PA y WP están intrínsecamente ligados a actuaciones individuales de los trabajadores, mientras que los elementos de cultura de seguridad asociados al rasgo CL (Experiencia Operativa, Formación, Autoevaluaciones, Benchmarking) son elementos muy relacionados con la organización, debería establecerse un estudio más detallado que nos permitiera relacionar este resultado, o no, con la mayor dificultad de los trabajadores para asumir incumplimientos ligados a su actuación personal frente a admitir incumplimientos ligados de carencias organizacionales como la falta de formación o la no explotación de la experiencia operativa.

8.3 Interiorización de las expectativas clave

Respecto a la interiorización de las expectativas clave, puede decirse que el resultado muestra de forma general que el trabajo que la organización ha realizado para la difusión y concienciación respecto a las mismas ha funcionado.

Todas las afirmaciones relacionadas positivamente con expectativas clave han sido identificadas por los trabajadores dentro de los cuartiles más altos de importancia, y las relacionadas negativamente en el percentil más bajo de importancia.

Es de especial relevancia indicar que tanto en el programa de Cultura de Seguridad de GDES como en el de su cliente ANAV se enfatiza la “Actitud Cuestionadora” como expectativa más significativa en la contribución a evitar errores, incidentes y accidentes, este es además uno de los rasgos clave de una buena cultura de Seguridad Nuclear (INPO, 2004).

Observamos que un 84% del personal ha considerado como importante la afirmación que corresponde directamente con la definición de esta expectativa “Parar y comunicarlo si no estoy seguro sobre algún trabajo o identifico una anomalía”, siendo la afirmación señalada como más importante de forma global por el conjunto de grupos culturales. Del mismo modo observamos que ningún trabajador a señalado como importante la única afirmación no positiva respecto a una adecuada cultura de Seguridad “Avanzar en la ejecución de los trabajos con la máxima rapidez para que el trabajo salga en el periodo fijado”. Esta afirmación se incluyó expresamente para testar la interiorización del más importante principio de Cultura de Seguridad, que es la priorización absoluta de la seguridad sobre el resto de aspectos relacionados con la tarea , incluidos los aspectos económicos y de plazo. El hecho de que no haya sido indicada como importante por ningún trabajador es un óptimo indicador de la cultura de seguridad de la organización.

8.4 Reducción de la siniestralidad

Además de analizar los resultados de implantación del propio programa, debemos medir la contribución de este al objetivo final que es la reducción de la siniestralidad de la organización.

Para evaluar esta contribución tomaremos dos indicadores cuantitativos objetivos:

- Número de incidentes graves. Se incluyen en este indicador los accidentes laborales con baja, los sucesos notificable sea cual sea su cualificación posterior en la escala INES y los incidentes medioambientales o de seguridad industrial que impliquen daños a la propiedad del cliente o al medio ambiente que requieran actuación para su reparación.
- Número de incidentes menores. Se incluyen en este indicador los accidentes laborales sin baja, los incidentes de seguridad industrial o medioambiente que no impliquen daños al medio ambiente o a la propiedad del cliente que requieran actuaciones de reparación y cualquier error, evento, incidente, anomalía o incumplimiento relacionado con seguridad y notificado por el cliente o por un organismo tercero.

En la Tabla 22 se incluyen los resultados de estos indicadores para los últimos 6 años:

Tabla 22 : Indicadores de Siniestralidad de GDES en CN Vandellos/Ascó en el periodo 2018-2023
(Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de GDES)

Año	Incidentes Graves	Incidentes Menores	Total
2018	0	1	1
2019	0	2	2
2020	0	1	1
2021	0	3	3
2022	0	0	0
2023 ⁸	0	0	0

Si bien es difícil correlacionar de forma fácil disminuciones de la siniestralidad frente a programas implantados para organizaciones con un nivel de siniestralidad tan bajo (y siendo además este requisito de baja siniestralidad un condicionante para la implantación de la filosofía Safety II) sí que podemos ver que desde la implantación del programa se ha continuado con el nivel 0 de accidentes relevantes, pero además no se han reportado ningún incidente menor desde la puesta en marcha del mismo, mientras que en los años precedentes sí que habían existido incidentes menores. En particular al año anterior a la implantación del programa se habían producido 3 incidentes.

Podemos decir por tanto que la implantación de la Filosofía Safety II, si parece contribuir a la eliminación de los incidentes mediante una mayor concienciación del personal. Si bien al tratarse de una metodología de mejora cultural se requiere un periodo mucho más largo de implantación de la filosofía para ver su eficacia.

8.5 Otros Resultados Cualitativos: Aspectos de Seguridad Psicológica

Finalmente, y de forma breve, es interesante analizar resultados cualitativos relacionados especialmente aspectos culturales y de seguridad psicológica que se derivan indirectamente de la puesta en marcha del proyecto:

- Promoción del enfoque positivo de la seguridad, eliminación de la “Blaming cultura” (cultura de la culpa) al centrarse esta metodología en la búsqueda de las actividades que hacen que el trabajo funcione correctamente y la enfatización de que la mayoría del tiempo se está trabajando bien.

⁸ Datos hasta mes de agosto

- Incremento de la implicación del personal, que participa de la evaluación de las condiciones de seguridad de su propio trabajo, en este caso mediante la identificación de las buenas prácticas que conducen a reducir la siniestralidad, frente al modelo de evaluación realizado por técnicos externos sin participación del propio operador o solo con la participación de alguno de ellos para describir el trabajo. En este caso participaban el 100% del personal operador.
- Mejora de la cohesión de grupo, al incluir la metodología propuesta sesiones abiertas de discusión donde participan todos los miembros de cada grupo y pueden contrastar sus puntos de vista.
- Presencia de la alta dirección en dialogo directo con los operadores sobre el tema de seguridad.
- Establecimiento de rituales culturales, como la firma de los compromisos, como elemento de orgullo de pertinencia al grupo, ya que el artefacto refleja las buenas prácticas) de ese grupo (elementos positivos comunes).

Estos aspectos fueron evidenciados por el grupo en el dialogo que se establecía tras cada sesión, tanto de implantación como de revisión, entre el animador de la sesión y los miembros del grupo. La satisfacción con esta nueva metodología fue completa y manifestaron que lo percibían como “algo diferente”.

9. CONCLUSIONES

El presente Trabajo Final de Master en Seguridad Industrial y Medio Ambiente, tenía como objeto definir una metodología que permitiera la aplicación práctica de los principios de la Filosofía Safety II para una empresa del sector nuclear y testar dicho método en circunstancias reales en un centro de trabajo de dicha empresa con el objetivo de reducir la siniestralidad.

Las conclusiones obtenidas pueden agruparse según las tres fases de que ha constado el trabajo:

Durante la fase previa:

- Se ha realizado una revisión bibliográfica donde se han identificado diversas metodologías ya propuestas para la aplicación de los principios Safety II en sistemas socio tecnológicos complejos (nuclear, petroquímico, sanitario, aeronáutico, transporte). A partir del estudio de estas metodologías se han extraído tres elementos teóricos clave que debe incorporar el modelo: enfoque positivo de la seguridad basado en identificar lo que se hace bien durante la mayoría de tiempo, aplicación proactiva del concepto de resiliencia para reducir la variabilidad e importancia del trabajo tal como se realiza en el día (Work-as-Done, WAD) frente al trabaja tal como está previsto realizar (Work-as-Imagine, WAI).
- Se ha evaluado la madurez de la industria nuclear para ver la viabilidad de aplicación en el sector de las filosofías Safety II, determinándose que es un sector maduro en base a tres evidencias : enfoque positivo de la Seguridad Nuclear basado en crear las condiciones para que los procesos funcionen bien en lugar de actuar únicamente de forma reactiva , una Cultura de Seguridad muy evolucionada como centro de todas las actuaciones y existencia ya de modelos de análisis y mejora de seguridad basados en el concepto de resiliencia propuestos en la literatura..
- Se ha determinado qué elementos propios de la Cultura de Seguridad Nuclear deben incorporarse a al modelo, identificándose tres elementos a partir de las prescripciones de INPO/WANO: Compromiso individual con la Seguridad, Compromiso de la Dirección con la Cultura de Seguridad y existencia de un Sistema de Gestion.
- A partir de las bases teóricas de la filosofía Safety II y de la Cultura de Seguridad Nuclear se ha diseñado una metodología práctica cuya base, y principal aportación innovadora del trabajo, es el concepto de “Compromisos safety II”, que son enunciados relacionados con la Seguridad definidos por los propios trabajadores y que ellos consideran deben mantenerse para poder continuar en bajos niveles de siniestralidad.
- Se ha justificado que el modelo incorpora los elementos clave identificados como principios básicos de la filosofía Safety II y como rasgos más relevantes de la Cultura de Seguridad Nuclear.
- Se ha evaluado de forma empírica la idoneidad de la empresa GD Energy Services para la validación del modelo, se ha determinado que es una organización adecuada en base a cuatro evidencias: baja siniestralidad, trayectoria y madurez en aspectos de seguridad, orientación hacia una visión positiva de la seguridad y existencia de iniciativas avanzadas en el ámbito de la Cultura de Seguridad y los Factores Humanos.

En la fase de implantación de la metodología:

- Se ha seleccionado de entre diversos centros de trabajo de la empresa GDES el más idóneo para la puesta en marcha de la metodología definida, a través de una evaluación cuantitativa-cualitativa mediante un rubrica definida ad-hoc. Entre 5 centros, 3 de ellos del sector nuclear, se ha seleccionado la Central Nuclear de Vandellos/Ascó
- Se han identificado dentro del centro de trabajo definido los grupos culturales homogéneos que pueden asumir los mismos compromisos, identificándose 5 grupos: Limpieza Industrial, Descontaminación, Andamios, Servicios Químicos en CN Vandellos II y Servicios Químicos en CN Asco
- Se ha aplicado la metodología a esos 5 Grupos Culturales que han definido sus compromisos.
- Se han analizado los compromisos enunciados clasificándolos en tres tipos (Culturales Organizativos y Técnicos), se observa que hay un predominio de compromisos culturales, esto es lo esperado ya que la metodología desarrollada tiene un fuerte enfoque de mejora de la Cultura de Seguridad. Analizando el detalle de los diferentes grupos, se observan que en los grupos culturales con elevado nivel de procedimentación de servicios se han propuesto mas compromisos culturales, mientras que en los grupos con bajo nivel de detalle de procedimientos se han propuesto más compromisos de carácter técnico, este es un resultado muy interesante relacionado con la flexibilidad aceptada para cada grupo en el aporte de buenas prácticas espontaneas del día a día (WAD).
- Se han analizado la relación entre los compromisos adquiridos y los rasgos deseados de una Cultura de Seguridad Nuclear Robusta, hay una presencia de todos los rasgos como era deseable y una menor presencia de los incluidos en la categoría “Compromiso de la Dirección”, es un resultado esperado ya que participantes en el proyecto son en su mayoría personal operario de campo.

En la fase de seguimiento y revisión:

- Tras un año de implantación se ha realizado un ejercicio de identificación de los compromisos, mediante el cual se ha evaluado si entre un conjunto de compromisos y afirmaciones de cultura de seguridad los miembros de cada grupo identificaban los compromisos que ellos mismo habían establecido el año anterior. El índice global de identificación es del 60 %, que se ajusta a lo esperado, sin apreciarse diferencias significativas entre los diferentes Grupos. Se ha estudiado de forma particular los compromisos singulares que se han situado en un muy bajo nivel de reconocimiento, se tratan todos de compromisos de marcado carácter técnico y se han formulado hipótesis sobre este resultado, relacionadas con la mayor enfatización de los aspectos culturales y organizativos en el sector nuclear y con la no aplicabilidad de ciertos compromisos a determinados miembros del grupo. Deberían analizarse estas dos hipótesis mediante estudios complementarios

- Respecto al cumplimiento y validez de los compromisos tras la revisión anual, se ha obtenido un elevado nivel de cumplimiento. En los grupos de Servicios Químicos el nivel de cumplimiento alcanza el 100 %, resultado esperado por tratarse de actividades donde el cumplimiento estricto de procedimientos y normas esta muy interiorizado. El hecho de que el cumplimiento en tres de los grupos culturales se sitúe entorno al 70% no debe ser visto como un problema, ya que aún admitiendo que no cumplen al 100% los compromisos adquiridos, sí que los miembros del grupo han querido mantenerlos, considerando que tenían validez para tratar de cumplirlos en el próximo periodo y que eran importantes para la seguridad, por lo tanto, debemos considerarlo como una oportunidad de mejora y muestra de compromiso del personal.
- Se han analizado también las causas de los compromisos con bajo nivel de cumplimiento. Respecto a los patrones en los incumplimientos , se ha identificado un resultado muy significativo, los compromisos relacionados con el rasgo de Cultura de Seguridad Nuclear Aprendizaje Continuo (CL) están sobrerrepresentados , mientras que los compromisos relacionados con los rasgos Compromiso Personal (PA) y Procesos de Trabajo (WP) están infrarrepresentados , esto puede explicarse probablemente porque los incumplimientos son autoidentificados por los medios del grupo y es mas aceptable reconocer incumplimientos relacionados con rasgos que dependen de la organización que con rasgos asociados al comportamiento individual.
- Se ha contrastado la idoneidad de la primera identificación de grupos en base a las propuestas de compromisos y a la posterior revisión, determinándose que en realidad los grupos culturales de Servicios Químicos en CN Vandellos y CN Ascó podrían haberse tratado como un solo grupo cultural, contrariamente a la creencia empírica inicial de que pese a realizar las mismas actividades eran grupos diferentes por estar en emplazamientos diferentes. El tipo de tarea predomina sobre la ubicación física.

Finalmente y como conclusión más relevante respecto a los objetivos finales para los cuales se implantaba esta metodología podemos ver que el nivel de identificación de los trabajadores con los Expectativas Clave del Profesional Nuclear es muy elevado con lo cual podemos decir que la metodología ha contribuido a la mejora de la Cultura de Seguridad de la Organización y por otro lado desde la puesta en marcha de la filosofía Safety II no se ha registrado en el centro ningún incidente relacionado con la seguridad ni critico ni menor.

10. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO POSIBLES

Como futuras líneas de trabajo posibles, se han identificado las siguientes:

- Definición de un modelo mediante parámetros cualitativo-cuantitativo para identificar de forma objetiva si la una organización está preparada para la implantación de metodologías basadas en Safety II. En este trabajo se ha propuesto un modelo objetivo de selección y priorización entre centros de trabajo dentro de una determinada organización que se podría extender o adaptar para evaluar organizaciones completas o comparar y priorizar entre varias organizaciones.
- Mejora de la fase de identificación de grupos culturales para evitar dos posibles problemáticas que han surgido durante el presente estudio
 - El caso de grupos que de forma empírica se han pretendido como diferentes culturalmente, en el caso de este estudio los grupos de Servicios Químicos en CN Vandellos y CN Asco, y posteriormente los resultados demuestran que se podrían haber tratado como el mismo Grupo Cultural, predominando la similitud de tareas frente a la diferente ubicación física.
 - La presencia en el mismo Grupo Cultural de personal que realiza tareas técnicamente distintas, que puede llevar a que ciertos compromisos técnicos pierdan importancia en el contexto global del Grupo, al no ser relevantes o incluso ser desconocidos para parte de los miembros del grupo.
- Diseño de algún método para analizar las hipótesis formuladas respecto al bajo nivel de reconocimiento de algunos compromisos de carácter técnico.
- Análisis del posible sesgo que se produce respecto a asumir el incumplimiento de ciertos compromisos fuertemente relacionados con rasgos de la cultura de seguridad nuclear que dependen de la iniciativa individual de los miembros del grupo (p.ej. PA, Compromiso Personal) o de sus actividades directas (p. ej. WE, Procesos de Trabajo), frente a otros que están más influidos por las actuaciones globales de la organización (p.ej. CL, Aprendizaje Continuo). Identificación de mecanismos para reducir o evitar este posible sesgo.

11. REFERENCIAS

- Aven, T. (2021). A risk science perspective on the discussion concerning Safety I, Safety II and Safety III. *Reliability Engineering & System Safety*, 217, 108077.
- Borys, D., Else, D., Leggett, S. (2009). The fifth age of safety: The adaptive age. *Journal of Health Services Research and Policy*, 1, pp. 19-27.
- Choudhry, R., Fang, D., Mohamed, S. (2007). The nature of Safety Culture: A survey of the state-of-the-art. *Safety Science*, 45, pp. 993-1012.
- Foster, C., Plant, K., Stanton, N. (2019). Adaptation as a source of safety in complex socio-technical systems: A literature review and model development. *Safety Science*, 118, pp. 617-631
- Groeneweg, J. (1992). *Controlling the controllable. The management of Safety*. DSWO Press, Leiden (The Netherlands)
- Guldenmund, F.W. (2000). The Nature of Safety Culture: A Review of Theory and Research. *Safety Science*, 34, pp. 215-257
- Ham, D. (2021). Safety-II and Resilience Engineering in a Nutshell: An Introductory Guide to Their Concepts and Methods. *Safety and Health at Work*, 12, pp. 10-19.
- Hamer, R., W, P., Jun, G. (2020). Human Factors and Nuclear Safety Since 1970 - A Critical Review of the Past, Present and Future. *Safety Science*. 133. 105021.
- Hegde, S., Bisantz, A., Hettinger, A, Jackson, C., Wreathall, J., Krevat, S., Fairbanks, R. (2019). Qualitative findings from a pilot stage implementation of a novel organizational learning tool toward operationalizing the Safety-II paradigm in health care. *Applied Ergonomics*, 82.
- Hirose, T., Sawaragi T. (2020). Extended FRAM model based on cellular automation to clarify complexity of socio-technical systems and improve their safety. *Safety Science*, 123, 104556.
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and Accident Prevention*. Ashgate Publisinig Ltd , Surrey (UK)
- Hollnagel, E., Woods, D. , Leveson, N. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. CRC Press.
- Hollnagel, E. (2013). A tale of two safeties. *Nuclear Safety and Simulation*, vol. 4, no. 1, pp. 1-9.
- Hollnagel, E., Leonhardt, J. , Licu, T., Shorrock.(2013). *From Safety-I to Safety-II : a white paper*. Eurocontrol. Bruxelles (Belgium)
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II , the past and future of Safety Management*. Ashgate Publisinig Ltd, Surrey.

Hollnagel, E., Wears, R.L., Braithwaite, J. (2015). *From Safety-I to Safety-II : a white paper*. The Resilient Health Care Net. University of Southern Denmark (Denmark), University of Florida (USA), Macquarie University (Australia).

International Atomic Energy Agency, IAEA. (2016). *IAEA Safety Glossary: Terminology used in nuclear safety and radiation protection*. IAEA, Vienna.

International Atomic Energy Agency, IAEA. (1991). *Safety Culture. Safety Series No.75-INSAG-4*. IAEA, Vienna.

Institute of Nuclear Power Operations, INPO. (2012) *12-012 Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture*. Atlanta (USA)

Institute of Nuclear Power Operations, INPO. (2004) *Principles for a Strong Nuclear Safety Culture*. Atlanta. (USA)

Karikawa, D., Aoyama, H. (2016). Analysis of Controllers' Working Methods Supporting Safe and Efficient Air Traffic Operations. *IFAC-PapersOnLine*, 49, pp. 319-324.

Kim, Ji., Park, J., Kim, Jo., Seong, P. (2018). Development of a quantitative resilience model for nuclear power plants. *Annals of Nuclear Energy*, 122, pp. 175-184.

Kim, Ji., Kim, Jo., Seong, P., Park, J. (2021). Quantitative resilience evaluation on recovery from emergency situations in nuclear power plants. *Annals of Nuclear Energy*, 156, 108220.

Loving V., Nolan C., Bessel M. (2022). An Asset-Based Quality Improvement Tool for Health Care Organizations: Cultivating Organization wide Quality Improvement and Health Care Professional Engagement. *Joint Common Journal in Quality and Patient Safety*, 48(11), pp.599-608.

Martins Barros, J., Carim G., Abreu Saurin, T., Fabiano Costella, M. (2022). Integrating Safety-I and Safety-II: Learning from failure and success in construction sites. *Safety Science*, 148, 105672.

Morgan, J., Abbott, R., Furness, P., Ramsay, J. (2016). UK Rail Workers' Perceptions of Accident Risk Factors: An Exploratory Study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 55, pp. 103-113.

Moriarty, D. (2014). *Practical Human Factors for Pilots*. Elsevier, London (UK)

Nuclear Safety Analysis Center, NSAC. (1980). *NSAC-80-1 Analysis of the Three Mile Island- Unit 2 Accident*. EPRI, Palo Alto (USA)

Organisme d'Enquete pour les Accidents et Incidentes Ferroviaires , OEAF. (2012). *Rapport d'Enquete de Sécurité-La collision ferroviaire survenue a Boizinger le 15 fevrier 2010 a Buizingen*. Service Public fédéral Mobilité et Transports, Bruxelles (Belgium)

Park, J., Kim, J., Lee, S., Kim, J. (2018). Modelling Safety-II based on unexpected reactor trips. *Annals of Nuclear Energy*, 115, pp. 280-293.

Patriarca, R., Di Gravio, G., Costantino, F. (2017). A Monte Carlo evolution of the Functional Resonance Analysis Method (FRAM) to assess performance variability in complex systems. *Safety Science*, 91, pp. 49-60.

Reason, J.T. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press, Cambridge(UK).

Reason, J.T., Hollnagel, E., Paries, J. (2006). *Revisiting the Swiss Chess Model of Accidents*. Eurocontrol, Brétigny-Sur-Orge (France).

Sujan, M., Furniss, D., Anderson, J., Braithwaite, J., Hollnagel, E. (2019). Resilient Health Care as the basis for teaching patient safety - A Safety-II critique of the World Health Organisation patient safety curriculum. *Safety Science*, 118, pp. 15-21.

Thoroman, B., Salmon, P. (2020). An integrated approach to near miss analysis combining AcciMap and Network Analysis. *Safety Science*, 130, 104859.

Viitanen, K., (2021). Human performance tools as a part of programmatic human performance improvement, in: *Human Factors in the Nuclear Industry-A Systemic Approach to Safety*. Woodhead Publishing, pp 107-126.

Wang, F., Tian, J., Lin, Z. (2019). Empirical study of gap and correlation between philosophies Safety-I and Safety-II: A case of Beijing taxi service system. *Applied ergonomics*, 82,102952.

World Association of Nuclear Power Operators, WANO. (2013). *PL 2013-01 Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture*.

Zarei, E., Khan, F., Abbassi, R. (2022). A dynamic human-factor risk model to analyse safety in sociotechnical systems. *Process Safety and Environmental Protection*. 164. pp. 479-498.

ANEXO 1

ESTRATEGIA DE CULTURA PARA SEGURIDAD DE GD
ENERGY SERVICES

ESTRATEGIA DE CULTURA PARA LA SEGURIDAD

Este documento estratégico representa el compromiso corporativo de GD Energy Services (GDES) con una Cultura para la Seguridad y se implementa a través de nuestros procesos de gestión

Este compromiso requiere la implicación de los líderes de la organización como ejemplo y apoyo de los valores descritos, así como el compromiso de todos los miembros de la organización en asegurar fomento positivo de la seguridad y calidad a través de nuestra acción intencionada y reflexiva.

Esta estrategia alcanza a todas las actividades emprendidas por GDES en su responsabilidad como proveedor de servicios para la industria en todo el mundo. Aplicando a todos nuestros servicios y a todas las funciones de nuestra organización, siempre con la Seguridad como nuestra primera prioridad.

Debemos garantizar la protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente frente a riesgos indebidos, alcanzando y manteniendo adecuadas condiciones de operación, evitando los accidentes y mitigando las posibles consecuencias de los mismos. GDES alcanzará este nivel de desempeño a través de un enfoque sistemático que desarrolla nuestra Cultura para la Seguridad, mejorando el liderazgo y los comportamientos individuales, la eficacia de los procesos y el refuerzo continuo de nuestros estándares, expectativas y valores dentro del 'Programa de reducción de error' REDER'.

El objetivo de GDES es garantizar un alto nivel de seguridad y calidad en todos nuestros proyectos y servicios, promoviendo una sólida Cultura para la Seguridad compartida por toda nuestra cadena de suministro, que integre la seguridad y la calidad en todos los procesos. Este objetivo se fundamenta en los principios de transparencia y diálogo de alto nivel con las partes interesadas, tanto internas como externas, junto con un compromiso de mejora continua donde la revisión continúa y el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas sea clave.

Los requerimientos de la Cultura para la Seguridad de GDES se lograrán asegurando:

- a) Una cultura de seguridad positiva fomentada constantemente dentro de la organización, caracterizada por la comunicación basada en la transparencia, confianza mutua y valores compartidos. Esto incluye fomentar un ambiente de trabajo consciente de la seguridad en el que todos libremente puedan informar y proponer temas relacionados con la seguridad sin recibir una reacción negativa;
- b) Procesos robustos y centrados en la prevención de incidencias, identificación de problemas y su resolución;

- c) Personal cualificado y experimentado que sigue los procedimientos, demuestra una actitud cuestionadora, mantiene los más altos estándares de trabajo y se apoya mutuamente para mejorar estos estándares;
- d) Una organización que aprende y que busca la excelencia por la mejora continua.

Esta estrategia también se apoya en la adopción de los rasgos de Cultura para la Seguridad definidos por la World Association of Nuclear Operators (WANO)

Estos rasgos se agrupan en tres categorías equivalentes a las tres categorías del documento “Cultura de Seguridad” del International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG)-4

Las categorías y sus rasgos principales son los siguientes:

Compromiso individual con la Seguridad

- Responsabilidad Personal
- Actitud Cuestionadora
- Comunicación Segura

Compromiso de la Dirección con la Cultura de Seguridad

- Responsabilidad de liderazgo
- Toma de decisiones
- Entorno laboral respetuoso

Sistema de Gestión

- Mejora Continua
- Identificación y resolución de problemas
- Ambiente adecuado para el reporte de incidencias
- Gestión por Procesos

El estado de nuestra Cultura para la Seguridad, será evaluado periódicamente para asegurar que los objetivos de esta estrategia y los rasgos descritos se están alcanzando



Héctor Dominguis

CEO –Marzo 2023

ANEXO 2

SOPORTE UTILIZADO EN LAS SESIONES SAFETY II



Cultura de Seguridad Safety II

Rev.1 Feb.22

El Factor Humano
Es un camino no una meta

1

1



Nunca pasa nada...



2

2



"Le digo a la gente que cuando entro en su organización inmediatamente observo que comportamientos se están reforzando. Lo único que tengo que hacer es observar que esta haciendo la gente. Lo que la gente hace durante su jornada de trabajo es exactamente lo que se esta reforzando"
Aubrey Daniels



3

3



Las 12 Expectativas del Profesional de GDES

1. Tener Sentido de la Propiedad
2. Mantener una **Actitud Cuestionadora**
3. Respetar los Procedimientos
4. Preparar adecuadamente los Trabajos
5. Usar la Experiencia Operativa (Lecciones aprendidas)
6. Conocimientos y Formación adecuados
7. Practicas adecuadas de trabajo
8. Comunicación efectiva
9. Efectuar los controles y verificaciones establecidos
10. Mantener el orden, limpieza y normas ambientales
11. Respetar las normas de Prevención de Riesgos Laborales
12. Mantener la exposición a radiaciones ionizantes tan baja como sea posible



4

4



EXPECTATIVAS CLAVE DEL PROFESIONAL DE LA INDUSTRIA NUCLEAR

- Actitud Cuestionadora
- Uso y cumplimiento de los procedimientos
- Sentido de la Propiedad

5

5



Actitud cuestionadora

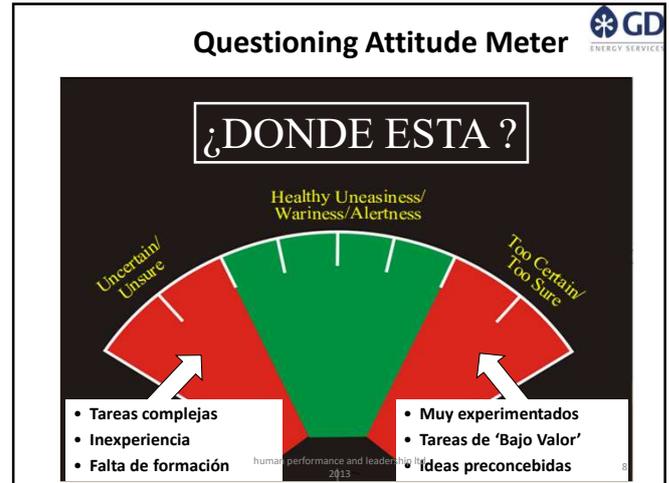
- Atacar los trabajos con **sano escepticismo**
- *Parar si no se esta seguro*

6

6



7



8

Uso y cumplimiento de procedimientos

- Asegurar que se ejecutan las acciones correctas en la secuencia correcta para minimizar la posibilidad de error
- Respetar los registros y procedimientos

9

Sentido de la Propiedad

- Todos los trabajos son importantes
- Conozco la importancia de mi trabajo para el resultado final
- Mis actuaciones influyen en el resultado final de la operación.

10

¿Cuál es nuestro objetivo?

11

Mejora de la ejecución y de la seguridad del trabajo

Podemos mejorar la seguridad:

- Corrigiendo y mejorando las actitudes o condiciones deficientes o peligrosas
- Reforzando positivamente las buenas actitudes y las buenas practicas de trabajo

12



Consecuencias

Haciendolo Correctamente

- Trabajo seguro/ Volver a casa ilesos
- Satisfacción Personal
- Continuidad de la empresa

Haciendolo de forma erronea

- Accidentes e Incidentes
- Baja Calidad - Retrabajos/Repeticiones
- Incidentes con el cliente / Perdida de Trabajo

13

13



¿Pero como aplicamos esto a nuestro trabajo del día a día?

14

14



Primero debemos responder a dos preguntas

¿En una empresa/actividad como la nuestra las circunstancias de los accidentes son muy variadas o se repiten?

¿La mayoría de veces hacemos las cosas de forma segura o insegura?

human performance and leadership ltd
2014

15

15



Entonces.....

¿Por qué queremos entonces mejorar la seguridad analizando los accidentes que son :

- poco frecuentes
- poco repetitivos
- cuando hay una acción o condición insegura ?

16

16



¿ Que debemos hacer entonces?

- Centrarnos en lo “habitual”
- Fijarnos en los trabajos “tal como se hacen” y no como “creemos que se hacen”
- Trabajar con los pequeños eventos del día a día no con los accidentes

17

17



Analicemos entre todos como podemos hacer menos variables y mas robustas nuestras actividades

Lo que acordemos hay que cumplirlo y lo vamos a medir

Propuestas

18

18

ANEXO 3

RUBRICA DE CRITERIOS PARA EVALUCION DE LA IDONEIDAD DE UN CENTRO DE TRABAJO

		Nivel		
		1	2	3
Parametros	Sector	Otros Sectores	Petroquimico Sanitario	Aeronautico Nuclear
	Orientacion del Cliente	El cliente no dispone de Programa de Cultura de Seguridad	El cliente dispone de un Programa de Cultura de Seguridad con un enfoque clasico	El cliente dispone de un Programa de Cultura de Seguridad con un enfoque avanzado basado en Factores Humanos y Organizacionales
	Nivel de Siniestralidad	Mas de 10 incidentes en el centro en los ultimos 3 años	Entre 6 y 10 incidentes en el centro en los ultimos 3 años	5 incidentes o menos en el centro en en los tres ultimos años
	Antigüedad del Programa de Cultura de Seguridad propio	Programa de Cultura de Seguridad propio con antigüedad inferior a 3 años	Programa de Cultura de Seguridad propio con antigüedad entre 3 y 5 años	Programa de Cultura de Seguridad propio con antigüedad superior a 5 años
	Compromiso del Personal	Criterio subjetivo consensuado entre el Responsable de Centro y el Departamento de Seguridad-Calidad		

ANEXO 4

RESULTADOS EN BRUTO DE LOS COMPROMISOS TRAS LAS SESIONES DE TRABAJO

COMPROMISOS EN BRUTO CONSENSUADOS POR CADA UNO DE LOS PARTICIPANTES EN LAS SESIONES DE TRABAJO

SESION 1 - DESCONTAMINACIÓN

Cuidamos de nuestra propia seguridad
Somos conocedores de trabajo y de los riesgos del entorno
Responsables de nuestro propio trabajo (nos sentimos responsables)
Comunicación de deficiencias en planta que pueda originar un accidente
Avisamos al compañero que no lleva los EPI
Seguimos las normas y procedimientos para evitar riesgos

SESION 2 - LIMPIEZA

Persona adecuada para cada actividad
Material y equipo adecuado a cada trabajo (material individual o colectivo)
Adecuación del tiempo a cada tarea
Comunicación de los conocimientos y lecciones aprendidas de unos a otros
Confianza con el compañero
Buen conocimiento de la planta
Si hay carencias tenemos mayor cuidado
No caemos en la rutina/monotonía, estamos siempre alerta
Si un compañero no utiliza adecuadamente un epi, se lo comunico

SESION 3 - ANDAMIOS

Acudimos al trabajo con actitud positiva
Conocer el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento
Valorar los riesgos antes de empezar
Colocarse bien el arnés durante el montaje y desmontaje
Mantener la zona de trabajo ordenada y balizada
Frenado de carros
Si un compañero no usa los epi's adecuadamente se le dice

SESION 4- DESCONTAMINACIÓN

Planificamos los trabajos antes de empezar, teniendo en cuenta los riesgos
Estamos siempre atentos cuando trabajamos
Si un compañero no lleva los epi's se lo señalamos
Revisamos las máquinas y el material antes de empezar
Si hago un trabajo no habitual, me explican las tareas y el procedimiento a seguir
Tenemos buen ambiente entre nosotros

SESION 5- LIMPIEZA

Señalizar o retirar el material que no funciona adecuadamente/ no dejarlo en acopio de obra
comunicamos los elementos del trabajo al personal que no los conoce tanto
Si un compañero no utiliza adecuadamente los epi's se lo decimos
Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores
Si no estamos seguros de algún trabajo, paramos y lo comunicamos
Tenemos cuidado en las verificaciones de los camiones a presión (agua/aire)
Planificamos las tareas y procuramos evitar cambios repentinos

SESION 6 - ANDAMIOS

Si un compañero no usa adecuadamente los epi's, se lo decimos
Nos cuidamos unos a otros
Ponemos especial atención en el trasiego, no soltamos las barras hasta que el compañero la ha cogido
Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia
Consultamos con otros equipos que hayan montado el mismo andamio
Balizamos la zona
Miramos bien el entorno de la planta antes de montar (puertas, PCI)

SESION 7 - SERVICIOS QUIMICOS CN ASCO

Tenemos buena actitud, predisposición y "buen rollo" entre compañeros
Seguimos los procedimientos (p.ej respeto las horas de lectura de datos)
Ayudamos e informamos a los compañeros nuevos para que puedan integrarse rápidamente
Aplicamos las técnicas de reducción de error humano
Si un compañero incumple normas de seguridad se lo advertimos
Cuando identificamos una anomalía paramos y lo comunicamos
Trasladamos las incidencias no habituales a los compañeros y la solución aplicada
En el soporte técnico tenemos flexibilidad en la organización de nuestro trabajo (margen, autonomía)
Registramos todas las fugas correctamente (p.ej las de Boro)
Damos importancia a la trazabilidad mediante código de barras

SESION 8 - SERVICIOS QUIMICOS CN VANDELLOS

Nos llevamos bien entre los compañeros
Seguimos los procedimientos (p.ej respeto las horas de lectura de datos)
Damos mucha importancia al orden y limpieza del material de trabajo
Revisamos previamente las tareas a realizar (p.ej alineación de válvulas previa a la descarga)
Comunicamos entre compañeros las tareas realizadas, especialmente si no estaban previstas, y el estado de la planta (p.ej alteraciones de las carreras de las bombas)
Paramos ante cualquier duda y preguntamos
Cada semana designamos un operador responsable de control de una zona, de acuerdo a la planificación del mes.
Pedimos por escrito las instrucciones que se dan de forma oral
No interrumpimos las tareas mitad (no multitarea)
Cuando detectamos una anomalía en los contenedores paramos y lo comunicamos

ANEXO 5

ARTEFACTOS DE FIRMA Y DIFUSION DE LOS
COMPROMISOS FINALES SAFETY II DE CADA GRUPO



GDES



PROGRAMA
RedEr



Compromisos de Seguridad del equipo GDES-CNVII - Descontaminación

- 1. Tenemos buen ambiente entre nosotros**
- 2. Somos conocedores de nuestro trabajo, seguimos las normas y procedimientos buscando continuamente mejoras**
- 3. Cuidamos de nuestra propia seguridad, estando siempre atentos cuando trabajamos.**
- 4. Sabemos que somos responsables de nuestro propio trabajo**
- 5. Planificamos antes de empezar teniendo en cuenta los riesgos incluyendo los de nuestro entorno**
- 6 Si hago un trabajo no habitual, me explican las tareas y el procedimiento a seguir**
- 7. Revisamos las maquinas y el material antes de empezar**
- 8. Si un compañero no lleva los epi's se lo indicamos**
- 9. Comunicamos las deficiencias en planta que puedan originar un accidente**

ME COMPROMETO:



GDES



PROGRAMA
RedEr



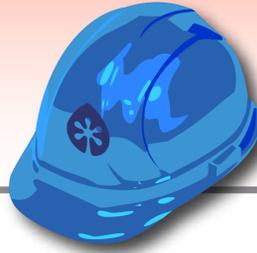
Compromisos de Seguridad del equipo GDES-CNVII - Limpieza Industrial

- 1. Tenemos buen conocimiento de la planta**
- 2. Planificamos las tareas y procuramos evitar cambios repentinos**
- 3. No caemos en la rutina, estamos siempre alerta y si detectamos carencias o no estamos seguros sobre algun trabajo, paramos y lo comunicamos.**
- 4. Tenemos confianza con el compañero, explicamos las claves del trabajo al personal que no lo conoce tanto.**
- 5. Procuramos que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.**
- 6. No dejamos nunca en el acopio de obra material que no funciona, lo retiramos o si no es posible lo señalizamos**
- 7. Tenemos especial cuidado en las verificaciones de los equipos de agua o aire a presion**
- 8. Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores**
- 9. Si un compañero no utiliza adecuadamente un epi, se lo comunico**
- 10. Nos comunicamos de unos a otros los conocimientos y lecciones aprendidas**

ME COMPROMETO:



GDES



PROGRAMA
RedEr



Compromisos de Seguridad del equipo GDES-CNVII - Andamios

- 1. Acudimos al trabajo con actitud positiva**
- 2. Nos cuidamos unos a otros, si un compañero no usa los epi's adecuadamente se lo decimos**
- 3. Conocemos el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar**
- 4. Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia, consultando con otros equipos que hayan hecho montajes parecidos**
- 5. Miramos bien el entorno de la planta antes de montar(puertas, PCI)**
- 6. Mantenemos la zona de trabajo ordenada y balizada**
- 7. Nos colocamos bien el arnes durante el montaje y desmontaje**
- 8. Mantenemos los carros siempre frenados**
- 9. Ponemos especial atención en el trasiego, no soltamos las barras hasta que el compañero la ha cogido**

ME COMPROMETO:



GDES



PROGRAMA
RedEr



Compromisos de Seguridad del equipo GDES-CNV II - QUIMICA

- 1. Nos llevamos bien entre los compañeros**
- 2. Seguimos los procedimientos (p.ej respeto las horas de lectura de datos)**
- 3. Damos mucha importancia al orden y limpieza del material de trabajo**
- 4. Revisamos previamente las tareas a realizar (p.ej alineacion de valvulas previa a la descarga)**
- 5. Comunicamos entre compañeros las tareas realizadas, especialmente si no estaban previstas, y el estado de la planta (p.ej alteraciones de las carreras de las bombas)**
- 6. Paramos ante cualquier duda y preguntamos**
- 7. Cada semana designamos un operador responsable de control de una zona, de acuerdo a la planificacion del mes.**
- 8. Pedimos por escrito las intrucciones que se dan de forma oral**
- 9. No interrumpimos las tareas mitad (no multitarea)**
- 10. Cuando detectamos una anomalia en los contenedores paramos y lo comunicamos**

ME COMPROMETO:



GDES



PROGRAMA
RedEr



Compromisos de Seguridad del equipo GDES- CN ASCÓ - QUIMICA

- 1. Tenemos buena actitud , predisposicion y "buen rollo entre compañeros**
- 2. Seguimos los procedimientos (p.ej respeto las horas de lectura de datos)**
- 3. Ayudamos e informamos a los compañeros nuevos para que puedan integrarse rapidamente**
- 4. Aplicamos la tecnicas de reduccion de error humano**
- 5. Si un compañero incumple normas de seguridad se lo advertimos**
- 6. Cuando identificamos una anomalia paramos y lo comunicamos**
- 7. Trasladamos las incidencias no habituales a los compañeros y la solucion aplicada**
- 8. En el soporte técnico tenemos flexibilidad en la organización de nuestro trabajo (margen , autonomia)**
- 9. Registramos todas las fugas correctamente (p.ej las de Boro)**
- 10. Damos importancia a la trazabilidad mediante codigo de barras**

ME COMPROMETO:

ANEXO 6

EJEMPLOS DE DIFUSION DE LOS COMPROMISOS FIRMADOS





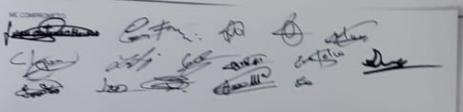
GD POLICIA DE GESTION OBRAS
ITALIANO SEGURIDAD SALUD MEDIOAMBIENTE INSPECCIONES

GDES  PROGRAMA **RedEr** 

Compromisos de Seguridad del equipo GDES-CNVII - Limpieza Industrial

1. Tenemos buen conocimiento de la planta
2. Planificamos las tareas y procuramos evitar cambios repentinos
3. No caemos en la rutina, estamos siempre alerta y si detectamos carencias o no estamos seguros sobre algun trabajo, paramos y lo comunicamos.
4. Tenemos confianza con el compañero, explicamos las claves del trabajo al personal que no lo conoce tanto.
5. Procuramos que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.
6. No dejamos nunca en el acopio de obra material que no funciona, lo retiramos o si no es posible lo señalizamos
7. Tenemos especial cuidado en las verificaciones de los equipos de agua o aire a presion
8. Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores
9. Si un compañero no utiliza adecuadamente un epi, se lo comunico
10. Nos comunicamos de unos a otros los conocimientos y lecciones aprendidas

EL COMPROMISO



GD

MEMORIA DE VERIFICACION DE EQUIPOS DE TRABAJO EN OBRA

FECHA: _____

TIPO DE EQUIPO	FECHA DE VERIFICACION	VERIFICADO POR	ESTADO

FECHA: _____

TIPO DE EQUIPO	FECHA DE VERIFICACION	VERIFICADO POR	ESTADO



GDES
LA RED SOCIAL DE GDES

YAMMER
LA RED SOCIAL DE GDES

¡RECUERDA LA APP
Y SIEMPRE REGÍSTRATE EN EL YAMMER DE GDES!

¡MANTÉNTE AL CORRIENTE DE LAS ACTIVIDADES Y TRABAJOS DE TU EQUIPO!

¡MANTÉNTE AL CORRIENTE DE LAS ACTIVIDADES Y TRABAJOS DE TU EQUIPO!



GDES

2022 año de las Personas en GDES

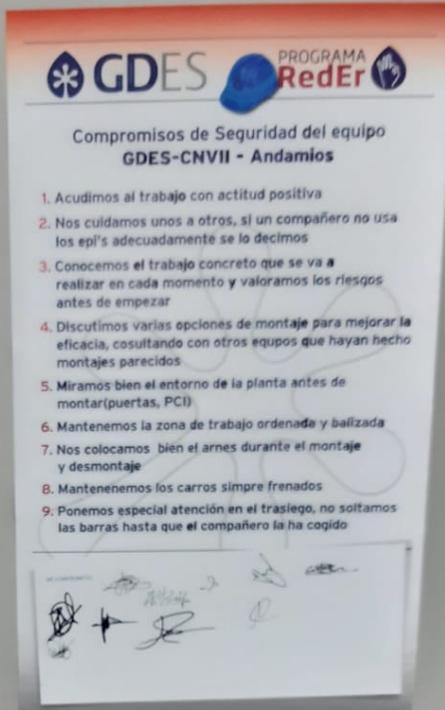
¿Quién representa para ti estos valores?

¡Rellena esta encuesta y vota por tus compañeros favoritos!

- CADA TRIMESTRE HABRÁ UNA NUEVA ENCUESTA -

PETO PERSONAS

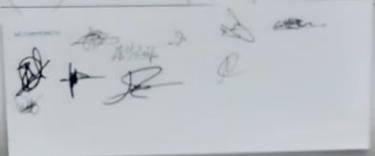
COMPATIA
RESPETO
TRANSPARENCIA
CONFIANZA
EMPRESARIAL



GDES PROGRAMA **RedEr**

Compromisos de Seguridad del equipo
GDES-CNVII - Andamios

1. Acudimos al trabajo con actitud positiva
2. Nos cuidamos unos a otros, si un compañero no usa los epi's adecuadamente se lo decimos
3. Conocemos el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar
4. Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia, consultando con otros equipos que hayan hecho montajes parecidos
5. Miramos bien el entorno de la planta antes de montar (puertas, PCI)
6. Mantenemos la zona de trabajo ordenada y balizada
7. Nos colocamos bien el arnes durante el montaje y desmontaje
8. Mantenemos los carros siempre frenados
9. Ponemos especial atención en el trasiego, no sojamos las barras hasta que el compañero la ha cogido



ANEXO 7

PROPUESTA ALTERNATIVA DE COMPROMISOS
CONSIDERANDO LOS DOS GRUPOS DE SERVICIOS
QUIMICOS COMO UN MISMO GRUPO CULTURAL

COMPROMISOS SAFETY II

SERVICIOS QUIMICOS CN VANDELLOS/ CN ASCÓ

1. Ayudamos e informamos a los compañeros nuevos para que puedan integrarse rápidamente
2. Cada semana designamos un operador responsable de control de una zona, de acuerdo con la planificación del mes.
3. Aplicamos las técnicas de reducción de error humano
4. Si un compañero incumple normas de seguridad se lo advertimos
5. Cuando identificamos una anomalía paramos y lo comunicamos
6. Pedimos por escrito las instrucciones que se dan de forma oral y no interrumpimos las tareas mitad (no multitarea)
7. Trasladamos, las tareas realizadas y las incidencias no habituales a los compañeros con la solución aplicada. Incluimos el estado de la planta (p.ej. alteraciones de las carreras de las bombas)
8. Damos mucha importancia al orden y limpieza del material de trabajo
9. En el soporte técnico tenemos flexibilidad en la organización de nuestro trabajo (margen, autonomía)
10. Registramos todas las fugas correctamente (p.ej. las de Boro)
11. Damos importancia a la trazabilidad mediante Código de barras
12. Revisamos previamente las tareas a realizar (p.ej. alineación de válvulas previa a la descarga)

ANEXO 8

ENCUESTA DE REVISION DE COMPROMISOS

¿QUE ES MAS IMPORTANTE PARA MI?

Marcar EXACTAMENTE LAS **15** afirmaciones que para ti son mas importantes

1. Tener buen ambiente entre lo compañeros
2. Cuidar de mi seguridad, no caer en la rutina y estar siempre atento cuando trabajo.
3. Ser responsable de mi propio trabajo
4. Planificar el trabajo antes de empezar teniendo en cuenta los riesgos incluyendo los del entorno. Revisar la situación inicial antes de empezar. No hago cambios inesperados en la ejecución
5. Ser conocedor de mi trabajo,
6. Segregar los residuos de forma correcta, procurando contribuir al reciclaje
7. Respetar en todo momento las normas de seguridad vial
8. Revisar las máquinas y/o el material antes de empezar. Dar mucha importancia al orden y limpieza en el material de trabajo.
9. Discutir varias opciones de trabajo para mejorar la eficacia, consultando si es necesario con otros equipos que hayan hecho trabajos parecidos
10. Completar los registros requeridos de forma correcta
11. Cuidar de los demás. Si un compañero no lleva un EPI o no lo utiliza adecuadamente se lo debo decir y lo mismo si incumple una Norma de Seguridad o esta haciendo un acto inseguro
12. Aparcar siempre los vehículos de forma segura
13. Comunicar a planta las deficiencias que puedan originar un accidente
14. Tener la máxima precaución al manejar productos químicos
15. No interrumpir las tareas a mitad de la ejecución (no multitarea)
16. Procurar que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.
17. Tener buen conocimiento de la planta
18. Si hay cargas suspendidas no las pierdo de vista cuando están manipulándose
19. Tener confianza con el compañero, explicar las claves del trabajo al personal que no lo conoce tanto o que me lo expliquen a mí, si no es una tarea habitual. Ayudar a los compañeros nuevos para que se integren rápidamente.
20. Recibir charlas periódicas de refresco por parte del Técnico de PRL/Seguridad
21. Buscar continuamente mejoras
22. Tener especial cuidado en las verificaciones de los equipos de trabajo con agua o aire a presión
23. Cumplir estrictamente lo que se me ha indicado

24. Al cargar el camión un camión procurar aprovechar la zona de los estabilizadores, revisar lo que hay que cargar y dejar la carga bien distribuida y sujeta.
25. Comunicar a otros los conocimientos y lecciones aprendidas. Trasladar las incidencias no habituales y la solución aplicada
26. Respetar las normas de protección radiológica de forma escrupulosa
27. Acudir al trabajo con actitud positiva
28. Avanzar en la ejecución de los trabajos con la máxima rapidez para que el trabajo salga en el periodo fijado
29. Tener flexibilidad en la organización del trabajo (margen y autonomía)
30. Conocer el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar
31. Mantener la zona de trabajo ordenada y balizada
32. No utilizar o responder al móvil durante la ejecución de trabajos
33. Llevar adecuadamente colocados en todo momento los EPI's, es especial si son para riesgos graves (por ejemplo, los arneses para trabajo en altura, trajes antiácidos o las gafas/pantallas para protección visual)
34. Seguir las normas y procedimientos en todo momento
35. Aplicar técnicas de reducción del Error Humano
36. Tener por escrito las instrucciones, mejor que recibirlas de forma oral.
37. Dar importancia a la trazabilidad
38. Utilizar en todo momento el alfabeto fonético internacional y la comunicación de tres vías para evitar confusiones de comunicación
39. No dejar nunca en el acopio de obra material que no funciona, retirarlo o si no es posible señalarlo
40. Parar y comunicarlo si no se estoy seguro sobre algún trabajo o identifico una anomalía.

¡GRACIAS!

ANEXO 9

RESULTADOS DE SEGUIMIENTO Y REVISION :
IDENTIFICACION DE COMPROMISOS DEL PROPIO
GRUPO

Limpieza	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5	Trabajador 6	Trabajador 7	Trabajador 8	Trabajador 9	Trabajador 10	Trabajador 11	Trabajador 12	Trabajador 13	Trabajador 14	Trabajador 15	Trabajador 16	Trabajador 17	TOTAL
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	13
2	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1		1			12
3	1	1			1	1	1					1	1					7
4		1	1			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	13
5		1				1	1					1	1					6
6	1		1	1	1						1							5
7					1												1	2
8	1	1	1	1	1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	13
9			1	1						1	1		1	1	1	1	1	9
10																		0
11			1	1	1	1	1	1						1	1			8
12	1																1	2
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
15									1									1
16	1		1	1				1	1			1	1			1		8
17		1	1		1			1		1	1		1		1	1		9
18										1	1						1	3
19	1	1	1	1	1	1		1		1			1	1	1			11
20							1		1							1		3
21									1	1				1	1	1	1	6
22	1	1	1	1	1					1	1	1		1		1		10
23							1											1
24				1			1					1		1			1	5
25	1	1						1	1	1	1	1		1				8
26	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1		1		1	1	13
27		1					1		1									4
28																		0
29				1						1				1			1	4
30	1					1	1	1	1		1	1	1		1			9
31		1			1	1										1	1	5
32												1	1					2
33	1		1		1	1	1	1			1	1		1	1	1		11
34			1					1	1	1	1							5
35							1	1	1			1	1			1	1	7
36									1									1
37																1		1
38	1																	1
39	1		1						1								1	4
40		1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	13

Andamios	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5	Trabajador 6	Trabajador 7	Trabajador 8	Trabajador 9	Trabajador 10	Trabajador 11	Trabajador 12	Trabajador 13	Trabajador 14	Trabajador 15	Trabajador 16	Trabajador 17	Trabajador 18	TOTAL
1	1			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	13
2				1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	13
3	1	1			1	1	1	1	1	1			1				1	1	10
4	1	1	1	1		1		1	1	1			1	1		1		1	12
5			1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	12
6																			0
7															1				1
8		1	1	1					1						1	1	1	1	8
9		1		1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	12
10									1		1								2
11	1	1	1	1			1			1		1	1		1				9
12																			0
13	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	14
14			1													1			2
15		1												1		1			3
16				1			1			1					1				4
17		1			1			1			1	1		1		1	1		8
18	1			1		1	1	1				1	1	1	1			1	9
19	1	1	1		1	1	1	1				1	1			1	1	1	12
20	1					1				1						1			4
21		1	1				1	1		1	1		1	1		1	1	1	11
22									1										1
23		1			1												1		3
24	1																		1
25						1	1	1		1	1	1		1				1	8
26			1	1						1	1			1		1			6
27		1	1	1	1	1			1	1		1	1		1		1	1	12
28																			0
29	1	1										1		1			1	1	6
30	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1			13
31	1	1	1	1	1			1	1				1		1		1	1	11
32							1												1
33	1		1	1	1		1	1				1		1		1			9
34		1		1	1			1	1					1	1				7
35								1	1				1			1			4
36					1	1													2
37																			0
38			1																1
39													1			1		1	3
40	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		15

AQ	Trabajador 1	Trabajador 2	Trabajador 3	Trabajador 4	Trabajador 5	Trabajador 6	TOTAL
1	1	1	1	1	1	1	6
2	1		1	1	1	1	5
3			1				1
4				1	1		2
5	1	1	1			1	4
6							0
7							0
8			1			1	2
9				1	1		2
10						1	1
11	1	1		1	1		4
12							0
13	1				1		2
14	1	1	1			1	4
15			1			1	2
16						1	1
17	1	1		1	1		4
18						1	1
19	1	1		1	1	1	5
20		1	1				2
21		1					1
22							0
23							0
24							0
25	1	1	1	1	1		5
26			1		1		2
27	1	1		1			3
28							0
29		1		1			2
30	1			1	1	1	4
31		1	1			1	3
32	1					1	2
33	1	1		1	1	1	5
34	1	1	1	1	1		5
35	1		1				2
36			1	1	1	1	4
37							0
38							0
39							0
40	1	1	1	1		1	5

ANEXO 10

RESULTADOS DE SEGUIMIENTO Y REVISION: CUMPLIMIENTO Y VALIDEZ DE LOS COMPROMISOS

Grupo Cultural: Limpieza

	Compromisos Safety II	Sesión 1		Sesión 2	
		Cumplimiento	Validez	Cumplimiento	Validez
L1	Tenemos buen conocimiento de la planta	No siempre	SI	No siempre	SI
L2	Planificamos las tareas y procuramos evitar cambios repentinos	SI	SI	SI	SI
L3	No caemos en la rutina, estamos alerta y si detectamos carencias o no estamos seguros sobre algún trabajo, paramos y lo comunicamos.	SI	SI	SI	SI
L4	Tenemos confianza con el compañero, explicamos las claves del trabajo al personal que no lo conoce tanto.	SI	SI	SI	SI
L5	Procuramos que cada actividad la realice la persona adecuada y que los materiales y equipos sean los que corresponden.	No siempre	SI	No siempre	SI
L6	No dejamos nunca en el acopio de obra material que no funciona, lo retiramos o si no es posible lo señalizamos	SI	SI	SI	SI
L7	Tenemos especial cuidado en la verificación de los equipos de agua o aire a presión	SI	SI	SI	SI
L8	Al cargar el camión procuramos aprovechar la zona de los estabilizadores	SI	SI	SI	SI
L9	Si un compañero no utiliza adecuadamente un EPI, se lo comunico	No siempre	SI	SI	SI
L10	Nos comunicamos de unos a otros los conocimientos y lecciones aprendidas	SI	SI	SI	SI

Grupo Cultural: Descontaminación

Compromisos Safety II		Sesión 1		Sesión 2	
		Cumplimiento	Validez	Cumplimiento	Validez
D1	Tenemos buen ambiente entre nosotros	SI	SI	SI	SI
D2	Somos conocedores de nuestro trabajo, seguimos las normas y procedimientos buscando continuamente mejoras	SI	SI	SI	SI
D3	Cuidamos de nuestra propia seguridad, estando siempre atentos cuando trabajamos.	SI	SI	SI	SI
D4	Sabemos que somos responsables de nuestro propio trabajo	SI	SI	SI	SI
D5	Planificamos antes de empezar teniendo en cuenta los riesgos incluyendo los de nuestro entorno	No siempre	SI	No siempre	SI
D6	Si hago un trabajo no habitual, me explican las tareas y el procedimiento a seguir	SI	SI	SI	SI
D7	Revisamos las máquinas y el material antes de empezar	No siempre	SI	No siempre	SI
D8	Si un compañero no lleva los EPI se lo indicamos	SI	SI	SI	SI
D9	Comunicamos las deficiencias en planta que puedan originar un accidente	No siempre	SI	No siempre	SI

Grupo Cultural: Andamios

Compromisos Safety II		Sesión 1		Sesión 2	
		Cumplimiento	Validez	Cumplimiento	Validez
A1	Acudimos al trabajo con actitud positiva	SI	SI	SI	SI
A2	Nos cuidamos unos a otros, si un compañero no usa los EPI adecuadamente se lo decimos	SI	SI	SI	SI
A3	Conocemos el trabajo concreto que se va a realizar en cada momento y valoramos los riesgos antes de empezar	SI	SI	SI	SI
A4	Discutimos varias opciones de montaje para mejorar la eficacia, consultando con otros equipos que hayan hecho montajes parecidos	No siempre	SI	No siempre	SI
A5	Miramos bien el entorno de la planta antes de montar (puertas, PCI)	SI	SI	SI	SI
A6	Mantenemos la zona de trabajo ordenada y balizada	No Siempre	SI	No siempre	SI
A7	Nos colocamos bien el arnés durante el montaje y desmontaje	SI	SI	SI	SI
A8	Mantenemos los carros siempre frenados	SI	SI	SI	SI
A9	Ponemos especial atención en el trasiego, no soltamos las barras hasta que el compañero la ha cogido	SI	SI	SI	SI

Grupo Cultural: Servicios Químicos CN Vandellos II

Compromisos Safety II		Sesión Única	
		Cumplimiento	Validez
VQ1	Nos llevamos bien entre los compañeros	SI	SI
VQ2	Seguimos los procedimientos (p.ej. respeto las horas de lectura de datos)	SI	SI
VQ3	Damos mucha importancia al orden y limpieza del material de trabajo	SI	SI
VQ4	Revisamos previamente las tareas a realizar (p.ej. alineación de válvulas previa a la descarga)	SI	SI
VQ5	Comunicamos entre compañeros las tareas realizadas, especialmente si no estaban previstas, y el estado de la planta	SI	SI
VQ6	Paramos ante cualquier duda y preguntamos	SI	SI
VQ7	Cada semana designamos un operador responsable de control de una zona, de acuerdo a la planificación del mes.	SI	SI
VQ8	Pedimos por escrito las instrucciones que se dan de forma oral	SI	SI
VQ9	No interrumpimos las tareas mitad (no multitarea)	SI	SI
VQ10	Cuando detectamos una anomalía en los contenedores paramos y lo comunicamos	SI	SI

Grupo Cultural: Servicios químicos CN Ascó

Compromisos Safety II		Sesión Única	
		Cumplimiento	Validez
AQ1	Tenemos buena actitud, predisposición y "buen rollo" entre compañeros	SI	SI
AQ2	Seguimos los procedimientos (p.ej. respeto las horas de lectura de datos)	SI	SI
AQ3	Ayudamos e informamos a los compañeros nuevos para que puedan integrarse rápidamente	SI	SI
AQ4	Aplicamos las técnicas de reducción de error humano	SI	SI
AQ5	Si un compañero incumple normas de seguridad se lo advertimos	SI	SI
AQ6	Cuando identificamos una anomalía paramos y lo comunicamos	SI	SI
AQ7	Trasladamos las incidencias no habituales a los compañeros y la solución aplicada	SI	SI
AQ8	En el soporte técnico tenemos flexibilidad en la organización de nuestro trabajo (margen, autonomía)	SI	SI
AQ9	Registramos todas las fugas correctamente (p.ej. las de Boro)	SI	SI
AQ10	Damos importancia a la trazabilidad mediante código de barras	SI	SI

ANEXO 11

RELACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MASTER CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2020

GRADO DE RELACION DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	ALTO	MEDIO	BAJO	NO PROCEDE
ODS 1. Fin de la Pobreza				X
ODS 2. Hambre Cero				X
ODS 3. Salud y Bienestar	X			
ODS 4. Educación de Calidad		X		
ODS 5. Igualdad de Genero				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante			X	
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e Infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles			X	
ODS 12. Producción y consumo responsable			X	
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina		X		
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, Justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos	X			

DESCRIPCION DE LA ALINEACION DEL TFM CON LOS ODS CON UN GRADO DE RELACION MAS ALTO

- **ODS 3. Salud y Bienestar.** El objetivo principal de este TFM es la prevención de posibles incidentes y accidentes de seguridad nuclear, por lo tanto, fuertemente relacionado con la protección de la salud y bienestar de los trabajadores y del público en general, especialmente en el entorno de las instalaciones nucleares.
- **ODS 9. Industria, innovación e Infraestructuras** El TFM está relacionado con las mejoras en la industria e infraestructuras nucleares, teniendo un elevado contenido innovador, por tratarse de la definición y validación de una nueva metodología, basada además en una teoría muy innovadora como es la filosofía Safety II.
- **ODS 13. Acción por el clima.** La industria nuclear es, junto con las renovables, la mayor fuente de descarbonización de economía y de lucha contra el cambio climático, ya que es una industria que es capaz de generar una gran cantidad de energía libre de CO₂. Por lo tanto, cualquier TFM relacionado con mejoras en esta industria está totalmente alineado con la Acción por el Clima.
- **ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.** Este TFM es un claro ejemplo de colaboración entre empresa y mundo académico, al haberse desarrollado con la colaboración de una empresa que se ha utilizado para validar la metodología definida.