

Hacia una gestión integral de la seguridad

J. I. Villadóniga - O. Pérez - F. González

En la última década ha aumentado la atención prestada al impacto de la gestión de los trabajadores en la seguridad de una instalación, frente a la ampliamente desarrollada gestión de la tecnología y de los procesos de dicha instalación. No solo las competencias y habilidades de las personas son esenciales, también lo son sus valores, actitudes y comportamientos, para alcanzar la excelencia en la seguridad operativa de la instalación.

La producción se gestiona por medio de los objetivos, procesos y comportamientos establecidos. Sin embargo conseguir niveles excelentes de seguridad requiere creencias, valores y comportamientos que es preciso liderar. Los líderes juegan un papel esencial en el desarrollo de un buen sistema de gestión de la seguridad y de una fuerte cultura de seguridad que, al integrar todos los componentes esenciales, permiten alcanzar los más altos niveles de seguridad.

In the last decade there has been an increased attention to the impact on safety of the people working at the installations, in addition to the widely developed management of technology and processes. Competencies and skills of people are essential, but also their values, attitudes and behaviors, in order to reach for excellence in the safe operation of the installation.

Production is managed by established objectives, processes and behaviors. However, to achieve excellent levels of safety requires beliefs, values and behaviors that must be lead. The leaders play an essential role in the development of a safety management system and of a strong safety culture that, by integrating all important components, allow to reach the highest safety levels.

LA SEGURIDAD COMO PROPIEDAD EMERGENTE

La seguridad es una propiedad emergente de un sistema, es decir, es el resultado de la interacción entre los distintos elementos que constituyen el sistema. Se entiende por sistema el conjunto de elementos físicos, personas y procesos (internos y externos) que, al interactuar, influyen en su funcionamiento.

Siempre que se trabaja con una propiedad emergente su valoración es compleja pues no puede obtenerse dividiendo el sistema en elementos individuales más sencillos, calculando su valor y sumándolo para obtener el valor total. La seguridad por tanto no es directamente medible y su valoración será tanto más efectiva cuanto más avancemos en la consideración

de todos los elementos del sistema, de forma integrada, que tienen un impacto significativo en la misma.

ELEMENTOS QUE AFECTAN A LA SEGURIDAD DE UNA INSTALACION

Los elementos que afectan a la seguridad de una instalación pueden agruparse en tres categorías:

- **Tecnología.** Son las estructuras, componentes y equipos que forman la instalación física.
- **Procesos.** Son los documentos y métodos de trabajo empleados en la gestión de la instalación. A veces se consideran "la instalación de papel".
- **Personas.** Son los directivos y trabajadores de todos los niveles.

Y por tanto la seguridad debe considerarse el resultado de una gestión integrada y efectiva de esos elementos.

Pero con una visión sistémica es preciso incluir otros elementos tecnológicos (como instalaciones de investigación), otros procesos como los que constituyen el sistema regulador y otras personas que, desde diversos grupos de interés, tienen un impacto sobre la seguridad de la instalación. El límite a la inclusión de esos elementos en el "sistema" debe establecerse en cada caso según el impacto que realmente dichos elementos puedan tener. Un determinado grupo de interés puede tener, en distintas ocasiones, un impacto positivo, neutro o negativo en la seguridad de la instalación.

En cuanto a la tecnología el análisis de seguridad inicial (determinista) consideraba de forma limitada la



interacción entre los elementos que afectan a la seguridad, pero también establecía condiciones que trataban de compensar esa limitación. Posteriormente el análisis probabilista de seguridad, debido a su capacidad para establecer interrelaciones entre las múltiples partes físicas del sistema, ha mejorado la capacidad de analizar la seguridad de forma más integrada. Sin embargo el análisis probabilista también tiene limitaciones en cuanto a realizar una valoración de la seguridad rigurosa. Por otra parte a lo largo de los años se han producido mejoras notables en la tecnología pero también, gracias a la investigación, en el conocimiento del funcionamiento de la tecnología en diversas condiciones.

Un avance significativo, sobre el ya elevado nivel de seguridad que proporciona una tecnología sólida bien conservada, lo supuso el establecimiento de "sistemas de gestión de la seguridad". Un buen ejemplo del alcance y características de un sistema de tal tipo se presenta en el documento INSAG-13 [1]¹. En este caso por sistema se entiende un conjunto de procesos (Definición de requisitos de seguridad y organización; planificación, control y soporte; implantación y auditoria, evaluación y realimentación) que rigen el funcionamiento de la instalación. De especial importancia en este tipo de sistema son los procesos asociados al aprendizaje que permite incrementar de forma continua la seguridad de la instalación al introducir mejoras en la tecnología, los procesos o las com-

petencias y motivaciones de las personas.

En cuanto a la gestión de las personas, en particular de las que participan activamente en la operación de la instalación, se ha producido una fuerte evolución en la valoración de su contribución a la seguridad. En

las primeras etapas se consideraba que la robustez de la tecnología compensaría las potenciales actuaciones erróneas de las personas. Posteriormente se reconoció que había que prestar mayor atención a la interfase entre el ser humano y la instalación. Recientemente se han realizado avances significativos dentro del campo de los "factores humanos" en el desarrollo de herramientas para conseguir que la interacción de las personas con la instalación no afecte negativamente a ésta. En la etapa más reciente se ha concluido que no solo las competencias de las personas son importantes en su relación con la tecnología y los procesos si no que también son importantes sus creencias, valores, actitudes y comportamientos (los constituyentes fundamentales de la cultura). Solo contando con unas personas con una sólida cultura de seguridad se puede aspirar a acercarse a la exce-

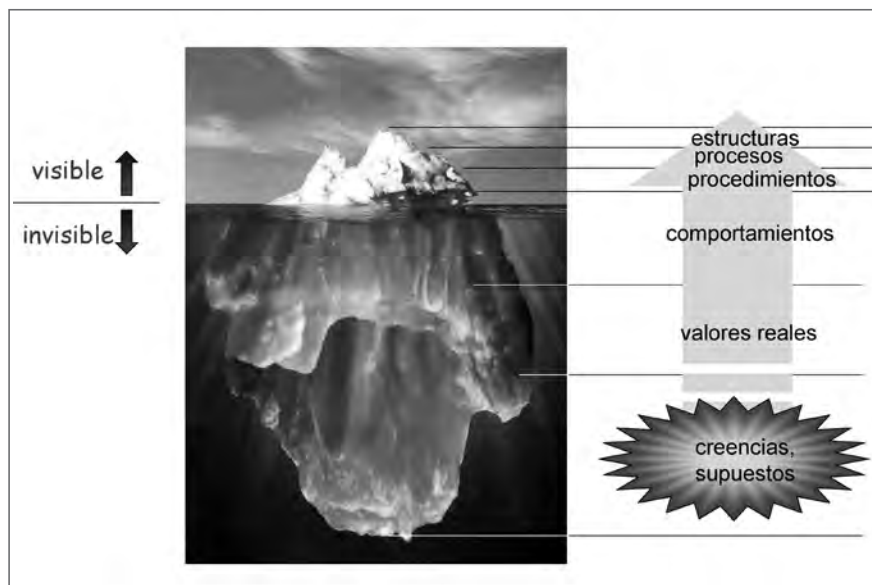
lencia en la operación segura de las instalaciones.

Pero también son importantes otras personas de organizaciones o instituciones que, al participar activamente en el sistema socio-técnico, influyen en la instalación. De hecho la cultura de seguridad de esas otras personas debe ser también muy fuerte, pues en caso contrario pueden, incluso de manera bienintencionada, afectar negativamente a la seguridad de la instalación.

CULTURA DE SEGURIDAD

La tecnología, los procesos y algunas competencias de las personas son aspectos tangibles y, por lo tanto, susceptibles de una gestión directa. La cultura es un aspecto más intangible más relacionado con el liderazgo que con la gestión. Para explicar la cultura Edgard H. Schein [2] utiliza un modelo de tres niveles:

- *Artefactos*: Lo que se ve, las estructuras organizativas visibles, los procesos, la forma de relacionarse de las personas de la organización.
- *Valores declarados*: Los valores que dicen emplear las personas de la organización: integridad, trabajo en equipo, orientación al cliente, calidad, etc.
- *Supuestos básicos, creencias compartidas*: Modelos mentales, creencias compartidas que al haber sido empleadas han hecho que la organización haya tenido éxito. Pueden haber dejado de ser conscientes.



¹ Aunque en sentido estricto un sistema de gestión de la seguridad incluye una fuerte cultura de seguridad, dada la relevancia que ha adquirido está última se trata aquí de manera separada.

La cultura de una organización existe a esos tres niveles pero sin duda lo que realmente genera la cultura, su esencia, son los supuestos básicos tácitos compartidos en los que se basa el comportamiento diario de las personas. Por ello entender como se generan dichos supuestos (creencias), como se refuerzan y, en caso necesario, como se cambian es esencial para gestionar la cultura.

La experiencia operativa ha demostrado, en repetidas ocasiones, que la cultura tiene un impacto significativo en la seguridad de las instalaciones y, por lo tanto, los procesos reguladores han tenido que avanzar en establecer condiciones orientadas a garantizar una fuerte cultura de seguridad.

El *Institute of Nuclear Power Operations (INPO)* [3] considera fundamental la integración de:

- *La gestión de la producción.* Por medio del establecimiento de objetivos, procesos y comportamientos que dan lugar a los resultados de producción esperados.
- *El liderazgo de la seguridad.* Por medio del establecimiento de creencias, valores y comportamientos que permiten alcanzar los niveles de seguridad más elevados.

Así pues, según *INPO* el liderazgo es esencial para alcanzar altos niveles de seguridad.

Como también ha indicado Edgar H. Schein [4] *"se puede argumentar que la única cosa realmente importante que los líderes hacen es crear y gestionar la cultura"*. Esta afirmación no se debe entender como un menosprecio a la importancia sustancial de gestionar correctamente la tecnología y los procesos, sino como un reconocimiento de que la cultura es un sustrato preciso para esa correcta gestión de la tecnología y de los procesos.

EL LIDERAZGO Y LA SEGURIDAD

A pesar de la importancia del liderazgo para la seguridad, existe una investigación limitada y bastante reciente (década de los 90s) sobre las prácticas de liderazgo que son más efectivas para alcanzar altos niveles de seguridad [5]. Aunque la selección de las prácticas más efectivas depende de los puestos ocupados en la organización (no son iguales para un director general que

para un jefe de unidad), se pueden agrupar dentro de dos estilos de liderazgo bien conocidos: el liderazgo transaccional [6] y el liderazgo transformacional [7]. El liderazgo transaccional emplea mecanismos, comentados más adelante, de refuerzo de aquellos comportamientos que responden a las expectativas establecidas por la dirección. El liderazgo transformacional añade además elementos de estimulación intelectual, inspiración, consideración individual, etc. que han demostrado obtener una respuesta de las personas muy por encima de las expectativas mínimas establecidas.

Los líderes son clave en la creación y mantenimiento de la cultura de seguridad, para ello deben:

- *Actuar:*
 - Modelando los comportamientos que dan lugar a los valores de la cultura de seguridad deseados.
 - Reforzando sistemáticamente los comportamientos de los demás para hacerlos coherentes con los valores declarados. Supone aprovechar (y generar) oportunidades para reforzar comportamientos adecuados.
 - Desarrollando a las personas para



que su compromiso y aportación alcancen las máximas cotas. Desarrollar va mucho más allá de la simple formación.

- *Auto-desarrollarse:* Supone crecer continuamente en competencias y habilidades relacionadas con la cultura de seguridad.

En el *modelado* por los líderes de los comportamientos propios de una fuerte cultura de seguridad es fundamental una reflexión rigurosa sobre los supuestos profundos (creencias) relacionados con la seguridad. Con objeto de exponer esta idea se presentan a continuación dos posibles creencias, intencionadamente extremas, y los posibles efectos que se derivarían de las mismas, todo ello aunque el valor declarado fuese el mismo, pe: "la seguridad es la máxima prioridad".

Creencia	Posibles consecuencias.
Las instalaciones son extremadamente seguras.	Se acepta como razonable que existan procesos de degradación conocidos en la instalación. Se espera que si hay procesos de degradación no conocidos los amplios márgenes de seguridad compensen su existencia. Se considera que aunque la degradación llegue a producir un fallo, el diseño permitirá justificar la operación continuada de la instalación. Se consumen importantes recursos en "apagar fuegos" y justificar que el fallo no afecta a la seguridad. Se valora a los "héroes" que consiguen salvar la situación cuando es crítica. La imagen y la rentabilidad se resienten.
La seguridad es un elemento frágil que requiere una atención y compromiso continuado.	Existe una firme voluntad de anticiparse a los problemas, aprendiendo de la experiencia propia y ajena. Cualquier degradación identificada se corrige de forma inmediata. Se asume que hay procesos de degradación no conocidos, y que por lo tanto es vital mantener los márgenes de seguridad. Los recursos se consumen en mejorar la seguridad. Se evitan situaciones de "apaga-fuegos". Se valora a los que se anticipan y evitan los problemas y las crisis. Buena imagen y excelente rentabilidad.

MODELO ABC. (Antecedent: Behavior->Consequence).

ANTECEDENTE : COMPORTAMIENTO



CONSECUENCIA

Antecedente: algo que precede a un comportamiento y fija el marco en el que el comportamiento tiene lugar.

Comportamiento: lo que hace una persona.

Consecuencia: Lo que le ocurre a la persona como resultado de su comportamiento. Es el principal determinante del comportamiento futuro.

Las consecuencias pueden ser:

- Positivas o negativas.
- Inmediatas o futuras.
- Ciertas o inciertas.

Aubrey C. Daniels. "Bringing out the best in People. How to apply the astonishing power of positive reinforcement".

McGraw-Hill, Inc. 1994.

Los comportamientos que se modelarán serán, consciente o inconscientemente, coherentes con las creencias de los líderes y, como se ve en la tabla anterior, sus efectos pueden ser extraordinariamente diferentes.

En la reflexión sobre las creencias subyacentes existen múltiples documentos que pueden emplearse como ejemplos positivos a emular o negativos a evitar. Entre los primeros están p.e. los principios de las organizaciones de alta fiabilidad, las buenas prácticas de INPO, las etapas de la cultura de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Entre los segundos están p.e. las denominadas "Warning Flags" de INPO, los procesos de degradación identificados en el INSAG-15 [8], etc.

En cuanto a las acciones para reforzar los comportamientos deseados lo primero y fundamental es identificar los resultados y comportamientos deseables, observar los comportamientos reales y aplicar refuerzos. Una técnica efectiva en la aplicación de refuerzos es el método ABC ("Antecedent, Behavior, Consequence") de Aubrey C. Daniels [9]. Según este método son las consecuencias de los comportamientos las que determinan su permanencia o modificación, pero para ello el refuerzo tiene que percibirse como positivo o negativo (según el tipo de comportamiento), inmediato y cierto.

En lo relativo a las acciones para desarrollar a las personas es importante aplicar en lo posible prácticas de liderazgo motivacional, es decir tratando

de involucrar a las personas en la definición del trabajo a realizar, frente a la mera transmisión de instrucciones. Además es importante aplicar elementos de lo que se denomina liderazgo transformacional:

- Elevados estándares morales y éticos.
- Fuerte visión del futuro basada en valores e ideales. Capacidad de inspirar al personal.
- Plantear la posibilidad de aplicar estrategias innovadoras.
- Reconocimiento de las necesidades específicas del personal y actuación como "coach" o consultor.

En la aplicación de este estilo de liderazgo entran en juego factores emocionales y valores sociales.

Por último el autodesarrollo supone asumir la necesidad de crecer continuamente en competencias relacionadas con la cultura de seguridad. Para ello hay que identificar áreas de enriquecimiento personal estableciendo un programa de mejora empleando en lo necesario actividades de "coaching". Entre las áreas de interés que deben considerarse pueden señalarse las siguientes:

- La organización que aprende (pensamientos sistémico, desarrollo personal, modelos mentales, visión compartida, diálogo en equipo).
- Inteligencia emocional.
- Liderazgo motivador, transaccional, transformacional.
- "Human Dynamics".
- Cultura y liderazgo. Impacto de las

culturas nacionales, locales, intra-organizacionales, etc.

- Comportamiento humano y su impacto en la seguridad.

ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LA CULTURA DE SEGURIDAD

El OIEA en el documento SRS-11 [10] establece tres etapas en el desarrollo de la cultura de seguridad de las organizaciones:

- En la primera etapa la organización ve la seguridad como un requisito externo que tiene que cumplir. Existe una muy pequeña comprensión de cómo las actitudes y comportamientos afectan a los resultados en seguridad y no hay voluntad para considerar esos temas. La seguridad se ve como un tema técnico y se considera adecuado limitarse a cumplir los requisitos reguladores.
- En la segunda etapa la organización entiende que obtener buenos resultados en términos de seguridad operacional es importante al margen de la existencia de un regulador. Aunque hay una cierta comprensión de la importancia de los comportamientos no se tienen en cuenta en los métodos de gestión que comprenden solo soluciones en la tecnología y en procedimientos. La organización comienza a analizar las razones por las que no consigue mejorar y esta dispuesta a pedir apoyo externo.
- En la tercera etapa la organización adopta la idea de que es precisa una mejora continua en los resultados de seguridad. Existe un fuerte énfasis en las comunicaciones, el entrenamiento, los estilos de gestión y la mejora de la eficacia y eficiencia. Todas las personas de la organización pueden hacer contribuciones. Se reconocen los comportamientos que facilitan la mejora y se corrigen comportamientos que actúan como barreras. El grado de concienciación sobre la importancia de actitudes y comportamientos es alto y se toman medidas para mejorar los comportamientos. La mejora nunca se termina. La organización está dispuesta a ayudar a otras organizaciones.

Como puede apreciarse en la descripción anterior lo que distingue la

etapa más avanzada es el reconocimiento por la organización de los elementos fundamentales de la cultura de seguridad.

CONCLUSIÓN

Al tratarse de un campo del conocimiento con un fuerte desarrollo existen diferentes aproximaciones a la gestión de los tres componentes esenciales de la seguridad: tecnología, procesos y personas. Sin embargo cada vez se está más cerca de un consenso sobre cuales son las características básicas que tienen las organizaciones con mejores resultados en seguridad y rentabilidad. Y ese consenso es que los líderes juegan un papel esencial en el desarrollo de un buen sistema de gestión de la seguridad y en la creación y modificación de una fuerte cultura de seguridad que, al integrar adecuadamente todos los componentes esenciales, permiten alcanzar los más altos niveles de seguridad en la operación de las instalaciones.

Referencias / Bibliografía.

- [1] INSAG-13. Management of Operational Safety in Nuclear Power Plants. IAEA. 1999
- [2] Edgar H. Schein. Organizational Culture and Leadership. Third edition. 2004.
- [3] INPO Human Performance Fundamentals. 2002.
- [4] idem [2]
- [5] The Role of Managerial Leadership in Determining Work Place Safety Outcomes. University of Aberdeen. HSE. 2003.
- [6] Motivation and Transactional, charismatic, and transformational leadership: a test of antecedents. AllBusiness. 2006.
- [7] idem [6]
- [8] INSAG-15. Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture. IAEA. 2002.
- [9] Aubrey C. Daniels. Bringing Out the Best in People. How to apply the astonishing power of positive reinforcement. McGraw Hill Inc. 1994.
- [10] Safety Series Report 11. Developing Safety Culture in Nuclear Activities. Practical Suggestions to Assist Progress. IAEA. 1998.



José I. Villadóniga es Ingeniero Superior Industrial y Executive MBA. Su carrera profesional ha estado dedicada a la seguridad nuclear. Inició su actividad profesional en la antigua JEN, trabajó durante más de un año en la U.S. Nuclear Regulatory Commission de EEUU y, posteriormente, en el Consejo de Seguridad Nuclear hasta su incorporación a TECNATOM en el año 2005, donde es actualmente responsable de Gestión de la Seguridad.



Olga Pérez Alonso estudió Psicología en la Universidad Autónoma de Madrid. Es Especialista Universitaria en Criminología y Máster en Seguridad y Salud en el Trabajo. De 1997 a 2004 trabajó para en Consejo de Seguridad Nuclear como técnico superior en Organización y Factores Humanos en el área de APS y Factores Humanos. En el 2005 se incorporó a Tecnatom como técnico especialista en Organización y Factores Humanos. En la actualidad, desde enero de 2006, trabaja en la Unidad de Gestión de la Seguridad como técnico especialista en donde participa en el apoyo a los directivos de las instalaciones nucleares para el desarrollo de áreas relacionadas con la gestión y la cultura de seguridad.



Fernando González es Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas por la ETSII de Madrid. Ha completado el Programa Dirección de Tecnatom del IESE (2.000). Empezó su carrera profesional en SAINCO (1.982) en la construcción de C.N. Cofrentes. En 1.984 entró en Tecnatom donde ha participado en diferentes servicios y proyectos relacionados con

la protección radiológica, emergencias y accidentes severos en las centrales españolas y en diferentes proyectos internacionales. En la actualidad es responsable de la unidad de PR, Emergencias y Dosimetría de Tecnatom. Desde 2.005 colabora con la nueva unidad organizativa Gestión de la Seguridad.