



Universitat Ramon Llull

TESIS DOCTORAL

Título CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA HERRAMIENTA
DE GESTIÓN PARA EVALUAR LA CULTURA DE
SEGURIDAD EN ENTORNOS INDUSTRIALES.

Realizada por Mónica Grillo Canelo

en el Centro Institut Químic de Sarrià - CETS Fundación
Privada - IQS School of Engineering

y en el Departamento Ingeniería Química

Dirigida por Dra. Rosa Nomen Ribé

Co-dirigida por Dr. Jordi Cuadros Margarit

C. Claravall, 1-3
08022 Barcelona
Tel. 936 022 200
Fac 936 022 249
E-mail: urisc@sec.url.es
www.url.es

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Accidentes en la industria	1
1.2	Siniestralidad en Europa y España	1
1.3	Accidentes en la industria y sus causas.....	4
1.4	Cultura de seguridad y Clima de seguridad	8
1.5	Instrumentos de medida	13
1.6	Método de Gestión Distribuida de la Seguridad – GDS	22
2	METODOLOGÍA.....	31
2.1	Diseño y mejora del cuestionario	31
2.1.1	Fiabilidad del cuestionario	31
2.1.2	Validez del cuestionario.....	33
2.1.3	Análisis de los ítems	38
2.2	Recogida de datos en las empresas participantes.....	38
2.3	Tratamiento estadístico de la información.....	39
2.3.1	Presentación de resultados de la herramienta creada	40
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1	Elaboración del cuestionario Q-AsSeVi versión 1.0	42
3.2	Estudio estadístico del Q-AsSeVi 1.0.....	45
3.2.1	Muestreo y recogida de datos.....	46
3.2.2	Análisis de la estructura del cuestionario Q-AsSeVi 1.0.....	49
3.2.3	Análisis de los ítems	60
3.2.4	Re-análisis del nuevo modelo	65
3.2.5	Cálculo de la fiabilidad del nuevo modelo ACP-5, mediante el coeficiente α de Cronbach	74
3.2.6	Análisis de los ítems	75

3.2.7	Interpretación del nuevo modelo.....	79
3.2.8	Aplicación del nuevo modelo usando las respuestas obtenidas con el cuestionario.	81
3.2.9	Validez concurrente.....	83
3.2.10	Evaluación global y recomendaciones.....	90
3.3	Rediseño del cuestionario: Q-AsSevi versión 2.0	91
3.3.1	Revisión conceptual y mejora de los ítems	91
3.4	Estudio estadístico del Q-AsSevi 2.0	106
3.4.1	Selección de la población, muestra y recogida de datos.....	106
3.4.2	Comprobación del constructo de cinco indicadores	107
3.5	Mejora y reducción del cuestionario Q-AsSeVi versión 2.0.....	119
3.5.1	Estudio de mejora del QAsSeVi versión 2.1 con ítems alternativos (codificadas con b) – Estudio analítico 1.....	119
3.5.2	Evaluación de la influencia del factor cansancio en la muestra, estudio de la primera mitad del cuestionario, Estudio Analítico 2.....	123
3.5.3	Evaluación para reducir la longitud del cuestionario, Estudio Analítico 3.....	127
3.6	Creación del instrumento final Q-AsSeVi versión 3.0.....	130
3.6.1	Validez de constructo	133
3.6.2	Estudio de la fiabilidad.....	137
3.6.3	Análisis de ítems	137
3.6.4	Validez concurrente.....	141
3.7	Ejemplo de uso de la herramienta	152
3.7.1	Definición del protocolo de recogida de respuestas.....	158
4	CONCLUSIONES.....	161
5	BIBLIOGRAFÍA.....	164
	TABLA DE ANEXOS.....	171

1.- INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Accidentes en la industria

Uno de los problemas más importantes asociados a la industria y pese a los esfuerzos realizados durante décadas para controlarlos, son los accidentes. Aunque la tecnología con la que cuenta la sociedad actual ha avanzado de forma exponencial y continúa haciéndolo, el número de accidentes en el lugar de trabajo no consigue disminuir. Muchas personas pierden la vida, otras quedan seriamente afectadas.

Investigaciones realizadas hasta la fecha identifican a la cultura de seguridad como un principio de gestión fundamental de las organizaciones para trabajar de manera segura y; desde 1986, año en que se produce el accidente de Chernobyl, se han realizado muchos esfuerzos para definirla y encontrar fórmulas para establecerla en una organización, mantenerla, medirla y mejorarla.

La corriente actual de investigación de los accidentes, se centra en los factores humanos y organizacionales como fuente principal de los accidentes; los especialistas en el tema declaran que entre el 80 y 90% de los accidentes en la industria se deben a una combinación de factores de comportamiento de las personas y deficiencias organizacionales; aunque otro grupo de especialistas considera que el 100% de los accidentes tienen su punto de partida en estas causas; es así que para conocer el inicio y desarrollo de los acontecimientos e implantar medidas correctoras, se debe realizar la evaluación desde una perspectiva *técnica*, *organizacional* y desde el punto de vista de las *personas*.

1.2 Siniestralidad en Europa y España

Las Tabla 1 y Tabla 2 muestran las estadísticas de siniestralidad en términos de accidentes con más de tres días de baja y accidentes mortales. La Tabla 1 recoge los últimos datos publicados por la Agencia Eurostats (*Labour Force Survey*) para la UE-15 y la Tabla 2 los publicados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social en su Anuario de Estadísticas Laborales para España en el período 2001-2013.

	UE-15		España			
	Accidentes con más de 3 días de baja	Mortales	Nº accidentes con más de 3 días de baja	% contribución al total de la UE-15	Mortales	% contribución al total de la UE-15
2001	4.702.295	2.577	783.117	16,65%	413	16,03%
2002	4.408.616	2.440	792.773	17,98%	416	17,05%
2003	4.176.286	2.410	792.565	18,98%	365	15,15%
2004	3.976.093	2.285	766.460	19,28%	329	14,40%
2005	3.983.881	2.226	780.433	19,59%	400	17,97%
2006	3.907.120	2.467 p	769.657	19,70%	393	15,93%
2007	3.882.435	2.322 p	771.014	19,86%	332	14,30%
2008	3.021.463	2.950	590.989	19,56%	496	16,81%
2009	2.625.940	2.693	441.616	16,82%	354	13,15%
2010	2.451.211	2.744	401.386	16,38%	314	11,44%

Tabla 1.- Número de accidentes con baja y mortales – incluye *in itinere*– EU-15. Fuente: Oficina Estadística de la Unión Europea – *European Commission - Eurostats*

Aunque los datos publicados por Eurostats son oficiales hay una diferencia importante con los datos publicados para España por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social mostrados en la Tabla 2. Para visualizar este conflicto, se elige por ejemplo el año 2005. Según Eurostats, España contribuyó al número total de accidentes con baja en la UE-15 con 19,6% (780.433) y con 18% (400) a los accidentes mortales.

Las estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social publican por el contrario que el número de accidentes con más de tres días con baja para 2005 en España fue de 890.872 y que los accidentes mortales ascendieron a 935. De acuerdo con estos datos, la contribución española al número total de accidentes con baja en la UE-15 sería de 22,3% y de 42% para los accidentes mortales.

En cualquier caso, la siniestralidad en España es extremadamente elevada (casi un millón de accidentes con más de 3 días con baja), situación social que reclama año a año más atención de los expertos para determinar sus causas y por lo tanto el establecimiento de medidas preventivas.

Año	Accidentes con más de 3 días de baja	<i>In itinere</i>	Mortales	Variación con respecto al año anterior (% accidentes)
2001	946.600		1030	
2002	938.188		1101	-0,9%
2003	874.724	80.123	1020	-6,8%
2004	871.724	84.020	968	-0,3%
2005	890.872	90.923	935	2,2%
2006	911.561	91.879	947	2,3%
2007	924.981	97.086	826	1,5%
2008	804.959	90.720	810	-13,0%
2009	617.440	79.137	632	-23,3%
2010	569.523	76.441	569	-7,8%
2011	512.584	68.566	551	-10,0%
2012 (avance)	400.844	61.216	444	-21,8%
2013 (avance) (ene-ab)	128.278	20.430	154	

Tabla 2.- Número de accidentes con más de tres días con baja y mortales – España 2001-2013. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Estadística de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

En la Tabla 2 precedente se observa que a partir del año 2007 hubo un ligero descenso en el número de accidentes con baja y aún más en 2009. Este descenso podría explicarse en razón del aumento del número de desempleados como consecuencia de la crisis económica. En la Tabla 3 y solo con la finalidad de analizar esta disminución del número de accidentes, se recoge la estadística disponible de la población ocupada desde el año 2008 al 2012. Se observa claramente que la reducción de la población empleada es más crítica en los sectores industria y construcción cuya reducción en 2012 del número de población empleada con respecto a 2008 es 28% para el primero y 50% para el segundo. Se puede atribuir por tanto que una de las causas de la reducción del número de accidentes entre el período 2008-2012 mostrados en la Tabla 2 puede deberse al aumento del desempleo en el estado español. En cualquier caso, lo que se pone de manifiesto es que el número de accidentes ocurridos en España es un problema importante que requiere de máxima atención.

POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR ECONÓMICO					
Estado Español - Trimestres (miles de personas)					
	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2008 TI	20.402,3	863,70	3.313,40	2.670,30	13.554,80
2008 TII	20.425,1	820,80	3.244,30	2.549,50	13.810,60
2008 TIII	20.346,3	787,30	3.195,20	2.413,20	13.950,70
2008 TIV	19.856,8	803,80	3.042,70	2.180,70	13.829,60
2009 TI	19.090,8	837,80	2.900,10	1.978,00	13.374,90
2009 TII	18.945,0	786,60	2.799,40	1.922,10	13.436,90
2009 TIII	18.870,2	737,20	2.719,60	1.850,30	13.563,10
2009 TIV	18.645,9	782,60	2.680,90	1.802,70	13.379,70
2010 TI	18.394,2	835,20	2.599,80	1.663,00	13.296,10
2010 TII	18.476,9	778,20	2.618,90	1.699,70	13.380,10
2010 TIII	18.546,8	754,00	2.600,60	1.668,10	13.524,10
2010 TIV	18.408,2	804,50	2.622,80	1.572,50	13.408,30
2011 TI	18.151,7	783,20	2.540,80	1.494,00	13.333,70
2011 TII	18.303,0	741,2	2.577,7	1.430,2	13.553,9
2011TIII	18.156,3	707,7	2.576,3	1.370,7	13.501,5
2011TIV	17.807,5	808,5	2.526,3	1.276,9	13.195,9
2012TI	17.433,2	776,2	2.459,3	1.186,7	13.011,0
2012TII	17.417,3	732,3	2.438,2	1.192,9	13.053,9
2012TIII	17.320,3	720,4	2.442,0	1.136,8	13,021,2

Tabla 3.- Población ocupada por sector económico. Fuente. Instituto Nacional de Estadística INE.

1.3 Accidentes en la industria y sus causas

Uno de los informes realizados por el Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo – OECT -titulado *Análisis cualitativo de la mortalidad por accidente de trabajo en España – 2002* identificó, como una de las causas predominantes en el suceso de accidentes mortales, las deficiencias de carácter organizativo y preventivo de las empresas que representaron, para ese año, el 50% aproximadamente del total de las causas identificadas en el informe. Otras causas también predominantes en el estudio, fueron los equipos de trabajo e instalaciones, el ambiente y lugar de trabajo y el comportamiento o circunstancias imputables al propio accidentado. El estudio también concluye que en la mayoría de accidentes se sucede una combinación de ellas y que se deben considerar como parte de un conjunto de circunstancias que actúan de manera interrelacionada, para poder abordar su control con garantías de eficacia (OECT, 2002). Esta conclusión está en línea con la corriente actual de investigación de las causas de accidentes que considera que la mayoría de ellos son causados por

una combinación de factores de comportamiento de las personas y deficiencias organizacionales (Wahlström, 1995).

A continuación se reseña brevemente el proceso de evolución de las teorías sobre las causas de los accidentes en la industria (Gordon, Flin, Mearns, y Fleming, 1996; Wilpert, 2000). No es un tema de interés reciente sino que comienza con los primeros años de la revolución industrial. El proceso de evolución ha sido recogido en cuatro períodos.

El primer período se ha consensuado en denominarlo **período técnico** en el que se considera que los fallos de los sistemas fueron producto de problemas técnicos, particularmente del diseño, construcción y fiabilidad de los equipos (Wiegmann y Shappell, 2001). Las medidas correctoras aplicadas a estos problemas dieron como resultado una notable disminución del número de sucesos.

Cuando el número de fallos de los sistemas ya no disminuía al mismo ritmo que al principio, los investigadores cambian el foco de atención. Es así que surge el siguiente período conocido como el **período del error humano** (1920-1940) en el que los errores o fallos de los operadores fueron considerados como la fuente del problema. En esta etapa la responsabilidad recaía sobre la persona que había estado directamente implicada en la última acción del suceso y cobró mucha popularidad el concepto de propensión a los accidentes (Rochlin y Von Meier, 1994; Coquelle, Cura, y Fourest, 1995).

En la siguiente etapa llamada **período socio-técnico** (1940-1980) los investigadores se centraron en la interacción de la persona con los factores técnicos. Pese a las medidas correctoras aplicadas, se detectó que el porcentaje de incidentes y accidentes no se reducía al mismo ritmo ni en la misma medida que cuando se corrigieron los errores técnicos de la primera etapa. (Rochlin y Von Meier, 1994; Coquelle *et al.*, 1995). Como consecuencia, la investigación vuelca su atención hacia las actitudes, el clima laboral y la cultura de las organizaciones.

El primer estudio en esta dirección se realizó en los años ochenta. En éste, se sugería que existía una relación entre el clima de seguridad y la conducta de las personas (Zohar, 1980). En ese mismo año surge otro estudio que identifica a factores de comportamiento como la principal causa en el 90% de los accidentes mortales (Williamson *et. al*, 1998).

Sin embargo, no se demuestra empíricamente la relación entre comportamiento y accidentes hasta 1990 con el estudio realizado por la organización *Safety Research Unit for British Steel*. Este trabajo concluye con la demostración de la clara relación existente entre la conducta de las personas, el diseño físico del lugar de trabajo y los accidentes (Canter y Donald, 1990).

Pese a que la nueva tendencia de considerar a los factores organizacionales y de comportamiento como causa de los accidentes comienza de forma incipiente en los primeros años de la década de los ochenta, los investigadores están de acuerdo en decir que de forma general, el período de la **cultura organizacional** y de la **cultura de seguridad** comienza en 1986 a raíz del accidente nuclear de Chernobyl (Cox y Flin, 1998; Rochlin y Von Meier, 1994; Coquelle, Cura, Fourest, 1995; Gordon *et al.*, 1998) y es vigente hasta la actualidad. El accidente de Chernobyl es considerado como el más catastrófico sucedido hasta esa fecha en la industria nuclear al provocar un gran escape de material radioactivo sobre la atmósfera de Bielorrusia, Ucrania y Rusia. Se cobró miles de vidas e incrementó la tasa de mortalidad por cáncer en la población. La *International Atomic Energy Agency* (IAEA, 1986, citado por Cox y Flin, 1998) declaró que la causa principal que contribuyó al accidente fue una pobre cultura de seguridad. Una de las lecciones aprendidas de este accidente demuestra que los errores humanos y deficiencias organizacionales influyen de manera crucial en la secuencia de los eventos (Wahlström, 1995). Desde entonces, la cultura de seguridad ha sido considerada uno de los principales aspectos en la investigación de accidentes. Así lo fue en el caso del incendio en el Metro de Londres, *the King's Cross Underground*, 1987 y la explosión de la plataforma de petróleo Piper en el Mar del Norte (Cox y Flin, 1998).

En la bibliografía se encuentran diversas formas de denominar a esta etapa. Algunos la describen como, aquella en la que el elemento principal para tener una buena seguridad, es el papel que desempeña la Alta Dirección, debido a que es este nivel jerárquico el que tiene la responsabilidad de crear condiciones seguras para los trabajadores (Gordon *et al.*, 1996). Otros autores también la definen como período de cultura organizacional y cultura de seguridad o período de las relaciones inter-organizacionales (Wilpert, 2000).

Como resultado de este período, nace una corriente de investigación en la que surgen términos como actitudes, clima laboral, cultura de las organizaciones, clima organizacional, clima de seguridad, conducta de las personas, factores de

comportamiento, relaciones inter-organizacionales, cultura de seguridad y por último estilo de gestión en el que se puede agrupar al papel de la Alta Dirección.

Un accidente de aviación en los Estados Unidos tuvo el mismo efecto que provocó en Europa el de Chernobyl: el cambio de la atención hacia la cultura de seguridad (Meshkati, 1997, citado por Hui Zhang *et al.*, 2002). Sucedió en 1991 cuando un avión de la compañía Continental Express se partió en dos antes de tocar tierra durante el descenso en el aeropuerto de Texas y en el que murieron 14 personas. Según la investigación practicada, los tornillos que sujetaban parte de la estructura que cedió durante el accidente habían sido retirados la noche anterior por los trabajadores del turno de noche durante la sesión de mantenimiento habitual que se le practicó al avión y no fueron puestos en su lugar por los trabajadores del turno de día. La investigación realizada por la *National Transportation Safety Board* (NTSB) concluyó que la causa del accidente fue que los mecánicos, inspectores y supervisores que tenían a su cargo la verificación de la navegabilidad del aparato no se ajustaron a lo exigido por el manual de procedimientos de mantenimiento aprobados por la *Federal Aviation Administration* (FAA). Además, la supervisión rutinaria que debía ser realizada por el departamento de mantenimiento de la FAA no fue la adecuada y no detectó el hecho de que el personal de *Continental Express* no estaba cumpliendo con los procedimientos exigidos por el manual.

En el informe de la FAA consta la declaración del entonces miembro de la NTSB, John Lauber, quien puso de relevancia la responsabilidad del nivel directivo en la ocurrencia de este accidente, al no asegurar el cumplimiento de las políticas de carga aérea en la compañía y al no establecer una efectiva cultura corporativa de seguridad entre sus trabajadores. Meses después de este accidente sucedió otro con características similares e implicó a la misma compañía. Fue entonces cuando la cultura de seguridad se convirtió en el aspecto más importante en la industria de aviación en Estados Unidos.

Hasta este momento, se ha presentado una breve descripción del proceso de evolución de las teorías de las causas de los accidentes en la industria. El presente trabajo de investigación constituye un aporte a la prevención de accidentes y se fundamenta en los postulados del cuarto período de cultura organizacional y de cultura de seguridad.

1.4 Cultura de seguridad y Clima de seguridad

En la abundante bibliografía científica existente sobre este tema, se detecta que los términos cultura de seguridad y clima de seguridad se usan de forma intercambiable para referirse al mismo concepto, lo cual ha derivado en una importante confusión entre ambos términos. Confusión, que ha dado lugar al otorgamiento de numerosas definiciones y postulado muchos modelos, tanto para uno como para el otro término que se solapan entre sí. A pesar de los esfuerzos realizados por diferenciarlos según lo demuestran los trabajos realizados por Guldenmund (2000), Gadd (2002) y Yule (2003), no se ha conseguido el consenso entre ellos, ni en el modelo ni en la definición para cultura ni para clima de seguridad.

Según el trabajo de Yule, el término cultura de seguridad tiene su origen en los años 1950 y 1960 en la psicología social y de comportamiento. Ésta, evolucionó a la psicología organizacional durante los años 1970 y 1980 y fue materia de enseñanza a los estudiantes universitarios de las carreras de ciencias económicas y dirección de empresas, aunque entonces se le denominaba con diferentes nombres: psicología industrial, psicología en el lugar de trabajo y otros. Entonces era muy común hablar acerca de cultura y clima **organizacional**. Así mismo identifica a Zohar (1980) como el primer autor que introduce el término clima de seguridad al medir las actitudes seguras de un grupo de trabajadores en Israel

Guldenmund por su parte sostiene que en la década de los 70 la mayoría de los trabajos de investigación (James y Jones, 1974; Jones y James, 1979; Glick, 1985; De Cock *et al.*, 1986, citados por Guldenmund (2000) se identificaron con el nombre de clima organizacional. Gradualmente durante los años 80 el término cultura reemplazó al de clima en este campo de actividad. Razón por la cual el desarrollo de estos conceptos ha sido sucesivo más que paralelo.

Cooper (2000) y muchos otros autores sostienen que la cultura organizacional es un concepto casi siempre utilizado para describir valores corporativos compartidos que afectan e influyen la actitud y comportamiento de los miembros de una organización. Cooper añade que la cultura de seguridad es una sub-faceta de la cultura organizacional que afecta las actitudes y comportamiento de los miembros hacia la salud y seguridad de una organización.

Autor	Definiciones típicas utilizadas por los investigadores para referirse a clima y cultura de seguridad
Zohar (1980)	Suma de percepciones que los empleados comparten respecto a su ambiente de trabajo. (clima de seguridad).
Glennon (1982)	Percepciones que los empleados comparten respecto a aquellas características de su organización que tienen un impacto directo en su comportamiento para reducir o eliminar el peligro (clima de seguridad) y, además, clima de seguridad es un tipo especial del clima organizacional.
Brown y Holmes (1986)	Percepciones o creencias que una persona o grupo comparte respecto a una particular entidad (clima de seguridad).
Cox y Cox (1991)	La cultura de seguridad refleja las actitudes, creencias, percepciones y valores que los trabajadores comparten en relación con la seguridad (cultura de seguridad).
Dedobbeleer y Béland (1991)	Percepciones que las personas comparten respecto a su lugar de trabajo (clima de seguridad)
International Safety Advisory Group (1991)	La cultura de seguridad es aquel conjunto de características y actitudes en organizaciones e individuos que establece que los aspectos de seguridad tienen que tener la primera prioridad en una central nuclear debido a su significancia (cultura de la seguridad).
Pidgeon (1991)	Creencias, normas, actitudes, roles y prácticas sociales y técnicas que buscan minimizar la exposición de los trabajadores, mandos, clientes y público en general a aquellas condiciones consideradas peligrosas o de riesgo (cultura de seguridad).
Ostrom <i>et al.</i> (1993)	El concepto que las creencias en una organización y las actitudes manifestadas en acciones, políticas y procedimientos afectan su nivel de seguridad (cultura de seguridad).
Cooper y Philips (1994)	Clima de seguridad se refiere a las percepciones y creencias compartidas que los trabajadores tienen respecto a su lugar de trabajo (clima de seguridad).
Niskanen (1994)	Clima de seguridad se refiere al conjunto de atributos que se perciben sobre una organización en particular. Éstos pueden ser inducidos por las políticas y prácticas que tales organizaciones imponen a sus trabajadores y supervisores (clima de seguridad).
Coyle <i>et al.</i> (1995)	La medida objetiva de las actitudes y percepciones hacia la salud y seguridad ocupacional (cultura de seguridad).
Berends (1996)	Programa mental colectivo hacia la seguridad de un grupo de miembros de una organización (cultura de seguridad).
Lee (1996)	La cultura de seguridad de una organización es el producto de valores individuales y de grupo, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamiento que determinan el compromiso, estilo y profesionalidad de la gestión de la salud y seguridad de una organización. (cultura de seguridad)
Cabrera <i>et al.</i> (1997)	Percepciones que los miembros de una organización comparten acerca de su lugar de trabajo y, específicamente, acerca de las políticas de seguridad (clima de seguridad).
Williamson <i>et al.</i> (1997)	El clima de seguridad es el concepto que describe la ética en seguridad de una organización o lugar de trabajo que se refleja en las creencias de los trabajadores acerca de la seguridad (clima de seguridad).

Tabla 4.- Recopilación de una selección de definiciones de clima de seguridad y cultura de seguridad. Fuente: The nature of safety culture: a review of theory and research. (Guldenmund, 2000).

De forma muy general, se considera en la bibliografía que las actitudes son parte de la cultura de seguridad, mientras que el clima se asocia con las percepciones (Guldenmund, 2000) que los empleados comparten acerca de su ambiente de trabajo.

En la Tabla 4, (Guldenmund, 2000), se recogen algunas definiciones típicas utilizadas por los investigadores que hacen referencia a clima y cultura de seguridad.

Como se puede apreciar en la citada tabla, los autores conceptualizan clima y cultura utilizando en muchos casos el concepto de uno para definir el otro. Previamente se dijo que *percepciones* se usa más para referirse al clima y que se considera a las *actitudes* como parte de la cultura de seguridad. Las definiciones de la Tabla 4 ponen en evidencia la confusión existente.

Guldenmund (2000) formula una propuesta para diferenciar los términos cultura y clima de seguridad basada en los estudios de cultura nacional de Hofstede (1991) y de cultura de las organizaciones de Schein, 1992 (citado por Guldenmund, 2000).

Hofstede concibe la cultura como un concepto que tiene múltiples capas, de forma similar a una cebolla, y sostiene que la cultura se manifiesta en cada una de ellas de manera particular; pudiéndose estudiar a través de ellas.

Schein basándose en el estudio de Hofstede, propone un modelo para explicar la cultura organizacional. Ubica en el núcleo a las asunciones básicas subyacentes (invisibles e inconscientes) que son las que guían el comportamiento, que dicen al grupo cómo percibir, pensar y sentir y que resultan ser la explicación de lo que se muestra en la siguiente capa. Denomina a la siguiente capa valores adoptados. Esta capa constituye el conocimiento adquirido por las personas sobre todo aquello que significa valor para la organización expresado a través de las estrategias, objetivos, filosofía. Denomina a la siguiente capa artefactos (visible). En esta última, ubica todo aquello que se puede visualizar como manifestación de los valores de la capa anterior (estructura organizacional, de los procesos, etc.).

Guldenmund, a su vez, propone un modelo para la cultura de seguridad; plantea que la cultura de seguridad es una cadena causal que comienza con las asunciones básicas subyacentes, situadas en el núcleo; éstas dan lugar a los valores adoptados que se manifiestan a través de las actitudes o clima de seguridad situados en la primera capa, que a su vez dan lugar a los artefactos de la segunda capa. La primera capa, el clima, constituye la primera manifestación de la cultura seguridad. Para él las

actitudes de las personas crean el clima de seguridad y la cultura es su causa. Del mismo modo, los artefactos, representan para Guldenmund las consecuencias del clima o, dicho de otra manera, manifestaciones particulares respecto a la seguridad tales como carteles de seguridad, equipos de protección personal, accidentes o incidentes, cuasi-accidentes, etc. En la Figura 1 se visualiza la propuesta de Guldenmund:

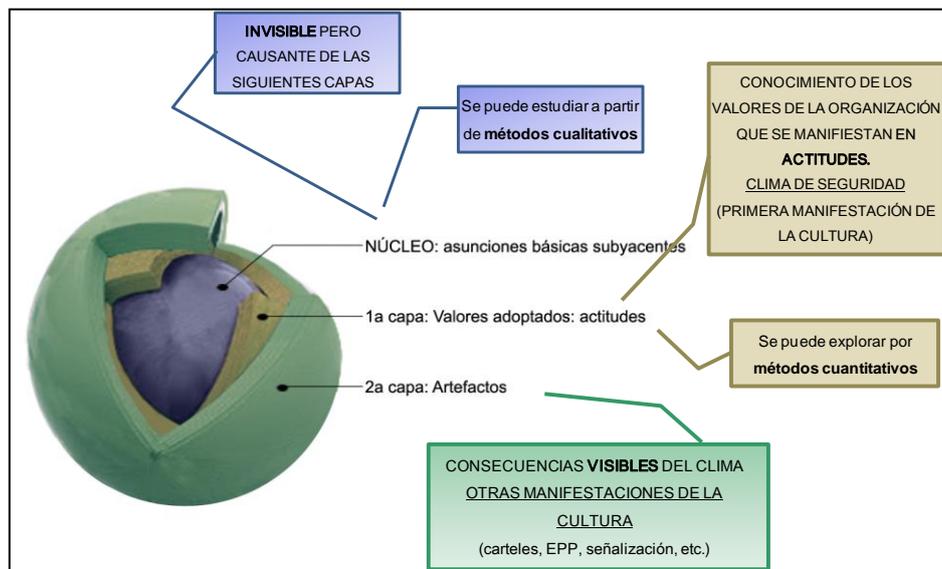


Figura 1.- Propuesta de Guldenmund para diferenciar clima y cultura de seguridad

Ambos conceptos conforman un todo y es el clima el que permite examinar o explorar, a través de métodos cuantitativos, las asunciones básicas subyacentes, parte más profunda e invisible de la cultura.

En su modelo, Guldenmund hace referencia a las actitudes y considera a éstas como manifestación de las asunciones básicas. Las actitudes en psicología son respuestas de las personas hacia determinados objetos. En relación con la seguridad, se han utilizado infinidad de objetos que Guldenmund, basándose en la investigación de otros autores como Cox y Cox (1991) o Geller (1994), selecciona y clasifica en hardware, software, personas y comportamiento.

Dentro de hardware considera los aspectos físicos relacionados con la seguridad como el lugar de trabajo, maquinarias, instrumentos o equipos de protección personal; en software incluye los procedimientos existentes de seguridad, las auditorías o los programas de formación; en personas considera a los diferentes niveles y grupos de trabajo dentro de la organización y finalmente en comportamiento incluye a todos los actos relacionados con seguridad como responsabilidad o conductas seguras.

Otra línea de investigación como la seguida por Schneider (1975) sostiene que hay un riesgo de confusión entre percepciones de las prácticas organizacionales y procedimientos (que manifiesta son descriptivas) y las reacciones – o actitudes - a esas prácticas y procedimientos (que son afectivas). (citado por Kines *et al*, 2011).

En esta misma línea, Cullen y Victor (1993) consideran que para medir el clima se han de considerar tan sólo las percepciones, ya que el clima es un fenómeno de grupo y que al recolectar respuestas descriptivas en lugar de afectivas, se reduce el riesgo de confusión entre las percepciones del clima y las características psicológicas individuales. Esta divergencia de opiniones respecto a considerar o no el criterio descriptivo o afectivo para evaluar el clima de seguridad ha afectado por años, según Kines (2011), el progreso de la investigación en este campo.

Ya lo explica Guldenmund (2010) en una de sus recientes publicaciones, que otra fuente de confusión en el campo de la investigación del clima de seguridad, lo constituye la diferenciación que se hace entre percepciones y actitudes. Percepciones parecen ser descriptivas y se refieren a objetos externos, mientras que las actitudes son consideradas evaluaciones personales de los mismos objetos. Williamson *et al.*, 1997, Glendon and Ltherland (2001), citado por Guldenmund (2010). A lo que Guldenmund responde diciendo que estas percepciones están imbuidas de las actitudes que subyacen en ellas, en que las percepciones no son meras descripciones, sino más bien las evaluaciones de lo que las personas ven a su alrededor; y que por lo tanto para Guldenmund las percepciones reflejan las actitudes. Eagly y Chaiken, 1993 citado por Gundenmund (2010). Es así que este autor sostiene que la investigación del clima de seguridad, es una investigación de las actitudes.

Para Guldenmund (2010), a pesar de los esfuerzos de investigación realizados desde 2006 en adelante, el concepto de clima de seguridad continua siendo fragmentado e impreciso tal cual lo estaba hace seis años atrás según quedó plasmado en las revisiones de la literatura realizadas por especialistas en este campo y pese a los marcos de trabajo que surgieron en aquella época.

González *et. al* (2012) explica que un sistema de gestión de la seguridad y salud laboral refleja el compromiso de la organización hacia la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y es considerado un antecedente del clima de seguridad. Estos autores explican el clima de seguridad como el conjunto de actitudes y percepciones de los empleados sobre la importancia concedida por la empresa a la

seguridad. Manifiestan además, que cuanto más desarrollado, más positiva será la actitud hacia la seguridad y en consecuencia más seguros serán sus comportamientos. Para estos autores, el comportamiento inseguro es, frecuentemente, el producto de fallos latentes en la organización y en los sistemas de gestión que predisponen al trabajador a actuar sin seguridad. Agregan además, que el ser humano es autodeterminado y los “meta-mensajes” que la organización lanza, sin conciencia de ello, son incuestionables. Estos mensajes transmiten que se trabaja con seguridad una vez al año (suele coincidir con el día que la organización audita el sistema de gestión) y produce diez veces al día, todos los días del año.

1.5 Instrumentos de medida

De forma paralela a estos estudios, se genera una línea de pensamiento basada en establecer criterios más objetivos para diferenciar los términos de clima y cultura.

Así, Denison (1996) dice que para medir la cultura de seguridad se requiere de métodos cualitativos como entrevistas, observaciones, etc.; mientras que el clima se puede medir por métodos cuantitativos, como los cuestionarios. Denison reivindica además que las herramientas cuantitativas no pueden representar de forma completa la cultura de seguridad subyacente. Aclaración que surge debido al vasto número de herramientas o instrumentos creados para medir lo que algunos llaman clima de seguridad y que para otros es cultura de seguridad.

Por otra parte, Glick (1985), citado por Guldenmund (2000), manifiesta que el clima organizacional fue estudiado en sus inicios desde un marco psicosocial y que la cultura lo fue desde un marco antropológico. Es evidente que ambas disciplinas aportan diferentes formas de investigar o diferentes paradigmas de investigación. La psicología social utiliza métodos cuantitativos mientras que la antropología métodos cualitativos.

En la Tabla 5 se presenta una selección de los instrumentos de medida recopilados de la consulta realizada a los trabajos de Yule (2003), Guldenmund (2000), la *European Agency for Safety and Health at Work* (2011) y complementada a través de la bibliografía consultada en la presente tesis doctoral, en la que se indica el origen del instrumento, sus características, el método estadístico usado y la herramienta creada.

Autor y características del instrumento	Factores/método estadístico/fuentes documentales de confirmación	Observaciones generales
<p>Zohar (1980)-Israel</p> <p>20 plantas industriales n = 400 trabajadores 40 ítems</p> <p>Ítems creados a partir de la literatura existente.</p>	<p>Importancia del entrenamiento en seguridad, actitudes del nivel directivo, promoción debido a conductas seguras, nivel de riesgo en el lugar de trabajo, efectos del ritmo de trabajo, estatus del Jefe de Seguridad, efectos en el estatus social de las conductas seguras, estatus del comité de salud y seguridad.</p> <p>Análisis factorial exploratorio y otros.</p> <p>Sin fuentes comparativas de confirmación de resultados.</p> <p>Clima organizacional.</p>	<p>Primer cuestionario o instrumento de medida que describe un tipo de clima organizacional.</p>
<p>Glennon (1982)-Australia.</p> <p>Diferentes industrias: minería, metal-mecánica, refinería y otras. n = 198 responsables de línea 68 ítems</p>	<p>Percepción sobre cómo influye la legislación en salud y seguridad, cómo se perciben las actitudes de los directivos hacia la salud y seguridad; cómo percibe el personal el estatus organizacional del Jefe de Seguridad, percepción de la importancia de la formación en seguridad, percepción de la eficacia sobre cómo se gestiona la motivación a favor de la seguridad, cómo se percibe el efecto que tienen las consecuencias de los índices de siniestralidad en promoción del personal, percepción del nivel de riesgo en el lugar de trabajo, seguridad vs objetivos de producción.</p> <p>Ningún análisis estadístico formal.</p> <p>Clima de seguridad</p>	<p>Ampliación del de Zohar.</p>
<p>Brown, Holmes (1986)-Estados Unidos</p> <p>10 empresas de manufactura n = 425, 200 que no habían sufrido ningún accidente durante el año pasado y 225 que sí 40 ítems. Usa el cuestionario de Zohar</p>	<p>Los mismos que Zohar que derivan en un modelo de 3.</p> <p>Análisis factorial confirmatorio y para afinar análisis factorial exploratorio.</p> <p>Fuente comparativa: grupo con accidentes vs grupo sin accidentes</p>	<p>Deriva en un modelo de 3 dimensiones: percepción del personal sobre el interés del nivel directivo hacia el bienestar del trabajador, percepción del trabajador sobre las acciones realizadas por el nivel directivo a favor del bienestar del trabajador, percepción del trabajador respecto al riesgo físico. La puntuación de estos indicadores fue menor en el grupo que había sufrido accidentes.</p>
<p>Cox y Cox (1991) Europa</p> <p>1 empresa productora de depósitos de gas n = 630 18 ítems creados a partir de la literatura existente y de entrevistas con directivos y responsables de seguridad.</p>	<p>Escepticismo personal, responsabilidad individual, seguridad del ambiente de trabajo, efectividad de las medidas adoptadas, inmunidad personal.</p> <p>Análisis factorial exploratorio y otros.</p> <p>Sin fuentes comparativas de confirmación de datos.</p> <p>Estudio para mejorar la cultura de seguridad.</p>	<p>No usa ninguna medida comparativa que confirme si la herramienta mide lo deseado.</p>

Autor y características del instrumento	Factores/método estadístico/fuentes documentales de confirmación	Observaciones generales
<p>Dedobbeleer y Beland (1991)-Canadá</p> <p>9 empresas de construcción n = 272</p> <p>9 ítems; Usa el modelo de Brown y Holmes (3 factores); éste, basado en el modelo de Zohar.</p>	<p>Dos modelos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Compromiso del nivel de directivo hacia la seguridad 2) Compromiso e implicación del trabajador en seguridad <p>Máxima probabilidad y mínimos cuadrados ponderados.</p> <p>Sin fuentes comparativas de confirmación de datos.</p>	<p>Intento de validación del modelo Brown, Holmes, basado éste en Zohar. La correlación entre el compromiso de los directivos y la implicación de los trabajadores alcanzó un 0,61</p>
<p>Ostrom <i>et al.</i> (1993)</p> <p>Laboratorio de energía nuclear</p> <p>n = 4000 entre 5 departamentos</p> <p>88 ítems creados a partir de entrevistas, análisis de los comentarios del Jefe de Seguridad y literatura existente.</p>	<p>Asunción de la seguridad, grupo de trabajo, orgullo de pertenencia y compromiso, excelencia, honestidad, comunicación, liderazgo y supervisión, innovación, formación, relación con clientes, cumplimiento, efectividad de las medidas de seguridad, instalaciones.</p> <p>Se realizó solo una estadística descriptiva de las preguntas y no por dimensiones.</p> <p>Elemento comparativo: estadísticas de seguridad (OSHA)</p> <p>Creado para mejorar la cultura de seguridad</p>	<p>El departamento que había tenido más accidentes demostró tener actitudes más negativas en relación a la disponibilidad y capacidad del personal de seguridad.</p>
<p>Donald y Canter (1994)-Reino Unido</p> <p>n = 701</p> <p>167 ítems creados a partir de la literatura existente.</p>	<p>Personas (el mismo individuo, compañeros, supervisores, directores, responsable de seguridad); actitudes y comportamiento (conoce, está satisfecho, lleva a cabo); actividad (pasivo, activo)</p> <p>Análisis de correlación de Pearson.</p> <p>Informes de accidentes como medida comparativa.</p>	<p>Correlación entre clima de seguridad e informes de accidentes. Las actitudes hacia la seguridad no correlacionaron con los informes de accidentes.</p>
<p>Díaz y Cabrera (1997)-España.</p> <p>Tres empresas de gestión de aeropuertos</p> <p>n = 389</p> <p>69 ítems creados a partir de sesiones de discusión y revisión de literatura.</p>	<p>Política de seguridad (producción vs seguridad), canales de comunicación, percepción del nivel de seguridad en el puesto de trabajo, estrategias de prevención.</p> <p>Correlaciones y regresión estadística para diferenciar cada una de las empresas.</p> <p>Elemento comparativo: evaluación propia del nivel de seguridad.</p>	<p>Clima de seguridad diferente en cada empresa. El factor más discriminante es política de seguridad que incluye el compromiso de la Dirección; y el segundo la percepción de los trabajadores respecto producción vs seguridad.</p>
<p>Williamson (1997) – Australia</p> <p>Siete empresas de manufactura</p> <p>n = 660</p> <p>62 ítems creados a partir de la literatura existente y cuestionarios anteriores del grupo de investigación.</p>	<p>Asunción de la seguridad, responsabilidad, prioridad de la seguridad, compromiso del nivel directivo, control de la seguridad, motivación, actividades en seguridad y evaluación de la seguridad.</p> <p>Análisis factorial exploratorio.</p> <p>Elemento comparativo: Informes de accidentes e implicación de la persona en el accidente, percepción de los peligros en el lugar de trabajo.</p> <p>Clima seguridad (medida de percepción y actitud hacia la seguridad) como indicador de la cultura de seguridad.</p>	<p>Estructura de 5 factores: motivación, prácticas positivas de seguridad, justificación del riesgo, fatalismo, optimismo. El grupo que había sufrido accidentes resultó ser el que peores prácticas de seguridad tenía así como menos racionalización del peligro en el lugar de trabajo.</p>
<p>Mearns <i>et al.</i> (1998) Reino Unido</p>	<p>Ambiente de trabajo, comunicación, comportamiento, percepción del riesgo, actitud</p>	<p>Trabajadores que no habían sufrido</p>

Autor y características del instrumento	Factores/método estadístico/fuentes documentales de confirmación	Observaciones generales
<p>Diez refinerías. n = 722 No se conoce el número de ítems. Se crearon a partir de investigación previa, revisión de literatura y sesiones <i>focus groups</i>.</p>	<p>hacia la seguridad, historial de accidentes. Análisis estadístico descriptivo y análisis factorial exploratorio. Elemento comparativo: Informes de accidentes.</p>	<p>accidentes, puntuaron mejor en comportamiento seguro, comunicación y actitud hacia la seguridad. El grupo que había sufrido accidentes resultó ser más positivo respecto a su propia responsabilidad hacia la seguridad.</p>
<p>Thomson <i>et al.</i> (1999) – Estados Unidos Dos empresas aeronáuticas n = 350 en 1992 y 329 en 1995 Se desconoce el número de ítems. Utiliza escalas de Dedobeleer y Beland</p>	<p>Política organizacional, apoyo de la Dirección a la seguridad, apoyo del nivel de mando, equidad en la gestión del nivel de mando, percepciones del lugar de trabajo, coherencia de los objetivos. Análisis factorial confirmatorio y otros. Elemento comparativo: percepción de las condiciones de seguridad, informes sobre el cumplimiento de las normas de seguridad, IF de accidentes.</p>	<p>La Dirección y el nivel de mando tienen roles importantes y específicos para mantener seguro el lugar de trabajo. La Dirección a través de la <i>política de comunicación</i>. Y el nivel de mando a través del estilo y equidad de la gestión.</p>
<p>Meliá y Sesé (1994) España n = 429 15 ítems</p>	<p>Cuestionario referido a las acciones y política de empresa para promover la seguridad desde la dirección, y separado de aspectos relacionados con las conductas hacia la seguridad. Dimensiones: I. Estructuras de seguridad de la empresa (canales de comunicación, comités y representantes de seguridad y salud). II. Política de seguridad de la empresa (prioridad por la seguridad, rapidez vs. Seguridad). III. Acciones específicas en seguridad y salud laboral (carteles, cursillos o charlas, reuniones de trabajo, sistema de incentivos, instrucciones, e inspecciones en seguridad. Análisis factorial, rotación varimax, análisis factorial confirmatorio, fiabilidad, análisis de homogeneidad y validez predictiva de ítems. Instrumento diagnóstico para determinar elementos de intervención para la mejora de la seguridad de las organizaciones.</p>	<p>Contrastación con variables criterio de índole organizacional y psicosocial vinculados con los accidentes laborales. A) indicadores de naturaleza psicosocial del comportamiento de supervisores y mandos intermedios y de los compañeros de trabajo; B) indicadores de naturaleza individual relativos a la conducta hacia la seguridad C) indicadores de riesgo, y D) indicadores de naturaleza individual relativo al nivel de accidentabilidad sufrido por el trabajador en los últimos cinco años.</p>
<p>Griffin y Neal (2000) – Australia Empresas de manufactura y minería n = 1264 81 ítems diseñado específicamente para el estudio</p>	<p>Valores del nivel Directivo, inspecciones de seguridad, formación en seguridad del personal, comunicación, conocimiento, cumplimiento, participación. Análisis factorial confirmatorio y otros Elemento comparativo: Informes de accidentes, cumplimiento de las normas de seguridad y participación.</p>	<p>La seguridad se puede definir a partir de la percepción de los trabajadores respecto al sistema de gestión. El clima de seguridad refleja los valores o compromiso del nivel Directivo, sistema de comunicación, prácticas de seguridad, formación de los trabajadores y los equipos de protección.</p>

Autor y características del instrumento	Factores/método estadístico/fuentes documentales de confirmación	Observaciones generales
<p>Neal <i>et al.</i> (2000) – Australia</p> <p>Hospitales n = 525 59 ítems. Utiliza escalas ya publicadas y agrega otras específicas para el estudio</p>	<p>Clima organizacional, clima de seguridad, determinantes del nivel de seguridad (conocimiento, motivación), componentes del nivel de seguridad (cumplimiento, participación)</p> <p>Modelo de ecuación estructural</p> <p>Elemento comparativo: Informes de accidentes, cumplimiento y participación.</p>	<p>El clima organizacional influye en el clima de seguridad y éste en el cumplimiento de las normas y participación a través de los determinantes de la seguridad (conocimiento y motivación)</p>
<p>Kathryn Mearns, <i>et al.</i> (2003)</p> <p>13 refineras. Se estudia el clima de seguridad y las prácticas de seguridad adoptadas por los responsables de seguridad</p> <p>n = 682 (año 1) y 806 (año 2) 44 ítems.</p>	<p>Satisfacción con las actividades seguras, implicación de los trabajadores en la planificación de la salud y seguridad, comunicación respecto a temas de salud y seguridad, percepción de la competencia del supervisor y percepción del compromiso de la Dirección con la seguridad, frecuencia de conductas de riesgo en condiciones normales y conductas de riesgo debido a incentivos o presión de trabajo, satisfacción en el trabajo, normas e implementación de medidas de seguridad, propensión a informar incidentes/accidentes, políticas de seguridad y salud.</p> <p>Elemento comparativo: Índices de siniestralidad (RIDDOR) y un índice adoptado para los encuestados que habían sufrido un accidente el año anterior.</p> <p>Medida del clima de seguridad.</p>	<p>La puntuación del factor comunicación correlacionó de forma significativa con las proporciones de los informes de accidentes. Los 11 factores correlacionaron con los índices de siniestralidad.</p>
<p>HSE (1997) – Reino Unido</p> <p>Industria minera, química, y alimentación y bebidas n = 3850</p>	<p>Compromiso de la organización, riesgo, barreras contra la seguridad, competencia y habilidad del nivel de mando, rol personal, informes de accidentes, supervisor y permisos de trabajo.</p> <p>No se conocen datos sobre la validación.</p>	<p>Confirma las siguientes dimensiones: Gestión del riesgo, obstáculos o barreras, competencia y rol del nivel de mando, informes de accidentes, sistema de gestión de la seguridad</p>
<p>Kines <i>et al.</i> (2011) Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50) (2011)</p> <p>Industria de la construcción, industria de alimentos, guardería infantil, inspectores de salud y seguridad, aeropuertos en los 5 países nórdicos. n = 753, 288, 160</p> <p>50 ítems</p>	<p>Compromiso y capacidad de la dirección con la seguridad (9 ítems), fomento de la seguridad por parte de la dirección (7 ítems), justa aplicación de la seguridad por parte de la dirección (6 ítems), el compromiso de los empleados con la seguridad (6 ítems), la seguridad como prioridad de los empleados y rechazo del riesgo (7 ítems), comunicación de seguridad entre iguales, aprendizaje y confianza en la aptitud de seguridad (8 ítems), confianza de los trabajadores en la eficacia de los sistemas de seguridad (7 ítems)</p> <p>Validez y fiabilidad. Uso de la validez de criterio.</p> <p>Técnicas de validación: Análisis factorial confirmatorio con AMOS 7, análisis factorial exploratorio con SPSS, Rasch analysis con RUMM2020, correlaciones intra-clase.</p>	<p>Limitaciones de género, muestras pequeñas. Validez de criterio exitosa en el estudio 1: las dimensiones se relacionan con la motivación de los trabajadores hacia la seguridad.</p>

Tabla 5.- Recopilación de instrumentos de medida

De la revisión de los instrumentos recogidos en la tabla anterior, se destacan las siguientes observaciones:

1. Existen muchos instrumentos de medida.
2. Un número importante de autores intentó validar instrumentos ya existentes con el objetivo de mejorarlos pero sin apoyarse en modelos teóricos.
3. Aunque en muchos casos no se utilizaron fuentes de información para confirmar los resultados, en los casos en que sí las fuentes más utilizadas fueron: informes de accidentes, diferencias en las percepciones entre grupos que sufrieron accidentes vs. grupos que no, estadísticas de seguridad (OSHA), evaluaciones propias del nivel de seguridad, percepción de los peligros en el lugar de trabajo, percepción de las condiciones de seguridad, informes sobre el cumplimiento de las normas de seguridad, índices de siniestralidad de accidentes, cumplimiento de las normas, participación en temas de seguridad.
4. Algunas de las técnicas estadísticas utilizadas, no necesariamente para validar los instrumentos, fueron análisis de correlaciones, máxima verosimilitud y regresión estadística por mínimos cuadrados ponderados. En algunos casos sólo se realizó una estadística descriptiva de las preguntas, más no por dimensiones, y en otros se usó el modelo de ecuación estructural. La gran mayoría utilizó análisis factorial exploratorio o análisis factorial confirmatorio.
5. No hay coincidencia ni consenso en los factores o indicadores que describen la seguridad ni tampoco en su número. Autores como Guldenmund y Flin encuentran que el número de ítems (preguntas) varía entre 2 y 300 y que el número de dimensiones entre 1 y 19 (Lee, 1996) o de 2 (Dedobeeler, 1991) a 16 (Guldenmund, 2000).
6. El método más común utilizado para preparar los cuestionarios es la realización de entrevistas y los *focus groups*. Mediante estas técnicas se procede a identificar los temas de seguridad que preocupan a los trabajadores y organizaciones estableciéndose así las preguntas del cuestionario.
7. Los instrumentos existentes se desarrollan de forma personalizada para la empresa en la que se realiza el estudio, sin considerar un modelo teórico único. Sólo unos pocos son de aplicación general:
 - *The Offshore Safety Questionnaire OSQ*, desarrollado por Mearns, Flin, Fleming, Gordon (1997) sobre la base de un trabajo previo realizado por Marek, Tangenes, y Hellesoy (1985) de uso en diferentes entornos

industriales, hospitales, empresas mineras y en organizaciones dedicadas a la silvicultura.

- *The Safety Climate Survey Tool* (HSL, 1997), desarrollada por *Health and Safety Laboratory*, herramienta aplicable a diferentes sectores industriales del Reino Unido. Por razones comerciales, esta herramienta es de uso restringido.
- El cuestionario nórdico de clima de seguridad (NOSACQ-50) creado por Kines *et. al* (2011) fue desarrollado y validado en los cinco países nórdicos. Fue construido teniendo como base que el clima de seguridad se define como las percepciones compartidas de los miembros de un grupo de trabajo acerca de las políticas, procedimientos y prácticas de gestión de seguridad de la dirección.

La creación del NOSACQ-50 se basó en la teoría de clima organizacional y clima de seguridad, así como en la teoría psicológica, además de estudios de investigación y resultados empíricos previos. Esta herramienta, permite la comparación dentro de la empresa, dentro de un sector industrial y entre países.

Ésta es sólo una muestra del inmenso número de instrumentos que existen, la mayoría de ellos sin o, con muy pocos, factores comunes entre sí, lo cual ha despertado un gran interés por integrar el concepto y encontrar las dimensiones o factores que dan lugar a una buena cultura de seguridad y que ésta, a su vez, pueda explorarse a través de ellos.

Además de los instrumentos de medida, existe también una guía de buenas prácticas creada cinco años después del accidente de Chernobyl. La IAEA (*International Atomic Energy Agency*) en su afán por hacer las plantas nucleares más seguras, reúne en 1991 a un número de expertos en seguridad nuclear en un grupo de trabajo al que se le denominó *International Nuclear Safety Advisory Group* conocido como INSAG. Este grupo tenía la finalidad de ser un centro donde compartir experiencias en seguridad nuclear y formular, en la medida de lo posible, conceptos comunes sobre ella.

El informe 75 INSAG-4 recoge entre otros aspectos, aquellas prácticas que una organización debe implantar para conseguir la respuesta positiva de las personas, partiendo del concepto de cultura de seguridad formulado en el informe anterior INSAG-3, en el que se consideraba textualmente que la “*cultura de seguridad se*

refiere a la dedicación personal y responsabilidad por los resultados de todas las personas comprometidas en cualquier actividad relacionada con la seguridad de las plantas nucleares". Así mismo se establece como elementos claves de la seguridad: la plena asunción de la seguridad que genera una actitud intrínsecamente alerta, la prevención del estado de complacencia, el compromiso por la excelencia y el refuerzo tanto de la responsabilidad por resultados del personal como del propio régimen de seguridad implantado por la empresa.

El INSAG llegó a la conclusión de que los atributos intangibles de seguridad se exteriorizan de forma natural en manifestaciones tangibles que pueden actuar como indicadores de la cultura de seguridad. La guía creada por INSAG se fundamenta en:

- El marco de trabajo determinado por la política organizacional y por la responsabilidad y estilo de gestión de los niveles de mando; y
- La actitud o respuesta de los trabajadores, a todos los niveles, en responder al citado marco de trabajo.

Estos dos componentes fueron desagregados por el grupo de trabajo en tres capítulos:

1. Requerimientos a nivel de política de la empresa,
2. Requisitos del nivel de mando;
3. Respuesta de las personas.

La guía propuesta por INSAG está constituida por una batería de preguntas organizadas en indicadores de seguridad:

- Política corporativa de seguridad.
- Prácticas de seguridad a nivel corporativo.
- Definición de responsabilidades.
- Entrenamiento permanente.
- Sistema de selección de responsables y supervisores de seguridad
- Revisión periódica del nivel de seguridad.
- Importancia de la seguridad (frecuencia de reuniones con directivos de alto nivel, participación en temas de seguridad de todos los trabajadores, subsidiariedad de la seguridad, motivación al personal para que informe de los cuasi-accidentes, premios a las buenas prácticas, etc.)
- Carga de trabajo (límite de horas extra de trabajo, formas de control, etc.).
- Relación entre el director de planta y la administración.

- Actitudes del nivel de mando (coste y seguridad, o productividad y seguridad; paradas periódicas de la planta para verificar que la planta opera en condiciones seguras)
- Actitud del personal en general (conocimiento de que cualquier acción equívoca puede afectar la seguridad; libertad para informar de cualquier desviación en el proceso; respeto a los procedimientos; uso de los mecanismos de información de defectos o incidencias)

Se ha descrito brevemente la guía proporcionada por el INSAG que fue y aún es utilizada por la industria nuclear. A continuación, en un esfuerzo por encontrar similitudes en la literatura revisada, se presenta una sección que recoge aquellos factores o dimensiones comunes encontrados en la revisión de los instrumentos existentes y que tendrían influencia en la creación de una buena cultura de seguridad. Éstos son:

- La percepción de los trabajadores en relación a la actitud del personal de mando hacia la seguridad o, en otras palabras, la percepción de su *compromiso* hacia ella.
- Competencia del nivel de mando.
- Prioridad de la seguridad sobre la producción y ante la presión del tiempo (Mearns *et al.* 2003),
- Aprendizaje continuo (Björn, 1995);
- Percepción de los trabajadores respecto a la importancia y efectividad de los programas de formación (Zohar, 1980)
- Disponibilidad de recursos suficientes y personal competente,
- Apertura de la gestión y canales de comunicación efectivos (IAEA, 2002),
- Facilitación del sentido de empoderamiento, por parte de los trabajadores, sobre la seguridad.
- Responsabilidades claramente definidas del puesto de trabajo.
- Implicación de los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con seguridad (Simard y Marchand, 1994).

Todos ellos relacionados con la política de seguridad y el estilo y forma de gestionar la seguridad dentro de una organización. Otra corriente de autores, en línea con este postulado, tales como Farrinton-Darby, Pickup y Wilson, 2005; Guldenmund, 2000; Neil y Griffin, 2004; Glendon y Stanton, 2000 proponen que la cultura de seguridad es determinada por la fortaleza de dos pilares fundamentales. El primero, el compromiso, habilidad, estilo de liderazgo y formas de comunicación del nivel directivo; y el

segundo, la participación, capacidad, formación, entrenamiento, comportamiento y actitud de los trabajadores (citado por Cipolla, 2009)

Wiegmann *et al.* (2002) también apoyan esta corriente de ideas al concluir que a pesar de la diversidad de componentes encontrados en la literatura para describir la cultura de seguridad, hay al menos cinco que son comunes en todas las investigaciones revisadas. Estos son: Compromiso de la organización, implicación de la Dirección, empoderamiento del trabajador, sistema de recompensas y sistemas de información de incidentes/accidentes.

Hoffmann *et al.* (1995) contribuyen a esta misma línea de ideas afirmando que las actitudes y comportamientos son micro-elementos de una organización que son determinados por los macro-elementos del sistema de gestión de seguridad y de las prácticas aplicadas en ella.

Todos estos conceptos o dimensiones, bien podrían agruparse en un término general: estilo de gestión y marco de trabajo de una organización que establece y aplica sus propias prácticas de seguridad.

Se puede afirmar por tanto que la organización en sí, con todo lo que ella implica, asume el rol de elemento inspirador para conseguir que las personas, que traen consigo su propio bagaje cultural, actúen de una manera segura.

1.6 Método de Gestión Distribuida de la Seguridad – GDS

En 1983, Sempere y Nomen investigadores del Departamento de Ingeniería Química de IQS, crean el grupo de investigación Procesos Químicos de Alta Tecnología – PQAT, actualmente transformado en laboratorio dentro del grupo de investigación EPSP (*Enginyeria de Processos, Seguretat i Prospectiva*), centrado en la optimización de procesos químicos y en la mejora de su calidad, seguridad y reducción de su impacto medio ambiental.

Fruto de sus investigaciones, se encuentran con que la seguridad de las instalaciones no depende solo del conocimiento científico, de la ingeniería o de las instalaciones sino de algo mucho más intangible, como es la conducta de las personas.

Como resultado de diferentes proyectos realizados con empresas del sector y proyectos de investigación como *HarsNet, Thematic network on hazard assessment of highly reactive systems*, www.harsnet.net (1998), Safety to Safety-S2S,

<http://www.safety-s2s.eu/> (2002), *Process Industries Safety Management, Prism*, www.prism-network.org (2002) Julià Sempere, Ricardo Sheffick y Ana Crespo, publicaron en 2007 un método para lograr una adecuada Gestión de la Seguridad que se denomina **G**estión **D**istribuida de la **S**eguridad – GDS, trabajo conjunto de varios profesionales expertos en diversas áreas relacionadas con la seguridad laboral (Sheffick *et al.*, 2007). Se trata de un método eficaz para la mejora de la seguridad desde el enfoque del comportamiento de las personas.

Este método consta de seis factores o pilares que, debidamente atendidos, conducen a la excelencia en seguridad. Su aplicación en la empresa permite rediseñar el sistema preventivo y de seguridad, aplicando estrategias y estímulos que permiten conseguir el cambio de actitud de las personas hacia la seguridad atendiendo a la modificación de sus conductas.

Como bien expresan estos autores, las actitudes se aprenden inconscientemente y son el resultado de la interacción de la persona con el ambiente en el cual se desenvuelve. Según Chomsky (1975) citado por Sheffick *et. al* (2007) la gramática y el sentido común son adquisiciones individuales que se logran sin demasiado esfuerzo.

El sentido común, así como la habilidad para ser parte de un equipo, o tener o no una actitud de macho, es un proceso inconsciente con un muy alto contenido afectivo. No puede ser modificado con formación consciente, pero dadas ciertas condiciones pueden ser aprendidas o adquiridas y esta adquisición puede realizarse hasta en etapas muy avanzadas de la vida. Sheffick *et. al* (2007) manifiestan que se puede reforzar e incrementar ese sentido común, como en el caso de los comportamientos seguros, a través de un aprendizaje emocional. Se trata de generar una situación de aprendizaje en la que los sujetos experimenten emociones y sentimientos en relación con el tema que se discute.

Es más persuasión que razonamiento, se trata más de generar un entorno motivante que de aportar contenidos cognitivos. Así, estos autores manifiestan que es posible modificar las conductas y convertirlas en comportamientos bien arraigados, hábitos, que influyan en las actitudes actuando primero en la persona y finalmente de forma global en la cultura de la organización (Sheffick *et al.*, 2007).

En línea con lo expresado por estos autores, Meliá (2007) manifiesta que desde las primeras décadas del siglo XX se han ido conociendo y se han experimentado con extraordinario éxito una serie de procedimientos y metodologías que permiten

intervenir de modo efectivo sobre el componente motivacional del comportamiento desde la perspectiva de cómo aprendemos y desaprendemos comportamientos. La evidencia acumulada al respecto es tan abrumadora que puede decirse que se dispone con absoluto rigor científico de las metodologías que permiten, bajo ciertas condiciones, instaurar, acelerar o decelerar la tasa de frecuencia de un comportamiento, o extinguirlo.

El modelo GDS, sin entrar en la discusión de los conceptos de clima y cultura de seguridad, propone que las empresas necesitan enfocarse en el cambio de las conductas utilizando la persuasión y creando un ambiente motivador:

Las cadenas del hábito son generalmente demasiado débiles para que las sintamos pero demasiado fuertes para que podamos romperlas (Johnson) (citado por Sheffick et al., 2007)

Para crear el ambiente motivador imprescindible para conseguir una mejora en seguridad, el modelo GDS se basa en la participación e integración de los trabajadores en la construcción del sistema preventivo fomentada y animada por la propia empresa. De esta manera consigue que todos en general se sientan partícipes y propietarios de la seguridad (empoderamiento ya mencionado anteriormente) ya que se trata de un diseño creado por ellos mismos, con decisiones propias y, por tanto, cuidarán exquisitamente de ella.

Componentes o pilares del modelo GDS:

1. Compromiso de la dirección hacia la seguridad

El compromiso de la Dirección debe ser claro y visible, debe propagarse por toda la cadena de mando a través de todos los niveles de la organización y debe alcanzar a todas las personas que la integran. No se trata tan solo de declararse comprometido con la seguridad, sino de demostrarlo con hechos tales como disponibilidad de tiempo para reuniones, provisión de los recursos necesarios para trabajar con seguridad, presencia física en planta, etc.

La revisión bibliográfica realizada en la presente tesis doctoral, ha permitido identificar el valor de este concepto en otros trabajos, entre ellos:

Gadd (2002) indica que la percepción de los trabajadores sobre las actitudes y comportamientos del nivel de mando hacia la seguridad, producción y factores

como planificación, disciplina, etc. es la medida más útil del clima de seguridad de una organización.

Collinson (1999), citado por Gadd (2002), menciona que cuando se busca establecer la política de salud y seguridad en una organización, si el nivel directivo está ubicado geográficamente fuera del lugar donde se encuentran los trabajadores, estas políticas alcanzarán un mínimo impacto.

Rundmo (1994) encuentra que el factor más determinante de la satisfacción de los trabajadores con la seguridad, es el compromiso con la seguridad del nivel directivo y en segundo lugar al apoyo organizacional puesto a disposición de los trabajadores.

Coyle *et al.* (1995) proponen que modificando las actitudes de los directivos y de los trabajadores hacia la seguridad, mejoraría el clima de seguridad de la organización y por lo tanto sus estadísticas de siniestralidad.

Shafai-Sahrai (1971) citado por Mearns *et. al* (2003), Smith y Cohen (1975) y Zohar (1980) establecen que una de las características que diferencian a las empresas con altos niveles de seguridad de las que tienen bajos niveles es el sólido compromiso de la dirección con la seguridad.

2. Coherencia

Para conseguir el compromiso de las personas con la seguridad éstas deben sentirla como de su propiedad. Para que esto se produzca, deben participar en la construcción del sistema preventivo y de seguridad. Este hecho también es conocido como empoderamiento.

Nuevamente la revisión bibliográfica permite confirmar este factor:

Las empresas con índices de siniestralidad bajos se caracterizan por favorecer la participación de los trabajadores en la toma de decisiones en seguridad Shannon *et al.* (1997) citado por Kines *et. al* (2011).

DePasquale y Geller (1999) y muchos otros autores coinciden en que una de las buenas prácticas en seguridad consiste en implicar, empoderar y delegar responsabilidades de seguridad en los trabajadores.

Wiegmann *et. al* (2002) exponen que el empoderamiento en el contexto de cultura de seguridad significa que el trabajador participa activamente en las decisiones de seguridad, tiene poder de decisión y responsabilidad para iniciar acciones de mejora, es consciente de las consecuencias y es responsable de sus actos.

Fleming y Lardner (2002) sostienen que una implicación incrementada de los trabajadores mejora el sistema de gestión de la seguridad.

3. Rigor en el cumplimiento normativo.

Se requiere el respeto absoluto por las normas, entender que éstas son necesarias para garantizar entornos laborales seguros y que las normas existen para ser cumplidas. Los autores resumen este concepto en permisividad cero en el cumplimiento normativo. Dicen también que para poder exigir este cumplimiento, las normas deben ser cumplibles y cumplidas; que se revisen periódicamente, a ser posible, con la participación de los trabajadores.

Otros autores han considerado este factor como clave, entre ellos:

Pidgeon y O'Learly (1994) citado por Gadd (2002) sostienen que deben existir prácticas realistas y flexibles para afrontar los peligros.

Cox y Flin (1998) hacen referencia al cumplimiento de las normas como un factor emergente para construir una buena cultura/clima de seguridad (citado por Gadd, 2002).

El informe 75 INSAG-4 establece como buena práctica, el respeto por los procedimientos incluso si hay otros más rápidos.

4. Comunicación

El sistema de comunicación dentro de la organización y especialmente el que afecta a la prevención del riesgo debería ser claro y efectivo pero no basta tan sólo con esto; sino que el personal debe percibirlo como tal. La estrategia de comunicación debe ser activa, en ambas direcciones y suficientemente efectiva para que el receptor reciba el mensaje que se pretende transmitir.

Este factor es importante también para otros autores:

Zohar (1980) identificó que las empresas con bajos índices de siniestralidad, tenían establecido un buen sistema de comunicación:

Fleming (2001) también identifica a la comunicación como uno de los elementos impulsores de los diez que él propone para un modelo maduro de cultura de seguridad.

El informe 75 INSAG-4 recomienda que la estrategia de comunicación en una organización debe ser abierta, que aliente al personal a que informe sobre incidentes, cuasi-accidentes y accidentes sin temor a penalizaciones. Recomienda además fomentar la libertad para informar de cualquier desviación en el proceso, así como la utilización de los mecanismos establecidos para informar defectos en la seguridad y sugerir mejoras.

5. Objetividad

Los trabajadores deben percibir que la toma de decisiones respecto a la prevención del riesgo se realiza de forma objetiva y que además se utilizan métodos y herramientas de mejora continua.

Los autores que consideran este aspecto importante son:

Sorensen (2002) defiende que los responsables de seguridad deberían aprovechar cada momento para demostrar que la seguridad está siempre antes que la producción. Deberían además desarrollar prácticas que promuevan la mejora continua en seguridad, tales como el fomento a la libertad de informar errores o incidentes.

Fleming (2001), identifica también a la productividad vs. seguridad y a la seguridad vs. tiempo como factores clave en una organización con buena cultura de seguridad.

6. Soportes

Son todas las actividades y recursos que la organización pone a disposición de los trabajadores para que desarrollen su trabajo de forma segura: entrenamiento, formación, actividades de *coaching* en el puesto de trabajo, orientación y guía, equipos de protección personal, el propio personal de seguridad y todo aquello que la empresa pone a disposición de los trabajadores con el fin de que su personal esté

perfectamente informado sobre el proceso que lleva a cabo, que sea capaz de detectar fallos y por tanto de actuar correctamente. Así, estos recursos son percibidos por los trabajadores como refuerzos que promueven la seguridad y la prevención del riesgo.

Rundmo (1994) citado por Yule (2002), encontró que el apoyo organizacional proporcionado por los responsables de seguridad fue uno de los factores más importantes para la mejora de la seguridad (citado por Yule, 2002)

Sorensen (2002) en la misma línea indica que el ambiente de trabajo debe incluir de forma claramente definida y detallada, las responsabilidades y prácticas a todos los niveles de la organización. La formación, entrenamiento y educación debe asegurar un personal altamente informado sobre los posibles errores que pueden suceder en sus actividades de trabajo diario.

Otros autores entre los cuales se cita a Fleming (2001), y Zohar (1980) consideran a las actividades de formación, orientación y guía como factores clave para conseguir una buena cultura de seguridad.

Meliá (2007) afirma que la información y la información necesariamente asociada [a la seguridad] no sólo es un derecho explícito de todos los trabajadores, es también una segunda condición necesaria e ineludible para que las personas trabajen seguro. Si alguien desconoce los riesgos y desconoce los métodos para trabajar de modo seguro es más que improbable que consiga trabajar seguro.

Por lo tanto, el modelo GDS además de haber dado excelentes resultados está fundamentado en una base de conocimiento sólida por lo que se cree muy conveniente seguir trabajando en él para conseguir un instrumento de aplicación práctica que permita hacer una fotografía, a manera de diagnóstico, del estado actual de la cultura de seguridad de cualquier organización.

* * * * *

En consecuencia a todo lo expuesto, el objetivo del presente trabajo es:

Desarrollar una herramienta cuantitativa basada en el modelo de Gestión Distribuida de la Seguridad, GDS, que penetre en el estilo y contenido del programa de seguridad de una organización industrial para ayudar a sus directivos a mejorar los niveles de seguridad y por tanto a reforzar o crear una cultura de seguridad dentro de su organización.

En particular, se pretende:

- Crear y validar un instrumento de medida que pueda explorar, a través de un conjunto de indicadores de seguimiento, el sistema de gestión de la seguridad en una organización.
- Establecer un sistema de variables, desde el punto de vista de la gestión, que explique a los directivos las causas que motivan las actitudes y comportamientos de las personas hacia la seguridad en su organización.
- Diseñar la herramienta de gestión derivada del modelo GDS para su uso en la mejora continua.
- Crear una referencia estándar con las puntuaciones más altas obtenidas por las empresas participantes en este estudio que permita realizar un benchmarking entre empresas.

2.- METODOLOGÍA

2 METODOLOGÍA

Se busca construir una herramienta de gestión con capacidad para explorar las percepciones compartidas de las personas hacia todo lo relacionado con la seguridad dentro de una organización industrial y fundamentalmente hacia el modelo implantado de seguridad y el estilo de gestión. El enfoque en las percepciones responde al hecho que son estas percepciones las que condicionan las conductas de las personas. La herramienta de gestión, se implementará como un instrumento de medida basado en un cuestionario.

Se discute en este capítulo el procedimiento seguido en el diseño del cuestionario, la recogida de datos y el tratamiento estadístico de la información obtenida.

2.1 Diseño y mejora del cuestionario

En el proceso de diseño del cuestionario se procede de acuerdo con el procedimiento estándar de creación de un cuestionario provisional, realización de pruebas piloto y análisis y mejora del cuestionario de acuerdo con el marco de la teoría clásica de *tests* (fiabilidad, validez y análisis de ítems). Dicho proceso se resume en la Figura 2.

2.1.1 Fiabilidad del cuestionario

En principio la fiabilidad expresa el grado de precisión de la medida. Con una fiabilidad alta los sujetos medidos con el mismo instrumento en ocasiones sucesivas debieran quedar ordenados de manera semejante. Si baja la fiabilidad, sube el error, los resultados hubieran variado más de una medición a otra. Además, la fiabilidad no es una característica de un instrumento; es una característica de unos resultados, de unas puntuaciones obtenidas en una muestra determinada. Con un mismo instrumento se mide y clasifica mejor cuando los sujetos son muy distintos entre sí, y baja la fiabilidad si la muestra es más homogénea. La fiabilidad se debe calcular con cada nueva muestra, sin aducir la fiabilidad obtenida con otras muestras como aval de la fiabilidad del instrumento. (Morales-Vallejo, 2007)

Existen varios métodos para calcular la fiabilidad. En esta investigación se ha utilizado el coeficiente de consistencia interna que expresa hasta qué punto las respuestas son lo suficientemente coherentes o relacionadas entre sí como para poder concluir que todos los ítems miden lo mismo, y por lo tanto son sumables en una puntuación total.

Por esta razón se denominan coeficientes de consistencia interna, y se aducen como garantía de uni-dimensionalidad, es decir, de que un único rasgo subyace a todos los ítems. (Morales-Vallejo, 2000)

La fórmula utilizada para calcular la consistencia interna es el coeficiente α de Cronbach que refleja el grado en el que covarían los ítems (preguntas) que constituyen el cuestionario.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^n \sigma_j^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Donde:

- n : número de ítems del test
- $\sum \sigma_j^2$: Suma de las varianzas de los n ítems
- σ_x^2 : Varianza de las puntuaciones en el test.

Para esta investigación, se consideran aceptables los valores superiores a 0,75, aunque autores como Nunnally (1978) proponen un mínimo de 0,70 y otros como Schmitt, 1996 (citado por Morales-Vallejo, 2000) que no hay un valor mínimo sagrado para aceptar un coeficiente de fiabilidad como adecuado; dice este autor que medidas con una fiabilidad relativamente baja pueden ser muy útiles.

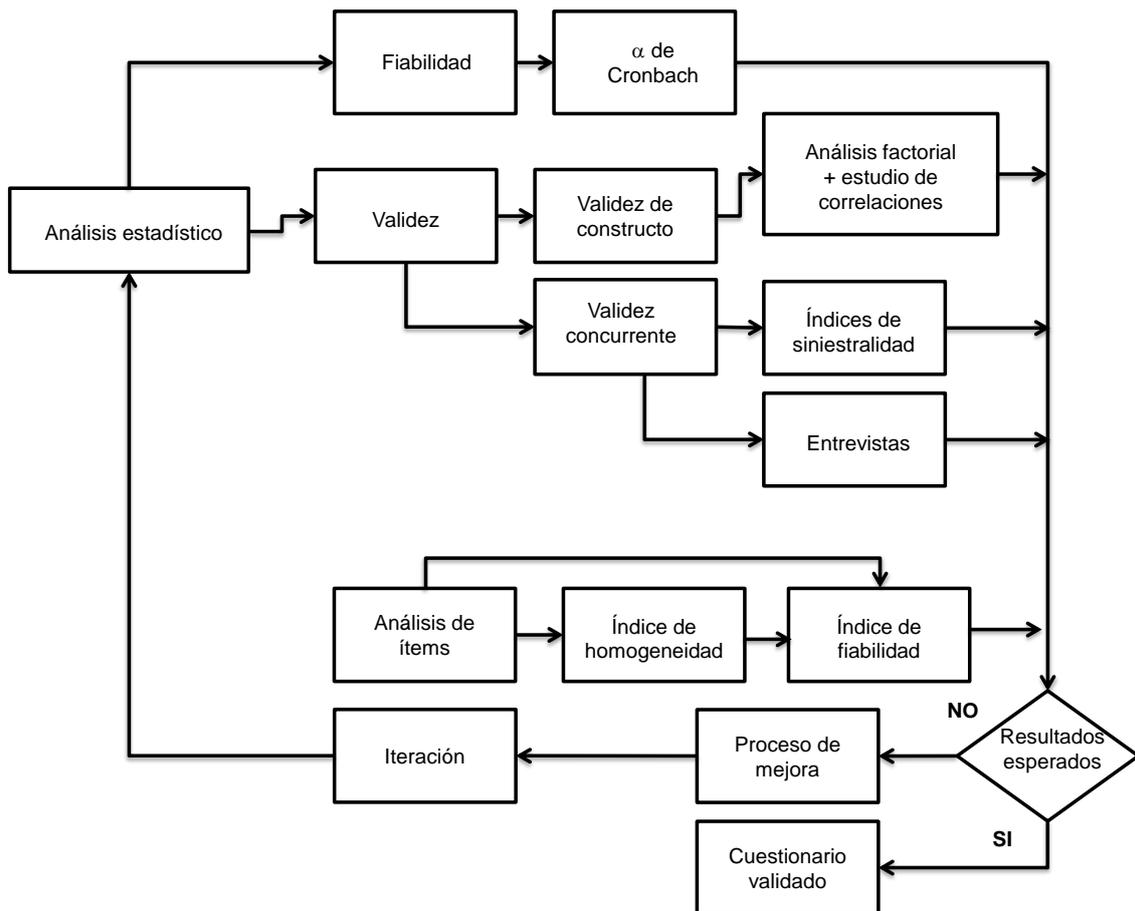


Figura 2.- Procedimiento de validez y fiabilidad

2.1.2 Validez del cuestionario

La validez está referida al grado de precisión con que un cuestionario mide el aspecto para el que fue creado. El desarrollo de esta investigación considera dos tipos de validez; la validez de constructo y la validez concurrente. El constructo en este trabajo es la estructura que se busca determinar; es decir los componentes de la seguridad que permitan explicar el nivel de seguridad existente en una organización como resultado del sistema y estilo de gestión de la seguridad implantado en ella.

Estos componentes, reciben el nombre de sub-escalas; las cuales, en su conjunto, constituyen la escala de medida o herramienta de gestión. Una vez que la herramienta está validada, las sub-escalas pasan a denominarse indicadores de la seguridad.

Así, el cuestionario y su escala de medida deben medir este constructo o lo que es lo mismo deben proporcionar una imagen de la seguridad de las empresas a través de los indicadores de seguridad identificados.

Validez de constructo

Para determinar la validez de constructo, se utilizan diversas técnicas, cada una de las cuales aporta información que apoya el criterio del investigador. Se han utilizado las siguientes técnicas:

El análisis factorial en sus formas de análisis de componentes principales y rotación varimax, que apoya la búsqueda de la estructura subyacente del cuestionario o constructo.

Como información complementaria, se ha utilizado la aportada por el análisis exploratorio de la estructura de datos que permite estudiar la correlación de los ítems con todos los ítems. Esta técnica aporta una idea de cómo se estructuran los ítems en función de las magnitudes de correlación.

Y, para determinar la validez del constructo propiamente dicha, es decir la validez de la estructura del cuestionario, se utiliza el estudio de correlaciones ítem-sub-escala e ítem-escala.

Análisis factorial

En una matriz multivariante a la que se desea discriminar las dimensiones subyacentes, partiendo de una construcción teórica, en el caso de esta investigación, la hipótesis, se debe utilizar la técnica de análisis factorial. Esta técnica se utiliza principalmente para identificar los ítems del cuestionario con menor significación para proceder a eliminarlos o estudiarlos en mayor profundidad. Se retendrán por tanto, aquellos ítems que representen la mayor varianza. Estos ítems agrupados por afinidad de correlaciones con otros, reciben el nombre de factores. De esta manera, se logra reducir o condensar la información contenida en el número de dimensiones original en un conjunto menor de nuevas dimensiones o factores que explican estadísticamente el marco teórico inicial. Por lo tanto, el análisis factorial que se prevé realizar para este estudio permitirá:

- Determinar un conjunto de ítems significativos mediante los cuales, agrupados por afinidad en un número determinado de dimensiones, sea posible describir la seguridad de las empresas.
- Verificar si las dimensiones obtenidas coinciden con las formuladas en la hipótesis. Si no fuera así, el análisis factorial permitirá identificar cuáles son las nuevas dimensiones que las sustituirán.

Uno de los procedimientos más conocidos del análisis factorial es el análisis de componentes principales (ACP). Este procedimiento busca factores, a través de combinaciones lineales, que expliquen la mayor parte de la varianza total. Las combinaciones lineales se consiguen haciendo rotaciones de los ejes. Para este trabajo, el método de rotación elegido es el varimax que maximiza la variabilidad y el V-Parvus 2010 (<http://www.parvus.unige.it>) como herramienta software para su desarrollo.

La interpretación de los resultados permite distinguir los ítems con mayor significación y que representan la mayor varianza. Los resultados, en términos de correlaciones de ítems con factores, permiten al evaluador establecer agrupaciones (factores) de ítems por afinidad utilizando el criterio de valor de carga.

Los valores de carga mínimos aceptables utilizados en la interpretación de los resultados del análisis de componentes principales, se determinan y justifican en cada fase de desarrollo de la investigación.

Sin embargo, de manera general y teniendo en cuenta que los pesos o cargas que definen un factor se interpretan como los coeficientes de correlación de cada ítem con cada factor, el criterio utilizado para determinar el valor de carga mínimo significativo ha sido un valor que represente la proporción de carga total distribuida entre los factores. La hipótesis inicial parte de seis factores, por lo tanto se considera como valor mínimo de carga por ítem la relación 1/6; esto es 0,16.

También se han tenido en cuenta criterios aportados por algunas autores como Morales-Vallejo (2011) quien propone que el valor de carga mínimo con significancia práctica es 0,2 pero que este número puede ser menor dependiendo del número de variables del instrumento: a mayor número de variables y factores, serán aceptables valores de carga menores.

Las dimensiones o factores obtenidos describen el modelo y el estilo de gestión de la seguridad implantado en una organización, que tiene efecto positivo o negativo en las conductas de las personas hacia el valor de la seguridad.

Análisis exploratorio de la estructura de datos

Con esta técnica se busca medir la correlación existente entre las respuestas obtenidas por cada ítem con todos los demás ítems del cuestionario. El saber que los ítems están interrelacionados entre sí da una idea de si las preguntas están midiendo

algo existente de manera latente en el cuestionario y que están asociadas entre sí a través de ese vínculo común.

A lo largo de la investigación se establecen valores mínimos de correlación para ser considerados aceptables en función de la fase de construcción del cuestionario. La medida de correlación utilizada para este efecto es la correlación de Pearson.

La finalidad del uso del análisis exploratorio es proporcionar elementos de soporte al análisis de componentes principales, para detectar aquellos ítems que correlacionan mejor con los ítems de su propia dimensión, pero también con todos los demás. Una forma de visualizarlo es en forma gráfica a través de una matriz de datos que agrupa a todos los ítems por factor y utiliza colores para remarcar los valores de correlación altos, medios y bajos. De esta forma, es posible contar con criterios adicionales que ayudan a evaluar la pertenencia o no de un ítem al factor en el que resulta agrupado con el análisis de componentes principales.

Estudio de correlaciones

El estudio de correlaciones se ha efectuado calculando la correlación r de cada ítem con cada una de las sub-escalas con la finalidad de observar que la máxima magnitud se presente con la sub-escala esperada. El estudio de correlaciones se ha realizado tanto con las sub-escalas como con la escala global, determinándose en cada etapa del estudio el nivel de referencia que permite discriminar los ítems con mejor magnitud de correlación.

Validez concurrente

Una vez estudiada la validez del constructo, se utiliza la estructura resultante para iniciar el proceso de validez concurrente con los siguientes elementos:

- Cuestionarios
- Fuentes documentales (índices de siniestralidad)
- Entrevistas personales

para analizar la validez concurrente del mismo.

El uso de esta estrategia permite comprobar que el cuestionario creado recoge de forma precisa las percepciones compartidas de las personas hacia el marco de trabajo y sistema de gestión de la seguridad de una organización.

Estos resultados se someten a comparación con las fuentes documentales y entrevistas personales para determinar si se corresponden. Si así fuera, entonces se puede afirmar que se ha construido un cuestionario con tales sub-escalas.

Índices de siniestralidad

Las fuentes documentales están constituidas por los índices de siniestralidad de las empresas. Se espera que los indicadores de la herramienta reflejen cualitativamente los índices de siniestralidad de cada empresa participante. Es decir, que el cuestionario sea capaz de diferenciar el nivel de seguridad de una y otra empresa. Cuando esta condición se cumple, se puede afirmar que el instrumento de medida creado está validado correctamente.

Se recogió de cada una de las empresas encuestadas el índice de siniestralidad representado con el Índice de Frecuencia (IF) en todos los casos y con el Índice de Gravedad (IG) e Índice de Incidencia (II) cuando fue posible obtenerlos.

La secuencia de este trabajo de investigación consta de tres fases. La recogida de datos con los cuestionarios para la primera fase se realiza a finales del año 2005 y principios del 2006, por lo tanto los índices de siniestralidad de las empresas participantes en esta fase corresponden a estos años.

La recogida de datos para la segunda fase se realiza entre los años 2007 y 2010 y la tercera fase durante el período comprendido entre 2011 y 2012. Se recogen por tanto los índices de siniestralidad de las empresas participantes correspondientes al año en que se realizan las diferentes encuestas.

Entrevistas

Con el objetivo de concluir con la validación concurrente, fue necesario contar con elementos de comparación que permitieran verificar que los datos obtenidos mediante los cuestionarios se correspondían también con otros cuya veracidad fuese susceptible de verificación. Por ello se realizaron entrevistas con personal clave de las empresas: Directores y Responsables de seguridad.

Mediante estas entrevistas se obtienen elementos informativos adicionales y directos sobre la percepción y los valores de los entrevistados con respecto a la seguridad. Las entrevistas se realizaron con el método de entrevista mixta, es decir abierta y pautada.

En el Anexo I se presentan los guiones utilizados durante las entrevistas.

2.1.3 Análisis de los ítems

Con este análisis se busca determinar aquellos ítems que tienen una relación clara con el cuestionario y con sus dimensiones. Hay muchas formas de realizar el análisis de ítems; en esta investigación se han utilizado dos técnicas: el índice de homogeneidad y el índice de fiabilidad mediante el uso del coeficiente α de Cronbach.

2.2 Recogida de datos en las empresas participantes

La recogida de respuestas con el cuestionario, se realizó in-situ en el lugar de trabajo durante el horario laboral, utilizando cuatro modalidades diferentes. De esta manera se probaría cada una de ellas y se elegiría la que mejores resultados entregara en línea con los objetivos del proyecto:

Modalidad 1

Los cuestionarios se entregaron al Responsable de Seguridad. La recogida de respuestas duró varios días y fue el propio Responsable de Seguridad quien distribuyó los cuestionarios y permaneció con los encuestados hasta la finalización de la sesión. Con esta modalidad se consiguió evitar la discusión de preguntas entre los encuestados e impidió respuestas sesgadas debido a la influencia externa del grupo.

Modalidad 2

Una persona designada por la empresa participante distribuyó los cuestionarios a todos los trabajadores (sin excepciones) junto con una carta preparada por el Responsable de Seguridad. En ella, se les explicaba que el ejercicio formaba parte de una colaboración para la cual se les pedía su participación de forma voluntaria. Se les informaba además, del tiempo prudencial que se podía necesitar para completar el cuestionario. La recogida de respuestas se organizó de manera tal que cada persona que había participado debía dejar el cuestionario completado en una caja que estaba disponible en el área de recepción de la empresa. No se realizó ningún control durante el tiempo que duró el proceso de dar respuesta al cuestionario.

Para cumplir con el compromiso de confidencialidad, desde la oficina de Recepción se cuidó de vigilar que no se retiraran cuestionarios ya finalizados. La recogida duró entre 7 y 10 días.

Modalidad 3

Recogida de respuestas en sesiones de formación a las que asistieron el investigador de esta tesis doctoral y otro investigador perteneciente al equipo de investigación de PQAT. En estas sesiones, de forma previa a la recogida de datos, se hizo una breve presentación a los trabajadores asistentes sobre los objetivos de la encuesta. Participaron todos los trabajadores que asistieron a estas reuniones.

Modalidad 4

Recogida de respuestas realizada exclusivamente por personal de la empresa en sesiones de formación y sin la presencia de ningún investigador de PQAT. El Responsable de Seguridad recogió las respuestas y fue él directamente quien explicó a los trabajadores el objetivo del cuestionario.

2.3 Tratamiento estadístico de la información

Los datos obtenidos con los cuestionarios se organizan en una tabla de datos (Figura 3) agrupando todas las preguntas por indicadores identificando a cada cuestionario con un código (Tabla 6) que facilite la exclusión entre empresas. El código además lleva un número correlativo para hacer posible, por razones del cálculo estadístico, la identificación de cada cuestionario. En todo momento se ha respetado el anonimato de las personas y la confidencialidad de las respuestas.

	ACTITUDES				COMUNICACIÓN				EMOCIONES				PARTICIPACIÓN				VALORES				ESTILO DE VIDA			
	A1	A13	A14	A2	C10	C11	C15	C17	E1	E12	E13	E14	P1	P10	P14	P16	V1	V10	V11	V12	VE1	VE10	VE11	VE12
QA1X	4	5	3	4	3	3	4	4	2	5	4	3	5	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	3
QA3X	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	5
QA6X	4	5	4	5	2	4	2	4	3	2	4	1	3	4	5	4	2	5	5	4	4	5	5	4
QA7X	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	2	4	4	4	4	1	4	4	3	5	3	3	5
QA8X	5	5	2	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	2	4	4	4	4	2	3	5
QA9Y	4	5	3	4	2	5	2	5	5	4	5	1	5	3	5	4	3	4	2	4	5	5	5	4
QA10Y	4	5	4	4	2	4	4	4	2	4	5	2	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5
QA11Y	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	5	2	5	4	4	4	2	4	5	4	5	2	2	4
QA12Y	4	5	4	5	5	5	4	5	3	1	5	3	5	5	5	4	3	5	5	4	4	4	4	5
QA15Y	4	4	4	4	2	5	3	5	4	5	4	1	5	2	4	3	1	4	4	4	4	4	5	5
QA17Y	4	4	4	4	3	5	3	5	5	5	5	1	5	3	3	4	1	4	4	4	5	2	3	5

Figura 3.- Ejemplo de base de datos

Codificación de cuestionarios
QTnnE
Q = Cuestionario;
T = Tipo de cuestionario A o B
nn = Número correlativo del cuestionario;
E = Empresa

Tabla 6.- Ejemplo de codificación de Cuestionarios

De forma previa a la preparación de las tablas de datos, cada cuestionario es sometido a revisión para verificar que cumple con unas condiciones mínima para su posterior procesamiento estadístico. El criterio utilizado propone como requisitos mínimos:

- Que todas las preguntas hayan sido respondidas.
- Que ninguna pregunta tenga dos o más respuestas.
- Que todas las preguntas se respondan con objetividad. Se retira todo cuestionario que tenga la misma puntuación en todas las preguntas; por ejemplo que se haya marcado 3 en todas las preguntas.

Las tablas de datos depuradas contienen por tanto los cuestionarios que cumplen con estas condiciones de calidad para ser considerados aptos para su tratamiento estadístico.

2.3.1 Presentación de resultados de la herramienta creada

Se ha elegido el diagrama radial para representar los resultados de la herramienta creada. Así, la empresa diagnosticada puede visualizar el estado actual de cada indicador de la seguridad. Las puntuaciones de cada indicador se ubican en un punto de la franja comprendida entre 1 y 5 que es la valoración numérica elegida para la escala Likert utilizada en esta investigación.

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de esta investigación ha evolucionado a través de tres etapas perfectamente diferenciadas, dando comienzo a la misma en un trabajo previo desarrollado por el Grupo de Investigación PQAT.

3.1 Elaboración del cuestionario Q-AsSeVi versión 1.0

Las bases que sirvieron para su creación tuvieron su origen en la premisa que las actitudes y comportamiento de las personas hacia la seguridad constituyen una respuesta al marco de trabajo de una organización y a su estilo de gestión de la seguridad; entre éstos el compromiso, la habilidad, el estilo de liderazgo, el sistema de comunicación y los recursos puestos a disposición de la seguridad, entre otros.

Tomando como punto de partida el modelo de Gestión Distribuida de la Seguridad – GDS (Sheffick *et. al.*, 2007) y teniendo en cuenta que estudios anteriores en este campo de investigación ponen de manifiesto que entre el 80% y el 90% de los accidentes tienen como causa principal factores de comportamiento para unos autores y errores humanos para otros (Brehmer, 1993 citado por Gordon *et. al.*, 1996), se propuso una hipótesis inicial basada en las características y bagaje cultural de las personas (Figura 4):

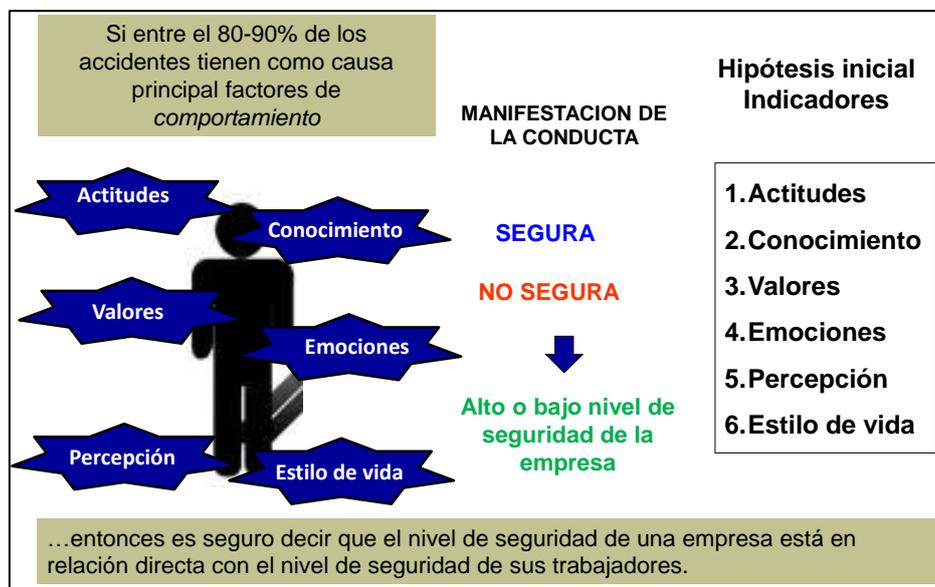


Figura 4.- Hipótesis inicial basada en las características y bagaje cultural de las personas

Hipótesis inicial:

Los siguientes aspectos: actitudes, emociones, percepciones, valores, conocimiento y vida exterior, correlacionan directamente el comportamiento de las personas con la seguridad de las empresas.

La hipótesis suponía que el comportamiento de una persona que se incorpora a un lugar de trabajo, está condicionado entre otros factores por su historia personal, valores, emociones, conocimiento, el entorno laboral, la estructura humana dentro de la empresa y las relaciones interpersonales de sus miembros, así como su propio estilo de vida. Estos aspectos, según los autores, se materializan en un comportamiento determinado de Seguridad o No Seguridad, el cual se manifiesta en los índices y datos estadísticos de siniestralidad de la empresa.

Con el fin de demostrar la hipótesis propuesta, el grupo de trabajo inicial, construyó un cuestionario para captar las percepciones de las personas. El citado cuestionario tenía un número determinado de preguntas por cada uno de los seis aspectos de la hipótesis - *criterio a priori*. La escala de puntuaciones elegida correspondía a la escala de Likert en la que la persona encuestada elige entre las cinco opciones descritas en la Tabla 7, cada una de ellas con un valor numérico asignado:

Opciones	Valor numérico
Muy en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Neutro	3
De acuerdo	4
Muy de acuerdo	5

Tabla 7.- Categorías de respuestas del cuestionario y su valor numérico.

Construcción de las preguntas

El cuestionario inicial a partir del cual comienza esta investigación tenía un número de preguntas o enunciados creados sobre el supuesto de que eran adecuadas para explorar cada uno de los seis componentes de la seguridad, según la hipótesis inicial. Este cuestionario previo, fue organizado inicialmente en dos cuestionarios distintos, construido así con el fin de obtener datos con una desviación mínima:

- Uno para las categorías de Operarios y Supervisores (Q-A),
- Otro para las categorías de Técnicos y Directores (Q-B)

En términos generales, los dos cuestionarios contienen preguntas similares que buscan medir los mismos rasgos, pero dirigidas a cada colectivo. El número de preguntas inicial fue de 78 de las cuales 71 eran comunes a ambos cuestionarios con excepción de 7 que fueron preparadas de forma específica para cada colectivo.

Se da inicio a esta investigación con una versión depurada del cuestionario con 71 preguntas y 3 denominadas extras; dos (A-9 y P-15) del Q-A y una (A-20) del Q-B; ninguno de estos ítems extras, se incluyen en el estudio estadístico. El Anexo II muestra ambos cuestionarios con el total de ítems. Esta versión del cuestionario se identificó con el nombre de Q-AsSeVi versión 1.0.

Las preguntas y afirmaciones estaban agrupadas de acuerdo a los seis factores mencionados en la hipótesis:

- Actitudes (A)
- Emociones (E)
- Percepciones (P)
- Valores (V)
- Conocimiento (C)
- Vida exterior (VE)

En estos 71 enunciados, había algunos que hacían referencia a un aspecto ya descrito en otras preguntas pero redactados de manera diferente y otros que servirían como preguntas de control; es el caso de los ítems codificados como E-1, VE-3, para corroborar que las respuestas a las preguntas del cuestionario fueran congruentes y no sesgadas por otras percepciones ajenas a la seguridad. Además incluía ítems que se redactaron en sentido negativo ya que éstos requieren mayor atención por parte de la persona que responde y se controla mejor la tendencia a mostrarse de acuerdo con todo sin prestar atención al contenido; estos son A-6, A-10, E-12, E-13, V-3.

El Q-AsSeVi versión 1.0 se recibe con codificación alfanumérica de las preguntas. El primer carácter es el código del componente (A, E, P, V, C, VE) y el siguiente un número no necesariamente correlativo de la pregunta debido a que en la etapa inicial hubo una primera reducción de preguntas. Ejemplo de codificación de preguntas: A1,

A2, A17, A24; E1, E2, E3...Esta codificación se mantiene durante el desarrollo de esta investigación.

La distribución de las preguntas por indicador se muestra en la Tabla 8.

Dimensiones	Cuestionario QA (Operarios y Supervisores)	Cuestionario QB (Técnicos y Directores)
	Nº preguntas	Nº de preguntas
A	9	9
C	12	12
E	12	12
P	14	14
V	12	12
VE	12	12
Total preguntas	71 preguntas	71 preguntas

Tabla 8.- Número de ítems por indicador, Q-A y Q-B

El cuestionario incluye, además de las preguntas de la Tabla 8, una sección de datos generales propios de las personas (Anexo III). Una vez validado el cuestionario, esta información serviría para profundizar los resultados obtenidos y proporcionar a la empresa evaluada una distinción de resultados de su nivel de seguridad por colectivos clasificados en edades, género, antigüedad en la empresa, etc. Los datos generales escogidos para inclusión en el cuestionario son:

- Franja de edad
- Género
- Formación previa
- Antigüedad en la empresa
- Antigüedad en el puesto de trabajo
- Nivel que ocupa en la estructura de la empresa
- Formación previa

3.2 Estudio estadístico del Q-AsSeVi 1.0

Con el Q-AsSeVi versión 1.0 se da inicio al desarrollo de esta investigación. Esta primera fase corresponde al proceso de validación de los componentes de la seguridad según la hipótesis inicial, para lo cual se practican dos estudios estadísticos; El primero busca determinar la validez de la estructura inicial de seis componentes de la seguridad propuesta en la hipótesis y el segundo, de cinco componentes que busca establecer una mejor distribución de los factores a partir de los resultados del primero.

El estudio estadístico al que se hace referencia corresponde al estudio de validez de constructo, la fiabilidad y el análisis de los ítems (Figura 1).

La recogida de datos se realiza con el Q-AsSeVi versión 1.0 en sus formas Q-A y Q-B y participan dos empresas del sector químico.

3.2.1 Muestreo y recogida de datos

Tamaño y características de la muestra

La muestra seleccionada para la primera recogida de respuestas tiene las siguientes características:

1. Las empresas seleccionadas pertenecen al sector de la industria química.
2. La recogida de información se realiza en el área geográfica de Cataluña.
3. Las empresas fabrican productos de las diferentes especialidades de la industria química como aromas, polímeros, farmaquímica, etc.

Se distinguen tres diferentes categorías de muestra (Tabla 9):

- Muestra invitada que corresponde al 20% de la población total, estratificada según la categoría del puesto de trabajo y elegida aleatoriamente dentro del estrato, con el propósito de abarcar a toda la organización. Si la población total de determinado colectivo es muy pequeña, se invita al 100% del citado colectivo.
- Muestra total que responde al cuestionario. Esta categoría incluye aquella muestra que responde al cuestionario. En algunas ocasiones pudo no alcanzar el 20% de la población que forma parte de la muestra invitada e incluye todos los cuestionarios contestados sin excepción sin hacer la depuración para eliminar los que no cumplen con los requisitos de calidad de las respuestas.
- Muestra productora de datos; es aquella constituida por los cuestionarios debidamente contestados después de eliminar aquellos que no cumplían con las condiciones mínimas de calidad.

El número total de la muestra invitada es de 91 personas de dos empresas químicas:

- 45 personas de la empresa X
- 46 personas de la empresa Y.

Muestra estadística	Empresa X	Empresa Y	Nº total
Población total	141	133	274
Muestra invitada	45	46	91
Muestra que responde al Q-AsSeVi versión 1.0	45	46	91
Muestra productora de datos	35	30	65
Muestra productora de datos (% de la plantilla)	24,8%	22,56%	23,72%

Tabla 9.- Muestra - categorías

Por razones organizativas de las propias empresas, la modalidad elegida para recoger las respuestas con los cuestionarios fue la modalidad 1 (*cfr.* Pág. 38) encargándose el Responsable de Seguridad de la distribución y recogida de los mismos. Debido a que se presenta como una actividad de carácter voluntario, el porcentaje de la muestra productora de datos respecto a la plantilla fue de 24,8% para la empresa X y de 22,56% para la empresa Y (Tabla 9).

Del total de la muestra productora de datos, 27 personas respondieron el Q-B para Directores, Técnicos y Administrativos; y 38 el Q-A para Operarios y Supervisores.

La Tabla 10 muestra de forma agregada el total del personal participante de ambas empresas y su distribución porcentual de acuerdo a la categoría del puesto de trabajo. Para simplificar la distribución, los puestos de trabajo se han agrupado de acuerdo a 5 categorías, según se muestra a continuación:

Categorías de trabajo	Nº	%
Director - Jefe departamento	9	10,0
Técnico - Administrativo	29	32,2
Supervisor - Mando intermedio	12	13,3
Operador	39	42,2
Otros	2	2,2
Total	91	100

Tabla 10.- Distribución de la muestra por categorías de trabajo

La Tabla 11 resume la distribución de la muestra que responde el cuestionario de acuerdo a edad, formación previa, antigüedad en la empresa y antigüedad en el puesto de trabajo.

Edad	Nº	%	Formación previa	Nº	%
18 a 30 años	10	10,99	Básica	22	24,17
31 a 40 años	34	37,36	Formación profesional	37	40,66
40 a 50 años	23	25,28	Licenciatura universitaria	25	27,47
más de 50 años	24	26,37	Masters y postgrados	7	7,70
Total	91	100		91	100

Antigüedad en la empresa	Nº	%	Antigüedad en el puesto de trabajo	Nº	%
0 a 10 años	34	37,36	0 a 5 años	37	40,65
11 a 20 años	30	32,97	6 a 10 años	30	32,96
más de 20	27	29,67	más de 10	24	23,73
	91			91	

Tabla 11.- Distribución de la muestra por edad, formación previa, antigüedad en la empresa y antigüedad en el puesto de trabajo

En la Tabla 12 siguiente se presentan los índices de siniestralidad en términos de índices de frecuencia (IF) proporcionados por ambas empresas.

AÑO	IF	
	Empresa X	Empresa Y
2003	32,79	11,35
2004	45,17	7,57
2005	51,32	7,67
2006	26,24	0,00

Tabla 12.- Índices de frecuencia (IF) de las empresas participantes

Preparación de la matriz de datos

Se crea la tabla de datos que recoge las preguntas del cuestionario o ítems, en las columnas, y los individuos en las filas (Anexo IV). Se depura eliminando los datos correspondientes a los cuestionarios que estaban parcialmente contestados o que tenían más de una respuesta en cualquier ítem. Del total de 91 cuestionarios contestados, se eliminaron 26, quedando 65 totalmente válidos para realizar la evaluación. Esto significa que se utilizó para el estudio estadístico el 71,4% del total de cuestionarios contestados.

Como el cuestionario contenía preguntas formuladas tanto en sentido positivo como en negativo, se verificó que todas las preguntas reflejadas en la matriz de datos

estuvieran en la dirección positiva. Con la matriz de datos construida se procedió a realizar el estudio estadístico del cuestionario.

3.2.2 Análisis de la estructura del cuestionario Q-AsSeVi 1.0

El análisis de la estructura del cuestionario consiste en realizar el estudio estadístico (Figura 1): de las respuestas de la muestra e incluye:

- a. Cálculo de la fiabilidad de la escala mediante el coeficiente α de Cronbach.
- b. Prueba de validez de constructo propuesto por la hipótesis mediante análisis factorial de componentes principales (con rotación varimax e identificación de factores) con el fin de determinar, por un lado, aquellos ítems que no aportan información y, por otro, las dimensiones subyacentes o latentes que los agrupan. Si estas dimensiones subyacentes no corresponden a las propuestas en la hipótesis, el resultado estadístico arrojará un modelo con otras dimensiones que requerirán una evaluación posterior.
- c. Análisis exploratorio de la estructura de los datos mediante el uso de una matriz de correlaciones para evaluar si la organización propuesta en la hipótesis es consistente a nivel de correlación entre ítems.
- d. Análisis de ítems para determinar si existe relación de los ítems con las dimensiones o sub-escalas del cuestionario.

Cálculo de la fiabilidad del cuestionario mediante el coeficiente α de Cronbach

El coeficiente α de Cronbach refleja el grado en el que covarían los ítems que constituyen el cuestionario. Tal como se explicara en el apartado 2, *cfr.* pág. 31, se consideran valores aceptables los valores superiores a 0,75.

El coeficiente α de Cronbach Total calculado para la escala es 0,93, valor muy por encima del mínimo establecido, lo cual da una idea inicial de una buena fiabilidad del conjunto de ítems, sin olvidar de que se trata de un cuestionario con un importante número de ítems (66).

El α de Cronbach de las sub-escalas, a diferencia del anterior (escala), aporta información sobre cuán consistentes son las sub-escalas y sus ítems, respecto al rasgo que están midiendo.

Así, el coeficiente de α Cronbach para las sub-escalas presenta niveles más bajos que el de la escala total, especialmente las sub-escalas A, E, V y VE que no llegan a

superar el valor mínimo establecido para esta parte de la evaluación, denotando claramente, poca consistencia interna en el conjunto de ítems que las componen.

Sub escalas	Dimensión hipótesis	α Cronbach sub-escala
Actitudes	A	0,59
Conocimiento	C	0,71
Emociones	E	0,74
Participación	P	0,86
Valores	V	0,61
Estilo de Vida	VE	0,66

Tabla 13.- Coeficiente α de Cronbach de las sub-escalas

Validez del constructo

Análisis factorial mediante Análisis de componentes principales (ACP- 6 factores con rotación varimax e identificación de ítems con mayor carga)

Mediante este procedimiento se analiza la varianza total de un conjunto de medidas para determinar su pertenencia a conjuntos de agrupamiento. En otras palabras, se busca determinar si las preguntas o ítems contestados por la muestra se organizan en las 6 dimensiones propuestas a priori en la hipótesis inicial (*cf.* pág. 43): Actitudes (A), Emociones (E), Percepciones (P), Valores (V), Conocimiento (C), Vida exterior (VE).

Este análisis realiza una reducción de ítems agrupados por redundancia o superposición en la medición de patrones de respuesta, agrupándolos en dimensiones que representen la máxima varianza. El software utilizado para este análisis es el V-Parvus 2010.

Cuando la interpretación del análisis factorial por componentes principales-ACP sugiere diferentes agrupaciones a las esperadas, se debe realizar una evaluación conceptual de las preguntas que están conformando los nuevos grupos con el fin de encontrar el denominador común (modelo latente) que las mantiene unidas.

El estudio del ACP-6 realizado no confirma el modelo propuesto en la hipótesis, pues las preguntas no se agrupan en las dimensiones previstas. La Tabla 14 a Tabla 19 siguientes muestran los factores ordenados según la hipótesis inicial y se incluye el factor resultante en el que los ítems se han re-ubicado utilizando el criterio de carga máxima; éste tiene que ser superior a 0,16.

La fila *factor rotado* en las tablas, indica el nuevo factor en el que se ha agrupado el ítem y la fila denominada *carga* es el valor de correlación o carga que sirve para relacionar al ítem con el factor.

Se destaca de la interpretación de la rotación varimax que hay un número de ítems cuyo valor de carga máxima es inferior a 0,16 y que los posiciona como críticos para ser considerados parte de los factores resultantes del análisis factorial; se destacan en rojo en la Tabla 20. Así, la estructura resultante con valores de carga significativos está compuesta de seis dimensiones excluyendo los ítems críticos. La varianza explicada (S^2) acumulada por los 6 factores es 48,80%. (Anexo V y Tabla 20).

	Factor Actitudes								$\alpha = 0,59$
ítem	A-1	A-13	A-14	A-2	A-24	A-3	A-5	A6/A10	A-7
Carga	0,18	0,26	0,27	0,18	0,29	0,30	0,29	0,23	0,21
Factor rotado	5	4	5	4	1	1	4	2	4

Tabla 14.- ACP-6, factor Actitudes del Q-AsSeVi 1.0

	Factor Conocimiento									$\alpha = 0,71$		
	C-10	C-11	C-15	C-17	C-2	C-3	C-4	C-7	C-9	C1a	C1b	C1c
Carga	0,26	0,27	0,25	0,19	0,24	0,15	0,19	0,21	0,34	0,21	0,20	0,18
Factor rotado	1	2	3	5	6	4	3	1	1	3	1	2

Tabla 15.- ACP-6, factor Conocimiento del Q-AsSeVi 1.0

	Factor Emociones										$\alpha = 0,74$	
	E-1	E-12	E-13	E-14	E-15	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8
Carga	0,15	0,20	0,32	0,24	0,19	0,15	0,14	0,19	0,26	0,25	0,26	0,20
Factor rotado	1	5	2	1	5	1	5	2	1	5	2	6

Tabla 16.- ACP-6, factor Emociones del Q-AsSeVi 1.0

	Factor Percepciones													$\alpha = 0,86$	
	P-1	P-10	P-14	P-16	P-19	P-2	P-20	P-21	P-22	P-3	P-4	P-5	P-7	P-9	
Carga	0,23	0,15	0,18	0,17	0,22	0,31	0,24	0,36	0,15	0,31	0,27	0,34	0,35	0,25	
Factor rotado	5	6	3	6	6	6	5	6	5	5	5	6	2	5	

Tabla 17.- ACP-6, factor Percepciones del Q-AsSeVi 1.0

	Factor Valores										$\alpha = 0,61$	
	V-1	V-10	V-11	V-12	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9
Carga	0,15	0,31	0,30	0,16	0,17	0,19	0,29	0,33	0,25	0,14	0,19	0,18
Factor rotado	6	4	4	3	5	6	5	4	3	4	4	5

Tabla 18.- ACP-6, factor Valores del Q-AsSeVi 1.0

	Factor Estilo de Vida										$\alpha = 0,66$	
	VE-1	VE-10	VE-11	VE-12	VE-13	VE-3	VE-4	VE-5	VE-6	VE-7	VE-8	VE-9
Carga	0,21	0,21	0,31	0,14	0,27	0,18	0,31	0,24	0,17	0,16	0,16	0,18
Factor rotado	2	3	3	6	3	6	3	3	3	3	3	4

Tabla 19.- ACP-6, factor Estilo de Vida del Q-AsSeVi 1.0

Nuevas dimensiones - Resultado del Análisis de Componentes Principales											
Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		Factor 5		Factor 6	
Varianza acumulada (S ²) explicada											
20,23%		28,90%		35,22%		40,10%		44,79%		48,80%	
Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga
A-24	0,29	A6/A10	0,23	C-15	0,25	A-13	0,26	A-1	0,18	C-2	0,24
A-3	0,3	C-11	0,27	C-4	0,19	A-2	0,18	A-14	0,27	E-15	0,19
C-10	0,26	E-13	0,32	P-14	0,18	A-5	0,29	C-17	0,19	E-8	0,2
C-7	0,21	E-4	0,19	V-12	0,16	A-7	0,21	E-12	0,2	P-16	0,17
C-9	0,34	E-7	0,26	V-6	0,25	V-10	0,31	E-6	0,25	P-19	0,22
E-14	0,24	P-7	0,35	VE-10	0,21	V-11	0,3	P-1	0,23	P-2	0,31
E-5	0,26	VE-1	0,21	VE-11	0,31	V-5	0,33	P-20	0,24	P-21	0,36
C1-b	0,2	C1-c	0,18	VE-13	0,27	V-8	0,19	P-3	0,31	P-5	0,34
E-2	0,15			VE-4	0,31	VE-9	0,18	P-4	0,27	P-10	0,15
				VE-5	0,25	C-3	0,15	P-9	0,25	V-1	0,15
				VE-6	0,17	V-7	0,14	V-2	0,17	V-3	0,19
				VE-7	0,16			V-4	0,29	VE-3	0,18
				VE-8	0,16			V-9	0,18	VE-12	0,14
				C1-a	0,21			P-22	0,15		
								E-1	0,15		
								E-3	0,14		

Tabla 20.- Agrupación de los ítems en las nuevas dimensiones (sub-escalas), codificación y valores carga obtenidos con el análisis de componentes principales

Según se observa en la tabla, el factor 1 agrupa ítems de las dimensiones originales A, C, y E; el factor 2 agrupa ítems de las dimensiones A, C, E, P VE; el factor 3 contiene ítems pertenecientes originalmente a C, P, V y VE; el factor 4 agrupa ítems de A, V, VE y C; el factor 5 ítems de A, C, E, P, V, E; y el factor 6 contiene ítems pertenecientes a las dimensiones C, E, P, V y VE.

En las tablas de los Anexos V y VI se muestran los informes del programa V-Parvus para el algoritmo de *nipals* y valores de carga o correlaciones con los que cada factor correlaciona con el ítem. En la tabla del Anexo V las dimensiones o factores están identificados con los números 1, 2, 3, 4, 5, y 6.

Análisis exploratorio de la estructura de los datos

Mediante este análisis se busca obtener más información sobre la estructura propuesta en la hipótesis. Se busca saber si los ítems Q-AsSeVi 1.0 están relacionados entre sí y si son capaces de formar seis grupos aglutinados que representan los componentes de la hipótesis.

Se calcula midiendo la correlación entre las respuestas de cada ítem con todas las demás respuestas del cuestionario. El saber que los ítems están interrelacionados da una idea de si las preguntas están midiendo algo existente de manera latente en el cuestionario y que están asociadas entre sí a través de ese vínculo común.

Si las correlaciones más altas se dan entre aquellos ítems que se había supuesto que pertenecen a una misma dimensión, indica que hay razones para decir que presumiblemente la sub-escala estuvo inicialmente bien planteada. Si los ítems correlacionan mejor con aquellos que pertenecen a otras sub-escalas, significa que la hipótesis no estuvo bien planteada y que por tanto hay que reordenar los ítems en las dimensiones o replantear estas últimas.

Los datos de la muestra se ordenan en una matriz de datos representando los seis componentes de la hipótesis. Para calcular los valores de correlación, se ha utilizado la Correlación de Pearson cuyas magnitudes se muestran en la Tabla 21. El análisis practicado muestra que las correlaciones en valor absoluto, varían desde 0,01 hasta 0,8. Para facilitar la observación visual, la mencionada tabla presenta una escala de colores: el color verde corresponde a las correlaciones superiores a 0,5. El color naranja corresponde a las correlaciones superiores a 0,4 y, por último, el amarillo a las superiores a 0,2.

Para proceder a discriminar los ítems significativos, se da por válidas las correlaciones superiores a 0,2. Por lo tanto aquellos ítems con correlaciones menores y aquellos que interrelacionan con menos de dos ítems dentro de su sub-escala, fueron considerados candidatos a ser eliminados del cuestionario.

El análisis exploratorio de la estructura de datos permite discriminar los ítems con menor significancia y conservar para estudios posteriores aquellos que tengan mejor correlación.

En la Tabla 21 se destaca que, aunque en proporciones bajas (pocas celdas verdes), los ítems de las sub-escalas C, E y P presentan mejor correlación entre los ítems de sus propias sub-escalas y también con el conjunto de ítems de estas mismas sub-escalas entre sí (paleta de colores más intensa).

La dimensión compuesta por los ítems del componente A, aunque en menor nivel, también correlaciona con los ítems de su sub-escala y además con los ítems de las sub-escalas C, E y P.

Aunque VE parece correlacionar internamente dentro de su sub-escala (más celdas amarillas y pocas de color naranja), las magnitudes de correlación de este componente y las de V con el resto de ítems, se sitúan por debajo de 0,2 (numerosas celdas de color blanco). Parece además que el componente V correlacionara mejor con A y con P.

Estas observaciones permiten tener una idea de que los grupos o dimensiones no logran reflejar la hipótesis propuesta apuntando a que se debería replantear el modelo original para conseguir mejor cohesión de los ítems.

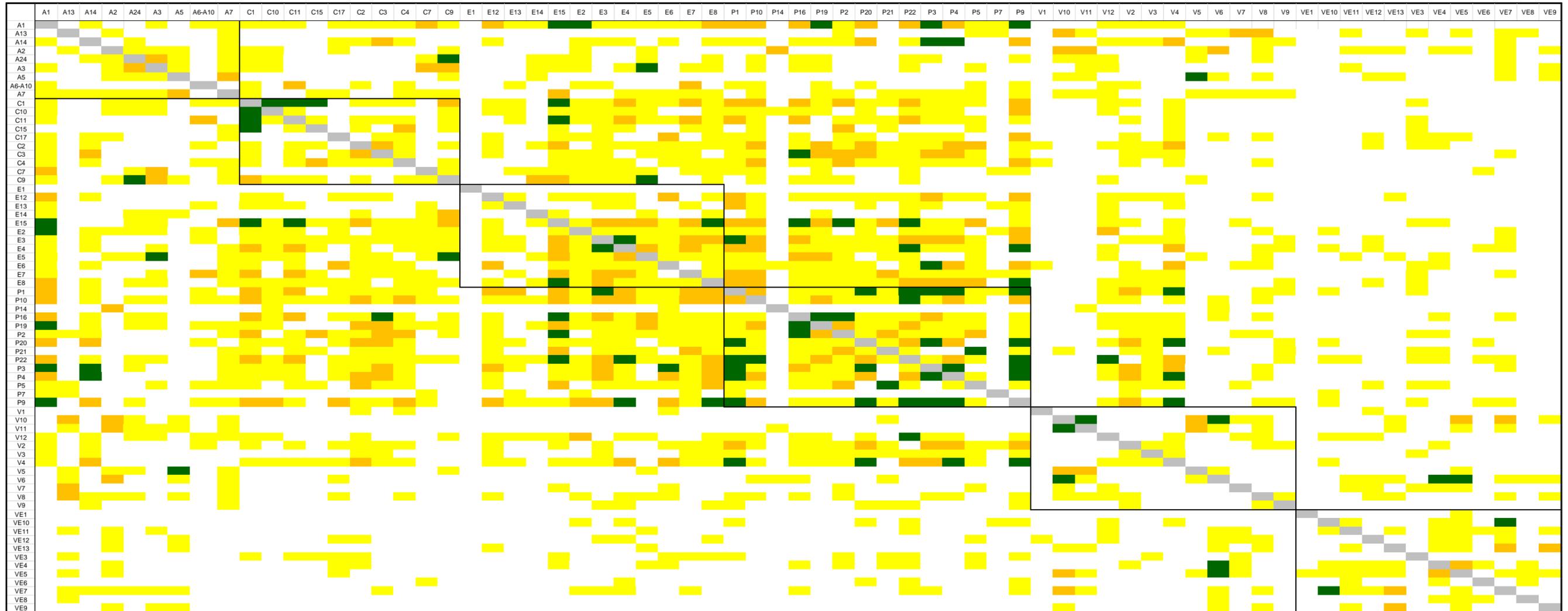


Tabla 21.- Matriz de correlaciones de los ítems con todos los ítems de la escala y su propia sub-escala - Seis factores

Una revisión a nivel de ítems para hacer una primera selección, permite identificar a A6/A10, C-7, E-1, P-14, P-7, V-1, VE-1, VE-3 los cuales no cumplen con las condiciones de correlación mínimas para ser considerados parte de las sub-escalas propuestas en la hipótesis. Para ayudar a la observación se han extraído del Anexo VII, los valores de correlación (Tabla 22 a Tabla 27) para cada una de las dimensiones en estudio.

Los ítems de la sub-escala A se correlacionan entre sí con magnitudes por debajo de 0,43, destacando A6/A10 como el más crítico (Tabla 22). Los ítems de la sub-escala C aunque correlacionan un poco mejor con respecto a la sub-escala A sus magnitudes de correlación están en su mayoría por debajo de 0,48 con unos cuantos ítems que muestran magnitudes por encima de 0,60; se identifica a C-7 como el ítem más crítico de esta sub-escala (Tabla 23).

	A1	A13	A14	A2	A24	A3	A5	A6-A10	A7
A1	1,00	0,02	0,32	0,04	0,13	0,26	-0,01	0,21	0,27
A13	0,02	1,00	-0,05	0,26	0,14	0,12	0,16	0,04	0,29
A14	0,32	-0,05	1,00	0,09	0,22	-0,13	0,09	0,13	0,29
A2	0,04	0,26	0,09	1,00	0,32	0,20	0,35	-0,02	0,36
A24	0,13	0,14	0,22	0,32	1,00	0,43	0,32	-0,07	0,30
A3	0,26	0,12	-0,13	0,20	0,43	1,00	0,27	-0,03	0,26
A5	-0,01	0,16	0,09	0,35	0,32	0,27	1,00	-0,18	0,42
A6-A10	0,21	0,04	0,13	-0,02	-0,07	-0,03	-0,18	1,00	0,16
A7	0,27	0,29	0,29	0,36	0,30	0,26	0,42	0,16	1,00

Tabla 22.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos - Dimensión A

	C-1	C-10	C-11	C-15	C-17	C-2	C-3	C-4	C-7	C-9
C-1	1,00	0,66	0,80	0,66	0,14	0,32	0,28	0,40	0,14	0,46
C-10	0,66	1,00	0,27	0,11	0,03	0,14	0,07	0,07	0,20	0,39
C-11	0,80	0,27	1,00	0,37	0,19	0,32	0,32	0,32	0,08	0,27
C-15	0,66	0,11	0,37	1,00	0,06	0,22	0,19	0,47	0,01	0,33
C-17	0,14	0,03	0,19	0,06	1,00	0,19	0,28	0,32	0,08	0,02
C-2	0,32	0,14	0,32	0,22	0,19	1,00	0,48	0,32	0,14	0,28
C-3	0,28	0,07	0,32	0,19	0,28	0,48	1,00	0,31	0,07	0,15
C-4	0,40	0,07	0,32	0,47	0,32	0,32	0,31	1,00	0,17	0,25
C-7	0,14	0,20	0,08	0,01	0,08	0,14	0,07	0,17	1,00	0,40
C-9	0,46	0,39	0,27	0,33	0,02	0,28	0,15	0,25	0,40	1,00

Tabla 23.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos - Dimensión C

Aunque siempre en su mayoría por debajo de 0,47, un mayor número de ítems parece correlacionar mejor en la sub-escala E (Tabla 24); se identifica a E-1 como el que correlaciona peor con los ítems de esta sub-escala.

	E-1	E-12	E-13	E-14	E-15	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8
E-1	1,00	-0,13	-0,09	-0,15	-0,19	-0,24	-0,20	-0,19	-0,03	-0,05	-0,17	-0,11
E-12	-0,13	1,00	0,25	0,12	0,32	0,37	0,31	0,21	0,10	0,44	0,11	0,24
E-13	-0,09	0,25	1,00	-0,07	0,15	0,18	0,25	0,31	0,14	0,10	0,28	0,03
E-14	-0,15	0,12	-0,07	1,00	0,29	0,17	0,07	0,18	0,30	0,12	0,05	0,35
E-15	-0,19	0,32	0,15	0,29	1,00	0,35	0,47	0,45	0,48	0,22	0,47	0,50
E-2	-0,24	0,37	0,18	0,17	0,35	1,00	0,27	0,33	0,23	0,27	0,21	0,24
E-3	-0,20	0,31	0,25	0,07	0,47	0,27	1,00	0,57	0,27	0,34	0,43	0,42
E-4	-0,19	0,21	0,31	0,18	0,45	0,33	0,57	1,00	0,41	0,28	0,44	0,31
E-5	-0,03	0,10	0,14	0,30	0,48	0,23	0,27	0,41	1,00	0,21	0,28	0,21
E-6	-0,05	0,44	0,10	0,12	0,22	0,27	0,34	0,28	0,21	1,00	0,12	0,33
E-7	-0,17	0,11	0,28	0,05	0,47	0,21	0,43	0,44	0,28	0,12	1,00	0,26
E-8	-0,11	0,24	0,03	0,35	0,50	0,24	0,42	0,31	0,21	0,33	0,26	1,00

Tabla 24.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos - Dimensión E

Como es fácilmente observable, los ítems P14 y P7 de la Tabla 25, se advierten como los elementos con menor correlación con los demás ítems de su propia sub-escala (P), lo cual sugiere que no comparten el factor común que mantiene unidos al resto de ítems. Se les identifica, en consecuencia, como posibles ítems a ser retirados del cuestionario. Una vez concluidas todas las pruebas planificadas para esta etapa, se

valora de forma conjunta la evaluación resultante de cada una de ellas para decidir la separación o no de los ítems que desequilibran la estructura de las sub-escalas.

	P-1	P-10	P-14	P-16	P-19	P-2	P-20	P-21	P-22	P-3	P-4	P-5	P-7	P-9
P-1	1,00	0,48	-0,09	0,29	0,23	0,29	0,53	0,28	0,57	0,53	0,51	0,37	0,26	0,69
P-10	0,48	1,00	0,03	0,39	0,46	0,27	0,29	0,32	0,52	0,33	0,42	0,39	0,05	0,49
P-14	-0,09	0,03	1,00	0,14	0,04	0,13	0,11	0,00	0,01	0,15	0,16	-0,04	-0,11	0,15
P-16	0,29	0,39	0,14	1,00	0,58	0,60	0,28	0,39	0,35	0,45	0,36	0,28	0,06	0,35
P-19	0,23	0,46	0,04	0,58	1,00	0,50	0,39	0,36	0,43	0,29	0,38	0,37	0,10	0,32
P-2	0,29	0,27	0,13	0,60	0,50	1,00	0,25	0,46	0,30	0,39	0,34	0,47	0,03	0,33
P-20	0,53	0,29	0,11	0,28	0,39	0,25	1,00	0,20	0,45	0,58	0,48	0,19	0,05	0,67
P-21	0,28	0,32	0,00	0,39	0,36	0,46	0,20	1,00	0,30	0,12	0,19	0,54	-0,01	0,34
P-22	0,57	0,52	0,01	0,35	0,43	0,30	0,45	0,30	1,00	0,40	0,44	0,38	0,14	0,57
P-3	0,53	0,33	0,15	0,45	0,29	0,39	0,58	0,12	0,40	1,00	0,69	0,15	0,08	0,59
P-4	0,51	0,42	0,16	0,36	0,38	0,34	0,48	0,19	0,44	0,69	1,00	0,29	0,10	0,63
P-5	0,37	0,39	-0,04	0,28	0,37	0,47	0,19	0,54	0,38	0,15	0,29	1,00	0,07	0,29
P-7	0,26	0,05	-0,11	0,06	0,10	0,03	0,05	-0,01	0,14	0,08	0,10	0,07	1,00	0,12
P-9	0,69	0,49	0,15	0,35	0,32	0,33	0,67	0,34	0,57	0,59	0,63	0,29	0,12	1,00

Tabla 25.- Análisis exploratorio de la estructura de datos – Dimensión P

En la Tabla 26 se observan niveles más bajos de correlación y menos ítems interrelacionados entre sí. Como la condición considerada crítica es correlación menor que 0,20 y con menos de dos ítems, se identifica al ítem V1 como posible elemento a ser retirado del cuestionario.

En la Tabla 27 los ítems VE-1 y VE-3 tampoco cumplen con las condiciones de correlación mínimas. Se espera a obtener los resultados de las subsiguientes pruebas estadísticas para concluir su eliminación o no.

	V-1	V-10	V-11	V-12	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9
V-1	1,00	0,13	0,06	-0,02	-0,09	0,15	-0,07	0,18	0,10	0,13	0,09	-0,21
V-10	0,13	1,00	0,69	0,11	-0,07	0,02	-0,06	0,43	0,51	0,22	0,28	0,13
V-11	0,06	0,69	1,00	0,05	-0,13	-0,14	-0,18	0,47	0,37	0,08	0,27	0,05
V-12	-0,02	0,11	0,05	1,00	0,15	-0,01	0,32	0,07	0,19	0,20	0,24	0,19
V-2	-0,09	-0,07	-0,13	0,15	1,00	0,37	0,34	-0,18	0,01	0,12	0,28	0,21
V-3	0,15	0,02	-0,14	-0,01	0,37	1,00	0,31	-0,11	-0,03	0,12	0,16	0,03
V-4	-0,07	-0,06	-0,18	0,32	0,34	0,31	1,00	-0,25	-0,07	0,02	0,13	0,19
V-5	0,18	0,43	0,47	0,07	-0,18	-0,11	-0,25	1,00	0,34	0,16	0,19	0,04
V-6	0,10	0,51	0,37	0,19	0,01	-0,03	-0,07	0,34	1,00	0,12	0,20	0,03
V-7	0,13	0,22	0,08	0,20	0,12	0,12	0,02	0,16	0,12	1,00	0,13	0,08
V-8	0,09	0,28	0,27	0,24	0,28	0,16	0,13	0,19	0,20	0,13	1,00	0,21
V-9	-0,21	0,13	0,05	0,19	0,21	0,03	0,19	0,04	0,03	0,08	0,21	1,00

Tabla 26.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos – Dimensión V

	VE-1	VE-10	VE-11	VE-12	VE-13	VE-3	VE-4	VE-5	VE-6	VE-7	VE-8	VE-9
VE-1	1,00	-0,07	-0,08	0,14	0,08	-0,05	0,03	0,25	0,09	0,06	0,09	0,01
VE-10	-0,07	1,00	0,34	0,09	0,18	0,15	0,20	0,22	0,14	0,54	-0,01	-0,04
VE-11	-0,08	0,34	1,00	0,10	0,39	0,05	0,30	0,27	0,31	0,21	0,05	0,23
VE-12	0,14	0,09	0,10	1,00	0,16	0,12	0,22	0,35	0,03	0,27	0,14	0,08
VE-13	0,08	0,18	0,39	0,16	1,00	-0,03	0,33	0,25	0,08	0,40	0,07	0,41
VE-3	-0,05	0,15	0,05	0,12	-0,03	1,00	0,14	0,10	0,17	0,14	0,19	0,01
VE-4	0,03	0,20	0,30	0,22	0,33	0,14	1,00	0,41	0,22	0,17	0,23	0,09
VE-5	0,25	0,22	0,27	0,35	0,25	0,10	0,41	1,00	0,13	0,27	0,26	0,21
VE-6	0,09	0,14	0,31	0,03	0,08	0,17	0,22	0,13	1,00	0,09	0,28	0,01
VE-7	0,06	0,54	0,21	0,27	0,40	0,14	0,17	0,27	0,09	1,00	0,04	0,11
VE-8	0,09	-0,01	0,05	0,14	0,07	0,19	0,23	0,26	0,28	0,04	1,00	0,12
VE-9	0,01	-0,04	0,23	0,08	0,41	0,01	0,09	0,21	0,01	0,11	0,12	1,00

Tabla 27.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos – Dimensión VE

3.2.3 Análisis de los ítems

Cuando se construye un cuestionario, se incluye un número mayor de preguntas que el que se espera para la versión final. De esta forma es posible retener sólo aquellas que, en las distintas pruebas, entregan mejores resultados. Las preguntas cuyos resultados no son satisfactorios, se pueden eliminar sin temor a construir un cuestionario con insuficiente número de preguntas. Para ello se lleva a cabo el análisis de los ítems.

Con este análisis se busca determinar aquellos que tienen una relación clara con el cuestionario y con sus dimensiones, es decir que demuestren tener unidimensionalidad entre ítems de un mismo factor y además que estén relacionados con la escala global.

El análisis de ítems en esta parte de la investigación, busca tener más criterios de observación para identificar aquellos ítems que, ordenados según la hipótesis inicial, se perfilan desde ya como los más críticos.

Existen diversas formas de realizarlo. En esta investigación se utilizan dos índices; el primero es el índice de homogeneidad (r_T) que calcula la correlación ítem-escala total e ítem-sub-escala (r_s) que va a determinar la uniformidad del ítem con el rasgo que mide la escala en su conjunto y con la sub-escala a la cual se presume que pertenece. Y el segundo, es el índice de fiabilidad mediante el uso del coeficiente α de Cronbach. Este último entrega información sobre la consistencia interna de la medida; su evaluación permite determinar en qué medida mejora o empeora la fiabilidad de la sub-escala si se excluye determinado ítem (α_s -preg). La Tabla 28 a la Tabla 33 siguientes muestran los resultados del análisis de ítems realizado a cada sub-escala y se destacan en color rojo aquellos ítems que se identifican como críticos.

El estudio del índice de homogeneidad practicado identifica a los ítems A6/A10, E-1, P-14, V-1, VE-1 y VE-8 como críticos pues como se observa en las tablas sus índices de correlación r_T y r_s se perfilan como los más bajos dentro de sus respectivas sub-escalas y además su presencia, con excepción de VE-8 distorsiona la fiabilidad de las sub-escalas.

Es así que si se excluyera el ítem A6/A10 de la sub-escala A (Tabla 28), el coeficiente de la sub-escala subiría de 0,59 a 0,69, aún por debajo de 0,75 pero suficiente para demostrar que dicho ítem distorsiona de manera importante a esta sub-escala. Por

esta razón sería recomendable excluirlo del cuestionario o re-evaluarlo en los siguientes estudios estadísticos.

Se advierte además que la correlación de este ítem A6/A10 con la escala total es baja $r_T = 0,20$ pero su correlación con la propia sub-escala es aún mucho menor $r_s = -0,02$ valor que estaría indicando que este ítem no mide lo mismo que miden los demás ítems dentro de su sub-escala (Tabla 28).

Los ítems que componen la sub-escala C presentan correlaciones razonablemente aceptables y por lo tanto no se identifica ningún ítem crítico (Tabla 29).

Ítems A									$\alpha_s = 0,59$
	A-1	A-13	A-14	A-2	A-24	A-3	A-5	A6/A10	A-7
r_T	0,62	0,40	0,47	0,25	0,46	0,43	0,23	0,20	0,50
r_s	0,52	0,38	0,36	0,47	0,71	0,75	0,60	-0,02	0,68
α_s - pregunta	0,54	0,58	0,60	0,56	0,51	0,52	0,55	0,69	0,49

Tabla 28.- Análisis de los ítems – Sub-escala Actitudes A

Ítems C											$\alpha_s = 0,71$	
	C-10	C-11	C-15	C-17	C-2	C-3	C-4	C-7	C-9	C-1a	C-1b	C-1c
r_T	0,49	0,60	0,47	0,32	0,51	0,52	0,46	0,46	0,71	0,40	0,32	0,35
r_s	0,49	0,60	0,47	0,32	0,51	0,52	0,46	0,46	0,71	0,42	0,44	0,36
α_s - pregunta	0,69	0,67	0,69	0,70	0,68	0,68	0,69	0,69	0,64	0,70	0,69	0,70

Tabla 29.- Análisis de ítems – Sub-escala Conocimiento C

En relación a la sub-escala Emociones, como se ha dicho anteriormente, destaca el ítem E1. La fiabilidad de la sub-escala E subiría de 0,74 a 0,81 si se excluyera este ítem. Este resultado está diciendo claramente que el ítem E1 distorsiona la fiabilidad de la medida y que se debe prescindir de él. Se observa además que es el único ítem de la sub-escala E que tiene índices de correlación negativos con la escala ($r_T = -0,25$) y con la sub-escala ($r_s = -0,15$) lo cual confirma la necesidad de retirarlo del cuestionario, ya que como en el caso anterior, no mide el mismo rasgo que están midiendo los demás ítems. En cualquier caso, se espera a valorar los resultados de todas las pruebas planificadas a fin de concluir si se le separa del cuestionario o si se le practica un proceso de mejora.

Ítems E											$\alpha_s = 0,74$	
	E-1	E-12	E-13	E-14	E-15	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8
r_T	-0,25	0,51	0,37	0,40	0,68	0,58	0,60	0,61	0,52	0,46	0,43	0,61
r_s	-0,15	0,62	0,50	0,44	0,75	0,55	0,70	0,72	0,61	0,45	0,45	0,58
α_s - pregunta	0,81	0,71	0,74	0,74	0,69	0,72	0,70	0,70	0,71	0,73	0,73	0,72

Tabla 30.- Análisis de ítems – Sub-escala Emociones E

Se sigue este mismo razonamiento para evaluar la exclusión o no de los ítems P14, V1 y VE1. Nótese que la fiabilidad de la sub-escala P está por encima del mínimo admisible (0,75), pero es muy evidente que P14 tiene una correlación muy baja tanto con la escala $r_T = 0,10$ como con su sub-escala ($r_s = 0,11$), indicativo de que es recomendable retirarlo del cuestionario o someterlo a un proceso de mejora. V-1, VE-1 y VE-8 también se perfilan como candidatos a ser retirados del cuestionario, debido a las bajas magnitudes de correlación mostradas con la escala (r_T) en el caso de V-1 y VE-1 y además con su sub-escala en el caso de VE-8. Los dos primeros, además, distorsionan la fiabilidad de su sub-escala aunque VE-1 lo hace en mayor proporción.

Todos los ítems identificados como críticos en este estudio serán sometidos a valoración de forma conjunta con todos los estudios realizados para determinar su exclusión del cuestionario.

Ítems P													$\alpha_s = 0,86$	
	P-1	P-10	P-14	P-16	P-19	P-2	P-20	P-21	P-22	P-3	P-4	P-5	P-7	P-9
r_T	0,67	0,59	0,10	0,61	0,48	0,51	0,51	0,45	0,79	0,60	0,62	0,41	0,35	0,72
r_s	0,76	0,59	0,11	0,61	0,55	0,60	0,63	0,55	0,74	0,72	0,78	0,51	0,34	0,79
α_s - pregunta	0,84	0,86	0,87	0,85	0,86	0,86	0,85	0,86	0,85	0,85	0,84	0,86	0,87	0,84

Tabla 31.- Análisis de ítems – Sub-escala Percepciones P

Ítems V												$\alpha_s = 0,61$	
	V-1	V-10	V-11	V-12	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9	
r_T	0,12	0,35	0,23	0,51	0,44	0,35	0,50	0,23	0,34	0,27	0,49	0,28	
r_s	0,37	0,60	0,41	0,47	0,45	0,49	0,41	0,39	0,40	0,42	0,59	0,45	
α_s - pregunta	0,63	0,55	0,58	0,57	0,59	0,59	0,61	0,60	0,59	0,59	0,55	0,59	

Tabla 32.- Análisis de ítems – Sub-escala Valores V

	Ítems VE										$\alpha_s = 0,66$	
	VE-1	VE-10	VE-11	VE-12	VE-13	VE-3	VE-4	VE-5	VE-6	VE-7	VE-8	VE-9
r_T	0,08	0,35	0,46	0,34	0,40	0,39	0,43	0,22	0,30	0,55	0,07	0,29
r_s	0,27	0,29	0,34	0,33	0,36	0,35	0,29	0,37	-0,05	0,48	0,14	0,41
α_S - pregunta	0,73	0,62	0,60	0,64	0,62	0,66	0,62	0,62	0,65	0,60	0,65	0,65

Tabla 33.- Análisis de ítems – Sub-Escala Estilo de Vida VE

Resultados de los análisis realizados

Los resultados de los análisis efectuados a la estructura propuesta por la hipótesis: análisis de fiabilidad, análisis factorial con análisis de componentes principales y rotación varimax, análisis exploratorio de la estructura de datos y el análisis de los ítems, derivan en la identificación de todos aquellos ítems que no alcanzaron los valores mínimos. La Tabla 34 muestra cada uno de los ítems susceptibles de ser eliminados del cuestionario.

ACP-6 (nuevo modelo) (carga < 0,16)	Estudio de la organización de ítems según la hipótesis		
	AEED	Análisis de los ítems	
		Índice de fiabilidad	Índice de homogeneidad r_T, r_s
C-3	A6-A10	A6-A10	A6-A10
E-1	P-14	E-1	E-1
E-2	P-7	P-14	V-1
E-3	V-1	V-1	VE-1
P-10	VE-1	VE-1	VE-8
	VE-3		VE-6

Tabla 34.- Resumen de los ítems que en los diferentes análisis se perfilaron como candidatos a salir del cuestionario. ACP-6 significa análisis de componentes principales con seis factores; AEED, análisis exploratorio de la estructura de datos; r_T y r_s , correlación del ítem con la escala total y con la sub-escala respectivamente.

Mejora y re-estructuración del cuestionario

De los estudios de fiabilidad, validez y análisis de los ítems realizados en el estudio estadístico del Q-AsSeVi 1.0 se concluye que no se ha conseguido demostrar el modelo propuesto con la hipótesis, sino que ha derivado en un nuevo modelo (Tabla 20 *cf.* pág. 52).

Los ítems que se reflejan en la columna análisis exploratorio de la estructura de datos AEED de la Tabla 34, son aquellos que dieron valores de correlación por debajo del mínimo establecido (0,2) con sus propias sub-escalas y con otras variables de la escala. Éstas son razones suficientes para prescindir de ellos ya que su presencia no mejora la calidad de la escala.

Los correspondientes a las columnas análisis de los ítems de la misma tabla, son aquellos cuya exclusión del cuestionario, permite mejorar la fiabilidad de las sub-escalas e incluye también aquellos que en el cálculo del índice de homogeneidad presentaron correlaciones bajas con la escala y la sub-escala. Ambas pruebas, análisis exploratorio de la estructura de los datos y análisis de los ítems, coinciden en la mayoría de aquellos que se perfilan como los más débiles y que sería recomendable prescindir de ellos o mejorarlos.

En relación a la fiabilidad de las sub-escalas propuestas en la hipótesis A, C, E, V y VE ninguna de ellas llega al nivel exigido de 0,75. Los valores α podrían mejorar excluyendo algunos ítems, pero no en la proporción necesaria para llegar a 0,75.

Siguiendo con la Tabla 34, la columna Análisis factorial ACP-6 resume las variables que tras aplicar la rotación *varimax*, no se agruparon en ningún factor por presentar magnitudes de correlación máxima factor-ítem por debajo de 0,16. Mediante este análisis se consigue demostrar que la organización de ítems según la hipótesis no es la mejor y se abre la posibilidad de reordenarlos en diferentes dimensiones.

A partir de todo lo expuesto y de un análisis de los textos de las preguntas se decide:

- Descartar los ítems VE-6 y VE-8, identificados como críticos con el análisis de ítems, ya que existen otras preguntas en el cuestionario con un texto similar.
- Mantener todos los demás ítems aunque sus correlaciones r_T y r_s sean bajas para interpretar su comportamiento en el nuevo modelo.
- Eliminar el ítem A6/A10 del cuestionario.

- Integrar el ítem C-1a, C-1b y C-1c debido a que hacen referencia al mismo aspecto.

En resumen, se decide descartar en esta fase los ítems:

A-6/A-10, C-1b, C-1c, E-1, P-14, V-1, VE-6, VE-8. Nótese que el ítem A-6/A-10 es uno de los que cuyo enunciado estaba redactado en sentido negativo y E-1 corresponde a uno de los ítems de control.

Conclusiones del primer estudio estadístico

- La hipótesis de punto de partida (*cfr.* pág. 43) queda descartada.
- El número de preguntas del cuestionario se reduce de 71 a 63 debido a la eliminación de los ítems que no aportan información.
- La interpretación del análisis factorial realizada extrae una estructura subyacente: seis dimensiones distintas a las propuestas a priori en la hipótesis.
- El análisis conceptual de las nuevas dimensiones son de difícil interpretación respecto al factor común que las mantiene unidas, por lo que es necesario buscar otra reordenación de los ítems y verificar si se obtienen mejores resultados.
- Se propone intentar una reagrupación con cinco factores teniendo en cuenta dos aspectos que surgen de los análisis practicados: el primero, que no es posible aún identificar un aspecto conceptual común que identifique de forma general a cada uno de los seis nuevos factores; y el segundo que la proporción de la varianza explicada a partir del sexto factor, en el análisis de componentes principales anterior, es inferior a 4,01%.

3.2.4 Re-análisis del nuevo modelo

El estudio estadístico en esta parte de la investigación, tiene por objetivo identificar una mejor agrupación de los ítems y demostrar, si es el caso, su utilidad para explorar el sistema de gestión de la seguridad en una organización.

Para buscar la nueva distribución, con cinco factores, se utiliza la matriz original de respuestas sin contar con los ítems ya descartados en el primer estudio estadístico.

A la nueva agrupación encontrada, se le practican los estudios de fiabilidad, de validez y análisis de ítems.

Análisis factorial con Análisis de componentes principales para cinco factores, ACP- 5 y rotación varimax

Con los datos recogidos de la muestra inicial, se procede a realizar un nuevo análisis factorial para intentar identificar la estructura subyacente existente en dichos datos. Se realiza la rotación con cinco componentes.

Los resultados del análisis factorial se muestran en la Tabla 35 a Tabla 39 en las que se puede ver la reclasificación de los ítems de acuerdo con el modelo resultante del análisis factorial de cinco factores y rotación *varimax*; se incluye además la correlación máxima (carga) de cada componente principal que asocia al ítem con el factor. El informe de resultados de *V-Parvus* se presenta en los Anexos VIII y IX.

Los números 1, 2, 3, 4 y 5 de la fila ACP-5 factores de las tablas, identifican las nuevas agrupaciones resultantes de este segundo análisis factorial. Como en el primer estudio, se procede a determinar los nuevos factores resultantes de la rotación, siempre utilizando la carga máxima superior a 0,16 como referencia para asociar el ítem al factor. Como se puede apreciar en las tablas antes indicadas, los ítems P-19, VE-12, V-12, P-10, P-16, P-22, C-3, E-3 y V-9 (marcados en rojo en la fila carga), obtienen valores menores que el mínimo establecido, lo cual significa que el factor no correlaciona bien con estos ítems, por lo que sería recomendable retirarlos del cuestionario o someterlos a un proceso de mejora. La varianza total explicada por los cinco factores encontrados es de 48,06% (ANEXO VIII). El informe *V-Parvus* se presenta en los anexos VIII y IX.

Factor 1														
Ítems	A-7	C-15	C-2	C-4	E-15	E-7	E-8	P-19	P-2	P-21	P-5	V-3	VE-12	VE-3
Factor anterior	4	3	6	3	5	2	6	6	6	6	6	6	6	6
Carga	0,18	0,21	0,18	0,16	0,21	0,22	0,20	0,14	0,29	0,37	0,36	0,16	0,11	0,26
Factor rotado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 35.- ACP- 5, valor de carga y nuevo factor de agrupación 1

Factor 2											
Ítems	A-13	P-7	V-12	V-6	V-7	VE-10	VE-11	VE-13	VE-4	VE-5	VE-7
Factor anterior	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Carga	0,18	0,23	0,14	0,22	0,19	0,32	0,33	0,22	0,28	0,24	0,22
Factor rotado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabla 36.- ACP-5, valor de carga y nuevo factor de agrupación 2

Factor 3													
Ítems	A-24	A-3	C-1	C-10	C-7	C-9	E-14	E-2	E-4	E-5	P-10	P-16	P-22
Factor anterior	1	1		1	1	1	1	1	2	1	6	6	5
Carga	0,29	0,31	0,18	0,27	0,23	0,36	0,22	0,16	0,16	0,29	0,13	0,12	0,15
Factor rotado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Tabla 37.- ACP-5, valor de carga y nuevo factor de agrupación 3

Ítems	A-1	A-14	C-17	C-3	E-12	E-3	E-6	P-1	P-20	P-3	P-4	P-9	V-2	V-4	V-9	VE-1
Factor anterior	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
Carga	0,19	0,28	0,18	0,15	0,21	0,14	0,24	0,21	0,26	0,31	0,28	0,25	0,18	0,26	0,15	0,19
Factor rotado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabla 38.- ACP-5, valor de carga y nuevo factor de agrupación 4

Factor 5										
Ítems	A-2	A-5	C-11	E-13	V-10	V-11	V-5	V-8	VE-9	
Factor anterior	4	4	2	2	4	4	4	4	4	
Carga	0,19	0,34	0,24	0,21	0,26	0,34	0,30	0,18	0,19	
Factor rotado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Tabla 39.- ACP-5, valor de carga y nuevo factor de agrupación 5

La Tabla 40 siguiente resume de forma integrada los ítems y los nuevos factores en los que han resultado reubicados.

Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		Factor 5	
Varianza acumulada (S ²) explicada									
22,23%		31,72%		38,23%		43,45%		48,08%	
Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga	Ítem	Carga
A7	0,18	A13	0,18	A24	0,29	A1	0,19	A2	0,185
C15	0,21	P7	0,23	A3	0,31	A14	0,28	A5	0,34
C2	0,18	V12	0,14	C1	0,18	C17	0,18	C11	0,24
C4	0,16	V6	0,22	C10	0,27	C3	0,15	E13	0,21
E15	0,21	V7	0,19	C7	0,23	E12	0,21	V10	0,26
E7	0,22	VE10	0,32	C9	0,36	E3	0,14	V11	0,34
E8	0,20	VE11	0,33	E14	0,22	E6	0,24	V5	0,30
P19	0,14	VE13	0,22	E2	0,16	P1	0,21	V8	0,18
P2	0,29	VE4	0,28	E4	0,16	P20	0,26	VE9	0,19
P21	0,37	VE5	0,24	E5	0,29	P3	0,31		
P5	0,36	VE7	0,22	P10	0,13	P4	0,28		
V3	0,16			P16	0,12	P9	0,25		
VE12	0,11			P22	0,15	V2	0,18		
VE3	0,26					V4	0,26		
						VE1	0,19		
						V9	0,15		

Tabla 40.- Dimensiones resultantes del análisis factorial ACP-5

Análisis exploratorio de la estructura de los datos

Para proceder a hacer este análisis se ordena la matriz de datos de respuestas (Tabla 41 y Anexo X) siguiendo la organización resultante mostrada en la Tabla 40 para calcular el coeficiente de correlación de Pearson.

Para afirmar que las sub-escalas son congruentes, es deseable que las correlaciones de la pregunta con cada una de las preguntas de su propia sub-escala sean superiores a 0,5 -valor moderado de correlación-, sin que esto signifique que valores inferiores sean un indicativo de incoherencia factorial. Para visualizar mejor la matriz de correlaciones se han coloreado las celdas de la Tabla 41 siguiendo el mismo criterio que en el estudio estadístico anterior:

- Color verde representa las correlaciones mayores o iguales que 0,5
- Color naranja representa las correlaciones entre 0,4 y 0,5
- Color amarillo representa las correlaciones entre 0,2 y 0,4

Los ítems que presenten correlaciones menores que 0,2 no interesan para esta investigación, razón por la cual se muestran sin color en la mencionada tabla.

Una correlación con valor 0,2 indica que hay una correlación muy pequeña entre los ítems, pero no significa que sea nula, pues será nula sólo si la correlación es cero. Los valores absolutos de este coeficiente oscilan entre 0 y 1 existiendo mayor correlación mientras más cerca esté de 1 y menor cuanto más cerca esté de cero.

Por lo tanto, en esta primera iteración del cuestionario se pretende encontrar la combinación de ítems entre sí que deriven en conjuntos mejor correlacionados. La matriz de correlaciones representada en la Tabla 41 muestra:

- La correlación ítem-ítem de la escala global para determinar si hay coherencia general con el aspecto de la seguridad (paleta de colores en toda la tabla); y
- La correlación ítem-ítem dentro de la propia sub-escala para determinar si hay coherencia y vínculo común con el aspecto que se pretende medir (todos los colores agrupados en recuadros).



Tabla 41.- Matriz de correlaciones de los ítems con todos los ítems de la escala y su propia subescala – Cinco factores

Tras este análisis, se encuentra que los ítems de la escala se han articulado en las nuevas cinco dimensiones obtenidas con el ACP-5. Los valores de correlación son significativamente mejores entre pares de variables dentro de una misma dimensión si se comparan con el modelo de seis dimensiones, sobre todo los factores 1, 3 y 4; no obstante se destaca que los niveles de correlación entre los ítems de la escala global son aún bajos hecho que lo demuestra la presencia de numerosas celdas en blanco y amarillo en la tabla.

A nivel de sub-escalas los ítems muestran, aunque a niveles aún bajos, mejor correlación con respecto a la organización de la hipótesis original. Nótese que la mayor parte de los ítems se correlacionan a niveles entre 0,2 y 0,49 (abundan las celdas amarillas y algunas naranjas) con excepción del factor 4 que muestra algunas celdas verdes. Destacan los factores 2 y 4 como aquellos que presentan más celdas de color blanco denotando mayor debilidad.

Las Tabla 42 a Tabla 46 se han extraído de la Tabla 41 para proporcionar una mejor observación del análisis exploratorio de datos a nivel de sub-escalas.

Se identifica al ítem VE-12 (Tabla 42) como aquél que correlaciona menos con otros ítems dentro de su sub-escala (factor 1) pero también con el resto de los ítems del cuestionario (Tabla 41) posicionándose como candidato a ser excluido del cuestionario.

	A-7	C-15	C-2	C-4	E-15	E-7	E-8	P-19	P-2	P-21	P-5	V-3	VE-12	VE-3
A-7	1,00	0,27	0,06	0,25	0,45	0,23	0,36	0,27	0,36	0,22	0,32	0,08	0,06	0,24
C-15	0,27	1,00	0,20	0,48	0,32	0,34	0,28	0,01	0,39	0,18	0,30	0,11	0,01	0,24
C-2	0,06	0,20	1,00	0,30	0,39	0,27	0,36	0,48	0,38	0,35	0,40	0,21	0,22	0,23
C-4	0,25	0,48	0,30	1,00	0,27	0,24	0,33	0,21	0,40	0,24	0,33	0,25	0,02	0,06
E-15	0,45	0,32	0,39	0,27	1,00	0,48	0,51	0,49	0,49	0,47	0,46	0,15	0,09	0,26
E-7	0,23	0,34	0,27	0,24	0,48	1,00	0,22	0,28	0,43	0,42	0,34	0,31	0,09	0,31
E-8	0,36	0,28	0,36	0,33	0,51	0,22	1,00	0,31	0,34	0,36	0,46	0,33	0,25	0,25
P-19	0,27	0,01	0,48	0,21	0,49	0,28	0,31	1,00	0,46	0,28	0,30	0,31	0,04	0,12
P-2	0,36	0,39	0,38	0,40	0,49	0,43	0,34	0,46	1,00	0,48	0,45	0,37	0,14	0,30
P-21	0,22	0,18	0,35	0,24	0,47	0,42	0,36	0,28	0,48	1,00	0,54	0,25	0,18	0,32
P-5	0,32	0,30	0,40	0,33	0,46	0,34	0,46	0,30	0,45	0,54	1,00	0,29	0,22	0,26
V-3	0,08	0,11	0,21	0,25	0,15	0,31	0,33	0,31	0,37	0,25	0,29	1,00	0,04	0,18
VE-12	0,06	0,01	0,22	0,02	0,09	0,09	0,25	0,04	0,14	0,18	0,22	0,04	1,00	0,15
VE-3	0,24	0,24	0,23	0,06	0,26	0,31	0,25	0,12	0,30	0,32	0,26	0,18	0,15	1,00

Tabla 42.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos, dimensión o factor 1 - muestra la correlación de los ítems agrupados por el ACP-5

En el factor 2 (Tabla 43) se identifican los ítems P7, V12 y V7 como aquellos que correlacionan con un número menor de ítems dentro de su sub-escala y además con bajas magnitudes de correlación.

Desde el punto de vista de la escala total parece ser más independiente pues correlaciona menos con el resto de ítems de la escala (frangas en color blanco).

	A-13	P-7	V-12	V-6	V-7	VE-10	VE-11	VE-13	VE-4	VE-5	VE-7
A-13	1,00	0,22	0,17	0,38	0,46	0,13	0,47	0,22	0,24	0,21	0,23
P-7	0,22	1,00	0,14	0,06	0,11	0,30	0,19	0,07	0,24	-0,05	0,16
V-12	0,17	0,14	1,00	0,16	0,27	0,15	0,48	0,29	0,17	0,10	0,16
V-6	0,38	0,06	0,16	1,00	0,17	0,19	0,46	0,38	0,56	0,56	0,31
V-7	0,46	0,11	0,27	0,17	1,00	0,14	0,40	0,18	0,12	0,28	0,15
VE-10	0,13	0,30	0,15	0,19	0,14	1,00	0,40	0,26	0,29	0,27	0,57
VE-11	0,47	0,19	0,48	0,46	0,40	0,40	1,00	0,51	0,43	0,34	0,31
VE-13	0,22	0,07	0,29	0,38	0,18	0,26	0,51	1,00	0,38	0,23	0,42
VE-4	0,24	0,24	0,17	0,56	0,12	0,29	0,43	0,38	1,00	0,45	0,27
VE-5	0,21	-0,05	0,10	0,56	0,28	0,27	0,34	0,23	0,45	1,00	0,27
VE-7	0,23	0,16	0,16	0,31	0,15	0,57	0,31	0,42	0,27	0,27	1,00

Tabla 43.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos, dimensión o factor 2 - muestra la correlación de los ítems agrupados por el ACP-5

El factor 3 (Tabla 44) agrupa ítems que correlacionan mejor entre sí y además también lo hacen con algunos ítems del cuestionario, especialmente con los pertenecientes al componente 1, aunque todavía a niveles bajos. En el factor 4 (Tabla 45) destacan dos ítems VE1 cuya correlación con la mayoría de ítems de su sub-escala es muy baja y V9 que aunque correlaciona un poco mejor que VE1 el nivel de correlación que presenta con más del 50% de los ítems de su sub-escala no llega a superar 0,23. De forma general los ítems clasificados en este factor correlacionan mejor entre sí (más celdas verdes) y también, aunque todavía con magnitudes bajas, lo hacen con el resto de los ítems del cuestionario.

	A-24	A-3	C-1	C-10	C-7	C-9	E-14	E-2	E-4	E-5	P-10	P-16	P-22
A-24	1,00	0,50	0,32	0,41	0,41	0,55	0,42	0,30	0,26	0,38	0,29	0,26	0,46
A-3	0,50	1,00	0,31	0,44	0,48	0,52	0,38	0,37	0,30	0,54	0,45	0,32	0,37
C-1	0,32	0,31	1,00	0,65	0,12	0,49	0,13	0,29	0,50	0,43	0,39	0,40	0,44
C-10	0,41	0,44	0,65	1,00	0,19	0,47	0,23	0,27	0,40	0,39	0,26	0,38	0,34
C-7	0,41	0,48	0,12	0,19	1,00	0,41	0,42	0,37	0,33	0,42	0,23	0,23	0,42
C-9	0,55	0,52	0,49	0,47	0,41	1,00	0,46	0,35	0,33	0,59	0,32	0,29	0,30
E-14	0,42	0,38	0,13	0,23	0,42	0,46	1,00	0,20	0,14	0,33	0,34	0,28	0,29
E-2	0,30	0,37	0,29	0,27	0,37	0,35	0,20	1,00	0,36	0,27	0,22	0,34	0,46
E-4	0,26	0,30	0,50	0,40	0,33	0,33	0,14	0,36	1,00	0,47	0,40	0,35	0,50
E-5	0,38	0,54	0,43	0,39	0,42	0,59	0,33	0,27	0,47	1,00	0,38	0,48	0,37
P-10	0,29	0,45	0,39	0,26	0,23	0,32	0,34	0,22	0,40	0,38	1,00	0,49	0,46
P-16	0,26	0,32	0,40	0,38	0,23	0,29	0,28	0,34	0,35	0,48	0,49	1,00	0,38
P-22	0,46	0,37	0,44	0,34	0,42	0,30	0,29	0,46	0,50	0,37	0,46	0,38	1,00

Tabla 44.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos, dimensión o factor 3 – muestra la correlación de los ítems agrupados por el ACP-5

	A-1	A-14	C-17	C-3	E-12	E-3	E-6	P-1	P-20	P-3	P-4	P-9	V-2	V-4	V-9	VE-1
A-1	1,00	0,33	0,33	0,43	0,39	0,37	0,24	0,53	0,53	0,60	0,49	0,57	0,41	0,46	0,13	0,02
A-14	0,33	1,00	0,35	0,55	0,32	0,30	0,34	0,36	0,41	0,56	0,53	0,46	0,29	0,41	0,30	0,22
C-17	0,33	0,35	1,00	0,26	0,28	0,22	0,42	0,34	0,20	0,27	0,32	0,41	0,28	0,31	0,19	0,23
C-3	0,43	0,55	0,26	1,00	0,19	0,34	0,23	0,33	0,43	0,50	0,54	0,37	0,31	0,36	0,04	0,06
E-12	0,39	0,32	0,28	0,19	1,00	0,33	0,45	0,46	0,41	0,47	0,38	0,48	0,38	0,40	0,19	0,16
E-3	0,37	0,30	0,22	0,34	0,33	1,00	0,34	0,64	0,42	0,44	0,50	0,54	0,28	0,43	0,25	-0,08
E-6	0,24	0,34	0,42	0,23	0,45	0,34	1,00	0,40	0,36	0,56	0,46	0,43	0,27	0,54	0,13	0,06
P-1	0,53	0,36	0,34	0,33	0,46	0,64	0,40	1,00	0,52	0,64	0,66	0,72	0,47	0,75	0,31	0,01
P-20	0,53	0,41	0,20	0,43	0,41	0,42	0,36	0,52	1,00	0,67	0,56	0,65	0,44	0,53	0,26	0,05
P-3	0,60	0,56	0,27	0,50	0,47	0,44	0,56	0,64	0,67	1,00	0,68	0,61	0,43	0,64	0,30	0,16
P-4	0,49	0,53	0,32	0,54	0,38	0,50	0,46	0,66	0,56	0,68	1,00	0,68	0,43	0,65	0,25	0,14
P-9	0,57	0,46	0,41	0,37	0,48	0,54	0,43	0,72	0,65	0,61	0,68	1,00	0,46	0,68	0,36	-0,01
V-2	0,41	0,29	0,28	0,31	0,38	0,28	0,27	0,47	0,44	0,43	0,43	0,46	1,00	0,37	0,24	-0,04
V-4	0,46	0,41	0,31	0,36	0,40	0,43	0,54	0,75	0,53	0,64	0,65	0,68	0,37	1,00	0,14	0,09
V-9	0,13	0,30	0,19	0,04	0,19	0,25	0,13	0,31	0,26	0,30	0,25	0,36	0,24	0,14	1,00	-0,10
VE-1	0,02	0,22	0,23	0,06	0,16	-0,08	0,06	0,01	0,05	0,16	0,14	-0,01	-0,04	0,09	-0,10	1,00

Tabla 45.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos, dimensión o factor 4 – muestra la correlación de los ítems agrupados por el ACP-5

Finalmente, en el factor 5 (Tabla 46) se detecta a C11 y E13 como ítems críticos que presentan las correlaciones más bajas con los ítems de su propia sub-escala. Esta dimensión se perfila como aquella que agrupa a los ítems que correlacionan menos entre ellos y además la mayoría, en sentido contrario.

	A-2	A-5	C-11	E-13	V-10	V-11	V-5	V-8	VE-9
A-2	1,00	0,30	0,08	0,03	0,42	0,50	0,18	0,31	0,36
A-5	0,30	1,00	-0,15	-0,14	0,21	0,29	0,51	0,25	0,29
C-11	0,08	-0,15	1,00	0,30	-0,13	-0,15	-0,14	0,17	-0,09
E-13	0,03	-0,14	0,30	1,00	0,10	-0,11	-0,10	0,11	0,12
V-10	0,42	0,21	-0,13	0,10	1,00	0,73	0,45	0,26	0,34
V-11	0,50	0,29	-0,15	-0,11	0,73	1,00	0,48	0,27	0,28
V-5	0,18	0,51	-0,14	-0,10	0,45	0,48	1,00	0,18	0,26
V-8	0,31	0,25	0,17	0,11	0,26	0,27	0,18	1,00	0,48
VE-9	0,36	0,29	-0,09	0,12	0,34	0,28	0,26	0,48	1,00

Tabla 46.- Análisis exploratorio de la estructura de los datos, dimensión o factor 5 – muestra la correlación de los ítems agrupados por el ACP-5

De las tablas mostradas anteriormente se seleccionan los ítems VE-12, P-7, V-12, V-7, VE-1, V-9, C-11, E-13 cuya correlación con los demás ítems de su factor es muy baja.

Prescindir de estos ítems en la versión mejorada del cuestionario, dependerá de los resultados de los análisis subsiguientes.

3.2.5 Cálculo de la fiabilidad del nuevo modelo ACP-5, mediante el coeficiente α de Cronbach

El coeficiente α de Cronbach de la escala total para el nuevo modelo sigue siendo 0,93 igual que para el modelo ACP-6 a pesar de que el cuestionario ha sufrido la eliminación de siete preguntas. Se aporta por lo tanto una primera indicación de que la muestra estadística elegida para recoger las respuestas tiene una buena variabilidad, es decir dispersión en las respuestas.

El coeficiente de fiabilidad para las sub-escalas se muestra en la Tabla 47 siguiente. A diferencia del estudio estadístico anterior, con la nueva agrupación de cinco componentes se ha logrado un aumento importante de la fiabilidad de las sub-escalas; indicativo de que la consistencia interna de esta nueva estructura es mejor que la anterior:

Agrupación	α_s – seis componentes	α_s – cinco componentes
Factor 1	0,59	0,85
Factor 2	0,71	0,80
Factor 3	0,74	0,88
Factor 4	0,86	0,90
Factor 5	0,61	0,60

Tabla 47.- Estudio de la fiabilidad mediante el Coeficiente α de Cronbach (α_s)

El resultado de este análisis de fiabilidad no es concluyente, sino que hay que evaluarlo de manera conjunta con los otros análisis estadísticos realizados en esta iteración.

3.2.6 Análisis de los ítems

Para contar con un criterio más de observación de cohesión de ítems, se estudia el índice de fiabilidad α de Cronbach de las sub-escalas (α_s) de forma conjunta con el índice de homogeneidad de la escala (r_T) y la sub-escala (r_s).

En las Tabla 48 a Tabla 52 siguientes se muestran la información resultante de los cálculos realizados para ambos índices. Se destacan en color rojo aquellos ítems que muestran las magnitudes más bajas de correlación. Se utiliza como factor discriminante la correlación mínima de 0,3. Así, se destaca a los siguientes ítems: C-15, V-7, VE-5, VE-1, A-2, A-5, V-11, V-5 y VE-9. El factor 5 muestra ser el menos consistente ya que es el que acumula ítems con los valores r_T principalmente más bajos.

De la comparación realizada entre estos índices de homogeneidad (Tabla 53) y los calculados para la estructura de la hipótesis (*cf.* Tabla 28 a Tabla 33, pág. 61 a 63), se observa que en esta primera iteración, han aumentado en la mayoría de los casos, aunque de forma mínima, los índices de homogeneidad de la escala total (r_T). Los coeficientes de correlación ítem-sub-escala (r_s) sin embargo han aumentado en mayor proporción. Este cambio parece indicar que hay mejor asociación de ítems aunque aún no es suficiente para declarar la uniformidad de las sub-escalas y de la escala global con los ítems que en este momento las conforman. La Tabla 53 recoge los valores r_T y r_s de los ítems; las celdas marcadas en color rojo identifican los valores de r menores a 0,3 y en azul los mayores a 0,5.

En relación al índice de fiabilidad, se destacan los ítems VE-1 (Tabla 51), C-11 y E-13 (Tabla 52) que parecen distorsionar la fiabilidad de sus sub-escalas. Si se excluyera el ítem VE-1 el índice de fiabilidad de la sub-escala subiría de 0,90 a 0,92; si se excluyera el ítem C-11 el índice de fiabilidad de la sub-escala subiría de 0,60 a 0,68 y si se excluyera E-13 el índice de fiabilidad de la sub-escala también subiría de 0,60 a 0,64. Conservar o no estos ítems en el cuestionario dependerá de la valoración conjunta de los estudios estadísticos realizados.

Ítems del factor 1													$\alpha_s = 0,85$		
	A-7	C-15	C-2	C-4	E-15	E-7	E-8	P-19	P-2	P-21	P-5	V-3	VE-12	VE-3	
r_T	0,52	0,22	0,50	0,36	0,69	0,44	0,63	0,49	0,51	0,46	0,41	0,36	0,33	0,39	
r_s	0,54	0,48	0,58	0,49	0,71	0,56	0,71	0,53	0,74	0,70	0,69	0,49	0,35	0,55	
$\alpha_s - \text{preg.}$	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,84	0,83	0,84	0,82	0,83	0,83	0,84	0,85	0,84	

Tabla 48.- Análisis de los ítems – Factor 1

Ítems del factor 2										$\alpha_s = 0,80$	
	A-13	P-7	V-12	V-6	V-7	VE-10	VE-11	VE-13	VE-4	VE-5	VE-7
r_T	0,38	0,35	0,49	0,31	0,26	0,35	0,44	0,39	0,40	0,19	0,54
r_s	0,50	0,47	0,49	0,60	0,43	0,71	0,78	0,63	0,62	0,52	0,68
$\alpha_s - \text{preg.}$	0,79	0,80	0,79	0,79	0,80	0,78	0,76	0,78	0,78	0,79	0,78

Tabla 49.- Análisis de los ítems – Factor 2

Ítems del factor 3												$\alpha_s = 0,88$	
	A-24	A-3	C-1	C-10	C-7	C-9	E-14	E-2	E-4	E-5	P-10	P-16	P-22
r_T	0,45	0,44	0,46	0,39	0,42	0,42	0,40	0,58	0,61	0,50	0,60	0,61	0,79
r_s	0,73	0,77	0,55	0,62	0,63	0,78	0,62	0,59	0,63	0,71	0,57	0,55	0,67
$\alpha_s - \text{preg.}$	0,87	0,87	0,88	0,88	0,87	0,86	0,88	0,88	0,87	0,87	0,88	0,88	0,87

Tabla 50.- Análisis de los ítems – Factor 3

Ítems del factor 4															$\alpha_s = 0,90$	
	A-1	A-14	C-17	C-3	E-12	E-3	E-6	P-1	P-20	P-3	P-4	P-9	V-2	V-4	V-9	VE-1
r_T	0,64	0,48	0,48	0,50	0,51	0,62	0,46	0,69	0,52	0,63	0,63	0,73	0,45	0,52	0,30	0,07
r_s	0,66	0,71	0,55	0,56	0,64	0,62	0,61	0,78	0,72	0,83	0,81	0,81	0,59	0,75	0,43	0,34
$\alpha_s - \text{preg.}$	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,89	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90	0,92

Tabla 51.- Análisis de los ítems – Factor 4

Ítems del factor 5									$\alpha_s = 0,60$	
	A-2	A-5	C-11	E-13	V-10	V-11	V-5	V-8	V-E9	
r_T	0,24	0,24	0,45	0,38	0,33	0,21	0,22	0,48	0,28	
r_s	0,40	0,29	0,44	0,54	0,60	0,47	0,47	0,61	0,56	
$\alpha_s - \text{preg.}$	0,55	0,56	0,68	0,64	0,53	0,55	0,55	0,53	0,53	

Tabla 52.- Análisis de los ítems – Factor 5

Índices de homogeneidad r - Cinco factores (primera iteración)														
Factor 1			Factor 2			Factor 3			Factor 4			Factor 5		
Ítem	r_T	r_s	Ítem	r_T	r_s	Ítem	r_T	r_s	Ítem	r_T	r_s	Ítem	r_T	r_s
A-7	0,52	0,54	A-13	0,38	0,50	A-24	0,45	0,73	A-1	0,64	0,66	A-2	0,24	0,40
C-15	0,22	0,48	P-7	0,35	0,47	A-3	0,44	0,77	A-14	0,48	0,71	A-5	0,24	0,29
C-2	0,50	0,58	V-12	0,49	0,49	C-1	0,46	0,55	C-17	0,48	0,55	C-11	0,45	0,44
C-4	0,36	0,49	V-6	0,31	0,60	C-10	0,39	0,62	C-3	0,50	0,56	E-13	0,38	0,54
E-15	0,69	0,71	V-7	0,26	0,43	C-7	0,42	0,63	E-12	0,51	0,64	V-10	0,33	0,60
E-7	0,44	0,56	VE-10	0,35	0,71	C-9	0,42	0,78	E-3	0,62	0,62	V-11	0,21	0,47
E-8	0,63	0,71	VE-11	0,44	0,78	E-14	0,40	0,62	E-6	0,46	0,61	V-5	0,22	0,47
P-19	0,49	0,53	VE-13	0,39	0,63	E-2	0,58	0,59	P-1	0,69	0,78	V-8	0,48	0,61
P-2	0,51	0,74	VE-4	0,40	0,62	E-4	0,61	0,63	P-20	0,52	0,72	VE-9	0,28	0,56
P-21	0,46	0,70	VE-5	0,19	0,52	E-5	0,50	0,71	P-3	0,63	0,83			
P-5	0,41	0,69	VE-7	0,54	0,68	P-10	0,60	0,57	P-4	0,63	0,81			
V-3	0,36	0,49				P-16	0,61	0,55	P-9	0,73	0,81			
VE-12	0,33	0,35				P-22	0,79	0,67	V-2	0,45	0,59			
VE-3	0,39	0,55							V-4	0,52	0,75			
									V-9	0,30	0,43			
									VE-1	0,07	0,34			

Tabla 53.- Índice de homogeneidad r – Cinco factores (primera iteración).

La Tabla 54 siguiente muestra los ítems que en los diversos estudios estadísticos realizados se perfilan como críticos y en consecuencia podrían ser excluidos del cuestionario.

ACP -5 (carga < 0,16)	AEED	Índice de homogeneidad		Índice de fiabilidad α_s
		r_T	r_s	
P-19	VE-12	C-15	A-5	VE-1
VE-12	P-7	V-7		C-11
V-12	V-7	VE-5		E-13
P-10	V-12	VE-1		
P-16	VE-1	A-2		
P-22	V-9	A-5		
C-3	C-11	V-11		
E-3	E-13	V-5		
V-9		VE-9		

Tabla 54.- Resumen de resultados de la primera iteración. ACP-5 significa análisis de componentes principales con cinco factores; AEED, análisis exploratorio de la estructura de datos; r_T y r_s , correlación del ítem con la escala total y con la sub-escala respectivamente.

Conclusiones del re-análisis

Se eliminan los ítems cuya carga máxima, en el análisis factorial, está por debajo del mínimo establecido. Estos son P-19, VE-12, V-12, P-10, P-16, P-22, C-3, E-3 y V-9 (Tabla 54).

Además, en el análisis estadístico de seis factores, se concluyó que la permanencia de cuatro de estos ítems (marcados en color verde) quedaba supeditada a los resultados estadísticos del re-análisis. En éste, vuelven a perfilarse como candidatos a ser eliminados.

Es importante hacer hincapié que aunque en las diferentes pruebas estadísticas practicadas en este estudio se identifica a otros ítems que se perfilan como débiles para formar parte del cuestionario (Tabla 54), se decide conservarlos para continuar evaluándolos en los sucesivos estudios estadísticos. Debido al concepto que pretende medir el ítem P-10 se decide conservarlo como ítem extra para el QB (directores y técnicos), se le identifica como X pero no tiene función de medida; tan sólo aporta información de interés para el diagnóstico de la seguridad.

Los resultados del re-análisis derivan en una nueva estructura del cuestionario con mejores índices de agrupamiento pero que aún necesitan de revisión. El factor 5, es el que reúne más ítems con índices de correlación (r_T) más bajos y a pesar de tener cargas apropiadas, el coeficiente de fiabilidad es el más bajo de todas las sub-escalas por tanto se tiene especial cuidado en la mejora de este factor.

Eliminando los ítems seleccionados para ser retirados del cuestionario, se muestra en la Tabla 55, la nueva estructura del cuestionario.

Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4		Factor 5	
Ítem	Carga								
A-7	0,18	A-13	0,18	A-24	0,29	A-1	0,19	A-2	0,19
C-15	0,21	P-7	0,23	A-3	0,31	A-14	0,28	A-5	0,34
C-2	0,18	V-6	0,22	C-1	0,18	C-17	0,18	C-11	0,24
C-4	0,16	V-7	0,19	C-10	0,27	E-12	0,21	E-13	0,21
E-15	0,21	VE-10	0,32	C-7	0,23	E-6	0,24	V-10	0,26
E-7	0,22	VE-11	0,33	C-9	0,36	P-1	0,21	V-11	0,34
E-8	0,20	VE-13	0,22	E-14	0,22	P-20	0,26	V-5	0,30
P-2	0,29	VE-4	0,28	E-2	0,16	P-3	0,31	V-8	0,18
P-21	0,37	VE-5	0,24	E-4	0,16	P-4	0,28	VE-9	0,19
P-5	0,36	VE-7	0,22	E-5	0,29	P-9	0,25		
V-3	0,16					V-2	0,18		
VE-3	0,26					V-4	0,26		
						VE-1	0,19		

Tabla 55.- Agrupación resultante de la primera iteración con 5 factores

Como las preguntas se han ordenado según la interpretación del análisis factorial en una estructura diferente a la hipótesis inicial, fue necesario analizar los enunciados de los 5 conjuntos de preguntas para encontrar el rasgo común que las mantenía unidas y así proceder a rotular los cinco factores encontrados.

3.2.7 Interpretación del nuevo modelo

Con la finalidad de verificar que la agrupación de los ítems en los factores resultantes del ACP-5 es congruente o no con la hipótesis, se sometió a los nuevos conjuntos de preguntas a una lectura exhaustiva. Con esta finalidad se organizó una reunión tipo *focus-group* con la colaboración de un grupo de personas con experiencia en temas de seguridad industrial, conocedoras de la industria química y no familiarizadas con esta investigación para que establecieran el descriptor del rasgo común de cada factor o dimensión. El grupo estuvo conformado por 15 personas a las que se les entregó un factor con su respectiva lista de preguntas para su evaluación y posterior discusión para el establecimiento del concepto común.

El resultado es un modelo descrito por aspectos estratégicos de la gestión que podrían tener efectos positivos o negativos en las personas respecto a sus conductas en seguridad. La medida de estos aspectos estratégicos proporcionará a los directivos y/o responsables de seguridad con indicios y elementos clave sobre cómo se vive la seguridad en la organización como resultado de la gestión y qué aspectos de la misma, deberían reforzarse o cambiarse para conseguir el interés de todas las personas que trabajan en ella para lograr comportamientos seguros. Estos aspectos

estratégicos pasan a tener la categoría de indicadores de la seguridad de una organización. Estos son:

Indicador 1.- Gestión y coherencia.

Este indicador está relacionado con el principio de predicar con el ejemplo, que es de difícil implementación, pero es la forma más efectiva de transformar la conducta de las personas. Se postula con este indicador que es tarea de la dirección ser consecuente con lo que se exige al total de los trabajadores.

Este indicador evalúa si hay una comunicación efectiva, con respuestas ágiles a las propuestas realizadas, si se dota a los trabajadores con los recursos necesarios para establecer una gestión efectiva de la seguridad, si se potencian las herramientas de aprendizaje y de mejora continua entre otros.

Indicador 2.- Responsabilidad.

Mide el grado de responsabilidad en seguridad que cada persona tiene frente a sus compañeros de trabajo, hacia sus semejantes y para con la propiedad y las instalaciones, cualquiera que sea su nivel en la empresa, ante cualquier acción que decida ejecutar y que pueda afectar la seguridad de todas las personas dentro y fuera de la empresa.

Indicador 3.- Participación.

Describe si la persona se siente participe cuando se trata de la toma de decisiones en aspectos de seguridad. Con este indicador se busca captar de la persona que responde el cuestionario si se siente implicada o no, y hasta qué punto se preocupa, por la seguridad y se siente actor de ella. En este factor juega un papel preponderante el estilo de gestión de la empresa pues es ésta la que debe fomentar e invitar al trabajador a ser participe en todo lo que respecta a la seguridad.

Indicador 4.- Compromiso.

Este indicador mide la percepción que tiene el trabajador respecto al compromiso del nivel directivo y, por ende de la empresa, en relación con la seguridad de los trabajadores.

Indicador 5.- Rigor de cumplimiento.

Está relacionado con la cultura interna de la empresa y mide si se aplica o no la tolerancia cero a infracciones, por mínimas que éstas sean, de las normas de seguridad.

3.2.8 Aplicación del nuevo modelo usando las respuestas obtenidas con el cuestionario.

A partir de este punto de la investigación, se realiza la cuantificación de resultados de las respuestas obtenidas de las empresas mediante la aplicación del nuevo modelo. Se espera obtener una diferenciación clara de los nuevos indicadores de seguridad, asumiendo que son distintos y coherentes, por empresa y por colectivo.

Si se obtiene lo esperado, es decir, una clara diferenciación cuantificable por empresas y por colectivos, será un indicio de que el cuestionario mide lo que se quería medir.

Para esta fase del análisis estadístico se realizan tres tipos de análisis:

- Análisis estadístico para cuantificar los resultados de la muestra.
- Evaluación o contrastación de validez mediante el análisis de las entrevistas (elemento cualitativo) y comparación con los resultados obtenidos mediante los cuestionarios.
- Análisis de validez mediante la comparación de los resultados obtenidos por los cuestionarios con los índices de siniestralidad de las empresas.

Análisis estadístico para cuantificar resultados por empresa y por colectivo.

Para cada empresa de la muestra, se prepara la tabla de datos que se muestra en el (Anexo XI). Esta tabla de datos recoge las mismas respuestas utilizadas en el primer análisis estadístico (ACP-6) y el re-análisis (ACP-5), ordenadas según los 5 factores identificados de acuerdo a dos criterios que, posteriormente, darán lugar a dos gráficos de visualización:

1. **Gráfico general** que recoge los resultados del cuestionario Q-A más los del cuestionario Q-B agrupados y en términos de medias aritméticas calculadas para cada una de las dimensiones del modelo. A modo de ejemplo, se muestra en la

Figura 5, el promedio de ambos cuestionarios (A + B) para la empresa X de la muestra.

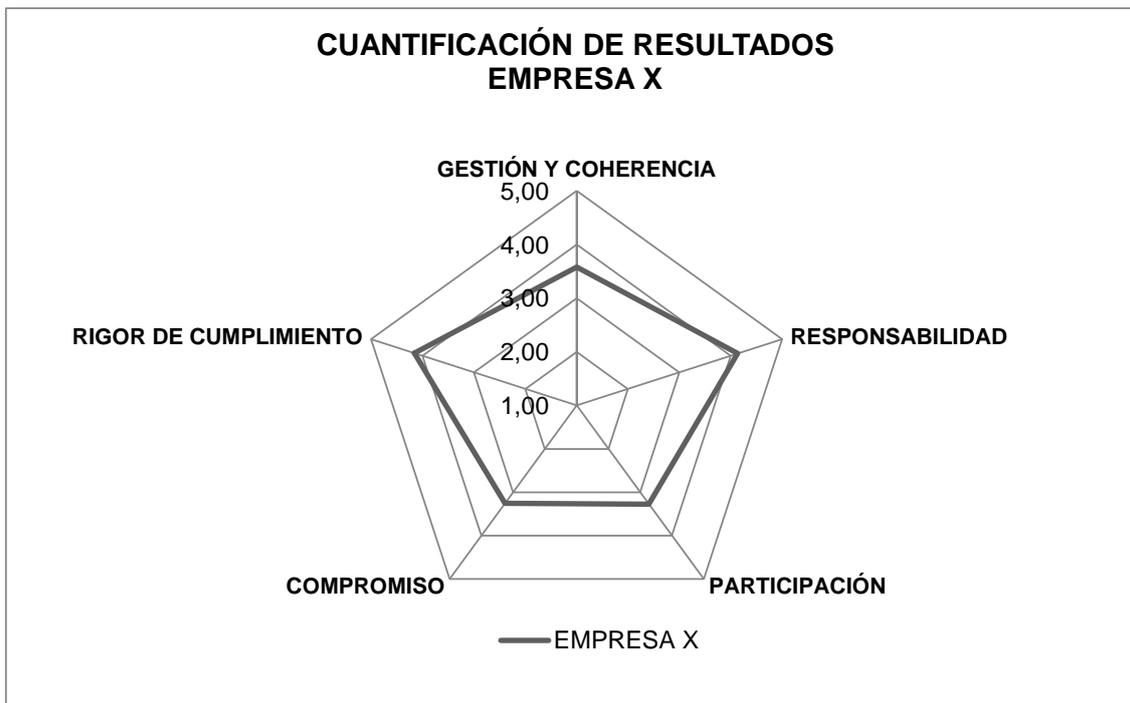


Figura 5.- Gráfico General que representa el valor medio, por dimensión, de todo el personal participante (QA +QB) de la muestra estadística - Empresa X.

DATOS de la Figura 5 (gráfico general)	
DIMENSIÓN	CUANTIFICACIÓN
Gestión y coherencia	3,58
Responsabilidad	4,13
Participación	3,27
Compromiso	3,26
Rigor de cumplimiento	4,16

Tabla 56.- Cuantificación de las puntuaciones – Empresa X

2. **Gráfico de los colectivos** participantes por las empresas de la muestra (Figura 6) que presenta el promedio por indicador de las respuestas calculado por colectivos (Directores-Jefes de Departamento, Técnicos, Supervisores y Operarios). La utilidad de esta modalidad de presentación de resultados radica en que permite conocer la visión o percepción que cada colectivo tiene de cómo se lleva a cabo la gestión de la seguridad en la empresa diagnosticada.

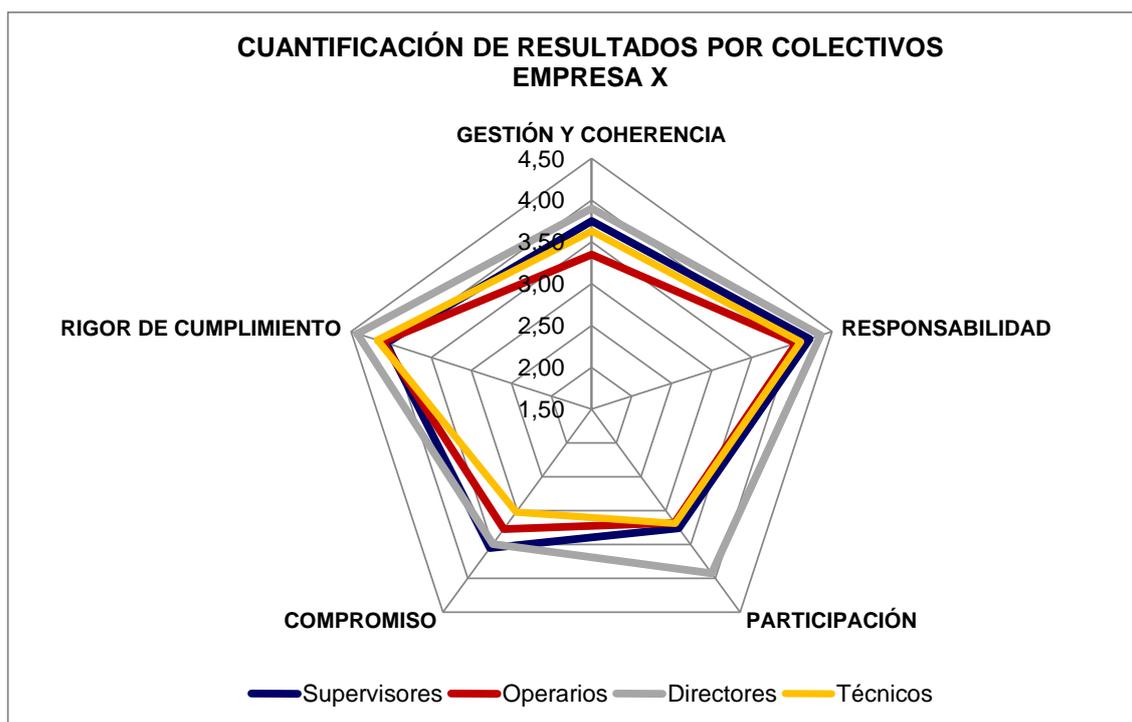


Figura 6.- Gráfico por colectivos que representa el valor medio, por dimensión, de cada colectivo - Empresa X.

Datos de la Figura 6 (colectivos)				
Dimensión	Supervisor	Operario	Director	Técnico
Gestión y coherencia	3,75	3,35	3,90	3,63
Responsabilidad	4,22	4,05	4,36	4,11
Participación	3,26	3,18	3,93	3,19
Compromiso	3,55	3,27	3,49	3,02
Rigor de cumplimiento	4,07	4,11	4,42	4,17

Tabla 57.- Cuantificación de las puntuaciones por colectivos – Empresa X

3.2.9 Validez concurrente

Una vez obtenida la cuantificación de resultados para ambas empresas, se procede a realizar la prueba de validez para contrastar que lo que se obtiene con el instrumento creado se corresponde con los índices de siniestralidad (IS) y las entrevistas personales (*cfr.* pág. 30). Estas pruebas se realizan para cada una de las empresas participantes.

1. Índices de siniestralidad

La organización Internacional del Trabajo (ILO por sus siglas en inglés) estableció en 1998 mediante Resolución sobre estadísticas de lesiones profesionales ocasionadas

por accidentes del trabajo, adoptada por la decimosexta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (octubre de 1998), índices de referencia para mediciones comparativas entre distintos períodos, actividades económicas, regiones o países, ocupación, región o grupo de edad específicos, o en cualesquiera combinaciones de estas categorías.

Así, estableció tres índices de referencia para casos de accidentes o lesiones en el lugar de trabajo: el índice de frecuencia (IF), el índice de incidencia (II) y el índice de gravedad (IG).

El índice de frecuencia que es la referencia utilizada en esta investigación se define como la relación por cociente, en tanto por un millón, entre los accidentes en jornada de trabajo con baja y las horas trabajadas por la población expuesta al riesgo. (Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2000).

$$IF = \frac{\text{Número de accidentes con baja} \times 1.000.000}{\text{Número de horas trabajadas}}$$

La Tabla 58 muestra los índices de siniestralidad en términos de índices de frecuencia de las empresas para los años 2005 y 2006 (período de la recogida de datos) e incluye además los correspondientes a los años anteriores (2003-2004) para contrastar su evolución. Se incluyen además los índices de frecuencia (IF) para los mismos años del sector químico de la Comisión Autónoma de Seguridad e Higiene en el trabajo de la industria química y afines que se utilizan como valores de referencia para determinar el nivel de seguridad de las empresas de la muestra. Así, se puede decir que la empresa Y es mejor en términos de seguridad que la empresa X.

AÑO	COASHIQ IF	IF	
		Empresa X	Empresa Y
2002	12,51		
2003	10,90	32,79	11,35
2004	10,60	45,17	7,57
2005	9,20	51,32	7,67
2006	8,30	26,24	0,00

Tabla 58.- Índices de frecuencia (IF) – Empresas X, Y:

Es importante mencionar que las empresas que participaron en esta fase de la investigación pertenecen al sector químico y como tal, sus niveles de seguridad son más altos con respecto al de otras industrias.

La industria química es una de las más grandes en España con más de 3000 empresas, una cifra de negocio de 56 mil millones de euros y genera aproximadamente el 11% del Producto Industrial Bruto. (Feique, 2011).

Aproximadamente, el 60% de las empresas de este sector están adheridas al Programa voluntario *Responsible Care®*, coordinado en España por la Federación Empresarial de la Industria Química Española, FEIQUE. Las compañías que lo aplican han experimentado importantes avances en la gestión de la Seguridad, la Protección de la Salud y el Medio Ambiente.

Desde 1999 el Índice de Frecuencia de Accidentes del sector químico se ha reducido un 53%, esencialmente gracias a la aplicación extendida del programa voluntario *Responsible Care®* y sus prácticas de gestión en materia de seguridad laboral. (Feique, 2011).

El nivel de seguridad de la industria química es uno de los mejores del sector industrial nacional debido a muchas razones; algunas de ellas el riesgo inherente a las instalaciones, el control normativo al que está sometida, iniciativas voluntarias como la que se ha mencionado anteriormente y a que es un sector que se caracteriza por buscar de forma permanente la innovación, optimización de costes, gestión de calidad, buenas prácticas de producción y de seguridad. El hecho que sea un sector con gran innovación implica que de manera continua se analicen nuevas situaciones y escenarios de riesgos y, por lo tanto, se planifiquen e implementen mejores sistemas de seguridad para conseguir una buena gestión de la seguridad de los entornos laborales y evitar así los accidentes no deseados.

2. Resultados del cuestionario

La Tabla 59 y la Tabla 60 muestran la cuantificación de los resultados por dimensión para cada una de las empresas X e Y.

Empresa X	General	Supervisores	Operarios	Directores	Técnicos
Gestión y Coherencia	3,58	3,75	3,35	3,90	3,63
Responsabilidad	4,13	4,22	4,05	4,36	4,11
Participación	3,27	3,26	3,18	3,93	3,19
Compromiso	3,26	3,55	3,27	3,49	3,02
Rigor de Cumplimiento	4,16	4,07	4,11	4,42	4,17

Tabla 59.- Cuantificación de resultados, Empresa X

Empresa Y	General	Supervisores	Operarios	Directores	Técnicos
Gestión y Coherencia	3,57	4,03	3,14	3,81	3,95
Responsabilidad	4,02	4,26	3,83	4,50	4,01
Participación	3,27	4,03	3,10	3,13	3,14
Compromiso	4,06	4,25	3,82	4,18	4,31
Rigor de Cumplimiento	4,15	4,56	3,94	4,22	4,24

Tabla 60.- Cuantificación de resultados, Empresa Y

Del análisis de los datos de la Tabla 59 y Tabla 60, se puede observar que hay una ligera diferenciación entre la empresa X y la empresa Y. El factor que las diferencia de manera contundente es el factor compromiso (C) cuyo valor numérico para la empresa Y es 4,06 frente a 3,26 de la empresa X.

De los datos de siniestralidad recogidos para ambas empresas (Tabla 58), parece que la empresa X tiene menor nivel de seguridad que la empresa Y. Sin embargo los datos obtenidos con la herramienta creada mostrados en la Tabla 59 y la Tabla 60 reflejan, para ambas empresas, valores muy parecidos.

La población correspondiente al cuestionario Q-A corresponde a la muestra más amplia en ambas empresas, razón por la cual polarizó los resultados de la cuantificación *General* acercándola más al promedio de las respuestas de supervisores y operarios que son los colectivos que contestaron este cuestionario. Este aspecto se puede visualizar mejor si se observa la cuantificación por *Colectivos* que se muestra en la siguiente tabla. El cuestionario Q-A tuvo aproximadamente más del 50% de la muestra total (56% empresa X; 57% empresa Y):

	Empresa X	%	Empresa Y	%
Operarios (QA)	18	42%	20	44%
Supervisores (QA)	6	14%	6	13%
Directores (QB)	6	14%	3	7%
Técnicos (QB)	13	30%	16	36%
	43	100%	45	100%

Tabla 61.- Constitución de la muestra por empresas

Para ayudar a esta discusión y para una mejor visualización se han extraído de la Tabla 59 y Tabla 60 los resultados de ambas empresas para construir la Tabla 62 que se muestra a continuación. Los factores Gestión y Coherencia (GC), Participación (P) y Rigor de Cumplimiento (RC) resultan ser muy parecidos para ambas empresas. Por los índices de siniestralidad de la Tabla 58 (*cf.* pág. 84) está claro que la empresa Y parece tener mejores niveles de seguridad. Sin embargo, si se observa la evolución de los datos estadísticos de la mencionada tabla entre el período 2003-2005 los índices

de frecuencia (IF) de la empresa X presentan tendencia a incrementarse y los de la empresa Y disminuyen hasta 2004 y, aunque en proporción muy pequeña, vuelven a subir a partir de 2005 y a bajar posteriormente en 2006.

Factor	X	Y
Gestión y Coherencia	3,58	3,57
Responsabilidad	4,13	4,02
Participación	3,27	3,27
Compromiso	3,26	4,06
Rigor de Cumplimiento	4,16	4,15

Tabla 62.- Tabla Resumen de resultados empresas X e Y

A pesar de que los IF de la empresa X son más altos que los de la empresa Y, la tendencia de este índice de siniestralidad entre 2005 y 2006, período en el que se recogieron los datos, es de disminución para la empresa X. Esta tendencia es el resultado del plan de acción iniciado por esta empresa, información que surge de la entrevista realizada a personal de esta empresa y que coincide con las fechas en que se recoge la información con el Q-AsSevi.

Los datos recogidos durante la entrevista y que se resumen en la Tabla 63 siguiente, se reflejan en las puntuaciones de las 5 dimensiones de la escala. Podría decirse que la escala de medida es sensible a la percepción de las personas y muestra una buena fotografía de la situación del momento. Con esto no se hace referencia a la percepción en la hora o minuto en que se pasó el cuestionario, sino al ambiente actual que se está viviendo en la empresa.

Empresa X	Empresa Y
Gestión y Coherencia Cuenta con certificación ISO 9000 y ha empezado con la primera fase para obtener la de ISO 14000. No están afectados por la Directiva Seveso.	Gestión y Coherencia Esta empresa está afectada por la Directiva Seveso II. Cuentan con certificación ISO 9001 e ISO 14001.
El sistema de mejora continua que tienen consiste en visitas a la planta. No realizan observaciones de conducta.	No tienen sistemas de mejora continua en seguridad, sin embargo el servicio de prevención ajeno realiza visitas periódicas de seguimiento de los planes establecidos.
Para informar sobre incidentes y cuasi accidentes tienen establecido un procedimiento para recopilar la información del suceso	La política de investigación de accidentes es llegar hasta la causa que los provocó. Toda la información queda registrada, incluyendo el incidente, sus causas y las acciones realizadas.
Es política de la empresa que la información de accidentes e incidentes llegue a todos los niveles de la empresa.	
No cuentan aún con herramientas de mejora tipo "lecciones aprendidas". No cuentan con sistemas de sugerencias o respuestas.	Como medida de seguimiento a los informes de accidentes, se realiza cada año una evaluación exhaustiva de todos los sucesos para detectar aquellos que se repiten con mayor frecuencia e intentar buscar la solución.
Se ha iniciado la evaluación de riesgos, que debe	La empresa tiene un sistema establecido para

Empresa X	Empresa Y
terminarse en el 2008, año en el que se establecerán las medidas de mejora.	comunicar incidentes y accidentes. Primero se informa al Jefe del Departamento donde ha ocurrido el suceso, y posteriormente a todos los niveles al mismo tiempo.
Se ha iniciado además un plan de concienciación hacia la seguridad.	
Accidentes más comunes: por distracción (choque eléctrico, amputación de dedos).	
Responsabilidad El trabajador es mucho más consciente con el cuidado del medio ambiente que con la seguridad	Responsabilidad
Poca percepción del riesgo: problemas con alcohol.	
Parece que no conocen la importancia de cumplir con las medidas de seguridad.	
Hay mucha resistencia al cambio. El personal percibe que los temas de seguridad significan un trabajo extra. Predomina la cultura de "menos faena".	
Compromiso Los índices de siniestralidad, les ha obligado a planificar una estrategia de mejora en búsqueda de la reducción de accidentes.	Compromiso El máximo responsable cuando sucede un accidente es el Director General.
Prioridad actual: lograr un cambio en la cultura de seguridad de la empresa. La Dirección y el Equipo de Seguridad están muy concienciados y comprometidos con la seguridad.	El nivel directivo no está satisfecho con el trabajo que se realiza en seguridad. Creen que pueden hacer más. Hay 8 personas trabajando en seguridad y medio ambiente. En la fecha de la entrevista, se estaba formando una persona para ser fija en el departamento de seguridad.
Cuentan con recursos suficientes para cumplir con el objetivo trazado, pero aún hay déficit de recursos tecnológicos: software, herramientas de formación.	Al final de cada año se evalúan cuáles han sido los accidentes más repetitivos para establecer las medidas preventivas y de corrección.
	Se probó de establecer un buzón de sugerencias que no funcionó. Se cree que hay suficiente confianza entre los trabajadores y responsables para manifestarlas directamente.
Participación Se ha establecido como prioridad la ejecución de un plan de formación para el personal	Participación Todo el personal recibe formación continuada. Cuentan además con cursos de formación "lecciones aprendidas" de PLASECTOR y COASHIQ. Se probó, sin éxito, el uso de recompensas para premiar los "cero accidentes".
Se ha empezado con actividades tendentes a lograr la implicación y concienciación del personal	Poca participación de los trabajadores es un aspecto que preocupa a la Dirección
La dirección de la empresa es consciente de que se ha iniciado una tendencia de cambio hacia la mejora de la seguridad, pero reconoce que aún queda mucho por hacer. El progreso no es, aún, proporcional al esfuerzo de la empresa	Los informes sobre accidentes e incidentes están al alcance de todas las personas en la empresa a través de una base de datos.
Rigor de Cumplimiento Uno de los problemas más notorios es que el personal no utiliza los EPIs debido a un exceso de confianza. Otro no menos importante es el consumo de alcohol	Rigor de Cumplimiento Aunque no se tiene información específica al respecto, en la visita a la planta se percibe estricto cumplimiento de las normas para acceder a las instalaciones, así como la debida señalización.

Tabla 63.- Resumen de la entrevista realizada al Personal Directivo y de seguridad de las empresas X e Y

Toda acción emprendida o cualquier sistema implantado conlleva un ciclo de evolución: comienzo, crecimiento, madurez y declive. La empresa X, en el momento de la recogida de información estaba en su etapa inicial por tanto todos los esfuerzos estaban dirigidos hacia la consecución del objetivo: *cambio de cultura de seguridad* y por tanto todo el personal estaba sensibilizado por la información que estaban recibiendo. Gráficamente se vería una línea diagonal de crecimiento. Cuando se llega a la etapa de madurez, esta línea es horizontal y puede tener fluctuaciones hacia arriba y hacia abajo, que es donde estaría la empresa Y. La Tabla 63 recoge el resumen de la entrevista realizada al personal de esta empresa.

La medida realizada por la escala en relación a la empresa Y podría también estar detectando un síntoma de relajación en la gestión de la seguridad en esta empresa, poniendo en evidencia a los Directivos que para que Y conserve sus buenos niveles de seguridad, es necesario reforzar las acciones de mejora de la seguridad ya implantadas.

En cualquier caso y aunque siempre existe la posibilidad de que las personas que responden un cuestionario tienden a exagerar sus respuestas, el hecho de que los resultados estén mostrando cierta diferenciación (*cfr.* Tabla 62 pág. 87), parece indicar que el cuestionario podría estar discriminando por grupos, aunque idealmente debería ser capaz de detectar las diferencias entre los índices de siniestralidad de las empresas, lo cual no ha sido posible. La Figura 7 siguiente, muestra la puntuación obtenida por cada empresa y por indicador. Nótese la diferencia entre ambas empresas que el Q-AsSeVi ha logrado capturar.

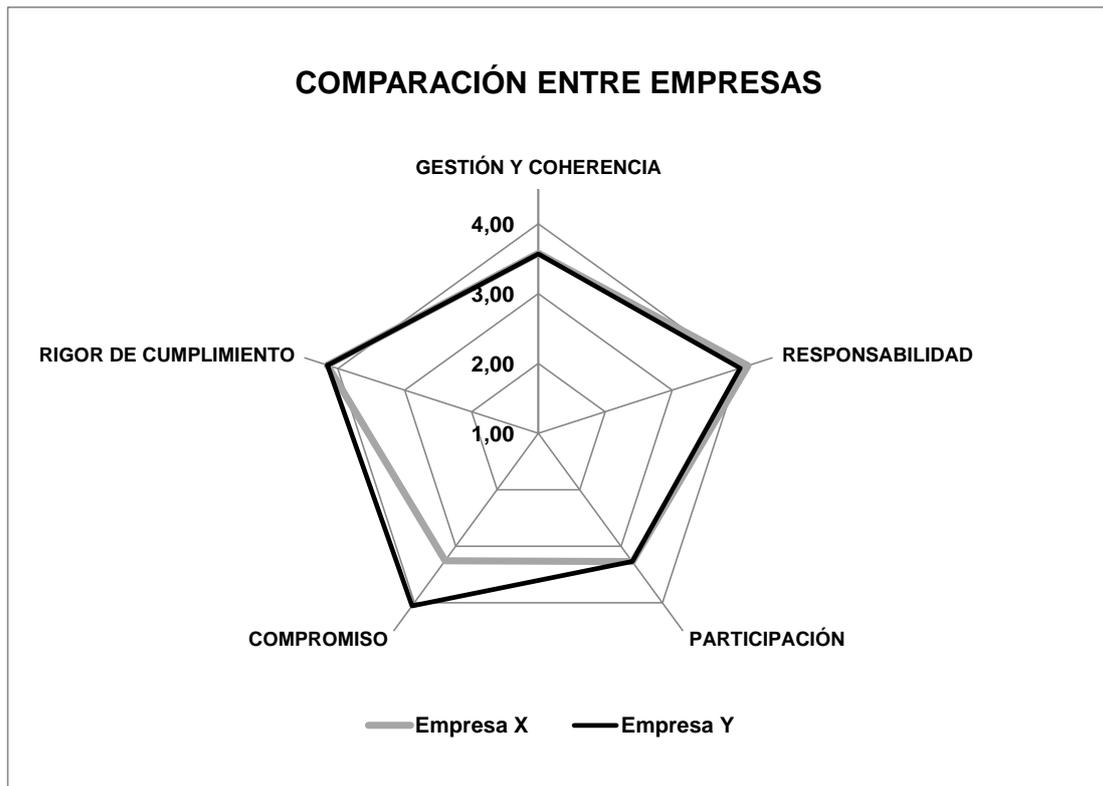


Figura 7.- Comparación entre empresas X e Y.

3.2.10 Evaluación global y recomendaciones

Se puede decir que la escala de medida construida, permite diferenciar por grupos, en función del valor obtenido en cada una de las cinco dimensiones.

Se ha establecido, además, un sistema bi-funcional de medición que, además de conocer el nivel de seguridad, permite a la empresa tener una visión panorámica de cómo los trabajadores perciben la gestión de la seguridad y a qué conducta les induce. Es decir, la diferenciación entre:

- a) Lo que la dirección cree que está comunicando con su gestión de la seguridad; y
- b) Lo que el personal realmente percibe.

No se ha logrado que los resultados reflejen el valor objetivo de los índices de siniestralidad, pero parece que estuviera reflejando la percepción del “momento presente” de las personas.

Es necesario por lo tanto, continuar ajustando la escala de medida para tener la certeza de que mide con precisión las dimensiones o componentes de la seguridad.

3.3 Rediseño del cuestionario: Q-AsSevi versión 2.0

El rediseño del cuestionario consta de dos partes; revisión conceptual y/o mejora de los ítems y el análisis confirmatorio de los cinco componentes en estudio, para el que se cuenta con un número de muestra de 508 respuestas y la participación de siete empresas.

3.3.1 Revisión conceptual y mejora de los ítems

La revisión conceptual de ítems se realiza con el objetivo de verificar la pertenencia del ítem al factor en el que se ha agrupado. Esta revisión puede derivar en la modificación y mejora de los enunciados pero además, en la inclusión de nuevos ítems. Se presentaron las siguientes circunstancias:

- Enunciados que no guardan coherencia conceptual con el factor en el que están agrupados pero sí con otros factores del cuestionario. En este supuesto se valora la posibilidad de moverlos al factor con el que más se adecuaban.
- Enunciados que hacen referencia a más de un aspecto a la vez. Para solventarlo, se valora la posibilidad de crear tantos enunciados como aspectos hubiera tenido el enunciado original.
- Enunciados cuya redacción original hace referencia a aspectos demasiado generales y neutros. Se corrige planteando textos nuevos y centrados en el objetivo específico del cuestionario.
- Enunciados extensos y complejos; se procede a hacerlos más cortos, claros y directos.
- Preguntas o enunciados considerados ambiguos, se corrigen planteando el texto de forma directa.
- Ítems que no aportan ninguna información relacionada con la seguridad en la empresa. Se prescinde de ellos.
- Existencia de un número de ítems que hacen referencia al mismo aspecto. Se valora la posibilidad de eliminarlos para evitar redundancias.
- Ítems considerados importantes pero que conviene mejorar; se decide probar una redacción alternativa manteniendo la original; estos ítems reciben la denominación de ítems o enunciados alternativos.

Los ítems se identifican con un código desde que se crea la primera versión del cuestionario (*cf.* Tabla 20, Pág. 52). Este código ha sido modificado utilizando la o las primeras letras del nombre del factor en el que el ítem se ha agrupado con el análisis factorial de 5 componentes. La primera parte del nuevo código corresponde a las siglas del factor: GC para Gestión y Coherencia, R para Responsabilidad, P para Participación, C para Compromiso y RC para Rigor de Cumplimiento. La segunda parte del código, es un número correlativo que facilita su identificación.

Debido a que los enunciados alternativos y sus respectivos originales permanecen en el cuestionario mientras se realiza el proceso de evaluación estadística, se diferencian uno de otro por el código que se le asigna al texto alternativo: el sistema de codificación es similar pero añadiendo la letra *b* minúscula al final.

1. Factor 1- Gestión y Coherencia (GC)

Los ítems que resultan agrupados en el Factor 1 (Tabla 55) Gestión y coherencia son:

A-7, C-15, C-2, C-4, E-15, E-7, E-8, P-2, P-21, P-5, V3, VE-3

En el proceso de revisión conceptual se decide desplazar algunos de éstos, a otros factores. Se muestran en la Tabla 64 las preguntas correspondientes y su nueva ubicación.

Código anterior y enunciado	Nueva ubicación
A-7. Si observo algún comportamiento inseguro, hablo con la persona en cuestión.	RC
E-15. La empresa se interesa por mis opiniones en temas de seguridad y salud laboral.	C
P-5. En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con las personas responsables	C
E-8. Esta empresa se preocupa realmente de la seguridad y salud de los trabajadores	C

Tabla 64.- Código anterior, enunciado y propuesta de nueva ubicación

El enunciado de otro grupo de ítems necesita adaptación para aproximarlos más al objetivo del nuevo factor GC. El texto original y la nueva propuesta se muestran a continuación:

Código y texto original	Texto propuesto
C-2. Los programas de formación en seguridad en mi empresa son los adecuados para conseguir una plantilla formada y motivada.	Considero que los programas de formación en seguridad en mi empresa refuerzan la seguridad de mi tarea.
C-4. Existen procedimientos adecuados que garantizan la mejora continua en seguridad dentro de la organización.	En mi empresa, existen procedimientos adecuados que garantizan la mejora continua en seguridad dentro de la organización.
P-2. Las personas con mando comprenden y responden a las necesidades de sus colaboradores, transmiten y comparten responsabilidad.	En mi empresa, las personas con mando comprenden y responden a las necesidades de sus colaboradores.
V-3. La productividad en mi empresa es generalmente considerada tan importante como la seguridad	La productividad en mi empresa es más importante que la seguridad.

Tabla 65.- Adaptación del enunciado de los ítems al factor GC

Asimismo se presentan otras circunstancias a tener en cuenta:

El ítem P-7 que en la etapa anterior resultó agrupado en el factor 2 de Responsabilidad, se ajusta mejor al de Gestión y Coherencia con una pequeña modificación del enunciado. En la tabla siguiente, se muestra el texto original y el revisado.

Enunciado	Nueva ubicación
Texto original P-7 El personal nuevo que entra en mi empresa está cada vez mejor preparado y formado en temas de seguridad. (Responsabilidad)	
Texto revisado P-7. En esta empresa, las exigencias en formación y preparación en temas de seguridad para nuevo personal son cada vez mayores	GC
P-16 Las normas, procedimientos e instrucciones de seguridad se ajustan siempre, en mi empresa, a la realidad de las tareas.	GC
P-19 En mi empresa, las normas, procedimientos e instrucciones de seguridad son modificados de acuerdo a los cambios en las condiciones de trabajo.	GC
GC-12. En mi empresa, las normas, procedimientos e instrucciones de seguridad son modificados de acuerdo a los cambios en las condiciones de trabajo.	GC

Tabla 66.- Adaptación de P-7 y propuesta de nueva ubicación de los ítems P-7, P-16, P-19 y GC-12

Además, los ítems (P-16 y P-19) que en la primera etapa no lograron una carga suficiente para ser parte de uno de los cinco componentes, se incluyen en este factor debido a la vinculación del rasgo que pretenden medir con el nuevo factor GC y así probar su aportación en la escala que se desea construir.

Durante la revisión se detecta además una carencia sobre un aspecto que se desea explorar y un ítem que, por ser pregunta de control, se puede prescindir de él. Se trata de VE-3 (cfr. pág. 44) cuya inclusión inicial respondió a la necesidad de contar con preguntas de control que ayudasen a contrastar la veracidad de las respuestas. La carencia identificada se resuelve incluyendo un nuevo ítem al que se identifica con GC-12.

La Tabla 67, muestra la relación completa de la nueva configuración de este factor para el Q-AsSevi versión 2.0.

Código Anterior (versión 1.0)	Factor 1: Gestión y Coherencia (GC) Propuesta para Versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
C-15	Existen en mi empresa programas para mejorar las actuaciones de las personas en su entorno laboral.	GC-1
C-2	Considero que los programas de formación en seguridad en mi empresa refuerzan la seguridad de mi tarea.	GC-2
C-4	En mi empresa, existen procedimientos adecuados que garantizan la mejora continua en seguridad dentro de la organización.	GC-3
E-7	El personal de seguridad me asesora y colabora en la seguridad de mi tarea.	GC-4
P-2	En mi empresa, las personas con mando comprenden y responden a las necesidades de sus colaboradores.	GC-6
P-21	En la investigación de sucesos en mi empresa, lo más importante es por qué pasó y NO quien lo hizo.	GC-7
V-3	La productividad en mi empresa es más importante que la seguridad.	GC-8
P-16	Las normas, procedimientos e instrucciones de seguridad se ajustan siempre, en mi empresa, a la realidad de las tareas.	GC-11
P-19	En mi empresa, las normas, procedimientos e instrucciones de seguridad son modificados de acuerdo a los cambios en las condiciones de trabajo.	GC-5
P-7	En esta empresa, las exigencias en formación y preparación en temas de seguridad para nuevo personal son cada vez mayores	GC-9
Nuevo	En mi empresa, se comunican siempre los incidentes y cuasi accidentes. (nuevo enunciado)	GC-12

Tabla 67.- Factor 1 Gestión y Coherencia - versión 2.0.

2. Factor 2: Responsabilidad (R)

Los ítems que se organizaron en el análisis factorial de cinco factores en el factor 2 Responsabilidad (Tabla 55) son:

A-13, P-7, V-6, V-7, VE-10, VE-11, VE-13, VE-4, VE-5, VE-7

Del proceso de revisión practicado a los enunciados se observan las siguientes actuaciones:

La primera de ellas es la modificación del enunciado A-13 para adaptarlo al factor Responsabilidad; asimismo, se han incorporado textos alternativos a los ítems VE-4 y VE-5 (Tabla 68) con el fin de probarlos en la siguiente muestra y subsecuente análisis estadístico. En la mayoría de los casos el texto alternativo se formula cuando la desviación estándar, del ítem en cuestión, es baja ya que éste podría ser indicativo de que las preguntas no estuviesen bien formuladas o cuando el texto original es de difícil comprensión. Se opta por incluir preguntas adicionales, manteniendo las originales, de forma que ambas pretendan medir el mismo aspecto.

La versión 2.0 del cuestionario incluye, por tanto, además de los ítems originales, otros similares para que, una vez realizada la evaluación estadística en esta segunda fase, elegir el ítem o enunciado que arroje mejores resultados. Estos casos particulares se presentan en la tabla siguiente:

Modificación del enunciado	
Texto original	Texto propuesto modificado
A-13. Considero que la seguridad no es sólo responsabilidad de la Dirección, sino de todos y cada uno de los integrantes de mi empresa (factor 2: R)	Considero que la seguridad es responsabilidad de todos y cada uno de los integrantes de la empresa.
Textos alternativos para ítems ya existentes	
Texto original	Texto alternativo propuesto
VE-4. Llevo siempre abrochado el cinturón de seguridad cuando viajo en un vehículo (factor 2: R)	Cuando viajo en coche, me siento incómodo si otro pasajero no lleva abrochado el cinturón de seguridad.
VE-5. Llevo a los niños siempre bien sujetos en el vehículo y correctamente sentados.	Me incomoda ver niños sin sujetar en los vehículos.

Tabla 68.- Textos propuestos para los ítems A-13, VE-4 y VE-5

La segunda actuación es la reubicación de aquellos ítems que en el análisis factorial de cinco componentes han resultado desplazados desde diferentes factores al factor Responsabilidad (R) y viceversa. Se muestran en la Tabla 69 siguiente:

Enunciado	Nueva ubicación
Reubicación de ítems	
V-10. Mi comportamiento seguro redundo en beneficio para la sociedad y especialmente para mi familia (factor 5: RC).	R
V-5. Trabajar de forma segura me brinda el respeto de mis compañeros (factor 5: RC).	R
V-8. Considero que la seguridad abarca todas las actividades de mi vida, NO sólo el ámbito laboral (factor 5: RC).	R
VE-9. Las enseñanzas de seguridad laboral son también útiles en mi vida familiar/fuera de la empresa (factor 5: RC).	R
V-11. Mi comportamiento seguro es un beneficio para toda la empresa (factor 5: RC).	R
A-2. Soy consciente de mi responsabilidad frente a mi propia seguridad y a la de mis compañeros (factor 5: RC).	R
P-7. En esta empresa, las exigencias en formación y preparación en temas de seguridad para nuevo personal son cada vez mayores	GC
V-6. Las normas de seguridad, aunque parezcan poco importantes, siempre deben ser cumplidas	RC

Tabla 69.- Reubicación de ítems según el análisis factorial de cinco componentes desde/a Responsabilidad

Otro de los aspectos que surge de la revisión conceptual es el grupo de ítems que, por su texto y rasgo que miden, están en línea con el factor en estudio; razón por la cual se mantienen en el cuestionario sin modificación. Estos son VE-10, VE-11 y VE-7.

Asimismo y por la razón contraria, se decide prescindir de V-7 y VE-13 ya que no aportan información aprovechable para el objetivo final del cuestionario.

Finalmente, se observa que en el conjunto de ítems no hay preguntas relacionadas con el compromiso personal hacia la seguridad; se considera oportuno incorporar dos textos diferentes pero que pretenden medir el mismo rasgo. El análisis estadístico permitirá elegir el que entregue mejores resultados:

R-3. Todos los miembros de nuestro equipo están absolutamente comprometidos con la seguridad.	R-3b Siento que mis compañeros están comprometidos con la seguridad.
---	--

Tabla 70.- Propuesta de incorporación de ítems

La conformación final, después del análisis conceptual de los ítems pertenecientes al Factor Responsabilidad, se muestran en la Tabla 71. Obsérvese que se identifican los ítems de este factor con el código R de *Responsabilidad* seguida de un número correlativo. La codificación original y recodificación se puede ver en detalle en la mencionada Tabla 71.

Código Anterior (versión 1.0)	Factor 2: Responsabilidad (R) Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
A-13	Considero que la seguridad es responsabilidad de todos y cada uno de los integrantes de la empresa.	R-1
VE-10	Desconecto el móvil siempre cuando estoy conduciendo, o utilizo un “manos libres” reglamentario.	R-4
VE-11	Conozco la ubicación de los extintores en mi comunidad de vecinos.	R-5
VE-4	Llevo siempre abrochado el cinturón de seguridad cuando viajo en un vehículo.	R-6
VE-5	Llevo a los niños siempre bien sujetos en el vehículo y correctamente sentados	R-7
VE-7	Cuando hago reparaciones en casa, llevo siempre los EPIs necesarios para protegerme de los riesgos (gafas, guantes, etc.).	R-8
V-10	Mi comportamiento seguro redundo en beneficio para la sociedad y especialmente para mi familia.	R-10
V-5	Trabajar de forma segura me brinda el respeto de mis compañeros.	R-11
V-8	Considero que la seguridad abarca todas las actividades de mi vida, no sólo el ámbito laboral.	R-12
VE-9	Las enseñanzas de seguridad laboral son también útiles en mi vida familiar/fuera de la empresa.	R-13
Nuevo	Las enseñanzas de seguridad laboral me han sido útiles también fuera de la empresa.	R-13b
V-11	Mi comportamiento seguro es un beneficio para toda la empresa.	R-2
A-2	Soy consciente de mi responsabilidad frente a mi propia seguridad y a la de mis compañeros.	R-9
Nuevo	Todos los miembros de nuestro equipo están absolutamente comprometidos con la seguridad.	R-3
Nuevo	Siento que mis compañeros están comprometidos con la seguridad	R-3b
Nuevo	Cuando viajo en coche, me siento incómodo si otro pasajero no lleva abrochado el cinturón de seguridad	R-6b
Nuevo	Me incomoda ver niños sin sujetar en los vehículos.	R-7b
Nuevo	Mis acciones contribuyen a garantizar la seguridad de mis compañeros	R-9b

Tabla 71.- Factor 1 Responsabilidad - versión 2.0 propuesta

3. Factor 3: Participación (P)

Los ítems que en la evaluación estadística de la primera fase resultaron agrupados en el factor 3, Participación (Tabla 55), son los siguientes:

A-24, A-3, C-1, C-10, C-7, C-9, E-14, E-2, E-4, E-5

De manera similar a los dos factores anteriores se procedió a realizar la valoración conceptual del texto de cada ítem y re-evaluar su pertenencia o no al factor Participación.

El análisis conceptual practicado concluye en diferentes decisiones como reubicación, mejora de la redacción, creación de textos alternativos, etc.

La primera consiste en mover algunos ítems desde otros factores al de Participación; algunos de ellos con una pequeña modificación del texto, tal como se muestra a continuación:

Enunciado	Nueva ubicación
E-15 La empresa se interesa por mis opiniones en temas de seguridad y salud laboral (factor 1: GC)	P
P-5. En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con las personas responsables (factor 1: GC).	P
C-11. Texto original Estoy puntualmente informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en el Comité de Seguridad y Salud Laboral (factor 5: RC).	P
C-11. Texto propuesto <u>Me considero</u> bien informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en el Comité de Seguridad y Salud Laboral (factor 5: RC).	P

Tabla 72.- Reubicación de ítems desde otros factores al de Participación

La segunda decisión consiste en dividir o separar algunos enunciados en dos o más ítems debido a que la formulación inicial del texto hacía referencia a más de un aspecto a la vez:

Enunciado original	Enunciados propuestos
E-4. El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa es efectivo y me hace sentirme participe de las decisiones de seguridad que se toman.	El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa es efectivo. (P-11)
	El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa hace que me sienta participe de las decisiones de seguridad que se toman.

Tabla 73.- Ítems que dan lugar a dos o más enunciados

Además, se ha retocado el texto de los ítems que se muestran en la Tabla 74 e incluido textos alternativos a los originales para aquellos enunciados cuyo texto parece de difícil comprensión debido a la complejidad o ambigüedad de la formulación de la pregunta. Estos, se identifican, de forma similar como en los anteriores casos, con la letra b después del código de la pregunta (Tabla 75).

Texto original	Texto propuesto modificado
C-1. Existen en mi empresa canales claros y eficaces de comunicación: a) ascendente, b) descendente, c) horizontal	Existen en mi empresa canales claros y eficaces de comunicación.
C-10. Estoy puntualmente informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en los Comités de Dirección.	Me considero bien informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en los Comités de Dirección.
E-2. Puedo confiar que las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro.	Confío que las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro.
E-5. Me siento partícipe de las decisiones de seguridad que se toman en mi área de trabajo.	Participo en las decisiones de seguridad que se toman en mi área de trabajo.
E-14. He recibido un reconocimiento (no necesariamente económico) por una acción o tema de seguridad.	He recibido algún reconocimiento (no necesariamente económico) por una acción o asunto de seguridad.

Tabla 74.- Modificación propuesta a los enunciados de los ítems.

Texto original	Texto alternativo propuesto
E-14. He recibido algún reconocimiento (no necesariamente económico) por una acción o asunto de seguridad.	Recibo reconocimientos (no necesariamente económicos) por acciones o propuestas relacionadas con temas de seguridad.
E-2. Confío que las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro.	Las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro.
P-11. El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa es efectivo	Las sugerencias de seguridad en mi empresa se reciben y escuchan.
P-5. En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con las personas responsables	En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con los responsables, jefes y directores.
A-3. He participado en algún grupo de trabajo sobre temas de seguridad en relación con mi puesto de trabajo.	Participo en grupos de trabajo sobre temas de seguridad
C-1. Existen en mi empresa canales claros y eficaces de comunicación: Ascendente, Descendente, Horizontal	La comunicación en mi empresa es fácil y efectiva

Tabla 75.- Textos alternativos para ítems ya existentes

Finalmente, se dan por aceptados los enunciados de los siguientes ítems, que permanecen en el cuestionario y en este factor sin ninguna modificación: A-24, C-7, C-9.

La nueva codificación para los enunciados de Participación corresponde a una P de Participación seguida de un número correlativo, tal como se muestra en la Tabla 76.

Código Anterior (Versión 1.0)	Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
A-24	Tomo parte activa en los asuntos de seguridad, en mi servicio o en la planta.	P-3
A-3	He participado en algún grupo de trabajo sobre temas de seguridad en relación con mi puesto de trabajo	P-4
Nuevo	Participo en grupos de trabajo sobre temas de seguridad	P-4b
C-1	Existen en mi empresa canales claros y eficaces de comunicación.	P-5
Nuevo	La comunicación en mi empresa es fácil y efectiva	P-5b
C-10	Me considero bien informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en los Comités de Dirección.	P-6
C-7	En el último mes, he recibido información que considero útil para mi tarea.	P-7
C-9	Participo en los programas de mejora de la seguridad (observaciones, inspecciones, etc.) dentro de mi empresa.	P-8
E-14	He recibido algún reconocimiento (no necesariamente económico) por una acción o asunto de seguridad.	P-9
Nuevo	Recibo reconocimientos (no necesariamente económicos) por acciones o propuestas relacionados con temas de seguridad.	P-9b
E-2	Confío que las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro.	P-10
Nuevo	Las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro	P-10b
E-4	El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa es efectivo.	P-11
Nuevo	Las sugerencias de seguridad en mi empresa se reciben y escuchan.	P-11b
E-4	El canal de comunicación de sugerencias de seguridad de mi empresa hace que me sienta partícipe de las decisiones de seguridad que se toman.	P-12
E-5	Participo en las decisiones de seguridad que se toman en mi área de trabajo.	P-13
E-15	La empresa se interesa por mis opiniones en temas de seguridad y salud laboral.	P-1
C-11	Me considero bien informado de los temas de seguridad más relevantes tratados en el CSSL.	P-14
P-5	En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con las personas responsables.	P-2
Nuevo	En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con los responsables, jefes y directores.	P-2b

Tabla 76.- Factor 3. Participación - versión 2.0 propuesta

4. Factor 4: Compromiso (C)

Los ítems que se agruparon bajo el factor Compromiso son los siguientes:

A-1, A-14, C-17, E-12, E-6, P-1, P-20, P-3, P-4, P-9, V-2, V4, VE-1

Como en los factores anteriores, la evaluación conceptual deriva en diferentes acciones a ejecutar. La primera de ellas es la reubicación de enunciados desde otros factores al de Compromiso y viceversa. Se muestran en la siguiente tabla:

Enunciado	Nueva ubicación
E-8. Esta empresa se preocupa realmente de la seguridad y salud de los trabajadores (factor 1: GC)	C
E-13. Oímos hablar de seguridad sólo cuando ocurre algún suceso o accidente (factor 5: RC)	C
A-1. En mi empresa, las normas son cumplibles, no inducen a comportamientos inseguros y se revisan y adaptan convenientemente (factor 4: C).	RC
P-20. En general, el mantenimiento de equipos e instalaciones es bueno en mi empresa y no pone en juego la seguridad (factor 4: C).	RC
P-4. En mi empresa, existe un alto grado de exigencia en el cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad (factor 4: C).	RC

Tabla 77.- Reubicación de ítems desde/al factor Compromiso

También se concluye en que determinados enunciados necesitan revisión y ajuste para adaptarlos al factor Compromiso (Tabla 78); y otros que se considera necesario añadir y que busquen explorar algunos aspectos de la gestión que no fueron considerados con los ítems existentes (Tabla 79).

Texto original	Texto propuesto modificado
E-12. En esta empresa se habla mucho de seguridad pero se hace POCA prevención	En mi empresa se habla mucho de seguridad pero se hace POCA prevención
P-3. En mi empresa, las personas confían plenamente en los sistemas de seguridad implantados y perciben un alto nivel de seguridad.	En mi empresa las personas confían plenamente en los sistemas de seguridad implantados.
P-9. En mi empresa, la seguridad de las personas está tan cuidada como la seguridad de instalaciones y equipos.	En mi empresa, la seguridad de las personas es tan importante como la seguridad de instalaciones y equipos.

Tabla 78.- Texto alternativo propuesto para los ítems E-12, P-3, P-9

Enunciado
En mi empresa las personas perciben un algo nivel de seguridad.
Conozco mucha gente a la que le gustaría trabajar en esta empresa.
La Dirección actúa siempre rápidamente en asuntos de seguridad.
En esta empresa las sugerencias de seguridad tienen respuesta rápida.
El compromiso de la Dirección respecto a la seguridad es firme y visible.

Tabla 79.- Propuesta de inclusión de nuevos enunciados

Finalmente, se dan por aceptados los enunciados de algunos ítems cuyo texto se mantiene sin modificación alguna. Estos son: A-14, C-17, E-6, P-1, V-2, V-4.

Asimismo, se decide la eliminación de aquellos ítems que para los fines de esta investigación, parecen no aportar información relevante como es el caso de VE-1.

En la Tabla 80 siguiente se muestra la nueva configuración del factor Compromiso y su nueva codificación.

Código Anterior (versión 1.0)	Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
A14	En mi empresa, las personas trabajan de forma segura, incluso cuando no están siendo supervisados.	C-3
C17	Todos disponemos de los equipos de seguridad necesarios para desempeñar nuestras tareas de acuerdo a los procedimientos, normas o instrucciones de seguridad.	C-4
E12	En mi empresa, se habla mucho de seguridad pero se hace POCA prevención.	C-5
E6	Mi empresa es un buen lugar para trabajar.	C-7
P1	El compromiso de la Dirección respecto a la seguridad alcanza a todos los niveles de la organización.	C-9
P3	En mi empresa, las personas confían plenamente en los sistemas de seguridad implantados.	C-10
P9	En mi empresa, la seguridad de las personas es tan importante como la seguridad de instalaciones y equipos.	C-12
Nuevo	Mi empresa, además de la seguridad de las instalaciones y equipos, se preocupa de la seguridad de las personas.	C-12b
V2	Los reconocimientos médicos que se practican en esta empresa son útiles y me proporcionan información para mi salud.	C-13
V4	En esta empresa hay suficientes recursos para atender las necesidades de seguridad y salud laboral.	C-14
E8	Mi empresa se preocupa realmente de la seguridad y salud de los trabajadores.	C-1
E13	En esta empresa SÓLO se oye hablar de seguridad cuando	C-16

Código Anterior (versión 1.0)	Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
	ocurre algún suceso o accidente.	
Nuevo	En mi empresa, las personas perciben un alto nivel de seguridad.	C-11
Nuevo	Conozco mucha gente a la que le gustaría trabajar en esta empresa.	C-15
Nuevo	La Dirección actúa siempre rápidamente en asuntos de seguridad.	C-2
Nuevo	En esta empresa, las sugerencias de seguridad tienen respuesta rápida.	C-6
Nuevo	El compromiso de la Dirección respecto a la seguridad es firme y visible.	C-8

Tabla 80.- Factor 4. Compromiso - versión 2.0 propuesta

Factor 5: Rigor de Cumplimiento (RC)

Los ítems que se agruparon en el análisis factorial de cinco componentes en este factor 5. Rigor de Cumplimiento son:

A-2, A-5, C-11, E-13, V-10, V-11, V-5, V-8, VE-9

El análisis conceptual detecta dos aspectos a tener en cuenta. El primero, mover ítems desde otros factores al de RC (Tabla 81) y el segundo, la inclusión de nuevos ítems (Tabla 82).

Enunciado	Nueva ubicación
A-7. Si observo algún comportamiento inseguro, hablo con la persona en cuestión.	RC
P-4. En mi empresa, existe un alto grado de exigencia en el cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad	RC
P-20. En general, el mantenimiento de equipos e instalaciones es bueno en mi empresa y no pone en juego la seguridad	RC
V-6. Las normas de seguridad, aunque parezcan poco importantes, siempre deben ser cumplidas	RC

Tabla 81.- Reubicación de ítems desde otros factores al de RC

Nuevos enunciados
Habitualmente, en mi empresa, las posibilidades de trabajar de forma segura NO están restringidas por las condiciones físicas del lugar de trabajo.
Las normas en mi empresa no inducen a comportamientos inseguros.
SOLO acepto realizar tareas si dispongo de las condiciones de seguridad necesarias.
Los procedimientos que utilizamos en mi empresa son claros, sencillos y están adecuados a las personas y situaciones.
Entro con el móvil en marcha en áreas donde NO está permitido su uso.
Entro SIN los EPIs adecuados en áreas en la que es obligada su utilización.

Tabla 82.- Propuesta de inclusión de nuevos ítems

La recodificación de los ítems corresponde, como en los factores anteriores, a las siglas del factor; en este caso RC seguidas de un número correlativo. Los enunciados con sus respectivas codificaciones se muestran en la Tabla 83 siguiente.

Código Anterior (versión 1.0)	Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
A7	Si observo algún comportamiento inseguro, hablo con la persona en cuestión.	RC-1
A1	En mi empresa, las normas son cumplibles.	RC-2
P20	En general, el mantenimiento de equipos e instalaciones es bueno en mi empresa y NO pone en juego la seguridad.	RC-4
A5	Cuando observo una condición insegura en mi empresa, advierto de la misma.	RC-5
V6	Las normas de seguridad, aunque parezcan poco importantes, siempre deben ser cumplidas.	RC-6
P4	En mi empresa, existe un alto grado de exigencia en el cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.	RC-9
Nuevo	Habitualmente, en mi empresa, las posibilidades de trabajar de forma segura NO están restringidas por las condiciones físicas del lugar de trabajo.	RC-10
Nuevo	Las normas en mi empresa no inducen a comportamientos inseguros.	RC-3
Nuevo	SOLO acepto realizar tareas si dispongo de las condiciones de seguridad necesarias.	RC-7
Nuevo	Los procedimientos que utilizamos en mi empresa son claros, sencillos y están adecuados a las personas y situaciones.	RC-8
Nuevo	Entro con el móvil en marcha en áreas donde NO está permitido su uso.	RC-11
Nuevo	Entro SIN los EPIs adecuados en áreas en la que es obligada su utilización.	RC-12

Tabla 83.- Factor 5. Rigor de Cumplimiento - versión 2.0 propuesta.

Finalmente se mantienen las preguntas extras iniciales y se incluye en este grupo a P-10 que fue descartada del cuestionario en el análisis factorial de seis componentes. Aunque estos ítems no tienen función de medida, permanecen en los cuestionarios Q-A y Q-B. Estas son:

Código Anterior (versión 1.0)	Propuesta para versión 2.0	Nuevo Código (versión 2.0)
A-9 (Q-A)	En mi empresa, mis jefes y mandos se preocupan por la seguridad de mi tarea	X
P-15 (Q-A)	Ve habitualmente jefes y directores por la planta	X
A-20 (Q-B)	Habitualmente, estoy en la planta más de 2 horas por semana	X
P-10 (Q_B)	La gestión de seguridad de mi empresa busca la mejora continua más allá del mero cumplimiento legal.	X

Tabla 84.- Preguntas extras Q-A y Q-B

El análisis conceptual de ítems ha dado lugar a la segunda versión del Q-AsSeVi versión 2.0. Los códigos que identifican a los ítems a partir de esta segunda fase, tal como ya se ha explicado, se muestran en la siguiente tabla:

Código	Nombre del indicador
GC	Gestión y Coherencia
R	Responsabilidad
P	Participación
C	Compromiso
RC	Rigor de Cumplimiento

Tabla 85.- Códigos de identificación de los indicadores del Q-AsSeVi 2.0

El libro de codificación del Q-AsSeVi 2.0 se detalla en la Tabla 86 siguiente:

Sub-escala/indicador	Ítems (x_i)	Categorías de respuestas		
Compromiso	C-1 a C-16		Muy en desacuerdo	1
Gestión y coherencia	GC-1 a GC-9 y GC-11 a GC-12		En desacuerdo	2
Participación	P-1 a P-14		Neutro	3
Responsabilidad	R-1 a R-13		De acuerdo	4
Rigor de cumplimiento	RC-1 a RC-12		Muy de acuerdo	5
Puntuación de sub-escalas para cálculos intermedios (X_s)	$X_s = \sum x_{i,s}$			
Puntuación de la escala total para cálculos intermedios (X_T)	$X_T = \sum x_i$			

Tabla 86.- Libro de codificación Q-AsSeVi 2.0

Siguiendo el criterio inicial se crea un cuestionario para el colectivo de Operarios y Supervisores (Q-A) y otro para el colectivo de Directores y Técnicos (Q-B).

La diferencia entre el Q-A y el Q-B la establece la presencia de dos preguntas extras, ya explicadas anteriormente. Por esta razón, a lo largo de esta sección, sólo se presenta la evaluación de los ítems pertenecientes al Q-A. Los enunciados completos de ambos cuestionarios se muestran en los Anexos XII-a y XII-b.

La versión Q-AsSeVi 2.0 (Anexo XIII) se utiliza en la recogida de información de la muestra seleccionada. Está compuesta por 66 ítems, tres de los cuales están redactados en sentido negativo (C-5, C-16 y GC-8) más 12 enunciados con texto alternativos codificados con el sufijo b. (Anexos XIII-a y XIII-b).

3.4 Estudio estadístico del Q-AsSevi 2.0

3.4.1 Selección de la población, muestra y recogida de datos

Se cuenta con la participación de siete empresas del sector químico localizadas en la Comunidad Autónoma de Cataluña con un total de 508 respuestas.

Para seleccionar la población de la muestra se propuso la estrategia que se detalla a continuación, acordándose con cada una de las empresas el procedimiento de muestreo. La Tabla 87 recoge la distribución de la muestra:

- 100% de la plantilla de directores y jefes de departamento.
- 20% de técnicos y administrativos.
- 20% de mandos intermedios.
- 80-100% de supervisores y operarios.

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Totales
Población total	145	115	115	123	591	79	400	1568
Muestra invitada	32%	35%	35%	60%	46%	75%	30%	-
Muestra que responde el Q-AsSeVi v2.0	46	38	40	74	274	18	18	508
Muestra productora de datos	34	26	13	74	258	15	18	438
Muestra productora de datos (% de la plantilla)	23%	23%	11%	60%	44%	19%	4,5%	36%

Tabla 87.- Muestra estadística – Q-AsSeVi v 2.0

La Tabla 88 muestra de forma agregada el total del personal participante de las empresas y su distribución porcentual de acuerdo a edad, formación previa, antigüedad en la empresa, antigüedad en el puesto de trabajo y categoría del puesto de trabajo.

Edad	nº muestra	%	Formación previa	nº muestra	%
18 a 30 años	116	23%	Básica	85	17%
31 a 40 años	160	31%	Formación profesional	295	58%
40 a 50 años	118	23%	Licenciatura universitaria	80	16%
más de 50 años	114	22%	Másters y postgrados	48	9%
Total	508	100%	Total	508	100%

Antigüedad en la empresa	nº muestra	%	Antigüedad en el puesto de trabajo	nº muestra	%
0 a 10 años	254	50%	0 a 5 años	295	58%
11 a 20 años	106	20%	6 a 10 años	96	19%
más de 20	148	30%	más de 10	117	23%
Total	508	100%	Total	508	100%

Categoría del puesto de trabajo	nº muestra	%
Directores	11	2%
Jefe de Departamento	38	7%
Técnicos-administrativos	91	18%
Supervisores	35	7%
Operarios	281	55%
Mandos Intermedios	28	6%
Otros	25	5%
Total	508	100%

Tabla 88.- Distribución de la muestra por edad, formación previa, antigüedad en la empresa, antigüedad en el puesto de trabajo y categoría del puesto de trabajo.

Del total de la muestra que responde el Q-AsSeVi versión 2.0, 368 personas contestan el cuestionario QA y 70 el cuestionario QB. Las respuestas se recogen en el Anexo XIV.

3.4.2 Comprobación del constructo de cinco indicadores

En la primera fase de la investigación, se realizó el análisis factorial exploratorio de datos para comprobar la hipótesis propuesta. Ese análisis factorial dio como resultado cinco nuevos factores, a saber: Compromiso (C), Gestión y Coherencia (GC), Participación (P), Responsabilidad (R) y Rigor de Cumplimiento (RC).

En esta parte del estudio, se busca confirmar y validar el constructo del nuevo modelo. Se realiza la prueba de validez de constructo a través del estudio de las correlaciones con los factores; la prueba de fiabilidad y el análisis de ítems.

1. La prueba de validez se realiza a partir de dos criterios diferentes:
 - a. El índice de correlación r_i de las respuestas a cada ítem vs el total de respuestas de cada una de las sub-escalas r_{is} .
 - b. El análisis exploratorio de la estructura de datos con la matriz de correlaciones.
2. La prueba de fiabilidad mediante el coeficiente α de Cronbach.
3. El análisis de ítems a través de los índices de homogeneidad y los índices de fiabilidad.

Para este estudio se utilizan los datos de 66 ítems del Q-AsSeVi versión 2.0 sin tener en cuenta los ítems alternativos (codificados con b) que son materia de evaluación posterior.

Validez de constructo

Como se ha dicho anteriormente el estudio de validez de constructo se realiza verificando que la correlación ítem-sub-escala tenga la máxima magnitud para el factor en el que el ítem ha sido asignado. El cálculo de las correlaciones se muestra en la Tabla 89 a la Tabla 93; la fila/celda resaltada en verde corresponde a la sub-escala con la cual el ítem presenta la máxima magnitud de correlación. Se utiliza el color rojo para destacar los ítems que no cumplen con esta condición.

COMPROMISO C								
Ítems	C-1	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16
r_{isC}	0,83	0,70	0,80	0,63	0,56	0,64	0,60	0,52
r_{isGC}	0,76	0,65	0,67	0,58	0,45	0,59	0,54	0,41
r_{isP}	0,69	0,57	0,66	0,53	0,43	0,54	0,48	0,40
r_{isR}	0,53	0,47	0,47	0,46	0,36	0,37	0,34	0,35
r_{isRC}	0,64	0,55	0,67	0,54	0,43	0,48	0,41	0,46
Ítems	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9
r_{isC}	0,76	0,63	0,63	0,62	0,72	0,71	0,83	0,74
r_{isGC}	0,73	0,54	0,59	0,52	0,69	0,64	0,73	0,68
r_{isP}	0,69	0,53	0,52	0,52	0,69	0,54	0,71	0,62
r_{isR}	0,51	0,36	0,40	0,27	0,40	0,36	0,51	0,46
r_{isRC}	0,60	0,58	0,59	0,56	0,55	0,51	0,68	0,61

Tabla 89.- Ítems del factor Compromiso; r_i indica la correlación ítem-sub-escala y los subíndices sC, sGC, sP, sR y sRC corresponden a cada sub-escala.

GESTIÓN Y COHERENCIA (GC)						
Ítems	GC-1	GC-11	GC-12	GC-2	GC-3	GC-4
r_{isC}	0,64	0,66	0,62	0,65	0,66	0,71
r_{isGC}	0,67	0,74	0,66	0,74	0,75	0,76
r_{isP}	0,68	0,60	0,55	0,67	0,63	0,71
r_{isR}	0,40	0,44	0,43	0,51	0,48	0,48
r_{isRC}	0,53	0,58	0,54	0,61	0,57	0,57
	GC-5	GC-6	GC-7	GC-8	GC-9	
r_{isC}	0,50	0,64	0,55	0,51	0,53	
r_{isGC}	0,57	0,72	0,69	0,58	0,61	
r_{isP}	0,49	0,61	0,47	0,46	0,54	
r_{isR}	0,34	0,42	0,40	0,38	0,43	
r_{isRC}	0,48	0,56	0,49	0,48	0,47	

Tabla 90.- Ítems del factor Gestión y Coherencia; r_i indica la correlación ítem-sub-escala y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

PARTICIPACIÓN (P)							
Ítems	P-1	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-2
r_{isC}	0,68	0,59	0,67	0,67	0,56	0,62	0,69
r_{isGC}	0,68	0,56	0,70	0,68	0,57	0,62	0,72
r_{isP}	0,80	0,57	0,74	0,80	0,74	0,74	0,73
r_{isR}	0,43	0,45	0,39	0,43	0,42	0,44	0,53
r_{isRC}	0,58	0,51	0,55	0,56	0,49	0,55	0,66
Ítems	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9
r_{isC}	0,53	0,40	0,68	0,60	0,62	0,54	0,45
r_{isGC}	0,56	0,44	0,71	0,66	0,65	0,52	0,42
r_{isP}	0,71	0,55	0,71	0,74	0,77	0,69	0,62
r_{isR}	0,56	0,33	0,52	0,47	0,43	0,37	0,32
r_{isRC}	0,58	0,39	0,63	0,54	0,56	0,46	0,40

Tabla 91.- Ítems del factor Participación; r_i indica la correlación ítem-sub-escala y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

RESPONSABILIDAD (R)							
Ítems	R-1	R-10	R-11	R-12	R-13	R-2	R-3
r_{isC}	0,30	0,45	0,47	0,36	0,47	0,43	0,61
r_{isGC}	0,34	0,45	0,52	0,39	0,46	0,44	0,54
r_{isP}	0,33	0,41	0,52	0,36	0,39	0,38	0,54
r_{isR}	0,46	0,68	0,63	0,64	0,70	0,67	0,57
r_{isRC}	0,34	0,47	0,47	0,44	0,48	0,48	0,50

Ítems	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9
r_{isC}	0,20	0,24	0,24	0,12	0,32	0,39
r_{isGC}	0,23	0,28	0,23	0,13	0,36	0,36
r_{isP}	0,28	0,26	0,19	0,12	0,41	0,35
r_{isR}	0,54	0,53	0,45	0,48	0,57	0,53
r_{isRC}	0,23	0,31	0,29	0,19	0,37	0,47

Tabla 92.- Ítems del factor Responsabilidad; r_i indica la correlación ítem-sub-escala y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala

Factor Rigor de Cumplimiento (RC)						
Ítems	RC-1	RC-10	RC-11	RC-12	RC-2	RC-3
r_{isC}	0,45	0,35	0,26	0,27	0,55	0,45
r_{isGC}	0,47	0,35	0,19	0,19	0,55	0,41
r_{isP}	0,51	0,34	0,23	0,21	0,43	0,40
r_{isR}	0,49	0,21	0,19	0,20	0,41	0,28
r_{isRC}	0,62	0,50	0,47	0,48	0,61	0,55

Ítems	RC-4	RC-5	RC-6	RC-7	RC-8	RC-9
r_{isC}	0,64	0,49	0,40	0,47	0,54	0,69
r_{isGC}	0,61	0,54	0,41	0,48	0,63	0,60
r_{isP}	0,52	0,54	0,37	0,46	0,50	0,64
r_{isR}	0,46	0,55	0,58	0,49	0,40	0,43
r_{isRC}	0,63	0,62	0,53	0,58	0,54	0,65

Tabla 93.- Ítems del factor Rigor de Cumplimiento; r_i indica la correlación ítem-sub-escala y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

Se observa que para las cinco sub-escalas o factores y en la mayoría de los ítems el coeficiente de correlación es mayor con el factor al que han sido asociados (marcado en verde en la tabla); hecho que es el esperado y permite afirmar que hay consistencia entre el rasgo que miden los ítems y el que miden las sub-escalas, confirmándose de esta manera el constructo del instrumento con las cinco sub-escalas.

La evaluación realizada en este apartado, posibilita además la detección de aquellos ítems que no se corresponden de manera adecuada con los factores asociados y, por

lo tanto, ayuda a identificar y conservar los mejores ítems que pasarán a formar parte de la versión final. Si se diera el caso y fuera necesario utilizar algunos de los identificados como críticos, antes de su inclusión en el cuestionario, serán sometidos a un proceso de revisión y mejora; estos son: GC-1, P-10, P-5, R-3, RC-4, RC-6, RC-8 y RC-9.

El análisis complementario de validez de constructo, se realiza con la matriz de datos del análisis exploratorio de la estructura de datos que se representa en la Tabla 94 (la tabla a tamaño normal se presenta en el Anexo XV).

La citada tabla muestra las correlaciones entre ítem-ítem. Si los ítems que conforman la escala tienen niveles de correlación adecuados en el conjunto total de ítems y a su vez presentan buenos niveles de correlación entre grupos aglutinados (las sub-escalas) es indicativo de la consistencia o coherencia de los ítems dentro de la escala y sub-escalas respectivamente.

Una forma de representar estas correlaciones es utilizando colores que ayuden a visualizar las magnitudes de correlación. Se ha utilizado la siguiente escala:

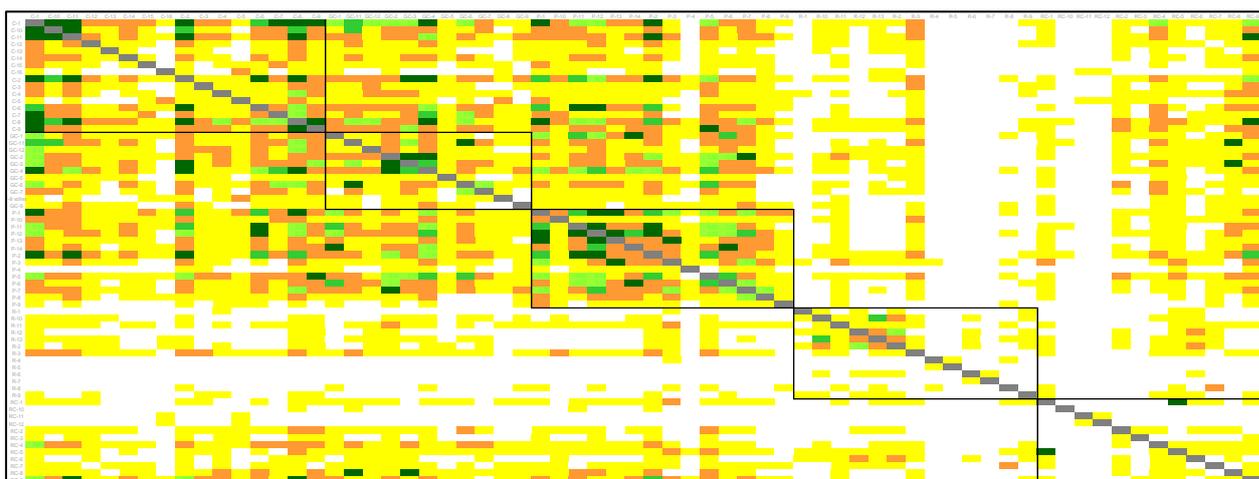
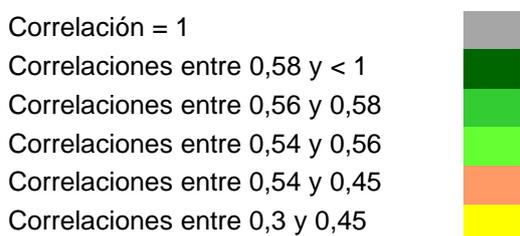


Tabla 94.- Matriz de correlaciones ítem-ítem

En este análisis se tiene en cuenta lo siguiente:

1. Si los colores se reparten de forma uniforme en toda la matriz, estaría indicando que los ítems están relacionados con el concepto global: La seguridad.
2. Si además, los colores se distribuyen en cinco agrupaciones, es indicativo de que los ítems de cada factor correlacionan muy bien entre ellos y que por lo tanto miden de forma coherente el rasgo de ese factor: C, GC, P, R o RC.
3. Si se observan franjas o espacios en blanco, es indicativo de que la correlación es insuficiente y que por lo tanto, los ítems en cuestión deberían mantenerse en observación para mejorarlos, si se pensara en ellos para formar parte de la versión final del instrumento.

Respecto a lo mencionado se concluye que:

La mayoría de ítems correlacionan de forma aceptable en el conjunto global de ellos; indicativo que el rasgo común es la Seguridad de la organización.

Las correlaciones también dibujan las cinco agrupaciones del modelo, tres de las cuales (parte superior de la matriz) presentan mejores niveles de correlación ítem-ítem. Las dos agrupaciones situadas en la parte inferior derecha de la matriz presentan magnitudes de correlación un poco menores, pero siempre dibujando una aglutinación coherente; algunos ítems de estas dos sub-escalas presentan niveles de correlación que no tienen significancia (franjas en blanco en la matriz) para la investigación y por lo tanto podrían ser excluidos del instrumento.

Los tres primeros factores en la tabla corresponden a C, GC y P los cuales en su conjunto parecieran enfocar la Seguridad desde el punto de vista de la persona inmersa en la empresa; el cuarto podría referirse a la seguridad desde el punto de vista individual de la persona independientemente de la empresa (R) y el quinto desde el punto de vista de la empresa (RC).

En conclusión, el estudio de validez de constructo y su complementario con la matriz de correlaciones practicados a la versión Q-AsSeVi 2.0 permite afirmar que las respuestas de la muestra se corresponden con el constructo previsto de cinco indicadores; con los cuales es posible explorar el sistema de gestión de la seguridad implantado en una organización y, a través de él, conocer los aspectos que hay que mejorar o reforzar para alcanzar buenos niveles de seguridad; aspectos que influirán en la creación de la cultura de seguridad de la organización:

- El factor compromiso busca medir el Compromiso de la Dirección con la Seguridad.
- El factor Gestión y Coherencia busca información sobre cómo percibe el trabajador la gestión la seguridad dentro de la organización.
- El factor Participación busca determinar si el trabajador se siente participe en la construcción, funcionamiento y mejora del sistema de gestión de la seguridad.
- El factor Responsabilidad busca medir la sensibilización/concienciación de la Responsabilidad personal del trabajador hacia la seguridad; y
- El factor Rigor de Cumplimiento explora la forma cómo se gestiona el cumplimiento de las normas de seguridad; básicamente si existe o no permisividad a su incumplimiento.

Estudio de la fiabilidad

El estudio de fiabilidad calculado con el coeficiente α de Cronbach para la escala total del Q-AsSeVi versión 2.0 es 0,97, valor superior al obtenido en la fase anterior (0,93) y suficiente para declarar la consistencia interna del cuestionario.

Los coeficientes de fiabilidad de las sub-escalas, según se muestra en Tabla 95, también entregan valores importantes, lo cual permite declarar la fiabilidad y por lo tanto la estabilidad de las sub-escalas.

Nótese que las tres primeras sub-escalas C, GC y P parecen tener mejor calidad de medida ya que su coeficiente de α Cronbach es más elevado; y, aunque este es de menor magnitud para R y RC sus coeficientes varían entre 0,81 y 0,79 magnitudes significativamente superiores a las consideradas aceptables (0,70-0,75) para declarar la fiabilidad (*cfr.* pág. 31); afirmándose por lo tanto la consistencia y estabilidad también de las sub-escalas R y RC.

Compromiso C	0,92
Gestión y coherencia GC	0,88
Participación P	0,92
Responsabilidad R	0,81
Rigor de Cumplimiento RC	0,79

Tabla 95.- Coeficiente de fiabilidad α de Cronbach de las sub-escalas

Análisis de ítems

Confirmado el constructo del instrumento, se procede a identificar aquellos ítems que presentan mejor cohesión y consistencia dentro de la escala y las sub-escalas y que, por lo tanto, podrían formar parte de la fuente de ítems de donde se elegirán los que conformarán la versión mejorada del Q-AsSeVi.

El cálculo siguiente de correlaciones que interesa estudiar corresponde a la correlación ítem-escala y correlación ítem-sub-escala que se muestran en las respectivas tablas. Magnitudes altas de correlación indican que el aspecto que mide el ítem está en línea tanto con el del factor (C, GC, P, R o RC) como con el de la escala (Seguridad) determinando de esta manera su homogeneidad y coherencia.

Para realizar la evaluación se establece el valor límite 0,50 que sirve de elemento comparativo para identificar a los ítems que correlacionan mejor, marcándose en rojo aquellos que no cumplen con esta condición haciéndose hincapié en que valores menores a 0,50 no son necesariamente malos sino que se busca elegir los mejores ítems.

Compromiso.- La correlación ítem-escala (r_{IT}) de las variables (ítems) que constituyen la sub-escala Compromiso, correlacionan bien con la escala global; todas sus magnitudes (Tabla 96), con excepción de C-16, están por encima de 0,50. De acuerdo al criterio establecido, este ítem que es uno de los redactados en sentido negativo, queda bajo observación y si fuera considerado indispensable para formar parte de la escala, se le someterá a un proceso de mejora de la misma forma que se hará con todos los ítems que resulten con esta característica.

La correlación ítem-sub-escala (r_{isC}) también muestra niveles adecuados de correlación, incluyendo C-16 que en la evaluación anterior se posicionó por debajo del límite.

El estudio de la fiabilidad ($\alpha_{s-preg.}$) como parte del análisis de ítems consiste en valorar cómo variaría la fiabilidad de la sub-escala si se excluyera un ítem. Así, si la fiabilidad aumentara al excluir cualquiera de ellos, estaría indicando que el ítem en cuestión distorsiona la sub-escala. Se puede ver en la Tabla 96 que sucede exactamente lo contrario; lo cual permite confirmar la consistencia de la escala y su conformación con sus ítems.

FACTOR COMPROMISO (C); $\alpha_{sC} = 0,92$								
Ítems	C-1	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16
r_{iT}	0,79	0,67	0,75	0,62	0,51	0,60	0,55	0,48
r_{isC}	0,83	0,70	0,80	0,63	0,56	0,64	0,60	0,52
$\alpha_{s-preg.}$	0,91	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92

Ítems	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9
r_{iT}	0,75	0,60	0,62	0,57	0,70	0,64	0,79	0,71
r_{isC}	0,76	0,63	0,63	0,62	0,72	0,71	0,83	0,74
$\alpha_{s-preg.}$	0,91	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91

Tabla 96.- Índice de fiabilidad y de homogeneidad del Factor Compromiso; α_{s-preg} indica el índice de fiabilidad de la sub-escala excluyendo la pregunta; r_i el índice de homogeneidad y los subíndices r_{iT} y r_{isC} , corresponden a la escala Total y a la sub-escala Compromiso.

Gestión y Coherencia (GC).- Siguiendo el mismo criterio que para la sub-escala anterior, se observa que los ítems GC (Tabla 97) correlacionan bien tanto con la escala total como con su propia sub-escala.

El índice de fiabilidad al excluir la pregunta ($\alpha_{s-preg.}$) por su parte, denota también consistencia de la agrupación, puesto que al retirar cualquiera de los ítems, la fiabilidad de la sub-escala no se incrementa.

GESTIÓN Y COHERENCIA (GC); $\alpha_{sGC} = 0,88$						
Ítems	GC-1	GC-11	GC-12	GC-2	GC-3	GC-4
r_{iT}	0,67	0,68	0,63	0,72	0,70	0,74
r_{isGC}	0,67	0,74	0,66	0,74	0,75	0,76
$\alpha_{s-preg.}$	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,86

Ítems	GC-5	GC-6	GC-7	GC-8	GC-9
r_{iT}	0,54	0,67	0,58	0,54	0,58
r_{isGC}	0,57	0,72	0,69	0,58	0,61
$\alpha_{s-preg.}$	0,88	0,87	0,87	0,88	0,88

Tabla 97.- Índice de fiabilidad y de homogeneidad del Factor Gestión y Coherencia; α_{s-preg} indica el índice de fiabilidad de la sub-escala excluyendo la pregunta; r_i el índice de homogeneidad y los subíndices r_{iT} y r_{isGC} , corresponden a la escala Total y a la sub-escala Gestión y Coherencia.

Participación.- Al observar las correlaciones ítem-escala (r_{iT}) en la Tabla 98, destaca un ítem (P-4) cuya correlación está por debajo del límite 0,5 y por lo tanto permanece en observación para evaluación posterior, si fuera el caso. En la evaluación de la correlación ítem-sub-escala no destaca ninguno; señal de coherencia y homogeneidad respecto al rasgo que pretenden medir: la Participación

PARTICIPACIÓN, (P); $\alpha_s = 0,92$							
Ítems	P-1	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-2
r_{iT}	0,73	0,61	0,70	0,73	0,64	0,68	0,75
r_{isP}	0,80	0,57	0,74	0,80	0,74	0,74	0,73
$\alpha_{s\text{-preg.}}$	0,91	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91

Ítems	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9
r_{iT}	0,66	0,48	0,73	0,68	0,69	0,59	0,51
r_{isP}	0,71	0,55	0,71	0,74	0,77	0,69	0,62
$\alpha_{s\text{-preg.}}$	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,92	0,92

Tabla 98.- Índice de fiabilidad y de homogeneidad del Factor Participación; $\alpha_{s\text{-preg}}$ indica el índice de fiabilidad de la sub-escala excluyendo la pregunta; r_i el índice de homogeneidad y los subíndices T y sP , corresponden a la escala Total y a la sub-escala

El índice de fiabilidad al excluir la pregunta ($\alpha_{s\text{-preg.}}$), permite asimismo confirmar la consistencia de la sub-escala con los ítems que lo configuran ya que la fiabilidad de la sub-escala no aumenta al excluir ninguno de ellos.

Responsabilidad.- En la evaluación de las correlaciones ítem-escala del factor R (Tabla 99) destacan los ítems R-12, R-8 y R-9 que están mínimamente por debajo del punto de corte elegido y R-1, R-4, R-5, R-6 y R-7 cuya diferencia con el punto de corte es relativamente mayor. A pesar de que el punto de corte 0,50 marca la diferencia entre los mejores ítems y el resto, no quiere decir que el nivel de correlación sea despreciable. Esta información resulta útil al momento de elegir los ítems que configurarán el cuestionario definitivo. En general se puede decir que la agrupación de ítems R explican de forma satisfactoria el rasgo de la escala: la Seguridad de las empresas.

El análisis de la correlación ítem-sub-escala (r_{isR}) permite identificar aquellos ítems que correlacionan mejor con la sub-escala en la que están agrupados y que por lo tanto explican de forma satisfactoria la Responsabilidad individual respecto a la seguridad. Los ítems R-10, R-11, R-13, R-2 y R-3 que son los que mejor correlacionan son candidatos a conformar el cuestionario definitivo, sin embargo, los ítems marcados en rojo R-1, R-6 y R-7 en la fila r_{isR} cuya correlación es menor a 0,50 pero no despreciable, se conservan como posibles ítems a conformar el cuestionario una vez realizada una revisión y adecuado el proceso de mejora.

Se observa además que R-12, R-4, R-5, R-8 y R-9 correlacionan bien con la sub-escala R (r_{isR}) y por lo tanto están en consonancia con el rasgo que ésta mide pero que no lo están (ítems marcados en rojo en la fila r_{isR} de la tabla) al mismo nivel con la

escala global (la seguridad) (r_{iT}), pues como se observa, el nivel de correlación está por debajo del punto de referencia 0,50. Este comportamiento se puede explicar en razón del concepto que mide el factor R, ya que se trata de un indicador que, a diferencia de los otros cuatro, busca valorar la responsabilidad individual de la persona hacia la seguridad dentro y fuera de la organización.

Otra observación importante es que el nivel de correlación de los ítems considerados como buenos, es menor que la mostrada por los ítems pertenecientes a los tres factores anteriores C, GC y P; pero en cualquier caso cumplen con la condición mínima y por lo tanto mantienen la coherencia y homogeneidad esperada.

Desde el punto de vista de la fiabilidad, el estudio realizado permite afirmar la consistencia de la sub-escala, lo cual se puede verificar al observar los valores $\alpha_{s\text{-preg}}$ entregados por cada ítem que en ningún caso supera el $\alpha_s = 0,81$ de la sub-escala, confirmándose así la buena calidad de la medida de este indicador.

FACTOR RESPONSABILIDAD (R), $\alpha_s = 0,81$							
Ítems	R-1	R-10	R-11	R-12	R-13	R-2	R-3
r_{iT}	0,38	0,53	0,57	0,46	0,54	0,51	0,62
r_{isR}	0,46	0,68	0,63	0,64	0,70	0,67	0,57
$\alpha_{s\text{-preg}}$	0,81	0,79	0,80	0,79	0,79	0,79	0,80

Ítems	R-4	R-5	R-6	R-7	R-8	R-9
r_{iT}	0,31	0,34	0,30	0,20	0,43	0,45
r_{isR}	0,54	0,53	0,45	0,48	0,57	0,53
$\alpha_{s\text{-preg}}$	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80

Tabla 99.- Índice de fiabilidad y de homogeneidad del Factor Responsabilidad; $\alpha_{s\text{-preg}}$ indica el índice de fiabilidad de la sub-escala excluyendo la pregunta; r_i el índice de homogeneidad y los subíndices T y sP , corresponden a la escala Total y a la sub-escala Responsabilidad

Rigor de Cumplimiento.- El último factor a evaluar es RC (Tabla 100). Aplicando el mismo criterio que para los factores anteriores, en la evaluación de la correlación ítem-escala (r_{iT}) destacan cuatro ítems que quedan por debajo de 0,50: RC-10, RC-11, RC-12 y RC-6. Asimismo, en la observación de la correlación ítem-sub-escala (r_{isRC}), vuelven a posicionarse como críticos dos de los ítems: RC-11 y RC-12 que ya surgen en el paso anterior. Todos los demás, conforman un grupo cohesionado; con menores magnitudes de correlación pero que al igual que el factor R presentan homogeneidad y cohesión.

La fiabilidad, al igual que los factores C, GC, P y R, no se incrementa al excluir alguna de las preguntas; hecho que permite confirmar la cohesión del conjunto de ítems RC.

RIGOR DE CUMPLIMIENTO (RC); $\alpha_s = 0,79$						
Ítems	RC-1	RC-10	RC-11	RC-12	RC-2	RC-3
r_{iT}	0,56	0,39	0,29	0,29	0,57	0,47
r_{isRC}	0,62	0,50	0,47	0,48	0,61	0,55
$\alpha_{s-preg.}$	0,77	0,78	0,79	0,79	0,77	0,78

Ítems	RC-4	RC-5	RC-6	RC-7	RC-8	RC-9
r_{iT}	0,64	0,60	0,49	0,54	0,59	0,68
r_{isRC}	0,63	0,62	0,53	0,58	0,54	0,65
$\alpha_{s-preg.}$	0,76	0,77	0,78	0,77	0,78	0,76

Tabla 100.- Índice de fiabilidad y de homogeneidad del Factor Rigor de cumplimiento; α_{s-preg} indica el índice de fiabilidad de la sub-escala excluyendo la pregunta; r_i el índice de homogeneidad y los subíndices T y sRC , corresponden a la escala Total y a la sub-escala Rigor de cumplimiento

A manera de resumen se puede decir que la evaluación realizada con el análisis de ítems ha permitido identificar un número de preguntas que requieren de revisión y proceso de mejora así como valoración posterior si es que se desea incluirlas en el cuestionario final. Como es de suponer, se mantienen todas las preguntas que en este análisis presentan mejor nivel de correlación; pues será la fuente de donde se elegirán los ítems definitivos que conformarán el instrumento final.

Es importante tener en cuenta que el criterio adoptado inicialmente para construir la herramienta, fue considerar un mayor número de ítems; estrategia que hace posible la eliminación de aquellos que en los diferentes análisis estadísticos no aportan resultados satisfactorios y retener para la versión final de la herramienta los que mejor se interrelacionan con el objetivo central del instrumento de medida.

3.5 Mejora y reducción del cuestionario Q-AsSeVi versión 2.0

Una vez validado el constructo, esta sección tiene dos objetivos centrales; el primero evaluar la inclusión de los ítems alternativos propuestos en la sección 3.3.1 Revisión conceptual y mejora de los ítems, (*cfr.* pág. 91) y verificar si con su incorporación al Q-AsSeVi se consigue un mayor grado de bondad o ajuste entre ítems y factores.

El segundo objetivo es evaluar la posibilidad de reducir el tamaño del cuestionario. Encuestas realizadas con instrumentos extensos y que consumen demasiado tiempo para ser respondidos, suelen generar rechazo en las personas que contestan. El estudio preliminar que se realiza en esta sección busca determinar si con un cuestionario reducido se obtienen los mismos resultados que con el conjunto inicial de ítems.

Los estudios analíticos a realizar implican tres formulaciones de ítems diferentes:

- El estudio analítico 1 evalúa las correlaciones ítems-escala e ítems-sub-escalas, así como la fiabilidad de la estructura en la que se sustituyen los ítems originales por los alternativos (código b).
- El estudio analítico 2, evalúa las correlaciones de la primera mitad de ítems que constituyen el cuestionario para estudiar el factor cansancio en la muestra. Si las correlaciones de la primera mitad son mejores que las del cuestionario en su conjunto, se confirma el factor fatiga de la muestra.
- El estudio analítico 3, evalúa las correlaciones de una selección de los mejores ítems para estudiar una posible reducción de la longitud del cuestionario.

A partir de esta parte de la investigación se decide utilizar una sola versión del cuestionario al que se le denomina Q-AsSeVi versión 2.1 (Anexo XIII-c) que se justifica en razón de que todos los ítems forman parte de las dos versiones Q-A y Q-B. La diferencia entre ambas, la constituyen los ítems extras que no tienen función de medida y además no pertenecen a ninguna de las sub-escalas.

3.5.1 Estudio de mejora del QAsSeVi versión 2.1 con ítems alternativos (codificadas con b) – Estudio analítico 1.

Se realiza el análisis de correlaciones al Q-AsSeVi versión 2.1 al que se han sustituido 12 ítems cuyos enunciados y rasgo a medir, considerados importantes para explorar la gestión de la seguridad, parecían no estar suficientemente claros. Los ítems evaluados en esta sección son C-12b; P-10b; P-11b; P-2b; P-4b; P-5b; P-9b; R-13b; R-3b; R-6b;

R-7b; R-9b. La redacción propuesta hace referencia al mismo aspecto inicial pero con un redactado diferente que busca ser más directo y específico a fin de evitar ambigüedades. Ya que se trata de sustitución, el número total de ítems del cuestionario sigue siendo 66.

El cuestionario se aplicó en cuatro de las siete empresas que habían respondido el Q-AsSeVi 2.0. La muestra seleccionada se resume en la tabla siguiente:

Muestra	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Totales
Población total	123	591	79	400	1193
Muestra invitada	60%	46%	74%	30%	32%
Muestra que responde Q-AsSeVi v2.1 con preguntas b	74	274	18	18	384
Muestra productora de datos	74	258	15	18	365
Muestra productora de datos (% de la plantilla)	60%	43%	19%	4,5%	30%

Tabla 101.- Categorías de muestra

Estudio de las correlaciones

Compromiso.- Para el factor C el ítem alternativo a estudiar es C-12b cuyo enunciado es el siguiente:

- Mi empresa, además de la seguridad de las instalaciones y equipos, se preocupa de la seguridad de las personas.

Estudio	C - anterior	$\alpha_s = 0,93$	C - alternativo	$\alpha_s = 0,93$
	C-12		C-12b	
r_{isC}	0,63		0,77	
r_{isGC}	0,58		0,73	
r_{isP}	0,53		0,66	
r_{isR}	0,46		0,55	
r_{isRC}	0,54		0,68	
r_{iT}	0,62		0,76	
$\alpha_{s-preg.}$	0,92		0,93	

Tabla 102.- Comparación de correlaciones del ítem C-12b Escenario anterior vs Estudio analítico 1

Como se observa en la Tabla 102, la correlación del ítem C-12b se produce a nivel máximo con la propia sub-escala C (identificado en verde en la tabla) y además ha mejorado de forma significativa con respecto al escenario anterior (sube de 0,63 a 0,77). Por otro lado, la correlación ítem-escala total (r_{iT}) sube a su vez de 0,62 a 0,76

lo cual parece estar indicando una mejor alineación del enunciado C-12b con el cuestionario.

La fiabilidad de la sub-escala C no aumenta, es decir seguirá siendo $\alpha_{s\text{-preg.}} = 0,93$ si se excluyera este ítem tal como se puede verificar en la misma Tabla 102, confirmándose así la consistencia del conjunto de la sub-escala con el ítem alternativo C-12b.

Participación.- Los ítems alternativos a estudiar son P-2b P-4b P-5b P-9b P-10b; P-11b cuyos textos son los siguientes:

- En mi empresa, es fácil tratar temas de seguridad con los responsables, jefes y directores (P2-b)
- Participo en grupos de trabajo sobre temas de seguridad (P4-b)
- La comunicación en mi empresa es fácil y efectiva (P-5b)
- Recibo reconocimientos (no necesariamente económicos) por acciones o propuestas relacionados con temas de seguridad (P-9b).
- Las personas con las que trabajo contribuyen a crear un entorno laboral seguro (P-10b)
- Las sugerencias de seguridad en mi empresa se reciben y escuchan (P-11b).

Estudio de las correlaciones

Ítems	P - anteriores						P - alternativos					
	P-10	P-11	P-2	P-4	P-5	P-9	P-10b	P-11b	P-2b	P-4b	P-5b	P-9b
r_{isC}	0,59	0,67	0,69	0,40	0,68	0,45	0,64	0,72	0,77	0,53	0,71	0,57
r_{isGC}	0,56	0,70	0,72	0,44	0,71	0,42	0,60	0,73	0,76	0,57	0,75	0,56
r_{isP}	0,57	0,74	0,73	0,55	0,71	0,62	0,60	0,80	0,80	0,77	0,78	0,73
r_{isR}	0,45	0,39	0,53	0,33	0,52	0,32	0,63	0,52	0,59	0,50	0,53	0,45
r_{isRC}	0,51	0,55	0,66	0,39	0,63	0,40	0,64	0,59	0,64	0,50	0,59	0,47
r_{iT}	0,61	0,70	0,75	0,48	0,73	0,51	0,68	0,76	0,80	0,64	0,76	0,63
$\alpha_{s\text{-preg.}}$	0,92	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Tabla 103.- Comparación de correlaciones ítems alternativos – Escenario anterior vs Estudio analítico 1

De forma similar que en la sub-escala anterior, los ítems alternativos P mantienen la máxima correlación (en verde en la tabla) con la propia sub-escala Participación, con excepción de P-10b que también correlacionaba mejor con la sub-escala C en el escenario anterior y que además en el nuevo escenario correlaciona al mismo nivel con el factor RC. Naturalmente que al momento de elegir los ítems para la versión final del cuestionario se elegirán solo aquellos ítems que correlacionan mejor y por lo tanto

P-10b pasa a formar parte de la lista de ítems que, de necesitarse para la versión definitiva, requerirá de un proceso de mejora.

Las correlaciones ítem alternativo-escala total e ítem alternativo-sub-escala han aumentado para todos los ítems alternativos P, lo cual también parece indicar que el nuevo enunciado resulta ser más explícito para la muestra; por último, la fiabilidad no resulta afectada pues al excluir cualquiera de estos ítems ésta no supera el valor 0,94 de la sub-escala.

Responsabilidad.- Los ítems alternativos que se evalúan para este factor son R-13b; R-3b; R-6b; R-7b; R-9b cuyos textos son los siguientes:

- Siento que mis compañeros están comprometidos con la seguridad (R-3b)
- Cuando viajo en coche, me siento incómodo si otro pasajero no lleva abrochado el cinturón de seguridad (R-6b)
- Me incomoda ver niños sin sujetar en los vehículos (R-7b)
- Mis acciones contribuyen a garantizar la seguridad de mis compañeros (R-9b)
- Las enseñanzas de seguridad laboral me han sido útiles también fuera de la empresa (R-13b)

Estudio de las correlaciones

R - Anteriores					$\alpha_s = 0,81$	R - Alternativos					$\alpha_s = 0,84$
Ítems	R-13	R-3	R-6	R-7	R-9	Ítems	R-13b	R-3b	R-6b	R-7b	R-9b
r_{isC}	0,47	0,61	0,24	0,12	0,39	r_{isC}	0,57	0,60	0,26	0,21	0,52
r_{isGC}	0,46	0,54	0,23	0,13	0,36	r_{isGC}	0,55	0,56	0,26	0,19	0,52
r_{isP}	0,39	0,54	0,19	0,12	0,35	r_{isP}	0,56	0,62	0,28	0,20	0,53
r_{isR}	0,70	0,57	0,45	0,48	0,53	r_{isR}	0,74	0,63	0,52	0,44	0,65
r_{isRC}	0,48	0,50	0,29	0,19	0,47	r_{isRC}	0,55	0,54	0,25	0,27	0,53
r_{iT}	0,54	0,62	0,30	0,20	0,45	r_{iT}	0,65	0,65	0,33	0,27	0,60
$\alpha_{s-preg.}$	0,79	0,80	0,81	0,81	0,80	$\alpha_{s-preg.}$	0,81	0,82	0,83	0,83	0,82

Tabla 104.- Comparación de correlaciones ítems alternativos R – Escenario anterior vs Estudio analítico 1

Para todos los ítems alternativos R, la máxima correlación ítem-sub-escala se da en Responsabilidad (celdas resaltadas en la Tabla 104); habiéndose incrementado en magnitud para todos los ítems en estudio con excepción de R-7b cuya correlación ha pasado de ser 0,48 en el escenario anterior a 0,44 en el nuevo (Tabla 104). Además la correlación ítem alternativo-escala total (r_{iT}) también ha mejorado visiblemente con respecto a los ítems originales, sobre todo en el caso de R-13b, R-3b y R-9b. Nótese

además que en la correlación ítem-sub-escala, R-3b se posiciona con la máxima correlación para el propio factor R, a diferencia del anterior R-3 que correlacionaba mejor con C. Finalmente R-6b ha superado el valor discriminante 0,50 que no lo conseguía en el escenario anterior.

El estudio de la fiabilidad con la inclusión de estos ítems alternativos permite declarar la consistencia de la sub-escala pues al excluir cualquiera de los ítems en estudio, la fiabilidad se reduciría pero no se incrementaría a niveles por encima de 0,84 que es el nivel de correlación de la sub-escala.

Conclusión del estudio analítico 1 de mejora de los ítems

La información obtenida con el estudio analítico 1 de evaluación de correlaciones para la versión Q-AsSeVi 2.1, permite concluir que se mantienen todos los ítems alternativos como candidatos a formar parte del cuestionario y se conservan R-7b y P-10b en observación por si, después de un proceso de mejora y posterior valoración, se decidiese su inclusión.

Por otro lado permite concluir además, que el texto original requería de revisión y que la formulación del enunciado actual resulta más comprensible para la muestra.

3.5.2 Evaluación de la influencia del factor cansancio en la muestra, estudio de la primera mitad del cuestionario, Estudio Analítico 2

La experiencia indica que un cuestionario largo agota al encuestado quien muchas veces opta por responder descuidadamente y puede dejar preguntas sin responder o contestarlas sin la debida reflexión. Se evalúa en esta sección el factor fatiga del encuestado y además se hace una valoración preliminar para reducir el cuestionario. Se calculan las correlaciones de la primera mitad de ítems que conforman el cuestionario Q-AsSeVi versión 2.0. La tabla de datos se presenta en el Anexo XVI.

Se busca comprobar que las correlaciones de la mitad seleccionada se corresponda con las correlaciones del 100% de los ítems ya estudiadas en el apartado 3.4.2 Comprobación del constructo de cinco indicadores (*cf.* pág. 107). Se re-utilizan para este efecto, las respuestas al cuestionario Q-AsSeVi 2.0 de las siete empresas que proporcionaron 438 respuestas válidas (*cf.* Tabla 87, pág. 106 y Anexo XVI).

Un aspecto importante a tener en cuenta es que al tratarse de una versión con menos ítems, se espera una reducción del coeficiente de fiabilidad de la escala y de las sub-

escalas, pero a un nivel aceptable. Así, el cálculo del coeficiente α de Cronbach practicado a la escala reducida resulta en 0,94 que comparado con el α anterior conserva prácticamente la misma magnitud siendo la diferencia de tan solo tres centésimas; primer indicio de que es posible reducir el cuestionario.

Estudio de correlaciones

Las tablas que se muestran a continuación (de la Tabla 105 a la Tabla 114) corresponden a cada sub-escala en estudio, mostrando las correlaciones para los escenarios 50% y 100% de ítems.

De la valoración realizada, se destaca que el nivel de correlaciones ítem-sub-escala es mayor en la primera mitad del cuestionario denotando así la coherencia de cada factor con los ítems que lo conforman; en algunos factores este incremento es más discreto y en otros más categórico. Este hecho parece indicar que podría haber un componente de cansancio en la muestra pero que no sería determinante en la disminución de la longitud del cuestionario.

Las correlaciones ítem-escala total difieren de forma mínima entre el escenario total de ítems vs la primera mitad del cuestionario; lo cual es indicativo de que los ítems siguen manteniendo coherencia respecto a la escala total y por lo tanto el aspecto que miden en general sigue siendo la Seguridad de las organizaciones. Así, es posible pensar en la posibilidad de reducir el número de ítems sin afectar la calidad de la medida.

Indudablemente la diferencia más importante se presenta en el estudio de la fiabilidad; el coeficiente α de Cronbach baja para los cinco componentes. Esto se debe, como ya se ha explicado, a que se estudia una versión con un número reducido de ítems; no obstante esta diferencia es conservadora y no baja, en cuatro de los factores: C, GC, P y R, hasta niveles por debajo del punto de referencia considerado aceptable en esta investigación (0,70).

La fiabilidad α_s del factor RC baja de 0,79 a 0,63; es el factor que presenta más debilidad en la medida siguiendo la misma tendencia que presenta desde la primera versión del Q-AsSeVi y que en este estadio aún continúa en proceso de mejora.

La información obtenida con esta evaluación permite afirmar que el cansancio de la muestra influye mínimamente en los resultados del cuestionario. Se ha obtenido además un indicio de que no es necesario contar con un instrumento compuesto por

un extenso número de ítems para conseguir respuestas de calidad y tampoco para conseguir una buena fiabilidad de la medida. La versión reducida estudiada es capaz de recoger respuestas coherentes con las sub-escalas y es capaz de discriminar bien a los encuestados a través de sus respuestas; se tiene por lo tanto información preliminar que indica que es posible crear el instrumento final con menor número de ítems sin perjudicar la calidad del instrumento y evitando la afectación de la medida con el factor cansancio de la muestra.

C - 50% ítems						$\alpha_{sC} = 0,85$	
Ítems	C-1	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-9
r_{isC}	0,84	0,77	0,67	0,68	0,76	0,74	0,79
r_{isGC}	0,74	0,68	0,56	0,60	0,66	0,59	0,67
r_{isP}	0,67	0,68	0,51	0,47	0,72	0,54	0,60
r_{isR}	0,42	0,36	0,26	0,37	0,29	0,30	0,42
r_{isRC}	0,47	0,44	0,49	0,47	0,41	0,35	0,49
r_{iT}	0,78	0,73	0,62	0,63	0,72	0,63	0,73
$\alpha_{s-preg.}$	0,81	0,84	0,84	0,85	0,83	0,83	0,82

Tabla 105.- Estudio de las correlaciones ítem- factor Compromiso con 50% de ítems

C - 100% ítems						$\alpha_{sC} = 0,92$	
Ítems	C-1	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-9
r_{isC}	0,83	0,63	0,63	0,62	0,72	0,71	0,74
r_{isGC}	0,76	0,54	0,59	0,52	0,69	0,64	0,68
r_{isP}	0,69	0,53	0,52	0,52	0,69	0,54	0,62
r_{isR}	0,53	0,36	0,40	0,27	0,40	0,36	0,46
r_{isRC}	0,64	0,58	0,59	0,56	0,55	0,51	0,61
r_{iT}	0,79	0,60	0,62	0,57	0,70	0,64	0,71
$\alpha_{s-preg.}$	0,91	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91

Tabla 106.- Correlaciones ítems-factor Compromiso con 100% ítems

GC - 50%					$\alpha_{sGC} = 0,83$	
Ítems	GC-1	GC-12	GC-2	GC-3	GC-4	GC-5
r_{isC}	0,63	0,63	0,64	0,68	0,71	0,50
r_{isGC}	0,75	0,71	0,79	0,77	0,80	0,61
r_{isP}	0,67	0,53	0,62	0,60	0,68	0,48
r_{isR}	0,27	0,34	0,38	0,35	0,37	0,28
r_{isRC}	0,44	0,42	0,48	0,39	0,42	0,36
r_{iT}	0,69	0,65	0,72	0,69	0,74	0,55
$\alpha_{s-preg.}$	0,81	0,82	0,79	0,80	0,79	0,84

Tabla 107.- Estudio de las correlaciones ítem- factor Gestión y Coherencia con 50% de ítems

GC - 100%						$\alpha_{sGC} = 0,88$
Ítems	GC-1	GC-12	GC-2	GC-3	GC-4	GC-5
r_{isC}	0,64	0,62	0,65	0,66	0,71	0,50
r_{isGC}	0,67	0,66	0,74	0,75	0,76	0,57
r_{isP}	0,68	0,55	0,67	0,63	0,71	0,49
r_{isR}	0,40	0,43	0,51	0,48	0,48	0,34
r_{isRC}	0,53	0,54	0,61	0,57	0,57	0,48
r_{iT}	0,67	0,63	0,72	0,70	0,74	0,54
$\alpha_{s-preg.}$	0,87	0,87	0,87	0,87	0,86	0,88

Tabla 108.- Correlaciones ítems-factor Gestión y Coherencia con 100% ítems

P – 50%						$\alpha_s = 0,86$	
Ítems	P-1	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-4
r_{isC}	0,66	0,56	0,69	0,67	0,56	0,60	0,39
r_{isGC}	0,64	0,55	0,68	0,68	0,56	0,64	0,41
r_{isP}	0,81	0,61	0,79	0,84	0,77	0,74	0,59
r_{isR}	0,31	0,35	0,27	0,30	0,33	0,32	0,28
r_{isRC}	0,47	0,37	0,41	0,44	0,38	0,45	0,33
r_{iT}	0,73	0,61	0,72	0,74	0,65	0,69	0,50
$\alpha_{s-preg.}$	0,83	0,86	0,83	0,82	0,84	0,84	0,87

Tabla 109.- Estudio de las correlaciones ítem- factor Participación con 50% de ítems

P – 100%						$\alpha_s = 0,92$	
Ítems	P-1	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-4
r_{isC}	0,68	0,59	0,67	0,67	0,56	0,62	0,40
r_{isGC}	0,68	0,56	0,70	0,68	0,57	0,62	0,44
r_{isP}	0,80	0,57	0,74	0,80	0,74	0,74	0,55
r_{isR}	0,43	0,45	0,39	0,43	0,42	0,44	0,33
r_{isRC}	0,58	0,51	0,55	0,56	0,49	0,55	0,39
r_{iT}	0,73	0,61	0,70	0,73	0,64	0,68	0,48
$\alpha_{s-preg.}$	0,91	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,92

Tabla 110.- Correlaciones ítems-factor Participación con 100% ítems

R – 50%						$\alpha_s = 0,71$
Ítems	R-1	R-10	R-2	R-6	R-7	R-9
r_{isC}	0,32	0,40	0,40	0,24	0,11	0,38
r_{isGC}	0,32	0,40	0,41	0,23	0,12	0,32
r_{isP}	0,31	0,35	0,35	0,19	0,11	0,32
r_{isR}	0,59	0,71	0,70	0,60	0,65	0,62
r_{isRC}	0,29	0,39	0,38	0,24	0,18	0,41
r_{iT}	0,41	0,52	0,50	0,32	0,23	0,46
$\alpha_{s-preg.}$	0,69	0,64	0,64	0,68	0,71	0,67

Tabla 111.- Estudio de las correlaciones ítem- factor Responsabilidad con 50% de ítems

R – 100%						$\alpha_s = 0,81$
Ítems	R-1	R-10	R-2	R-6	R-7	R-9
r_{isC}	0,30	0,45	0,43	0,24	0,12	0,39
r_{isGC}	0,34	0,45	0,44	0,23	0,13	0,36
r_{isP}	0,33	0,41	0,38	0,19	0,12	0,35
r_{isR}	0,46	0,68	0,67	0,45	0,48	0,53
r_{isRC}	0,34	0,47	0,48	0,29	0,19	0,47
r_{iT}	0,38	0,53	0,51	0,30	0,20	0,45
$\alpha_{s-preg.}$	0,81	0,79	0,79	0,81	0,81	0,80

Tabla 112.- Correlaciones ítems-factor Responsabilidad con 100% ítems

RC – 50%						$\alpha_s = 0,63$
Ítems	RC-1	RC-11	RC-12	RC-2	RC-3	RC-5
r_{isC}	0,42	0,20	0,22	0,56	0,40	0,50
r_{isGC}	0,46	0,20	0,17	0,50	0,39	0,51
r_{isP}	0,48	0,21	0,18	0,40	0,38	0,51
r_{isR}	0,37	0,17	0,22	0,36	0,25	0,48
r_{isRC}	0,64	0,63	0,65	0,55	0,58	0,58
r_{iT}	0,56	0,32	0,32	0,57	0,48	0,61
$\alpha_{s-preg.}$	0,56	0,60	0,60	0,60	0,62	0,58

Tabla 113.- Estudio de las correlaciones ítem- factor Rigor de Cumplimiento con 50% de ítems

RC – 100%						$\alpha_s = 0,79$
Ítems	RC-1	RC-11	RC-12	RC-2	RC-3	RC-5
r_{isC}	0,45	0,26	0,27	0,55	0,45	0,49
r_{isGC}	0,47	0,19	0,19	0,55	0,41	0,54
r_{isP}	0,51	0,23	0,21	0,43	0,40	0,54
r_{isR}	0,49	0,19	0,20	0,41	0,28	0,55
r_{isRC}	0,62	0,47	0,48	0,61	0,55	0,62
r_{iT}	0,56	0,29	0,29	0,57	0,47	0,60
$\alpha_{s-preg.}$	0,77	0,79	0,79	0,77	0,78	0,77

Tabla 114.- Correlaciones ítems-factor Rigor de Cumplimiento con 100% ítems

3.5.3 Evaluación para reducir la longitud del cuestionario, Estudio Analítico 3

En el estudio analítico 2 se obtuvo información preliminar sobre la posibilidad de reducir el cuestionario sin afectar la calidad de la medida. En esta sección, se evalúa un cuestionario constituido por los ítems que presentan mejor índice de correlación ítem-sub-escala de cada factor con un total de 30 preguntas en total; realizándose de esta manera una evaluación de la versión preliminar del instrumento final ya que la

mayoría de ítems podrían formar parte del instrumento final si las correlaciones, fiabilidad y análisis de ítems mantienen el mismo nivel de bondad que presentan con la versión completa de 100% de ítems.

Para realizar este estudio se vuelven a utilizar los datos recogidos de la muestra anterior (438 respuestas). La tabla de datos se presenta en el Anexo XVII.

La Tabla 115 a la Tabla 119 muestran información sobre las correlaciones ítem-sub-escalas, ítem-escala y el coeficiente de fiabilidad.

C – ítems con mejor índice de correlación						$\alpha_s = 0,90$
Ítems	C-1	C-11	C-2	C-6	C-7	C-8
r_{isC}	0,87	0,81	0,81	0,77	0,74	0,87
r_{isGC}	0,74	0,62	0,70	0,66	0,65	0,69
r_{isP}	0,67	0,60	0,65	0,67	0,53	0,68
r_{isR}	0,51	0,46	0,49	0,39	0,34	0,49
r_{isRC}	0,62	0,59	0,58	0,56	0,49	0,65
r_{iT}	0,80	0,72	0,76	0,73	0,66	0,80
$\alpha_{s-preg.}$	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89	0,87

Tabla 115.- Estudio de correlaciones factor C e ítems con mejor índice de correlación

GC – ítems con mejor índice de correlación						$\alpha_s = 0,85$
Ítems	GC-11	GC-2	GC-3	GC-4	GC-6	GC-7
r_{isC}	0,64	0,61	0,64	0,72	0,65	0,56
r_{isGC}	0,79	0,74	0,78	0,75	0,77	0,76
r_{isP}	0,59	0,64	0,60	0,68	0,59	0,46
r_{isR}	0,42	0,48	0,44	0,49	0,41	0,41
r_{isRC}	0,57	0,57	0,53	0,57	0,59	0,53
r_{iT}	0,71	0,72	0,71	0,76	0,71	0,64
$\alpha_{s-preg.}$	0,82	0,83	0,82	0,83	0,83	0,84

Tabla 116.- Estudio de correlaciones factor GC e ítems con mejor índice de correlación

P – ítems con mejor índice de correlación						$\alpha_s = 0,88$
Ítems	P-1	P-12	P-13	P-14	P-6	P-7
r_{isC}	0,68	0,67	0,56	0,63	0,60	0,59
r_{isGC}	0,65	0,64	0,54	0,60	0,63	0,62
r_{isP}	0,79	0,83	0,77	0,80	0,80	0,77
r_{isR}	0,45	0,41	0,41	0,41	0,45	0,42
r_{isRC}	0,56	0,53	0,47	0,51	0,52	0,54
r_{iT}	0,74	0,73	0,65	0,70	0,71	0,70
$\alpha_{s-preg.}$	0,86	0,86	0,87	0,86	0,86	0,87

Tabla 117.- Estudio de correlaciones factor P e ítems con mejor índice de correlación

R – ítems con mejor índice de correlación						$\alpha_s = 0,78$
Ítems	R-10	R-11	R-12	R-13	R-2	R-8
r_{isC}	0,42	0,45	0,33	0,42	0,40	0,33
r_{isGC}	0,44	0,49	0,36	0,45	0,40	0,32
r_{isP}	0,36	0,47	0,32	0,34	0,34	0,36
r_{isR}	0,71	0,71	0,69	0,77	0,68	0,66
r_{isRC}	0,44	0,47	0,42	0,50	0,48	0,38
r_{iT}	0,53	0,58	0,47	0,55	0,51	0,45
$\alpha_{s-preg.}$	0,73	0,74	0,74	0,71	0,74	0,81

Tabla 118.- Estudio de correlaciones factor R e ítems con mejor índice de correlación

RC– ítems con mejor índice de correlación						$\alpha_s = 0,72$
Ítems	RC-1	RC-10	RC-2	RC-4	RC-5	RC-7
r_{isC}	0,40	0,33	0,50	0,63	0,47	0,46
r_{isGC}	0,41	0,34	0,55	0,63	0,50	0,46
r_{isP}	0,47	0,32	0,41	0,48	0,50	0,43
r_{isR}	0,48	0,19	0,41	0,42	0,53	0,52
r_{isRC}	0,66	0,60	0,64	0,70	0,70	0,64
r_{iT}	0,54	0,41	0,57	0,66	0,61	0,56
$\alpha_{s-preg.}$	0,68	0,73	0,68	0,68	0,66	0,69

Tabla 119.- Estudio de correlaciones factor RC e ítems con mejor índice de correlación

En todos los factores las correlaciones de mayor magnitud corresponden al ítem con su propia sub-escala (filas resaltadas en las tablas) lo cual confirma que los ítems de la versión reducida demuestran empíricamente ser unidimensionales con el criterio de las sub-escalas.

Por otro lado, la correlación ítem-escala total presenta también buenas magnitudes de correlación en la mayoría de ítems, confirmándose de esta manera que miden el rasgo común de la escala: la Seguridad de las organizaciones. Se destacan tres ítems R-12, R-8 y RC-10 (en color rojo en las tablas) cuyas correlaciones con la escala total están por debajo del punto de referencia 0,50.

La información que deriva del coeficiente de fiabilidad de la escala que es igual a 0,95 para la versión reducida, manifiesta que se pueden obtener resultados semejantes a los obtenidos con la versión completa, puesto que los ítems que conforman la versión reducida han sido extraídos de un modelo con un número mayor de ítems con alto índice de fiabilidad (0,97). Se espera por lo tanto que los sujetos (encuestados) queden ordenados y clasificados de la misma manera que con el instrumento completo; es decir que la versión reducida es estadísticamente aceptable en términos de fiabilidad para obtener la información que se busca con el instrumento creado.

Finalmente, el análisis de los ítems desde el punto de vista de la fiabilidad pone de manifiesto dos ítems que parecen distorsionar la calidad de la medida dado que la fiabilidad de la sub-escala a la cual pertenecen, sube si se excluyen ($\alpha_{s\text{-preg.}}$) ambos. Se trata de R-8 y RC-10 (en rojo en las tablas), aunque el primero distorsiona la fiabilidad en mayor medida que el segundo.

La información obtenida con este estudio, pone de manifiesto que se puede elegir con seguridad, 30 ítems del total de 66 para conformar la versión final del Q-AsSeVi sin menoscabar la calidad del instrumento, manteniendo en observación, naturalmente, aquellos que estadísticamente no se ajustan a los criterios mínimos.

Consecuentemente, se elige esta conformación de ítems como base inicial para definir la versión final del instrumento de medida.

3.6 Creación del instrumento final Q-AsSeVi versión 3.0

Para crear el instrumento final se elige como punto de partida la versión reducida estudiada en el apartado anterior, la cual es sometida a una minuciosa revisión para verificar que los ítems cumplan con dos condiciones:

- a. Que presenten la máxima correlación con la sub-escala a la que están asociados.
- b. Que el enunciado explique claramente el criterio o rasgo del factor en el que están agrupados.

La revisión practicada a la versión preliminar ha dado lugar a los cambios que se detallan a continuación y que se reflejan en la Tabla 120.

- La sustitución de los ítems R-8 y RC-10 ya que en la evaluación del instrumento con los ítems de mejor correlación se identifican como ítems estadísticamente críticos. Se sustituyen por R-4 y RC-9 respectivamente.
- La sustitución de P-7, RC-1 y RC-5 ya que los enunciados no son completamente satisfactorios respecto al rasgo que mide el factor al que pertenecen.
- El ítem P7 parece hacer referencia a un aspecto muy global que no manifiesta necesariamente relación alguna con la seguridad. Se decide, por lo tanto sustituirlo por P-8 cuyo texto hace referencia de forma explícita a la seguridad de la empresa y a la Participación de la persona en el programa de mejora, que en definitiva es el aspecto que se desea medir con la sub-escala Participación.

- En relación a los ítems RC-1 y RC5 que pertenecen a la sub-escala Rigor de Cumplimiento y teniendo como punto de referencia que por definición este factor busca explorar la percepción del trabajador respecto a cómo se gestionan los aspectos normativos dentro de la organización, se observa que tanto el enunciado del ítem RC-1 como el de RC-5 evalúan la actitud del trabajador hacia la seguridad tendiendo más hacia la responsabilidad individual y no hacia el cumplimiento normativo como modelo de gestión dentro de la organización. Por esta razón se decide sustituirlos por RC-3 y RC-6, ítems que están mejor relacionados con el cumplimiento normativo dentro de la organización y por lo tanto en línea con el factor RC.
- Se sustituye el ítem R-13 por R-9b. A pesar de la buena correlación mostrada por R-13 se decide excluirlo del cuestionario debido a que el rasgo que busca medir, está relacionado con la influencia de los aspectos de *seguridad* en la vida exterior de la persona encuestada. El cuestionario en construcción se diseña para explorar los aspectos de la gestión dentro de una organización que influyen en las conductas seguras o no seguras y por lo tanto la búsqueda de información debe centrarse en el entorno laboral más que en la vida familiar.
- Se mantiene el ítem R-12 ya que correlaciona bien con su propia sub-escala y porque parece contribuir a la consistencia de la medida; aunque su correlación con la escala total esté por debajo del punto de referencia. Podría ser un ítem a ser mejorado cuando se cuente con más datos.

Se elimina	Se sustituye por
R8.- Cuando hago reparaciones en casa, llevo siempre los EPIs necesarios para protegerme de los riesgos (gafas, guantes, etc.).	R4.- Desconecto el móvil siempre cuando estoy conduciendo, o utilizo un “manos libres reglamentario”.
RC-10.- Habitualmente, en mi empresa, las posibilidades de trabajar de forma segura NO están restringidas por las condiciones físicas del lugar de trabajo.	RC-9.- En mi empresa, existe un alto grado de exigencia en el cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.
P-7.- En el último mes, he recibido información que considero útil para mi tarea.	P-8.- Participo en los programas de mejora de la seguridad (observaciones, inspecciones, etc.) dentro de mi empresa.
RC-1.- Si observo algún comportamiento inseguro, hablo con la persona en cuestión.	RC-3.- Las normas en mi empresa no inducen a comportamientos inseguros
RC-5.- Cuando observo una condición insegura en mi empresa, advierto de la misma.	RC-6.- Las normas de seguridad, aunque parezcan poco importantes, siempre deben ser cumplidas
R-13.- Las enseñanzas de seguridad laboral son también útiles en mi vida familiar/fuera de la empresa.	R9b.- Mis acciones contribuyen a garantizar la seguridad de mis compañeros.

Tabla 120.- Sustitución de ítems

La nueva versión del cuestionario pasa a denominarse Q-AsSeVi versión 3.0 y se utiliza en una nueva ronda de recogida de respuestas. La muestra en la que se aplica está constituida por 266 (Tabla 122) respuestas de 3 nuevas empresas que participan en el estudio, además de las 364 respuestas recogidas con la versión 2.0 lo que hace un total de 630 (Anexo XVIII) respuestas para el estudio final de validez de constructo, fiabilidad, análisis de ítems y validez concurrente.

La composición de la versión Q-AsSeVi 3.0 se muestra en el libro de codificación siguiente. Nótese que las sub-escalas están constituidas por seis ítems. Ya no forman parte de esta versión los ítems cuyo texto se había redactado en sentido negativo.

Sub-escala/indicador	Ítems (x_i)	Categorías de respuestas			
Compromiso	C-1, C-11, C-2, C-6, C-7, C-8		Muy en desacuerdo	1	
Gestión y coherencia	GC-11, GC-2, GC-3, GC-4, GC-6, GC-7		En desacuerdo	2	
Participación	P-1, P-12, P-13, P-14, P-6, P-8		Neutro	3	
Responsabilidad	R-10, R.11, R-12, R-9b, R-2, R-4		De acuerdo	4	
Rigor de cumplimiento	RC-3, RC-9, RC-2, RC-4, RC-6, RC-7	Muy de acuerdo	5		
Puntuación de sub-escalas para cálculos intermedios (X_s)	$X_s = \sum x_{i,s}$				
Puntuación de sub-escalas para expresión de resultados (X_s^e)	$X_s^e = \frac{\sum x_{i,s}}{n_s}$				
Puntuación de la escala total para cálculos intermedios (X_T)	$X_T = \sum x_i$				
Puntuación de la escala para expresión de resultados	$X_T^e = \frac{\sum_i x_i}{30}$				

Tabla 121.- Libro de codificación Q-AsSeVi versión 3.0; x_i identifica a cada ítem, s a las sub-escalas y T a la escala total.

Muestra/Empresa	4	5	6	7	8	9	10	Totales
Población total	123	591	79	400	201	121	208	1723
Muestra invitada	60%	46%	75%	30%	35%	93%	51%	39%
Muestra que responde el Q-AsSeVi v2.0	74	274	18	18	71	112	106	673
Muestra productora de datos	74	257	15	18	64	103	99	630
Muestra productora de datos (% de la plantilla)	60%	44%	19%	4,5%	32%	85%	48%	37%

Tabla 122.- Muestra – Q-AsSeVi versión 3.0

3.6.1 Validez de constructo

Se espera que la máxima magnitud de correlación ítem-sub-escala se dé con la propia sub-escala. La Tabla 123 a la Tabla 127 muestran esta combinación de correlaciones para cada uno de los factores; la fila resaltada, identifica como en los casos anteriores, la sub-escala con la que el ítem en estudio presenta la máxima magnitud y en color rojo los ítems cuya magnitud de correlación está por debajo de la referencia.

Factor C						$\alpha_s = 0,90$
Ítems	C-1	C-11	C-2	C-6	C-7	C-8
r_{isC}	0,87	0,81	0,83	0,78	0,73	0,87
r_{isGC}	0,75	0,64	0,70	0,68	0,66	0,71
r_{isP}	0,68	0,62	0,68	0,71	0,52	0,67
r_{isR}	0,36	0,32	0,36	0,29	0,32	0,35
r_{isRC}	0,69	0,71	0,67	0,59	0,57	0,69

Tabla 123.- Ítems del factor Compromiso; r_i indica el índice de homogeneidad y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala

Factor GC						$\alpha_s = 0,86$
Ítems	GC-11	GC-2	GC-3	GC-4	GC-6	GC-7
r_{isC}	0,66	0,66	0,66	0,71	0,67	0,57
r_{isGC}	0,78	0,76	0,78	0,78	0,78	0,76
r_{isP}	0,58	0,68	0,60	0,70	0,62	0,49
r_{isR}	0,36	0,38	0,35	0,38	0,29	0,34
r_{isRC}	0,62	0,62	0,59	0,61	0,60	0,54

Tabla 124.- Ítems del factor Gestión y Coherencia; r_i indica el índice de homogeneidad y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

Factor P					$\alpha_s = 0,87$	
Ítems	P-1	P-12	P-13	P-14	P-6	P-8
r_{isC}	0,71	0,70	0,53	0,66	0,65	0,48
r_{isGC}	0,70	0,70	0,56	0,63	0,64	0,48
r_{isP}	0,81	0,82	0,77	0,79	0,79	0,71
r_{isR}	0,30	0,31	0,40	0,34	0,36	0,35
r_{isRC}	0,57	0,55	0,47	0,59	0,59	0,43

Tabla 125.- Ítems del factor Participación; r_i indica el índice de homogeneidad y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

Factor R					$\alpha_s = 0,71$	
Ítems	R-10	R-11	R-12	R-2	R-4	R-9b
r_{isC}	0,34	0,28	0,22	0,33	0,14	0,34
r_{isGC}	0,36	0,34	0,27	0,37	0,14	0,39
r_{isP}	0,34	0,33	0,23	0,32	0,18	0,38
r_{isR}	0,70	0,65	0,65	0,70	0,59	0,65
r_{isRC}	0,40	0,32	0,31	0,43	0,18	0,43

Tabla 126.- Ítems del factor Responsabilidad; r_i indica el índice de homogeneidad y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

Factor RC					$\alpha_s = 0,74$	
Ítems	RC-2	RC-3	RC-4	RC-6	RC-7	RC-9
r_{isC}	0,55	0,46	0,69	0,24	0,45	0,71
r_{isGC}	0,58	0,45	0,65	0,28	0,45	0,59
r_{isP}	0,43	0,42	0,55	0,21	0,44	0,60
r_{isR}	0,35	0,25	0,33	0,53	0,34	0,31
r_{isRC}	0,70	0,67	0,75	0,41	0,65	0,74

Tabla 127.- Ítems del factor Rigor de Cumplimiento; r_i indica el índice de homogeneidad y los subíndices s_C, s_{GC}, s_P, s_R y s_{RC} corresponden a cada sub-escala.

La evaluación practicada demuestra que la relación ítem-sub-escalas se presenta de acuerdo a lo esperado; es decir con la máxima correlación para el factor al que pertenece el ítem; con excepción del ítem RC-6 cuya máxima correlación se da con el factor R; la correlación de este ítem con la sub-escala RC es 0,41 y, aunque, no supera el mínimo esperado de 0,50, se da por válida la conformación inicial de la sub-escala con este ítem considerando que el aspecto que busca medir es de interés para fines del diagnóstico de la seguridad de las empresas que se pretende realizar con el cuestionario final. No obstante, se tiene la proyección a futuro de continuar

mejorándolo, una vez iniciada la aplicación/explotación de la herramienta dado que así, se podrá contar con un mayor número de respuestas.

Nótese además que los niveles de correlación para los dos últimos indicadores R y RC son ligeramente menores que los de los otros tres indicadores, pero en cualquier caso son magnitudes más que aceptables para considerar la consolidación de ambos factores y por tanto su validez para medir el aspecto de la seguridad para el cual fueron creados.

La validez de constructo se complementa con el análisis exploratorio de la estructura de datos que se presenta en la Tabla 128 (la tabla a tamaño normal se presenta en el Anexo XIX). En ella se pueden observar las correlaciones entre ítem-ítem. Si todos los ítems tienen adecuados niveles de correlación en el conjunto total de la escala y a su vez se pueden visualizar claramente grupos aglutinados (sub-escalas) y dentro de ellos los ítems presentan a su vez buenos niveles de correlación es indicativo de la consistencia o coherencia de los ítems dentro de la escala y de las sub-escalas respectivamente.

La representación de las sub-escalas en la matriz de datos, se realiza utilizando los colores que simbolizan los siguientes niveles de correlación:

Correlación = 1	
Correlaciones entre 0,58 y < 1	
Correlaciones entre 0,56 y 0,58	
Correlaciones entre 0,54 y 0,56	
Correlaciones entre 0,54 y 0,45	
Correlaciones entre 0,3 y 0,45	

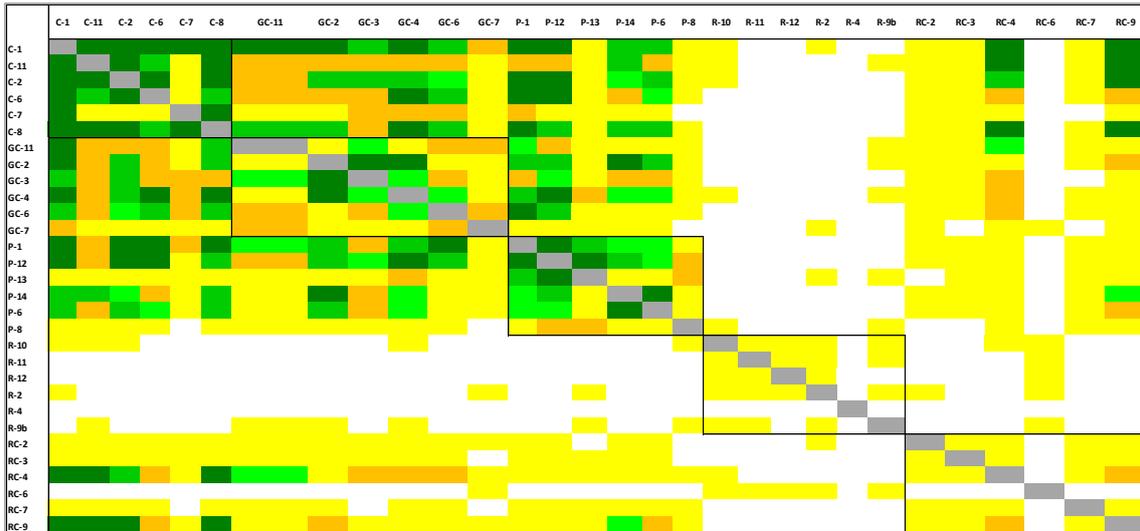


Tabla 128.- Análisis exploratorio de datos

Tal como se esperaba, la correlación ítem-ítem es buena en toda la escala, lo cual significa que, con esta versión reducida, la escala sigue midiendo el concepto global de la Seguridad. El color verde es indicativo de magnitudes superiores a 0,50 tal como se explica en la leyenda y las celdas en blanco indican que hay determinados ítems que correlacionan menos con el resto de la escala.

Las franjas de correlación elegidas y los colores que las representan dibujan de forma clara cinco agrupaciones que representan cada una de las sub-escalas. La paleta de colores muestra de forma gráfica el nivel de correlación que presentan los ítems dentro de cada sub-escala.

Es observable en la matriz de correlaciones algunas franjas de color blanco de los ítems, en su mayoría R y RC, que indican que correlacionan menos con los ítems de los otros factores como ya se había visto en el estudio de validez anterior con la versión 2.0; no obstante, cada uno de ellos correlaciona suficientemente bien dentro de su sub-escala (R y RC) y aunque no con valores superiores a 0,50 sí lo hacen con magnitudes entre 0,3 y 0,50 y en algunos casos con valores superiores como es el caso de RC-9 y RC-4.

Las dos pruebas de validez practicadas confirman de forma definitiva la estructura de la escala de 30 preguntas con cinco indicadores y cada indicador con sus respectivos ítems.

3.6.2 Estudio de la fiabilidad

La fiabilidad de la escala Q-AsSeVi 3.0 es 0,95, confirmando definitivamente la calidad de la medida global.

A nivel de sub-escalas la fiabilidad es, a su vez, alta lo cual confirma la consistencia y estabilidad de la medida de cada una de ellas, a pesar de la disminución de ítems practicada.

Se puede afirmar por lo tanto que el instrumento construido es capaz de discriminar bien a los encuestados a través de sus respuestas y de los factores que constituyen el cuestionario.

Indicador	Fiabilidad (α Cronbach)
Compromiso	0,90
Gestión y Coherencia	0,86
Participación	0,87
Responsabilidad	0,71
Rigor de Cumplimiento	0,74

Tabla 129.- Coeficiente de fiabilidad α de Cronbach de las sub-escalas

3.6.3 Análisis de ítems

El análisis de los ítems consta de dos observaciones que buscan confirmar la consistencia interna de la medida en términos de homogeneidad del rasgo que se desea medir y de consistencia interna de la medida. Para el primero, se utiliza la correlación ítem-escala total y para el segundo, el índice de fiabilidad de la sub-escala si se excluyera el ítem. Este estudio busca confirmar que las respuestas a los ítems organizados por rasgo conceptual en determinado factor, son consistentes estadísticamente con el factor en el que han sido ubicados. La Tabla 130 a la Tabla 134 recogen los cálculos realizados; se destacan en color rojo, los ítems que se posicionan por debajo de la referencia 0,5.

Compromiso

Como se muestra en la Tabla 130, el nivel de correlación ítem-escala (r_{IT}), demuestra la homogeneidad de las respuestas a los ítems con la escala global: La seguridad de las organizaciones.

El índice de fiabilidad ($\alpha_{s\text{-preg.}}$) de la sub-escala C menos el ítem demuestra que la fiabilidad se mantendrá estable en 0,90 con la presencia de los ítems en estudio. Este

índice apoya la agrupación de los seis ítems dentro de este factor y por lo tanto la consistencia de su medida. La exclusión de alguno de ellos, traería como consecuencia la disminución de esta fiabilidad, tal como se muestra en la Tabla 130 siguiente.

Ítems C						$\alpha_S = 0,90$
Ítems	C-1	C-11	C-2	C-6	C-7	C-8
r_{iT}	0,80	0,74	0,78	0,74	0,67	0,79
$\alpha_{s-preg.}$	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,87

Tabla 130.- Análisis de ítems- Factor Compromiso

Gestión y Coherencia

De la misma forma que para el factor Compromiso anterior, los niveles r_{iT} (Tabla 131) denotan la homogeneidad empírica de las respuestas dentro del factor Gestión y Coherencia y apoya la agrupación de estos seis ítems bajo este factor. El nivel de correlación supera en gran medida el valor de referencia 0,50.

En relación al índice de fiabilidad, también se demuestra la consistencia interna de la medida con el conjunto de ítems GC (Tabla 131). En ningún caso el estudio α_{s-preg} identifica algún ítem que distorsione la fiabilidad de la sub-escala.

Ambos resultados, índice de homogeneidad e índice de fiabilidad apoyan la interpretación de que los ítems conservan homogeneidad con el concepto o rasgo a medir de la escala y la consistencia interna del factor y sus seis ítems para medir el rasgo Gestión y Coherencia.

Ítems GC						$\alpha_S = 0,86$
Ítems	GC-11	GC-2	GC-3	GC-4	GC-6	GC-7
r_{iT}	0,71	0,74	0,71	0,76	0,72	0,64
$\alpha_{s-preg.}$	0,83	0,84	0,83	0,83	0,83	0,85

Tabla 131.- Análisis de ítems – factor Gestión y Coherencia

Participación

Como para los dos factores anteriores, las respuestas de la muestra a los ítems P presentan muy buena correlación (r_{iT}) con la escala total (Tabla 132), confirmando así la homogeneidad del ítem con el rasgo que ésta mide: la seguridad de las organizaciones.

El estudio del índice de fiabilidad ($\alpha_{s\text{-preg.}}$) demuestra asimismo la consistencia interna del factor P con sus seis ítems (Tabla 132), ya que en ningún caso se observa que la exclusión de alguno de ellos ocasione el incremento de la fiabilidad de la sub-escala, confirmándose de esta manera la calidad de la medida del factor Participación.

Ítems P					$\alpha_s = 0,87$	
Ítems	P-1	P-12	P-13	P-14	P-6	P-8
r_{iT}	0,75	0,75	0,65	0,72	0,73	0,59
$\alpha_{s\text{-preg.}}$	0,85	0,84	0,86	0,85	0,85	0,87

Tabla 132.- Análisis de ítems – factor Participación

Responsabilidad

A diferencia de los tres factores anteriores, las respuestas a los ítems R muestran una menor correlación con la escala global r_{iT} (en rojo en la Tabla 133); esto se debe, tal como se había explicado en el capítulo anterior, a que los ítems R buscan información relacionada con la responsabilidad propia e individual de la muestra; esta responsabilidad está relacionada de forma indirecta con la seguridad de las organizaciones ya que la persona trae consigo su propio bagaje cultural cuando se incorpora en una organización; de ahí que se desee explorar la propia asunción de responsabilidad de la persona. Esta relación indirecta se trasluce en los niveles de correlación menores más no nulos de todos los ítems R. Es observable además que R-4 (Tabla 133) confirmado ya en la validez de constructo con buenos niveles de correlación dentro de la sub-escala, es el ítem que presenta menor magnitud con la escala global (la seguridad), lo cual puede explicarse debido al texto del mismo:

R-4: Desconecto el móvil siempre cuando estoy conduciendo, o utilizo un “manos libres” reglamentario.

El enunciado puede no ser aplicable a toda la muestra, pues no todos los trabajadores se desplazan al trabajo en vehículo o realizan la jornada laboral en un coche. Se decide mantener el ítem debido a que el número de accidentes *in itinere* constituyen entre el 9% y 13% de los accidentes con más de tres días con baja producidos en el estado español (Tabla 2, *cf.* pág. 3). Información de los trabajadores detectada en este sentido ayudará al nivel Directivo a planificar el programa de refuerzo que necesita aplicar en el colectivo de trabajadores.

Desde el punto de vista del índice de fiabilidad, todos los ítems, a excepción de R-4 (Tabla 133), son consistentes en su conjunto. R-4 parece distorsionar de forma mínima

la calidad de la medida, sin embargo se apuesta por su inclusión en el instrumento definitivo debido a las razones ya expuestas líneas arriba.

Ítems R						$\alpha_S = 0,71$
Ítems	R-10	R-11	R-12	R-2	R-4	R-9b
r_{iT}	0,47	0,42	0,36	0,47	0,25	0,48
$\alpha_{s-preg.}$	0,64	0,66	0,66	0,64	0,76	0,66

Tabla 133.- análisis de ítems – factor Responsabilidad

Rigor de Cumplimiento

Cinco de los ítems del último factor en estudio, RC, muestran buen nivel de correlación con la escala total (r_{iT}) demostrando así su homogeneidad con el rasgo que ésta mide: la seguridad de las organizaciones. RC-6 (en rojo en la Tabla 134) que ya se había perfilado en la validez del constructo como un ítem que podría mejorarse en el futuro, presenta menor nivel de correlación con la escala global (la seguridad) y en términos de fiabilidad, muestra una mínima distorsión en la medida del conjunto, considerada despreciable, pues esta subiría de 0,74 a 0,75 si se excluyera el ítem del factor.

RC-6: Las normas de seguridad, aunque parezcan poco importantes, siempre deben ser cumplidas

Como ya se ha explicado en la parte correspondiente a la validez del constructo, se decide mantener a RC-6 como parte integrante de la sub-escala, esperándose en un futuro contar con más datos con los que se pueda perfeccionar este ítem. Además, hay razones conceptuales referidas al aspecto que mide RC-6, pues aporta información útil para determinar hasta qué punto la organización ha logrado inculcar el valor de la seguridad y el cumplimiento normativo dentro de la organización.

Ítems RC						$\alpha_S = 0,74$
Ítems	RC-2	RC-3	RC-4	RC-6	RC-7	RC-9
r_{iT}	0,61	0,53	0,71	0,36	0,54	0,70
$\alpha_{s-preg.}$	0,69	0,71	0,68	0,75	0,71	0,68

Tabla 134.- Análisis de ítems – factor Rigor de Cumplimiento

El estudio de validez, fiabilidad y análisis de ítems confirman que las respuestas de la muestra se estructuran en cinco indicadores, cada uno constituido de seis ítems que buscan medir la percepción respecto al estilo y contenido del sistema de gestión de la seguridad dentro de una organización; modelo que influye en las conductas que asumen los trabajadores de seguridad y no seguridad.

Los indicadores definitivos del instrumento creado son: Compromiso (C) de la Dirección hacia la seguridad; Gestión y Coherencia (GC); Participación (P) del trabajador en los aspectos relacionados con la seguridad; Responsabilidad (R) individual con la seguridad y el Rigor de Cumplimiento (RC) normativo de la seguridad ya definidos en el capítulo 3.4.2, *cfr.* pág. 107.

Las sub-escalas así construidas son bastante sólidas para los fines que se desea utilizar el instrumento; no obstante se deja abierta la posibilidad de someter en el futuro a los indicadores R y RC a un trabajo complementario de mejora.

3.6.4 Validez concurrente

La validez concurrente consiste en comprobar que los resultados que se obtienen con el instrumento creado, se corresponden con la realidad. Para este fin se cuenta con dos fuentes de comprobación: a) los índices de siniestralidad (IS); y b) entrevistas realizadas a personal de las empresas que participaron en la creación del instrumento.

Para esta fase del estudio se re-utiliza la muestra de 630 respuestas usadas en el apartado 3.6, *cfr.* pág. 130, cuya muestra productora de datos se muestra en la tabla siguiente:

Muestra \ Empresa	4	5	6	7	8	9	10	Total
Muestra productora de datos	74	257	15	18	64	103	99	630

Tabla 135.- Muestra productora de datos – Validación concurrente

Comprobación con los índices de siniestralidad

Como información básica para esta parte de la investigación se cuenta con los índices de siniestralidad (IS) en términos de índice de frecuencia (IF) proporcionados por las empresas (Tabla 136); estos datos estadísticos corresponden a los años en que se recogió la información y puede variar de una empresa a otra.

Como elemento comparativo adicional, se cuenta además con la estadística de los índices de siniestralidad (IS) del sector químico calculada por la Comisión Autónoma de Seguridad e Higiene en el trabajo de Industria Químicas y Afines - COASHIQ (Tabla 137).

Id	IF	Año (recogida de muestra)
Empresa 4	0,0	2008
Empresa 5	1,19	2009
Empresa 6	68,20	2009
Empresa 8	30,85	2012
Empresa 9	4,70	2011
Empresa 10	11,93	2011

Tabla 136.- Índices de Frecuencia (IF) – Empresas de la muestra

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
COASHIQ	IF	8,31	8,47	7,69	6,83	6,82	6,21	5,95

Tabla 137.- Índices de Frecuencia (IF) - COASHIQ

El índice de siniestralidad de la industria química es inferior al registrado por otros sectores industriales y como se observa en la Tabla 136 aunque algunas de las empresas presentan altos índices de siniestralidad, éstos siempre aparecen sustancialmente por debajo de los de la industria en general.

Con el objetivo de comparar el nivel de seguridad de las empresas en función de los IF y utilizarlo en el proceso de validez concurrente, se utiliza el IF de COASHIQ para ordenar las empresas de mayor a menor nivel de seguridad. Esta escala no responde a ninguna clasificación oficial, pues sólo se establece para poder diferenciar a las empresas en función del IF. Se utiliza y ordena a las empresas (Tabla 138 y Tabla 139) siguiendo el criterio de clasificación según se detalla a continuación:

IF ≤ 5 = alto;

IF > 5 ≤ 12 = regular;

IF > 12 ≤ 32 = bajo;

IF > 32 = Muy bajo.

Empresa	IF empresa	IF COASHIQ	Año	Nivel de seguridad
Empresa 4	0,0	7,69	2008	Alto
Empresa 5	1,19	6,83	2009	Alto
Empresa 6	68,20	6,83	2009	Muy Bajo
Empresa 8	30,85	5,95	2012	Bajo
Empresa 9	4,70	6,21	2011	Alto
Empresa 10	11,93	6,21	2011	Regular

Tabla 138.- ÍF de empresa vs IF COASHIQ

Aplicando este criterio, la organización de las empresas según sus índices de siniestralidad (IF) en orden descendente es la que se muestra a continuación:

Empresa	IF	Nivel de seguridad
Empresa 4	0,0	Alto
Empresa 5	1,19	Alto
Empresa 9	4,70	Alto
Empresa 10	11,93	Regular
Empresa 8	30,85	Bajo
Empresa 6	68,02	Muy Bajo

Tabla 139.- Organización de empresas por nivel de seguridad

Se advierte en la Tabla 138, que el Índice de Frecuencia (IF) promedio de la industria química (COASHIQ) para el año 2008 fue de 7,69. La empresa 4 cuyos datos se recogieron en ese mismo año (2008) tuvo un IF de 0,0. La contundencia de este dato, permite afirmar que, en el momento de la recogida de respuestas, esta empresa tenía muy buenos niveles de seguridad (Tabla 139).

La recogida de información en la empresa 5 se realiza en el año 2009. Su IF es 1,19 que comparativamente con el promedio del sector para ese año -6,89- denota también muy buenos niveles de seguridad, de la misma manera que sucede con el de la empresa 9. La empresa 10 con un IF de 11,93 se posiciona con un nivel de seguridad regular ya que para ese año el promedio de accidentes según COASHIQ fue de 6,18 (Tabla 138 y Tabla 139).

Una de las empresas (6) cuya información se recoge en 2009, tiene el índice de frecuencia más alto de todas y supera en exceso el promedio anual del sector con 68,20 accidentes por cada millón de horas trabajadas. Situación similar se presenta para la empresa 8 cuyo IF es 30,85 cuando el IF COASHIQ para el año en que se recoge la muestra (2012) fue de 5,95 (Tabla 138 y Tabla 139).

Cuantificación de los indicadores

Se procede a la cuantificación de las puntuaciones obtenidas por la muestra de las empresas siguiendo el procedimiento establecido en el libro de codificación (Tabla 121). Esta cuantificación (Tabla 140) se obtiene para cada uno de los cinco indicadores y por empresa participante, cuya representación se muestra en la Figura 8. La tabla de datos para calcular la puntuación AsSeVi se recoge en el Anexo XVIII.

	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 8	Empresa 9	Empresa 10
Compromiso	3,74	3,93	2,69	3,24	3,36	3,94
Gestión y Coherencia	3,77	3,67	3,18	3,19	3,50	3,83
Participación	3,54	3,85	2,94	3,02	3,34	3,53
Responsabilidad	4,23	4,29	3,97	4,27	4,31	4,24
Rigor de Cumplimiento	4,05	4,09	3,56	3,53	3,80	4,12

Tabla 140.- Cuantificación resultados Q-AsSeVi v2.0

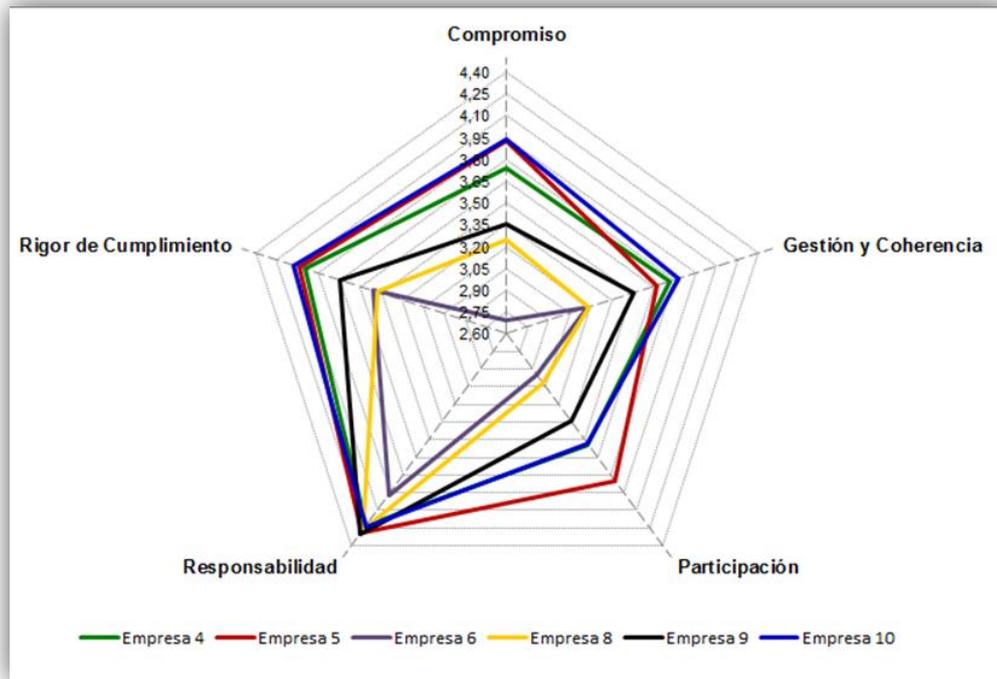


Figura 8.- Representación gráfica de los resultados Q-AsSeVi

Como se observa en la figura, las empresas se han organizado y clasificado según la puntuación obtenida con el Q-AsSeVi. Puntuaciones altas, dibujan pentágonos grandes y puntuaciones bajas, pentágonos más pequeños. Se puede observar claramente que el resultado Q-AsSeVi logra representar de forma cualitativa los IF. Índices de frecuencia bajos (*buenos niveles de seguridad*) resultan representados por los pentágonos grandes (*puntuaciones altas con el instrumento*) y, a su vez, índices de siniestralidad altos resultan representados por pentágonos más pequeños; es decir por puntuaciones más bajas. La siguiente Tabla 141, muestra los resultados por indicador, los IF de las empresas y la clasificación de las empresas de acuerdo a los niveles del criterio establecido: alto, medio, regular y bajo.

La columna Puntuación Q-AsSeVi representa la suma de las puntuaciones de los cinco indicadores siguiendo el criterio establecido en la Tabla 121, con lo cual se hace

posible la organización de las empresas por puntuación de mayor a menor. De esta manera ha sido posible ordenar numéricamente a las empresas según los resultados del instrumento. En la siguiente columna de la derecha se muestra el índice de siniestralidad expresado en términos de índice de frecuencia de la empresa y, en la siguiente, el criterio de clasificación de su nivel de seguridad en función del IF.

Empresa	Puntuación Q-AsSeVi	Índice de Frecuencia (IF)	Nivel de seguridad
5	118,95	1,19	Alto
10	117,95	11,93	Medio
4	115,78	0,00	Alto
9	109,87	4,70	Alto
8	103,5	30,85	Bajo
6	98,0	68,20	Bajo

Tabla 141.- Puntuación global Q-AsSeVi e IF

Las puntuaciones de las empresas 5, 10 y 4 resultan con las puntuaciones Q-AsSeVi más altas y representan cualitativamente sus respectivos IF. Siendo sumamente estrictos, la empresa 4 debería haber obtenido una mayor puntuación debido a su IF (0,0), sin embargo la diferencia entre 4 y 5 es mínima y además las dos empresas se han clasificado en nivel de Seguridad *Alto* según el criterio establecido.

Los resultados Q-AsSeVi de la empresa 10 que tiene un IF que la ubica, según el criterio establecido, en nivel de seguridad medio, puede explicarse en razón del reconocimiento que hacen los trabajadores al trabajo permanente que realiza la empresa en seguridad. Importante destacar además, que en el momento de recogida de respuestas, la empresa había detectado cierta relajación en la participación de los trabajadores y habían iniciado un programa de mejora.

Los resultados de la empresa 9 cuyo IF es bajo y por lo tanto con *Altos* niveles de seguridad, se posicionan con una puntuación Q-AsSeVi por debajo de las empresas 5, 10 y 4. Esto puede explicarse en razón del momento que se vivía en la empresa cuando se recogieron las respuestas: había sucedido recientemente un accidente grave.

Las empresas 8 y 6, con resultados Q-AsSeVi congruentes con los IF, muestran claramente que a mayor puntuación Q-AsSeVi, mejores índices de siniestralidad y viceversa.

Para conocer el nivel de relación que presentan las variables Q-AsSeVi y los índices de frecuencia, se procede a estudiar si existe correlación entre ambas.

Una primera impresión sobre el tipo de relación existente se obtiene con la Figura 9 y Figura 10 siguientes. La primera representa el trazado de ambas series, la línea azul muestra las puntuaciones Q-AsSeVi y la línea roja los índices de frecuencia (IF), los cuales parecen indicar que existe una relación inversa: a menor IF mayor puntuación Q-AsSeVi y viceversa; y el segundo, el diagrama de dispersión entre las variables cuyos puntos parecen dibujar una línea recta inversa que estaría indicando que existe una relación lineal negativa o relación indirecta entre ambas variables. El coeficiente de determinación a partir del gráfico de dispersión es R^2 igual a 0,78 (o $r = -0,89$). Este coeficiente de determinación indica que aproximadamente el 78% del IF está explicado por el Q-AsSeVi, valor suficiente para declarar la correlación lineal entre ambas series de datos.

Se da por supuesto que la correlación existente no pretende estimar valores de IF o Q-AsSeVi desconocidos en función de esta correlación; lo que se busca es declarar la validación concurrente del cuestionario creado a través de la demostración empírica de que la información que entrega el cuestionario aplicado en una muestra se corresponde de forma cualitativa con los índices de siniestralidad registrado por las organizaciones.

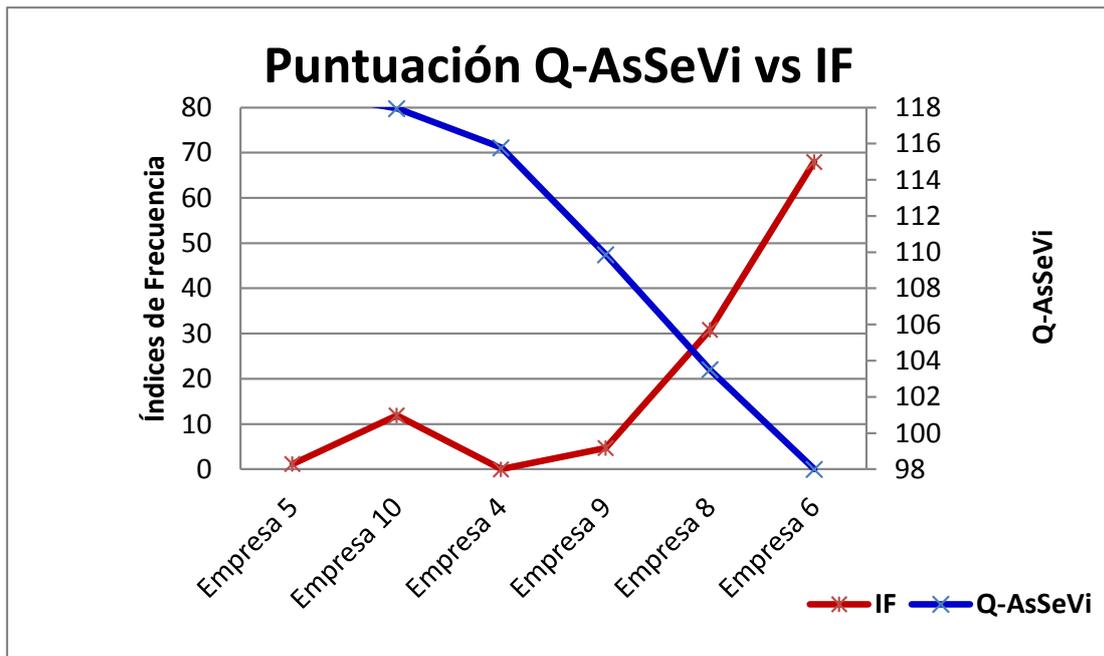


Figura 9.- Representación de Q-AsSeVi vs Índices de frecuencia (IF)

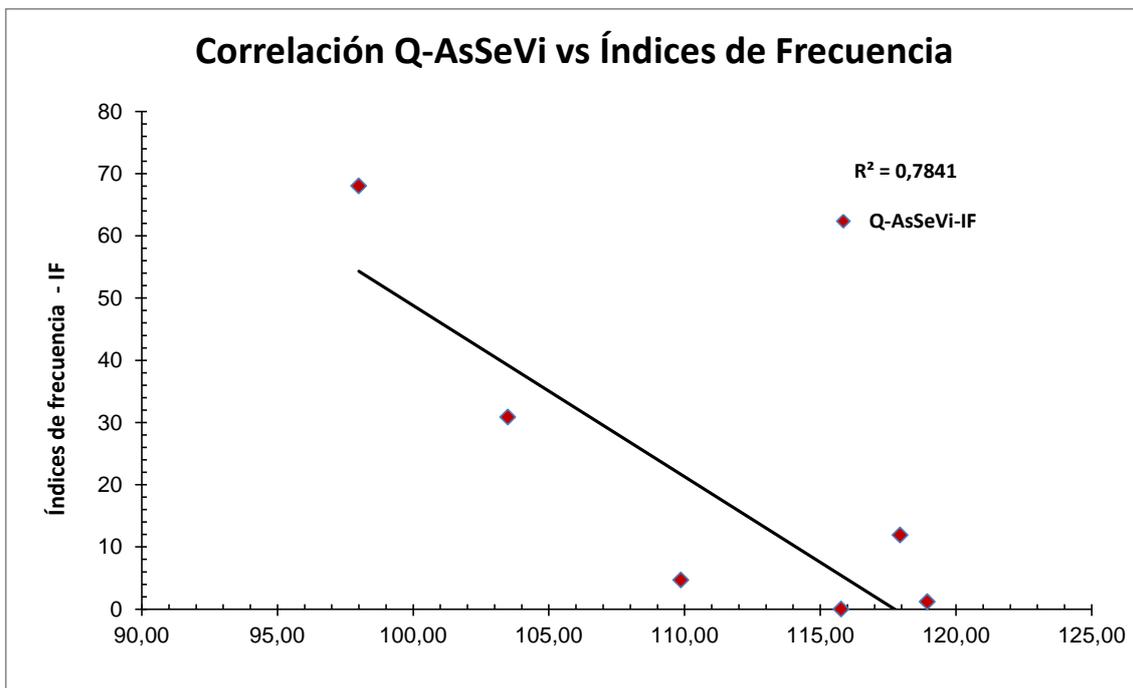


Figura 10.- Gráfico de dispersión y línea de tendencia Q-AsSeVi vs IF

Dado el interés que motiva la validación concurrente del instrumento creado, se calcula el coeficiente de correlación que valore la asociación lineal entre ambas variables y el grado de ajuste de la nube de puntos a la línea recta; se elige para este fin el coeficiente de correlación de Spearman (1904), cuya magnitud resultante es $R_s =$

0,71; valor poco significativo para una muestra de 6 empresas. Se deberá continuar evaluando la validación concurrente cuando se disponga de un mayor número de datos.

No obstante, el valor de correlación obtenido permite apuntar que, desde el punto de vista estadístico, los resultados de percepción de la seguridad recogidos a partir de la herramienta Q-AsSeVi parecen representar de forma cualitativa los IF registrados por las empresas.

Comprobación de los resultados con las entrevistas

La metodología de validación establecida para la investigación, considera la confrontación de los resultados del Q-AsSeVi con dos fuentes de información: los índices de siniestralidad, expuesto anteriormente, y el resultado de las entrevistas realizadas a personal de las empresas; el objetivo de las entrevistas es comprobar que la información recogida con el Q-AsSeVi se corresponde con la realidad y se espera, consecuentemente, que la información respecto al sistema de gestión de la seguridad recogida mediante las entrevistas se corresponda con la del Q-AsSeVi.

Por razones prácticas, se eligen de la Tabla 140 las empresas 4, 5 y 8 cuya puntuación Q-AsSeVi por indicador se muestra a continuación. El color verde identifica la puntuación más alta por indicador obtenido en el conjunto de empresas.

Indicador	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 8
Compromiso	3,74	3,93	3,24
Gestión y Coherencia	3,77	3,67	3,19
Participación	3,54	3,85	3,02
Responsabilidad	4,23	4,29	4,27
Rigor de Cumplimiento	4,05	4,09	3,53

Tabla 142.- Puntuación AsSeVi - empresas

La Tabla 143 siguiente muestra un extracto de las entrevistas que reflejan aquellas acciones por indicador que forman parte del programa de seguridad de cada una de las tres empresas y que sustentan la puntuación Q-AsSeVi.

	Empresa 4 3,74	Empresa 5 3,93	Empresa 8 3,24
COMPROMISO	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa afectada por la Directiva Seveso. • Aplica diversas medidas para prevenir accidentes graves y a limitar sus consecuencias. • Máximo control del riesgo y por tanto altísimos niveles de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo del programa de seguridad: cambio de mentalidad: cero accidentes es posible. • Máxima visibilidad del compromiso hacia la seguridad, transmitiendo que ésta es la prioridad número uno. • La seguridad no se ve afectada por ninguna situación económica adversa. 	<ul style="list-style-type: none"> • No está afectada por la Directiva Seveso ya que subcontratan el servicio de almacenamiento aunque es responsable de que esta empresa cumpla con todos los requerimientos legales que implica el almacenamiento de sustancias peligrosas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de un programa de gestión de la seguridad que revela las condiciones de trabajo (seguras o no seguras) en tiempos aleatorios. • Presencia y disponibilidad de un auxiliar de recursos preventivos para consultas, dudas, formación y motivación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se promueve que la organización también está orientada hacia las personas y no sólo a la productividad • Mejor conocimiento de la política de la empresa, los procedimientos y los estándares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • El Director comenta que la seguridad forma parte de los valores de la empresa, pero que sin embargo tiene inquietud debido a que aún quedan por implantar algunos sistemas y porque además hay otros ya implantados en los que no confía completamente. Se califica con un notable bajo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Los técnicos de prevención de riesgos laborales son accesibles a todo el personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Máxima supervisión en planta y mayor presión al cumplimiento de la normativa en seguridad. • Cualquier deficiencia detectada en los procedimientos es estudiada y mejorada con la participación activa de los trabajadores. 	
GESTIÓN Y COHERENCIA	3,77	3,67	3,19
	<ul style="list-style-type: none"> • Se trabaja continuamente para evitar crear la imagen de policía del departamento de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión continua y ejercicios de comprensión de los estándares de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • El jefe de seguridad opina que hay aspectos de la gestión de la seguridad que son mejorables.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se refuerza continuamente a los trabajadores para que se sienten libres de informar incidentes/cuasi accidentes. • Se trabaja en la concienciación de los trabajadores a través de formación y lecciones aprendidas. Este trabajo ha conseguido un colectivo de operarios que responde a las expectativas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones periódicas del personal de prevención y seguridad para compartir y aprender de las experiencias vividas. • Importancia a la información básica: políticas, procedimientos y estándares ya que es una forma de dar comienzo a la asimilación de las asunciones básicas de seguridad. • El responsable de seguridad con el interés activo de todo el nivel directivo realiza: formación, consejo, guía. • Cuentan con personal designado específicamente para dar apoyo a los trabajadores en formación, <i>coaching</i> y refuerzo de las buenas prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • También opina que en la investigación de accidentes o incidentes resultaría mejor que se hiciera en equipo y no sólo por el encargado tal como se hace actualmente. Un modelo como tal, haría participe a los trabajadores en el plan de mejora continua. • Se percibe que los recursos son pocos y que además se requiere más personal para el Departamento de Seguridad. • El jefe de mantenimiento y de ingeniería no tiene capacidad para atender otras cosas que no sean imprescindibles y pareciera que la palabra imprescindible no incluye la Seguridad.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta la confianza en el personal para informar <i>quasi</i> accidentes. • Reducción de la rotación de la plantilla de trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin embargo, la Dirección asegura que se destina por un lado suficiente personal y por otro, suficientes recursos. 	

	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 8
PARTICIPACIÓN	3,54	3,85	3,02
	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica una política participativa en el sistema de gestión de seguridad de la empresa. • Se fomenta la participación de los trabajadores en la modificación de los procedimientos (cuando es necesario) a través de sugerencias que son gestionadas por el responsable de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clara explicación de lo que la empresa espera de los trabajadores. • Toda sugerencia o preocupación es atendida, sea ésta implementada o no. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores no intervienen en el establecimiento y definición de las normas; éstas se preparan desde el más alto nivel. Una vez en versión preliminar, se solicita opinión a los representantes de los trabajadores. • No tienen buzón de sugerencias
	<ul style="list-style-type: none"> • Carecen de un sistema formal de sugerencias de seguridad cuya implantación está prevista a medio plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentan el aprendizaje entre los propios trabajadores. Todo el personal está implicado activamente en detección y prevención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con un registro informático que no se utiliza debido a que no se ha hecho suficiente difusión. • El responsable de seguridad reconoce realizar mucho trabajo en favor de la seguridad, pero cree que se debería llegar más al trabajador.
	4,23	4,29	4,27
RESPONSABILIDAD		<ul style="list-style-type: none"> • El personal a todos los niveles tiene sus propios objetivos en prevención y seguridad, que son evaluados a períodos establecidos. Hay premios a la consecución de los objetivos. • Tienen lemas internos que aplican en el día a día. Ejemplo: • La seguridad personal protege nuestra salud; la seguridad de procesos protege nuestro lugar de trabajo y el medioambiente es nuestro hogar. 	
RIGOR DE CUMPLIMIENTO	4,05	4,09	3,53
	<ul style="list-style-type: none"> • El cumplimiento de la norma es reconocida con premios simbólicos y no se sanciona el incumplimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia cero a cualquier acto que ponga en riesgo la seguridad de los trabajadores y de las operaciones. • Aplicación del modelo BOC que premia a aquellos trabajadores que han realizado acciones positivas. • Acciones negativas son meritorias de una primera advertencia y desaprobación y podría incluir la suspensión de días de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La política de uso de los sistemas de protección personal es flexible. El personal no las utiliza de forma habitual.
	<ul style="list-style-type: none"> • La exigencia en temas de seguridad está entre un 80 o 90% debido a que reconocen que resulta muy difícil conseguir que los contratistas respeten las normas de seguridad, sobre todo el uso de los equipos de protección y medios de seguridad de uso obligatorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplo de consignas internas: • Cero accidentes, cero lesionados, cero excusas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Dirección comenta que es necesario aumentar el nivel de exigencia en el cumplimiento de las normas y se ha calificado con un notable bajo.

Tabla 143.- Validación concurrente - entrevistas

De lo expuesto en la tabla y su contrastación con las puntuaciones del Q-AsSeVi se concluye que hay una correspondencia significativa entre ambas fuentes de información:

- Se observa que la empresa 5 es una empresa madura con un liderazgo experimentado, que no busca el cambio de mentalidad mediante la imposición, sino que apuestan por un cambio paulatino con constantes programas de refuerzo con la finalidad de conseguir una cultura de seguridad sostenible en el tiempo.

Los resultados de esta estrategia de trabajo a favor de la seguridad, se reflejan en el pentágono AsSeVi. Los indicadores Compromiso, Rigor de Cumplimiento y Participación dibujan los vértices del pentágono con las puntuaciones más altas del conjunto de empresas y en conjunto es ésta la que obtiene la mayor puntuación de las tres consideradas en la Tabla 142. Nótese además, que su pentágono, es más equilibrado que el del resto de empresas.

- La puntuación Q-AsSeVi para la empresa 4, refleja las acciones que realiza hacia la seguridad. Como se puede observar en la Tabla 143 éstas no llegan a ser tan específicas como las aplicadas por la empresa 5 que busca incorporar en las personas la certeza de que conseguir cero accidentes es posible, sin embargo su programa es suficientemente potente sobre todo en Gestión y Coherencia y Rigor de Cumplimiento para conseguir los buenos niveles de seguridad que presenta. Se ha posicionado en el Q-AsSeVi ligeramente por debajo de la empresa 5 y por encima de la 8.
- Finalmente, la puntuación Q-AsSeVi para la empresa 8 la posiciona en tercer lugar por debajo de las empresas 4 y 5, posición que se justifica con la evidencia proporcionada por el personal entrevistado que reconoce que hay aspectos de la gestión a mejorar.

Es importante destacar que la puntuación del indicador R que diagnostica o busca información referente a la percepción de la responsabilidad individual de las personas hacia la seguridad, tiende en todos los casos a ser el mejor puntuado; esto responde al hecho de que las personas son proclives a dar la respuesta socialmente aceptable. Los resultados del Q-AsSeVi para este indicador se evalúan en conjunto con los demás indicadores esperando que el pentágono dibujado sea equilibrado y en

proporción con el conjunto de todos los demás. Así, en el Figura 8 (*cf.* pág. 144), el pentágono de la empresa 5 es más suave que por ejemplo, el de la empresa 6.

La validación concurrente con los índices de siniestralidad y la información contrastada con las entrevistas, confirma que se ha logrado construir un instrumento, Q-AsSeVi versión 3.0 (Anexo XX) que penetra el estilo y contenido del programa de seguridad de una organización a partir de la percepción de las personas que la integran. Entrega un diagnóstico que pone de relieve aspectos de la gestión que deben mejorarse o reforzarse, proporcionando información valiosa no sólo sobre los síntomas, sino sobre sus causas, los problemas o fracturas a los que hay que aplicar una profilaxis adecuada. Los resultados del diagnóstico constituyen una potente herramienta para orientar la gestión de la organización, contribuyendo de esta manera a mejorar los niveles de seguridad y en la creación o reforzamiento de una buena cultura de seguridad.

3.7 Ejemplo de uso de la herramienta

El uso y aplicación del Q-AsSeVi en una empresa permite:

- Explorar, a través de los cinco indicadores, el diseño existente del Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) y cómo se implementa.
- La cuantificación de los indicadores entrega una fotografía de cómo el SGS es percibido por el conjunto global de los trabajadores (Figura 11) y además por categorías de puestos de trabajo o niveles en la organización (Figura 12). De esta manera hace posible la identificación de los aspectos fuertes y débiles de la gestión de la seguridad.

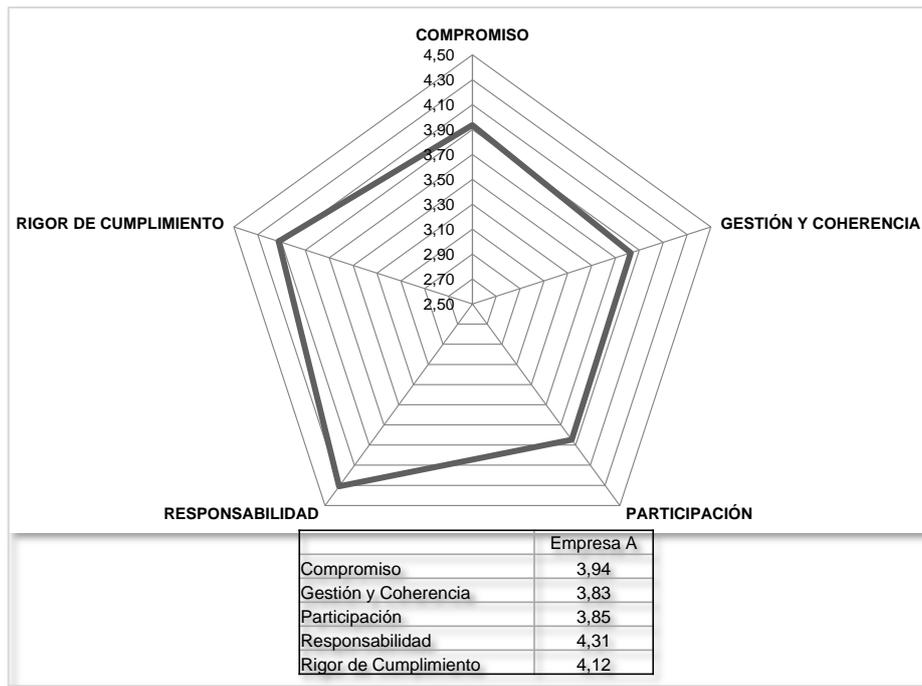


Figura 11.- Ejemplo de cuantificación de indicadores – total empresa

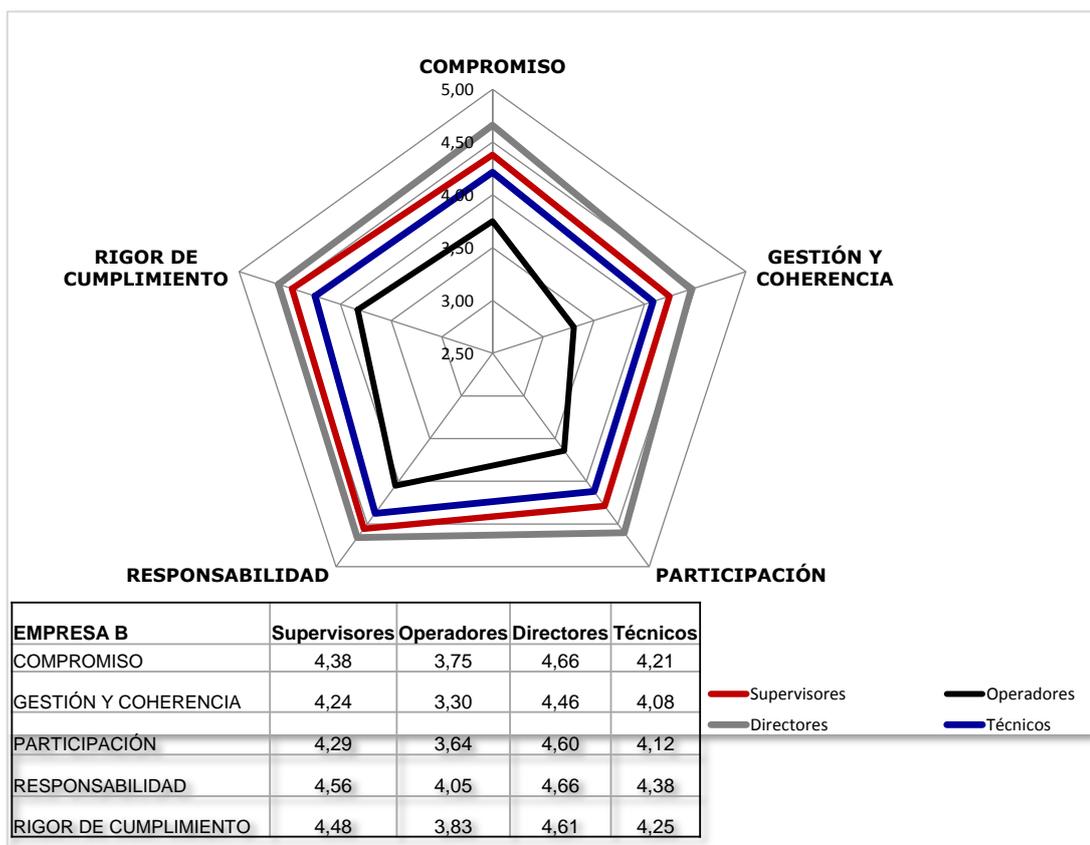


Figura 12.- Ejemplo de cuantificación de indicadores – Categorías de trabajadores

- Se puede ahondar un poco más en los resultados obtenidos. Si se desea, por ejemplo, tener una idea más precisa de las causas por las que el indicador GC ha resultado con la menor puntuación Figura 11, el Q-AsSeVi tiene la ventaja de permitir al evaluador hacer un análisis más profundo de las preguntas que componen este indicador y desmenuzar la información.

Este análisis deriva en la identificación de aquellas barreras que impiden el camino hacia la excelencia en seguridad. Si se trata de una autoevaluación, el nivel directivo y de mando sabrá interpretar el mensaje que se transmite con las respuestas a las preguntas menos valoradas y pueden iniciar su plan de acciones de mejora.

Si la evaluación se realiza por terceros, se complementa el diagnóstico con la evaluación cualitativa a través de entrevistas grupales e individuales, observaciones in-situ, visitas a planta, información documental, etc.

- Finalmente, otra característica del Q-AsSevi es que permite utilizar los resultados obtenidos para establecer dos tipos de benchmarking: a) con la propia empresa y b) con empresas del mismo sector.

Benchmarking en la propia empresa

Un diagnóstico realizado por primera vez en una empresa, derivará en unos resultados y correspondientes medidas de actuación. Después de un tiempo prudencial y, basándose en los datos obtenidos en la primera evaluación, se puede realizar una segunda evaluación y contrastar ambos resultados, haciendo posible la implementación del *Gap Analysis* (Figura 13) a través del cual la empresa decide el nivel de seguridad que desea tener. Mediante el *Gap Analysis* se busca responder a preguntas como: ¿dónde estamos? y ¿dónde queremos estar? Cada diagnóstico fomentará la aplicación de medidas de mejora, activándose así el ciclo de *Shewhart* de mejora continua.

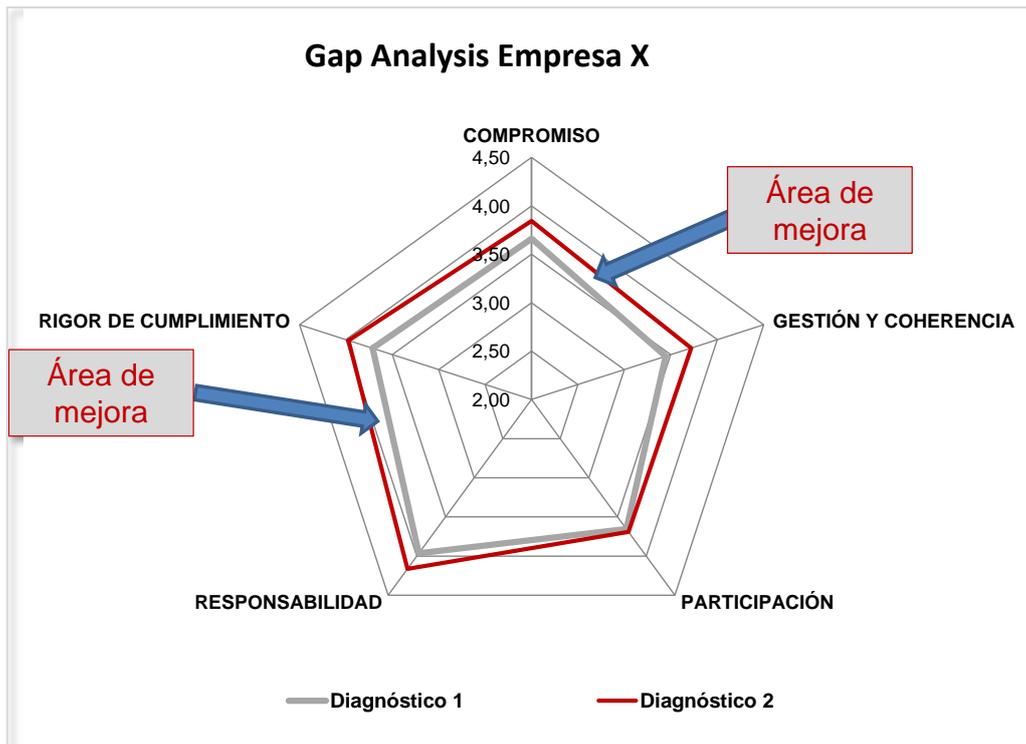


Figura 13.- Ejemplo de *Gap Analysis*

Benchmarking entre empresas del mismo sector

La herramienta Q-AsSeVi permite el posicionamiento de forma comparativa entre empresas del mismo sector, como se muestra en el siguiente ejemplo (Figura 14).

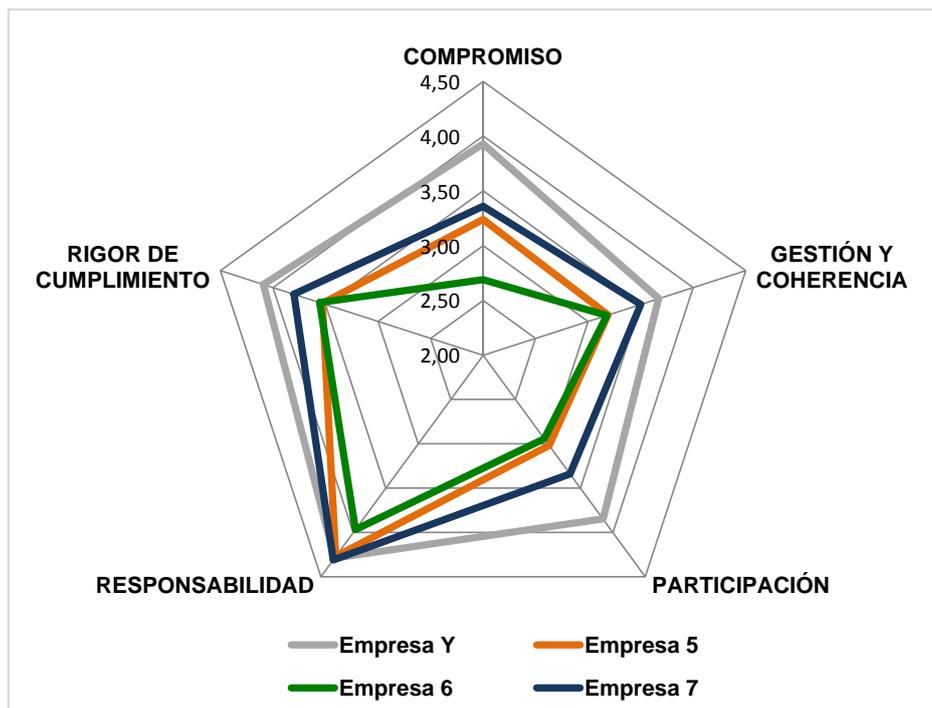


Figura 14.- Benchmarking entre empresas del mismo sector

Una utilidad adicional de la herramienta creada, es el uso del *estándar de seguridad Q-AsSeVi* derivado de los resultados obtenidos del grupo de empresas que participaron en la construcción de la herramienta. El estándar al que se ha denominado “Referencia AsSeVi” se establece considerando las mejores puntuaciones (Tabla 144) obtenidas por las empresas en cada uno de los indicadores. Se configura, de este modo, una situación “ideal pero real” de excelencia en la gestión de la seguridad. Este estándar es dinámico puesto que se obtiene a partir de datos reales de las empresas y debido a que cambiará progresivamente según vayan cambiando las puntuaciones Q-AsSeVi futuras.

Indicador	Puntuaciones máximas (Estándar del estudio)
Compromiso	3,94
Gestión y Coherencia	3,83
Participación	3,85
Responsabilidad	4,31
Rigor de cumplimiento	4,12

Tabla 144.- Estándar Q-AsSeVi

La Figura 15 siguiente muestra un ejemplo de benchmarking de la empresa X con el estándar Q-AsSeVi, en el cual se pueden ver las áreas de mejora que necesita trabajar la empresa para alcanzar el nivel de la referencia.

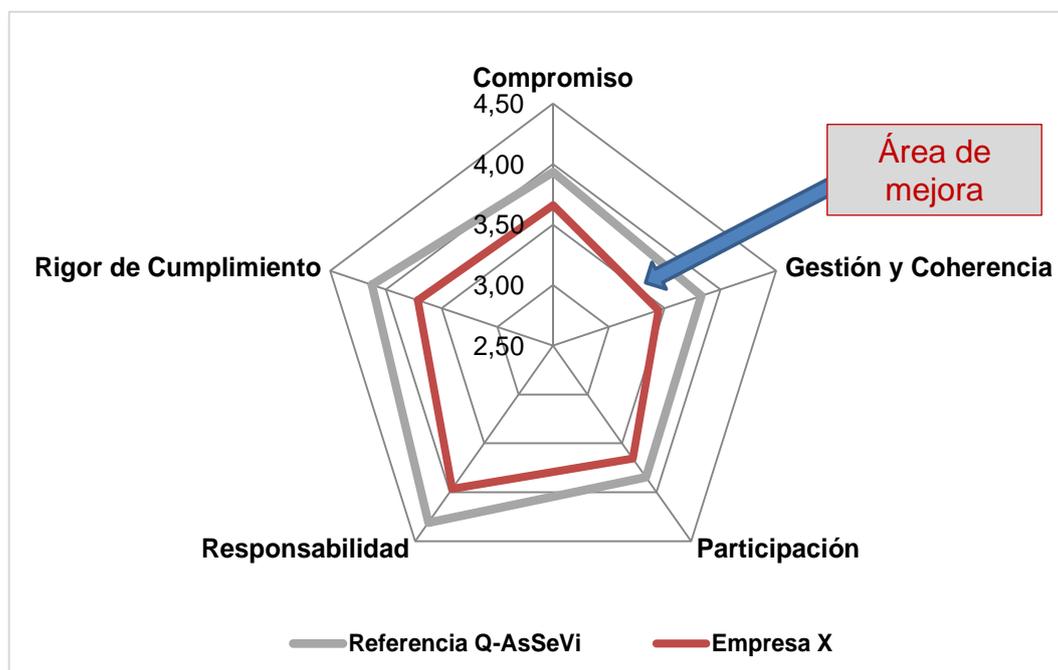


Figura 15.- Ejemplo de *benchmarking* con Referencia Q-AsSevi

También es posible tener una visión cuantitativa de la distancia por pregunta (ítem) que la empresa ha de recorrer para alcanzar los niveles del *estándar*, tal como se muestra a continuación. En el eje de las abscisas se representan las puntuaciones de las preguntas ordenadas de menor a mayor puntuación y, en el de las ordenadas, el porcentaje que las separa de la referencia representada por la línea roja de 100%.

La empresa diagnosticada, puede visualizar la distancia que debe recorrer para alcanzar el *estándar* o establecer el nivel al que desee llegar (*Gap Analysis*). Esta forma de presentar los resultados, permite identificar aquellas preguntas (aspecto de la gestión) que requieren de urgente atención. Por esa razón, se eligen los colores del semáforo: rojo para las críticas, ámbar para las medianamente críticas y verde para las que han puntuado mejor. Nótese que la empresa del ejemplo supera el estándar para el ítem identificado con P.9. Ésta es la razón por lo que se dijo anteriormente que el *estándar del estudio* es dinámico, puesto que irá cambiando a medida que las empresas vayan mejorando sus puntuaciones en los indicadores de seguridad.

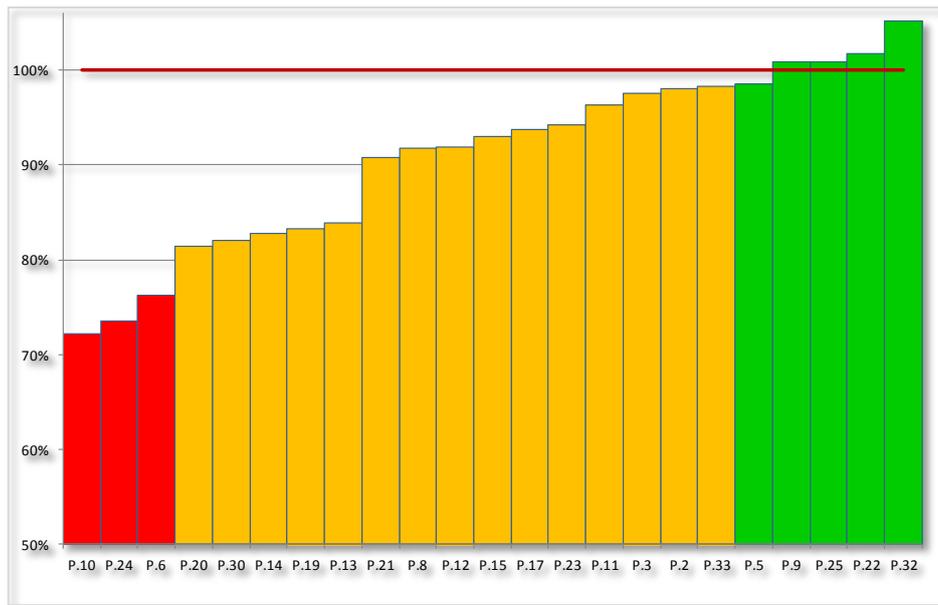


Figura 16.- Ejemplo de Gap-Analysis por preguntas. P.i indica el número de la pregunta.

Otra ventaja del Q-AsSeVi es que permite hacer una evaluación minuciosa, ya no sólo por categorías de trabajo, sino también por franjas de edad del personal y por su antigüedad en la empresa. Se encuentra esta información especialmente valiosa debido a que es posible extraer las diferencias entre las percepciones de los más jóvenes y las del personal de más edad, así como las diferencias entre aquellos trabajadores que llevan pocos o muchos años trabajando en la misma organización.

3.7.1 Definición del protocolo de recogida de respuestas

Como se menciona en el apartado 2.2 (*cfr.* pág. 38) se han utilizado, para esta investigación, cuatro modelos de recogida de respuestas. Se elige como la más óptima la modalidad 3. Consiste en recoger las respuestas en sesiones específicas para este fin con una breve presentación a los trabajadores sobre el diagnóstico que se desea realizar.

Uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta y debido a que en la encuesta se solicita cierta información que podría considerarse sensible (sexo, años de antigüedad en la empresa, años de antigüedad en el puesto de trabajo, categoría de trabajo, etc.) es que la persona que va a responder debe percibir que los datos que se recogerán son completamente anónimos y que servirán para mejorar la seguridad de las personas y de la empresa para la que trabaja.

Con el fin de asegurar una participación masiva y voluntaria, es importante que el trabajador sienta que está implicado en el proceso de toma de decisiones al valorar si se procede adelante o no con el diagnóstico. Se recomienda realizar una presentación minuciosa del trabajo que se pretende realizar, primero a nivel Directivo y subsecuentemente al Comité de Salud y Seguridad Laboral, o delegado de personal, en su caso, órganos destinados a la consulta sobre las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Tamaño de la muestra

La experiencia ganada durante el desarrollo de este trabajo ha permitido establecer un criterio razonable sobre cómo elegir un número adecuado de muestra. Considerando como base inicial el número total de la plantilla y el número de trabajadores por categoría de trabajo se recomienda:

Estratificar por categorías de trabajo y antigüedad:

- Si la plantilla en determinada categoría de trabajo es de 10 personas en total, se recomienda que participe todo el personal de esta categoría.
- Si son más de 10 personas se recomienda el siguiente criterio:
 - Menos de 30 personas, debe responder el 50%
 - Entre 30 y 100 personas, debe responder el 30% aproximadamente;
 - Más de 100 personas, debe responder el 20%

4.- CONCLUSIONES

4 CONCLUSIONES

1. Se ha logrado desarrollar una herramienta cuantitativa basada en el modelo de Gestión Distribuida de la Seguridad, GDS. Esta herramienta ha sido denominada Q-AsSeVi.
2. La herramienta cuantitativa es un cuestionario de percepción que ha sido validado con cinco indicadores de seguimiento que constan de seis ítems por indicador.

El instrumento de medida permite diagnosticar el aspecto de la seguridad de una organización a través de los cinco indicadores; estos son: Compromiso, Gestión y Coherencia y Participación, Responsabilidad y Rigor de Cumplimiento.

3. La construcción de la herramienta ha pasado por diversas etapas de mejora de la medida y simplificación del número de ítems, lográndose una reducción de 71 a 30 preguntas.
4. La fiabilidad de la herramienta creada es de 0,95. Los indicadores Compromiso, Gestión y Coherencia y Participación han sido validados estadística y conceptualmente. La fiabilidad de estos indicadores es 0,90 para Compromiso; 0,86 para Gestión y coherencia y 0,87 para el indicador Participación.

Los indicadores Responsabilidad y Rigor de cumplimiento cuya fiabilidad calculada es 0,71 para el indicador Responsabilidad y 0,74 para Rigor de cumplimiento, quedan sujetos a un proceso de mejora cuando futuras recogidas de respuestas permitan contar con un mayor número de datos.

5. La validación concurrente demuestra que las respuestas al Q-AsSeVi correlacionan con los índices de siniestralidad (IF) de las empresas. La correlación calculada apunta la relación entre ambas variables, aunque es poco significativa para la muestra de 6 empresas. Se deberá continuar evaluándola cuando se disponga de un mayor número de datos.

6. La herramienta creada hace posible comparar los niveles de seguridad entre colectivos dentro de una organización.

Se ha creado una referencia estándar con las puntuaciones más altas obtenidas por las empresas participantes en la construcción y validación de la herramienta.

La referencia estándar hace posible una comparación o benchmarking entre empresas y aporta un criterio para las empresas en el proceso de mejora continua en seguridad.

7. El cuestionario ha sido validado mediante su aplicación en empresas pertenecientes al sector químico. No se ha aplicado aún en otras industrias pero se espera que por la simplicidad de uso sea perfectamente adaptable a otros sectores industriales y/o plantas industriales con los que se espera efectuar una nueva validación.

5.- BIBLIOGRAFÍA

5 BIBLIOGRAFÍA

- Barbero García, M.I. *Psicometría II. Métodos de elaboración de escalas*; Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid, 1999; 541 p.
- Calvo, F. *Estadística aplicada*. Ediciones Deusto S.A.: Madrid, Barcelona, Bilbao, 1992. pp. 158-160, 536.
- Canter, D. and Donald, I. *Accident by design: environmental, attitudinal and organizational aspects of accidents*, Proceedings of the 11th International Conference of the International Association for the Study of People and their Physical Settings, Ankara, Turkey, 8-12 July 1990.
- Cea, M.A. *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis: Madrid; 1998; 415 p.
- Cohen, A., Smith, M, Cohen, H.H. *Safety Programme Practices in High vs. Low Accident Rate Companies. An Interim Report* (US Department of Health, Education and Welfare, Publication. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH. 1975.
- Comisión Autónoma de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Industrias Químicas y Afines. *Informe anual de accidentalidad 2012*. España, 2012.
- Cooper, M.D. Towards a model of safety culture. *Saf. Sci.* **2000**, 36,111-136.
- Coquelle, J.; Cura, B.; Fourest, B. *Safety culture and quality system*. Proceedings of the International Topical Meeting on Safety Culture in Nuclear Installations, Vienna, Austria 1995.
- Costello A., Osborne J. Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Internet PARE* [Online] **2005** <http://pareonline.net/pdf/v10n7.pdf> (consultado en 2012).
- Cox, S., Flin, R. Safety culture: philosopher's stone or man of straw? *Work Stress*. 1998, 12 (3), 202-216.
- Coyle, I., Sleeman, S. and Adams, D. Safety climate, *J. Saf. Res.* **1995**, 22, 247–254.

- Del Rincón, D.; Arnal, J.; Latorre, A.; Sans, A. Técnicas de investigación en ciencias sociales; Dykinson: Madrid, 1995; 427 p.
- DePasquale, J.P., Geller, E., Critical success factors for behavior-based safety: a study of twenty industry-wide applications. *J. Saf. Res.* **1999** 30, 237–249.
- European Commission Eurostat, Statistics Division. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> (consultado en 2013).
- FEIQUE Programa Responsible Care. <http://www.feique.org/programa-responsible-care.html> (consultado 2013).
- Fleming, M., Lardner, R. *Strategies to promote safe behavior as part of a health and safety management system* [Online]. Health and Safety Executive: Sheffield, HSE 2002. http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/2002/crr02430.pdf (consultado, 2010).
- Fleming, M. *Safety culture maturity model*. [Online]. Health and Safety Executive: Sheffield, HSE 2001. <http://www.hse.gov.uk/research/otopdf/2000/oto00049.pdf> (consultado, 2010).
- Flin, R; Mearns, K, O'Connor, P., Bryden, R. Measuring safety climate: identifying the common features. *Saf. Sci.* 2000, 34, 177-192.
- Gadd. S.; Collins A. *Safety culture: A review of the literature* [Online]. Health and Safety Laboratory: Sheffield, HSL/2002/25. http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2002/hsl02-25.pdf (consultado en 2012).
- García, M.; Ibáñez, J.; Alvira, F. El análisis de la realidad social: Métodos y técnicas de investigación; Alianza: Madrid, 2000; 682 p.
- García Pérez, Alfonso. Métodos avanzados de estadística aplicada. Métodos robustos y de remuestreo; Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid, 2006; 255 p.
- González, P, Crespo, A., Grillo, M., Nomen, R., Sempere, J. Nuevas tendencias en prevención y código humano. El método GDS. *Riesgos Laborales*, mayo 2012, pp 36-43.

- Gordon, R.; Flin, R.; Mearns K.; Fleming M. Assessing the human factors causes of accidents in the offshore oil industry. Paper presented at the Third International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, New Orleans, USA, 1996.
- Grupo de trabajo. Análisis cualitativo de la mortalidad por accidente de trabajo en España. 2002. *Internet OECD* [Online] 2002. <http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/> (consultado, 2012).
- Guldenmund, F. The nature of safety culture: a review of theory and research. *Saf. Sci.* 2000, 34, 215-257.
- Guldenmund, F. Understanding and Exploring Safety Culture. Tesis doctoral, Technische Universiteit Delft, Enero 2010.
- Habing, B. Exploratory Factor Analysis. University of South Carolina - October 15, 2003
- Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R.; Black, W. *Multivariate data analysis*; Prentice Hall, cop.: Upper Saddle River, N.J, 2006; 730 p.
- Hoffman, D.; Jacobs, R.; Landy, F. High Reliability Process Industries: Individual, Micro, and macro Organizational Influences on Safety Performance. *J. Saf. Res.*, 1995, 26 (3), 131-149.
- Hofstede, G.R. *Cultures and organisations: Software of the mind*. London: McGraw-Hill.
- Hui, Z.; Wiegmann, D.; Von Thaden, T.; Sharma, G; Mitchell, A. Safety culture: A concept in chaos?. *Proceedings of the 46th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*, Santa Monica, California, 2002.
- Instituto Nacional de Estadística. División INEbase. <http://www.ine.es/> (Consultado, 2013).
- International Safety Advisory Group. In *Safety Reports: Safety Culture*; IAEA; Safety Series 75-INSAG-4; IAEA: Austria, 1991
- International Labour Organisation. Division Safety and health statistics. <http://www.ilo.org/> (consultado en 20012).

International Labour Organisation. Promoting job, protecting people Division.
<http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/standards-and-guidelines/htm>
(consultado en 2013).

Kines, P., Lappalainen J., Mikkelsen K.L., Olsen E., Pousette, A., Tharaldsen J.,
Tómasson K, Törner, M. Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50): A
new tool for diagnosing occupational safety culture. INT J IND ERGONOM.
2011; *41*, 634-646.

Kuechler, M. The survey method: An indispensable tool for Social Science research
everywhere? Am. Behav. Sci. **1998**; *42*, 178-200.

Martínez-Arias, R. Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos;
Síntesis: Madrid, 1995; 815 p.

Mearns, K., Flin, R., Fleming, M., Gordon, R. *Human and organisational factors in
offshore safety* in the HSE Books; Technical report: Norwich, 1997.

Mearns, K., Sean M., Whitaker R. Safety climate, safety management practice and
safety performance in offshore environments. Saf. Sci. **2003**, *41*, 641-680.

Meliá, J.L. Seguridad basada en el comportamiento. *En Perspectivas de
intervención en riesgos psicosociales. Medidas Preventivas*. Ed. Foment del
Treball Nacional, España 2007, pp. 157-180.

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales MTAS. Instituto Nacional de Seguridad e
Higiene en el Trabajo. Observatorio Nacional de Condiciones de Trabajo.
Siniestralidad Laboral en cifras 2006-2010,
<http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/> (consultado febrero 2013).

Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Anuario de estadísticas. Condiciones de
trabajo y relaciones laborales. Accidentes de trabajo. 2001-2011,
<http://www.empleo.gob.es/estadisticas/anuario2011/welcome.htm> (consultado
febrero 2013).

Morales-Vallejo P. Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. La fiabilidad de los
tests y escalas; Universidad Pontificia Comillas: Madrid, 2008; 363 p.

Muchinsky, P. Psicología aplicada al trabajo: una introducción a la psicología
industrial y organizacional; Desclée de Brouwer, cop: Bilbao, 1994; 655 p.

- Muñiz, J. Teoría Clásica de los Tests; Pirámide: Madrid, 2003; 387 p.
- National Transportation Safety Board. Aviation Accident Reports Division
http://www.nts.gov/investigations/reports_aviation.html (consultado 2010)
- Rochlin, G.I.; Von Meier, A. Nuclear power operations: A cross-cultural perspective. *Ann. Rev. Energy Environ.*, 1994; vol.19, pp. 153-187.
- Rundmo, T. Associations between safety and contingency measures and occupational accidents on offshore petroleum platforms. *Scand J Work Environ Health* . **1994**, *20*, 128- 131.
- Sheffick, R.; Crespo, A.; Sempere, J. El enfoque de la seguridad desde la conducta humana; Asepeyo: Barcelona; 2007; 104 p.
- Sorensen, J.N. Safety culture: a survey of the state of the art. *Reliab Eng Syst Safe*. 2002, *76*, 189-204.
- Thorndike, R.L.; Hagen E. *Measurement and evaluation in Psychology and Education*; John Wiley: New York 1977; 693 p.
- Visauta, B. Técnicas de investigación social; PPU Promociones y Publicaciones Universitarias: Barcelona, 1989; 389 p.
- Wiegmann, D; Shappell, S. *A human error analysis of commercial aviation accidents using the human factor analysis and classification system (HFACS)*. Technical Report: Virginia, 2001.
- Wiegmann, D., Zhang, H., von Thaden, T., Sharma, G., and Mitchell, A. *Synthesis of safety culture and safety climate research*; Technical Report: Illinois, 2002.
- Wilpert, B. Organizational factors in nuclear safety. En *Probabilistic Safety Assessment and Management*; Kondo S., Furuta K., Ed.; Universal Academy Press: Tokyo, 2000; Vol. 8, pp 1251-1265.
- Wahlström B., W. *Some cultural flavors of safety culture*. Proceedings of the International Topical Meeting on Safety Culture in Nuclear Installations, Vienna, Austria 1995.

Williamson, A. M., Feyer, A. Human Factors in Accident Modelling. Accident Prevention. En *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. International Labor Organization, Geneva. [Online] 1998. <http://www.ilo.org/oshenc/part-viii/accident-prevention/item/895-human-factors-in-accident-modelling> (consultado, 2010).

Williamson A., Feyer A., Cairns D., Biancotti D. The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. *Saf. Sci.* **1997**, 25, 15-27.

Yule S. Safety culture and safety climate: A review of the literature. Doctoral thesis, University of Aberdeen, 2003.

Zohar, D. Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied: *J Appl. Psychol.* **1980**; 65, 96-102

6.- ANEXOS

TABLA DE ANEXOS

Anexo I	Guion de entrevistas
Anexo II	Enunciados del cuestionario de seguridad Q-AsSeVi versión 1.0
Anexo III	Q-AsSeVi versión 1.0
Anexo IV	Tabla de datos de cuestionarios válidos -Q-AsSeVi versión 1.0
Anexo V	Informe V-Parvus – algoritmo NIPALS para seis componentes.
Anexo VI	Informe V-Parvus – valores carga (<i>loadings</i>) para seis componentes.
Anexo VII	Análisis exploratorio de la estructura de datos – seis componentes
Anexo VIII	Informe V-Parvus – algoritmo NIPALS para cinco componentes.
Anexo IX	Informe V-Parvus – valores carga (<i>loadings</i>) para cinco componentes.
Anexo X	Análisis exploratorio de la estructura de datos – cinco componentes.
Anexo XI	Tabla de datos para cálculo de la puntuación Q-AsSeVi 1.0.
Anexo XII-a	Enunciados del cuestionario de seguridad Q-AsSeVi versión 2.0 para operadores y supervisores (Q-A).
Anexo XII-b	Enunciados del cuestionario de seguridad Q-AsSeVi versión 2.0 para directores y técnicos (Q-B).

Anexo XIII-a.....	Q-AsSeVi v. 2.0 QA
Anexo XIII-b.....	Q-AsSeVi v. 2.0 QB
Anexo XIII-c.....	Q-AsSeVi v. 2.1
Anexo XIV.....	Tabla de datos para calcular la puntuación Q-AsSeVi versión 2.0
Anexo XV.....	Análisis exploratorio de la estructura de datos – fase validez del constructo del Q-AsSeVi versión 2.0
Anexo XVI.....	Tabla de datos del estudio analítico 2 de evaluación de la influencia del factor cansancio de la muestra para el Q-AsSeVi 2.0.
Anexo XVII.....	Tabla de datos del estudio analítico 3 para los ítems con mejor índice de correlación del Q-AsSeVi 2.0.
Anexo XVIII.....	Tabla de datos para validación Q-AsSeVi 3.0
Anexo XIX.....	Análisis exploratorio de la estructura de datos – fase validez del constructo del Q-AsSeVi versión 3.0
Anexo XX.....	Cuestionario Q-AsSeVi 3.0.

Nota.- Todos los anexos se presentan en formato electrónico en el CD adjunto.