



**ENTAC 2010**

6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **SEGURIDAD EN CONSTRUCCION LA GESTIÓN DEL RIESGO DESDE EL TRABAJO EN EQUIPO**

**Patricia Flores Peluffo(1); Carlos T. Formoso(2); Tarciso Abreu Saurin(3)**

(1) Facultad de Arquitectura Universidad de la Republica – Uruguay (UdelaR) [pflorespeluffo@gmail.com](mailto:pflorespeluffo@gmail.com)

(2) Núcleo Orientado para Inovação da Edificação Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre – RS – Brasil [formoso@ufrgs.br](mailto:formoso@ufrgs.br)

(3) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul Centro Porto Alegre – RS - Brasil [saurin@ufrgs](mailto:saurin@ufrgs)

### **RESUMEN**

El presente articulo trata sobre la gestión del riesgo en la industria de la construcción desde la perspectiva de la ingeniería resiliente poniendo foco en el estudio del trabajo en equipo de los diferentes actores del proceso.

Si bien en investigaciones previas existe una gran cantidad de estudios sobre el trabajo en equipo en otras disciplinas, no se ha profundizado aun este tema en la industria de la construcción.

Se presenta aquí un marco conceptual basado en un abordaje contemporáneo que maneja conceptos sobre la construcción como un sistema dinámico y complejo en estrecha relación con la ingeniería resiliente.

La estrategia de investigación adoptada para el trabajo a presentarse se basa en el CTA - Cognitive Task Analysis - metodología que se enfoca en la aplicación del CDM – Critical Decision Method - como herramienta de estudio en relación a los incidentes no rutinarios en un pasado cercano que llevan a un desequilibrio del sistema y por lo tanto presentan consecuencias de accidente o quasi- accidente.

El principal aporte de este análisis se basa en la identificación de áreas en las cuales es recomendado aun profundizar las investigaciones sobre el trabajo en equipo en obras de construcción y su incidencia para evitar accidentes.

Palabras claves: seguridad, construcción, trabajo en equipo, resiliencia.

## **1 INTRODUCCIÓN**

La Industria de la Construcción se caracteriza, a nivel mundial, por una elevada tasa de accidentalidad con los correspondientes costos sociales y económicos que esto conlleva. Muchos trabajadores sufren de incapacidades permanentes y otros mueren a causa de los riesgos existentes en las obras en construcción. La situación de esta industria amerita que se encaminen los esfuerzos en acciones tendientes a mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo y elevar la calidad de vida de los trabajadores.

Los riesgos en el trabajo, en el marco de los nuevos modelos productivos y organizativos, tienen el mismo carácter de incertidumbre y de imprevisibilidad que los riesgos presentes en las estructuras de la modernidad. La creciente complejidad de las organizaciones incorpora el riesgo en las rutinas cotidianas, en la medida en que ninguna organización es capaz de dar cuenta de todos los componentes de imprevisibilidad y de incertidumbre que están presentes en su funcionamiento. La gestión del riesgo, en ambos casos, requiere el desarrollo de relaciones comunicativas entre los actores involucrados, la construcción de referenciales comunes, la capacidad de traducir perspectivas diferentes y la capacidad de establecer nuevas reglas de funcionamiento.

Esta situación se repite en forma muy similar en otros países entre los que podemos incluir claramente en este mismo contexto al Uruguay.

## **2 LA GESTION DEL RIESGO**

### **2.1 La necesidad de un nuevo abordaje conceptual.**

A pesar de los últimos esfuerzos políticos y económicos que se han realizado tanto a nivel mundial como nacional, no se ha podido revertir aun de manera efectiva la siniestralidad en la industria de la construcción.

En los últimos tiempos los nuevos modelos productivos tienden a hacer énfasis en la flexibilización de los procesos, tanto externa como internamente, que implican entre otras cosas un incremento en la participación de los trabajadores durante la concepción y ejecución de las tareas como mecanismo para aprovechar la experiencia y el conocimiento de estos actores, la capacidad de afrontar diferentes tareas, rompiendo la secuencialización de procedimientos y reintroduciendo la inteligencia y el conocimiento adquirido en el proceso de trabajo para articular nuevamente lo individual con lo colectivo

En este marco teórico los procesos de obras de construcción se definen como sistemas complejos y dinámicos donde los errores humanos no pueden ser eliminados totalmente, pero si pueden ser gestionados, partiendo de entender que el ser humano tiene un comportamiento adaptativo y se comporta de acuerdo a este principio.

En la industria de la construcción y en especial en el tema de la Seguridad en obra esta visión sistémica e integral de concebir todo proceso como un todo por definición, complejo y variable, es fundamental.

Es necesario superar la visión tradicional que plantea un abordaje demasiado simplista entendiendo los accidentes como la consecuencia directa de una determinada acción ocurrida en un momento y lugar preciso. En este nuevo abordaje de la seguridad los accidentes aparecen como la consecuencia de un desajuste ocasionado en un proceso complejo y dinámico que está influido por múltiples factores.

Dentro de esta complejidad uno de los factores más determinantes esta referido a los actores involucrados y su forma de relacionamiento. El trabajo en equipo aparece aquí como relevante y si bien se ha extendido su estudio para otras disciplinas, aun no se ha profundizado para la industria de la construcción

Según Rasmussen (1997) los accidentes no resultan de una combinación aleatoria de eventos independientes e individuales sino, de un “desvío” sistemático del comportamiento global del sistema en dirección al accidente, bajo la influencia de una “presión” a favor de relación costo - eficiencia, dentro de un contexto fuertemente competitivo.

Como indica Neboit (1999) es fundamental considerar la interacción entre las consecuencias de las decisiones tomadas por los diferentes actores del sistema, dentro de su contexto habitual de trabajo ya que cada actor estará fuertemente ligado a las exigencias de tensión relacionadas a la competitividad.

En este sentido algunas investigaciones desarrolladas por Dekker (2006) indican que en el estudio de varios accidentes pasados se ha detectado que cada actor o decisor del sistema busco, en el momento del accidente, optimizar la relación costo - eficiencia en forma local para su subsistema, preparando como consecuencia sin percibirlo un estado de disfuncionamiento grave del sistema que lleva al colapso.<sup>1</sup>

Se identifico también que paralelamente ningún actor tenía una visión completa del estado del sistema y que cada uno tomaba las decisiones suponiendo las actitudes de los restantes actores.

Todo esto lleva a la hipótesis que dentro de un sistema hay un desvió natural de las actividades en dirección a los límites aceptables de desempeño.

En los sistemas bien concebidos y seguros, el objetivo es tratar de definir claramente estos límites. Esta es la estrategia de construcción de barreras, de defensas. El problema se presenta cuando esas defensas son levantadas sin aviso y la violación local de ellas se manifiesta con un efecto no inmediato y visible para el sistema. Dentro de este escenario, los límites del comportamiento seguro, de un actor en particular, dependen de las violaciones posibles de otros actores. Por lo tanto una variación habitual del comportamiento de uno de los actores puede llevar a un mal funcionamiento grave no previsible de todo el sistema.

Rasmussen (1997) afirma que la gestión del riesgo debe ser considerada como una función de control focalizada sobre el mantenimiento de un proceso que aceptamos como peligroso, dentro de los límites de la seguridad posibles

## 2.2 La seguridad bajo la perspectiva de la ingeniería resiliente

Bajo esta perspectiva podemos identificar algunos conceptos que merecen ser estudiados como nuevos abordajes del tema de la seguridad.

### 2.2.1 Sistemas cognitivos

### 2.2.2 Resiliencia

### 2.2.3 Trabajo en equipo

#### 2.2.1 Sistemas cognitivos

Según Hollnagel (2004) la cognición<sup>2</sup> puede ser caracterizada como el proceso relacionado a la adquisición, organización y uso del conocimiento pero poniendo énfasis en el factor racional y no en el emocional.

---

<sup>1</sup> Colapso: punto a partir del cual la capacidad de los mecanismos de respuesta de un sistema queda exhausta y los parámetros de control repentinamente caen.(Woods, 1994)

<sup>2</sup> Cognición: Facultad de los seres de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en

Pero estos factores cognitivos no deben limitarse a las funciones de la mente humana, sino que deben estar presentes en la interacción del ser humano con el ambiente, es decir que se deberá estudiar el sistema “humano- maquina” y de co-actuación entre todos los elementos del sistema.

Es decir que la cognición puede entenderse entonces como la capacidad de los seres humanos de mantener el control de sus ambientes de trabajo.

### 2.2.2 Resiliencia

La palabra resiliencia tiene su origen etimológico en la palabra del latín *resiliens*, que significa la capacidad de una persona para saltar hacia delante, para ser impulsado. Por otro lado según su origen inglés la palabra resiliencia plantea la idea de elasticidad y la capacidad de auto-recuperación de una sustancia o material. Vemos aquí dos conceptos diferentes pero relacionados entre si, uno se refiere a la habilidad de una persona de recuperar rápidamente su estado normal de salud física y también emocional, luego de pasar por un estado de crisis y el otro concepto relacionado a una sustancia y su capacidad de retornar a su forma original luego de ser sometida a una fuerza o presión.

Por otro lado Hollnagel y Woods (2005) plantea que este concepto enfatiza la capacidad de un sistema de absorber sus desajustes, cambios y presiones, es decir que cuando un sistema es enfrentado a un cambio de su situación normal de funcionamiento es capaz de volver por si mismo a establecer una nueva situación de equilibrio estable absorbiendo los desajustes, cambios y presiones. Las investigaciones desarrolladas están enfocadas en identificar y monitorear los parámetros críticos que permitan proveer los cuidados necesarios para que el sistema se acerque a los límites de seguridad máximos sin colapsar.

Bajo este abordaje es necesario hacer una diferencia conceptual entre los conceptos de resiliencia y de adaptación (HOLLNAGEL *et al*, 2005).

Adaptación corresponde a la capacidad de un sistema de rearmarse ante una determinada situación pero es siempre fruto de un proceso reactivo.

Resiliencia, por el contrario esta definida como la capacidad adaptativa de un sistema frente a situaciones inesperadas, pero incorporando el concepto de anticipación, prevención y regulación de estos eventos inesperados. Es decir que la resiliencia emerge de un patrón reactivo pero funciona de forma proactivo en la conducción de sistemas cognitivos.

Rasmussen (1994) plantea también la resiliencia como la capacidad de anticipación y adaptación de las condiciones de incertidumbre. Dicho de otra manera significa mantener la entropía<sup>3</sup> y estabilidad<sup>4</sup> propia de un sistema, entendiendo entropía como el grado de desorden del mismo.

Es decir que la resiliencia, desde el punto de vista organizacional, se refiere a la habilidad de conducir las actividades de organización de un proceso de modo de estar próximo a las zonas del peligro pero permaneciendo fuera de las mismas.

Para Hollnagel y Woods (2005) tal habilidad enseña la necesidad del sistema de anticiparse y poder gerenciar el riesgo de forma eficiente, a través de la adecuada adaptación de las acciones, de los procesos y de los sistemas, de tal forma de garantizar que las funciones principales del sistema sean desempeñadas de forma estable y eficiente en el ambiente.

---

detrimento de otros. Se considera que los sujetos son elaboradores o procesadores de la información. Según la Real Academia Española.

<sup>3</sup> Entropía: Medida del desorden de un sistema. Una masa de una sustancia con sus moléculas regularmente ordenadas, formando un cristal, tiene entropía mucho menor que la misma sustancia en forma de gas con sus moléculas libres y en pleno desorden. Según la Real Academia Española.

<sup>4</sup> Estabilidad: Que mantiene o recupera el equilibrio. Según la Real Academia Española.

En este marco vale preguntarse si es posible gerenciar esta resiliencia y de que manera se hace ese gerenciamiento para lograr esa eficiencia.

Para Dekker (2006) esto es posible a través del equilibrio y balance entre la resiliencia individual, es decir la respuesta de los individuos a los desvíos operacionales y la resiliencia del sistema, es decir el efecto de la combinación de la resiliencia individual en gran escala, es decir que se puede aumentar la resiliencia organizacional de un proceso o sistema realizando un gerenciamiento de las actividades organizacionales a fin de anticipar amenazas.

Cuando se habla de actividades organizacionales es fundamental estudiar los factores humanos que intervienen en estas actividades, así como su forma de relacionamiento, es decir su forma de trabajo.

### *2.2.3 Trabajo en equipo*

Como se indicó anteriormente las investigaciones precedentes indican que en las obras de construcción un alto grado de accidentes esta relacionado con la forma de trabajo de los diferentes actores, especialmente cuando estas se desarrollan en forma colectiva.

Según Robbins (2002) existen diferentes tipos de trabajo colectivo, pudiendo clasificarse en dos grandes clases como se indica en la Figura 1: trabajo en grupo o trabajo en equipo.

El trabajo en grupo se refiere al esfuerzo conjunto de disponer de recursos y conocimientos de un grupo de individuos para realizar un conjunto de actividades. El resultado de este trabajo es proporcional a la simple suma de los trabajos individuales.

Sin embargo el trabajo en equipo para que exista debe ocurrir de forma colaborativa, relacionándose al esfuerzo cooperativo y sinérgico entre los integrantes (DUHA, 2003; ROBBINS, 2002). En este caso el resultado del trabajo es mayor que la suma de los esfuerzos individuales, dependiendo del grado de cohesión social (comunicación, liderazgo), división de funciones y tareas, y de coordinación entre los integrantes.

Cooperación y colaboración se refieren a la relación de dependencia mutua entre las tareas a realizar, considerándose la complementariedad de competencias de los operadores para liderar con las diferentes situaciones del trabajo colectivo. (SALAS *et al*, 2001). Los equipos de trabajo así definidos deberían estar formados por el conjunto de actores cooperando en forma coordinada, dinámica e interdependiente en la realización de un conjunto de tareas.

GRUPOS	EQUIPOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin común</li> <li>• Trabajo con alto grado de control externo</li> <li>• Roles pueden no ser definidos</li> <li>• Énfasis en resultados</li> <li>• Coordinación no es necesaria</li> <li>• El resultado final del grupo es la suma de los resultados individuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin común</li> <li>• Trabajo con alto grado de autonomía</li> <li>• Roles definidos</li> <li>• Énfasis en resultados y en los procesos</li> <li>• Alta necesidad de coordinación y cooperación</li> <li>• Potencia el esfuerzo colectivo y favorece la iniciativa para la solución de problemas</li> </ul> <p>Sinergia, el resultado final del equipo es superior a la suma de los resultados individuales</p>

**Figura 1 - Grupos vs. Equipos**

### **3 METODOLOGIA DE INVESTIGACION**

Primeramente cabe señalar que este trabajo forma parte de los estudios preliminares realizados en el marco de la tesis de postgrado del autor principal en relación al tema de seguridad en la construcción enfocada en el análisis del trabajo en equipo.

La estrategia de investigación adoptada plantea un estudio de caso y el método que desarrolla esta basado ,entre otras, en la herramienta del CTA - Cognitive Task Analysis. (CRANDALL *et al*, 2006)

Como plantean estos autores el CTA corresponde al conjunto de herramientas utilizadas para estudiar y describir los diferentes procesos cognitivos en contextos de situaciones reales. El objetivo del CTA es capturar la forma en que la mente de cada actor de un proceso trabaja en forma individual e interacciona con los demás actores y su entorno, trata de entender y describir como los actores involucrados perciben el proceso que están haciendo y que sentido les dan a cada evento.

De esta manera si estos actores actúan de forma de ser efectivos tanto en el desempeño del trabajo como en la gestión de situaciones complejas, el CTA podrá describir las bases fundamentales de su buen desempeño. Si de lo contrario existen errores el CTA ayudará a explicar cuáles son las causas de esos errores.

Los estudios basados en CTA intentan capturar qué cosas están pensando los intervintes de cada proceso, es decir en qué están poniendo atención, qué tipo de estrategias están usando para tomar decisiones o detectar problemas y si perciben en forma integral el resto del proceso.

La estrategia adoptada pone énfasis en la descripción de los fenómenos investigados para la identificación de variables y relaciones hipotetizadas. Se propone poner el foco de investigación no solo en los eventos normales dentro del proceso sino también en los eventos extremos o críticos entendiendo estos como aquellos eventos raros, no rutinarios y que tienen consecuencias o podrían haber tenido consecuencias en la seguridad. (accidentes o quasi-accidentes)

El método de investigación adoptado plantea básicamente tres etapas:

- 3.1 Selección de la empresa
- 3.2 Recolección de datos
- 3.3 Discusión de datos

#### **3.1 Selección de la empresa.**

La empresa elegida para realizar esta investigación representa la única refinería del país (Montevideo, Uruguay) y consta como empresa con 73 años desde su inauguración. Posee una capacidad de procesamiento de 50.000 barriles de petróleo por día, siendo por tanto, una refinería chica dentro del entorno habitual de industrias similares, no siendo por esto menos compleja. La planta física cubre un área geográfica de 42 hectáreas.

Se desarrollan en la empresa dos formas de contratación del personal.

Por un lado el personal estable de la empresa el que responde formal y legalmente a la empresa y que presenta una antigüedad promedio trabajando en la planta de 10 años estimados.

Por otro lado en el momento de esta investigación también existe en la planta otro tipo de personal que responde a empresas subcontratadas. En particular y debido a que la planta se encuentra en etapa de

ampliación la empresa contratada con este fin incorpora personal ajeno al personal estable de la planta con carácter de temporal ya que la misma desarrolla un trabajo con un plazo de finalización determinado.

Dentro de todas las empresas subcontratadas por la empresa dos razones fueron determinantes para la elección de la encargada de la ampliación: la existencia de un sistema de seguridad controlado y eficiente dada las características de la actividad en referencia y la contraposición en la misma planta física de dos tipos de estructuras organizacionales (la estructura propia de la empresa y la estructura de la empresa contratada para las obras de ampliación)

### **3.2 Recolección de datos.**

En este artículo se describen los procedimientos propuestos para la recolección de datos. Los mismos se plantean desde la triangulación de fuentes e incluyen análisis de documentos referentes a la gestión de la seguridad, observaciones realizadas durante las visitas a obra y entrevistas a los actores involucrados en las tareas.

#### *3.2.1 Análisis de documentos*

El análisis documental abarca actividades de investigación de memorias, registros diarios y protocolos de entrenamientos poniendo el foco en los aspectos relacionados a la seguridad. Su finalidad principal es comprender los fenómenos investigados, identificar y validar las variables de análisis y corroborar las evidencias empíricas.

Los documentos a analizar son:

- Planillas AST (seguridad diarias)<sup>5</sup>
- Relatos escritos de incidentes pasados.

Características:

- Aprovechar informes de incidentes pasados para determinar naturaleza de causas, horario, características del accidente.
- Reanalizar todos los accidentes de la base de datos encontradas
- Formulario de sistematización de la información: nº evento, habilidad o no, experiencia previa, transcripción de la descripción.

#### *3.2.2 Observaciones pasivas*

Estas observaciones semi-estructuradas se realizan sin interrupción ni intervención alguna en la tarea observada.

Características:

- Presenciar y acompañar a cada grupo de trabajo en la tarea a observar
- Desarrollo de la tarea: horario, trabajador, tipo de actividad, comentarios.
- Observación de: preparación, dialogo, demandas de la tarea condicen con equipamiento y contexto de trabajo, distracciones.

#### *3.2.3 Entrevistas pos – observación.*

---

<sup>5</sup> Planillas AST – Planillas de Análisis de Seguridad en el Trabajo, datos recogidos y sistematizados en forma rutinaria una vez al día.

Todas las entrevistas tuvieron como base cuestionarios de preguntas en un formato semi-estructurados y tienen como objetivo la identificación y descripción de los siguientes aspectos:

- Clasificación de trabajo en términos de dificultades y errores mas frecuentes
- Factores interviene en el desempeño del trabajo en equipo
- Interrelaciones entre los factores identificados

Características:

- Realizadas luego de la observación de campo
- Para entender lo que los trabajadores estaban pensando cuando realizaban la tarea
- Preocupaciones
- Conocimientos previos
- Entrevista abierta sin formulario predefinido

#### *3.2.4 Entrevistas CDM Critical Decision Method*

Como indican Crandall et al (2006) dentro del CTA, el CDM Critical Decision Method es una herramienta de investigación retrospectiva en la cual se aplican una serie de pruebas cognitivas a los incidentes no rutinarios que han ocurrido en el pasado cercano y que necesitaron para ser resueltos tomar decisiones críticas o haber tenido un juzgamiento con cierto grado de experiencia y conocimiento previo.

Características:

- Colaboradores expertos
- Parejas de entrevistados + parejas de entrevistadores
- Caracterización y elección de las parejas
- 4 etapas del CDM
  - Identificación del incidente
  - Línea del tiempo
  - Profundización
  - Cuestionario “y si”

Etapas:

1. Seleccionar el incidente: debe ilustrar un evento no rutinario
2. Obtener un relato no estructurado del incidente desde que percibió que comenzó hasta que fue considerado bajo control
3. Construcción de una línea del tiempo del incidente con secuencias y duraciones de cada evento
4. Identificación del punto de decisión específicos durante el incidente
5. Realizar pruebas sobre el punto de decisión: preguntas claves, analogías, opciones, experiencias previas, hipótesis

### **3.3 Discusión de datos.**

A partir de los datos recogidos se establecieron dos tipos de escenarios que se muestran en la Figura 2 con diferentes características en cuanto a tipos de procesos y equipos de trabajo involucrados (ESCENARIO\_1 I ESCENARIO\_2).

Es importante aclarar que estos equipos de trabajo responden como se indica en el punto 3.1 por un lado (ESCENARIO\_1) al personal estable de la empresa y por otro lado (ESCENARIO\_2) al personal de una de las empresas subcontratadas dentro de la planta con carácter de temporal.

	ESCENARIO_1	ESCENARIO_2
Empresa	Personal estable	Personal contratado a término
Antiguedad promedio de personal	+ de 10 años	Menos de 2 años
Total de mano de obra involucrada	35 personas	300 personas
Gestión de la seguridad	Controles medios	Controles máximos
Tareas que realizan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de mantenimiento obra civil</li> <li>• Tareas de albañilería de pequeña escala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herrería de obra</li> <li>• Carpintería de obra</li> <li>• Tareas de albañilería en general</li> </ul>

**Figura 2 - Caracterización de ESCENARIOS**

En este marco se propone el análisis de dos grupos de trabajo diferentes (“cuadrillas”) una en cada situación caracterizada como se plantea en el Cuadro Síntesis de la Figura 3 y que están definidos por diferentes grado de cohesión social (comunicación, liderazgo), división de funciones y tareas, y de coordinación y cooperación entre los integrantes.

	CUA_1	CUA_2
Tipo de contratación	personal estable	personal contratado a término
Conformación de grupo de trabajo	1 encargado 1 oficial 1 medios oficiales 1 peón	1 oficial 2 medios oficiales 1 peón
Antigüedad previa de trabajo conjunto	+ de 10 años	menos de 2 años

**Figura 3 - Caracterización de CUADRILLAS**

En ambos equipos de trabajo investigados la gestión de la seguridad se realiza de manera informal y sin planificación específica. Sin embargo es preciso reconocer que la CUA\_2 mantiene una intención de mejora en este campo pero que difícilmente es llevada a la proactividad (reuniones semanales, curso de capacitación a los obreros, etc.) ya que el poco tiempo que se dedica a estas tareas hacen que las mismas se traten de forma muy superficial.

Ninguno de las cuadrillas parecía percibir que los riesgos tienden a repetirse conforme a una misma tarea que modifica insumos o materiales (conversión) independientemente del lugar físico en que es desarrollada , mientras que los peligros de las tareas que tienen que ver con la circulación o flujo si tienden a depender de la localización. (SAURIN *et al*, 2003)

Se verificó que como resultado de la forma de trabajo observada no había una directa investigación acerca del seguimiento de planes de seguridad. A pesar de que la CUA\_2 de la empresa contratada los equipos de trabajo debía realizar un informe al final de cada jornada, no había una especial preocupación en

identificar las posibles causas de los accidentes o quasi-accidentes limitándose a hacer un leve registro de la causa más inmediata que podría haberlo provocado.

Todas las observaciones y entrevistas tienen como objetivo observar las personas trabajando para poder identificar actos seguros o inseguros. Estas observaciones deberían ser ampliadas para realizar una evaluación global de la seguridad y de cómo el trabajo en equipo puede anticiparse y tomar decisiones frente a estos peligros.

#### **4 CONSIDERACIONES FINALES**

El estudio presentado en este artículo se enfoca en el trabajo en equipo en obras de construcción y su relación con la seguridad.

El artículo plantea como punto de partida que se puede verificar que las organizaciones responsables así como la normativa actual aun mantienen una visión tradicional de este tema, fuertemente relacionada a los operadores y a los actos operacionales en si mismos. De esta forma aun no se han generado cambios conceptuales tanto a nivel mundial como nacional, así como en el ámbito académico, político y social que enfrenten la problemática de la seguridad en obra como la gestión de sistemas dinámicos y complejos, que manejen conceptos de umbrales de riesgos aceptables, conductas resilientes y como consecuencia un camino hacia una nueva cultura del riesgo.

Como fue presentado el principal objetivo de este estudio es el poder identificar los factores del trabajo en equipo que afectan en la prevención de accidentes bajo la perspectiva de los sistemas resilientes.

En este camino el artículo propone una metodología para un estudio de caso que permita realizar un análisis comparativo entre dos cuadrillas con diferentes características formando parte de un primer estudio exploratorio, que por eso mismo presenta limitaciones.

A pesar de estar en las primeras etapas de investigación, la discusión de datos presentada puede servir para el desarrollo de futuras investigaciones en este campo. Cabe señalar que este trabajo se ve resentido por los escasos antecedentes de investigaciones similares en este campo. No existe en la bibliografía estudios que profundicen en el trabajo en equipo y su relación con la seguridad en las obras de construcción.

Otra restricción es el hecho de que los estudios disponibles fueron realizados en otros países, de modo que los resultados alcanzados no siempre pueden ser aplicados directamente a la realidad nacional. A nivel nacional un potencial foco de estudio parece ser una clasificación de las actividades en obras de construcción según el grado de incorporación de trabajo en equipo.

#### **5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ATKINS (2000) Informe sobre “Estrategias para el sector de la construcción”. Comisión de las Comunidades Europeas. Dirección General de Empleo, Relaciones Laborales y Asuntos Sociales. Dirección “Salud y Seguridad. Luxemburgo.

CRANDALL, KLEIN Y HOFFMAN (2006) Working Minds Cambridge, Mass.MIT Press

DEKKER, Sidney. (2006). The Field Guide to Understanding Human Error: Ashgate.

DIRECTIVA 92/57/CEE – [www.belt.esc](http://www.belt.esc)

DUHA, A.H (2003) Organização de equipes efetivas: variáveis, processos e estratégias de investigação. Tese de Doutorado em Psicologia. Programa de Pós Graduação em Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

HOLLNAGEL,Erik.(2004) Barrier analysis & Accident Prevention or how to improve safety by understanding the nature of accidents rather than finding their causes.

HOLLNAGEL Erik, WOODS David, LEVENSON Nancy (2005) Resilience Engineering

LORENT, Pierre (1991) Informe para la redacción de la “Directiva 92/57/CEE”. Comisión de las Comunidades Europeas. Dirección General de Empleo, Relaciones Laborales y Asuntos Sociales. Dirección “Salud y Seguridad. Luxemburgo.

NEBOIT, Michel (1999) Approche des facteurs humains en prevention des rieques au travail

RASMUSSEN, J. (1997) Risk Management in a Dynamic Society: a modeling problem.

RASMUSSEN, PEJTERSEN Y GOODSTEIN (1994) Cognitive System Engineering. New York John Wiley & Sons, Inc.

ROBBINS, S. (2002) Comportamento organizacional. São Paulo, SP: Prentice Hall

SALAS, E.; STAGL, K.; BRUKE, C.S. (2005) 25 years of team effectiveness in organizations: research Themes and emerging needs. In: COOPER, C.L.; ROBERTSON, I.T. (Eds) International Review of industrial and organizational psychology. New York, NY, USA: Wiley

SALAS, E., BOWERS, C., & EDENS, E. (2001). Improving Teamwork in Organizations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

SAURIN, T.A. ; FORMOSO, C.T. (2003) Planejamento e controle da segurança: análise de boas práticas em três construtoras dos Estados Unidos

SAURIN, T.A., FORMOSO, C.T., & CAMBRAIA, F.B. (2008). An analysis of construction safety Best practices from a Cognitive Systems Engineering Perspective. Safety Science

WOODS, D.; HOLLNAGEL, E. (2006) Joint Cognitive Systems: patterns in cognitive systems engineering