# La Seguridad Industrial en una empresa de electrónica de defensa

## **Grupo INDRA**

## **INDICE**

1.	Introducción	1
2.	Objeto	2
	2.1. Ubicación externa	2
	2.2. Actividad Industrial	2
	2.3. Ayuda Exterior	4
3.	Metodología	5
	3.1. Análisis y evaluación del riesgo	5
	3.2. Areas de riesgo	7
	3.3. Sistemática de estudio	8
4.	Gestión de la Seguridad	12
	4.1. General	12
	4.2. Observaciones	12
5.	Estudio por Areas de riesgo	14

## 1. Introducción

## INDRA, tecnología que responde

Las Actividades de INDRA, con unos ingresos totales en 1999 superiores a los 96.000 millones de pesetas y una cartera de pedidos superiores a los 150.000 millones, abarcan tres líneas de negocio fundamentales: Sistemas de Información y Control, Simulación y Sistemas Automáticos de Mantenimiento y Equipos Electrónicos de Defensa.

Desde el punto de vista de su proyección INDRA es, en estos momentos, un referente clave en el mercado español contando asimismo, con una presencia internacional cada vez más significativa, asentada en sólidos acuerdos y alianzas estratégicas con los líderes internacionales más importantes en el entorno de las Tecnologías de la Información.

#### Orientación al Cliente

INDRA tiene, entre sus características esenciales, su permanente orientación hacia el cliente. Por ello, toda su oferta y todos sus esfuerzos se encaminan constantemente hacia el conocimiento, cada vez más profundo, del negocio y las actividades de nuestros clientes, para poder ofrecerles de este modo soluciones y sistemas que mejoren constantemente su eficacia y su posición en los mercados.

Este enfoque nos permite, a partir de un número común de capacidades tecnológicas y recursos de elevada cualificación, incrementar constantemente y de manera sustancial nuestra base de clientes y mercados, demandantes de soluciones tecnológicas cada vez más variadas y competitivas. Para ello, INDRA ha intensificado su política de adquisición de empresas, creación de nuevas filiales y apertura de sucursales en el exterior con el objetivo de acercar y particularizar al máximo nuestra oferta a la casuística y realidades específicas del cliente.

#### Innovación y Calidad

La naturaleza de la actividad de INDRA, unida al deseo de disponer permanentemente de una oferta actualizada y competitiva, ha propiciado la dedicación de unos 30.000 millones de pesetas en los últimos cinco años a la innovación y el desarrollo tecnológico; todo ello con una orientación primordial: incrementar el valor, funcionalidad y calidad de las soluciones ofrecidas a nuestros clientes.

Por otro lado, todo este esfuerzo innovador se ha visto reforzado y complementado a la vez con la implantación en la Compañía de un Sistema Integrado de Calidad y Seguridad Industrial, que responde fielmente tanto a las normas de certificación ISO 9000, como a las nuevas exigencias de las certificaciones PECAL 110 y PECAL 150, de aplicación en el mercado de Defensa.

#### **Recursos Humanos**

Uno de los pilares fundamentales de la fortaleza y la posición competitiva de INDRA, lo constituye, sin duda, el Know-how y la experiencia de nuestros recursos humanos compuestos por más de 4.500 profesionales, de los que más de un 75% son técnicos titulados altamente especializados. En esta línea, un objetivo básico de RR HH, sigue siendo dotar a nuestros colaboradores de la máxima capacitación y habilidades profesionales para permitirles, no sólo ir en línea, sino incluso anticiparse a la evolución

del mercado y éste plantea.	poder a	así ha	cer	frente	con	garant	ías a	los	nuevos	retos	y exige	ncias (	que

## 2. Objeto

INDRA dadas sus actividades y tamaño dispone de varios centros de trabajo dentro y fuera de España.

Los centros de INDRA con mayor actividad industrial son los de Alcobendas, Aranjuez, San Fernando de Henares y Torrejón. Todos ellos disponen de un Plan de Seguridad Industrial autónomo si bien coordinado a nivel corporativo.

Analizada la actividad de cada uno de éstos centros con actividad industrial y a efectos del presente artículo, se ha decidido que es el centro de Aranjuez el que puede ser más ilustrativo, por su solera (data de 1921) y por ser dentro del Grupo INDRA el que más actividad fabril posee.

De modo que todo lo que a continuación se expone se refiere al centro de trabajo de Aranjuez, sede actual de la empresa INDRA EWS (hasta hace poco ENOSA) que en sus inicios era Experiencias Industriales (EISA).

#### 2.1. Ubicación, entorno y accesos

#### Emplazamiento

La factoría: INDRA EWS del grupo INDRA está enclavada en el casco urbano del municipio de Aranjuez -Madrid próximo al Palacio Real y bordeada por las calles Joaquín Rodrigo -acceso principal- Oropéndola, y Santiago Rusiñol en su parte posterior.

El recinto es cerrado o bien con muro de obra o mediante los muros de alguno de los edificios -almacén, nave de montaje, etc.-. En el interior de la parcela existe una residencia y varios chalets antiquos, separados del área industrial

Existe un bloque de viviendas en la c/. Joaquín Rodrigo que está muy próximo, aprox. 10m. al edificio de Electrónica

Accesibilidad de los servicios exteriores

Las calles circundantes son amplias y en ellas existen edificios de viviendas alrededor. No se observan obstáculos graves que impidan el acceso y salvo que éste se ha de realizar, en condiciones normales, por un solo punto -la entrada-principal el acceso a los edificios en el interior del complejo es bueno, pudiendo realizarse en todos los casos por más de una fachada.

En condiciones de emergencia existen puntos múltiples por los que acceder al recinto, abriendo huecos, utilizando ventanas o saltando la valla.

#### 2.2. Actividad Industrial

Aunque la denominación actual es INDRA EWS, la industria es la resultante de varias fusiones que ha dado lugar a una factoría de alta tecnología militar, por ende, en su mayoría secreta, en la que se producen equipos de optrónica, colaboraciones en proyectos internacionales como el futuro avión de combate europeo, misiles, direcciones de tiro, contramedidas, etc, etc. donde se utilizan

equipos -mecánicos- de precisión, óptica de muy alta calidad, y electrónica-informática de vanguardia.

El complejo industrial da cabida a procesos integrales en la División de Sistemas cuyo activo más importante es la investigación y desarrollo (I+D). Se realiza la investigación, diseño, fabricación, pruebas y montaje de equipos y sistemas de tecnología militar siendo el cliente principal el Ministerio de Defensa español.

De la superficie construida de la factoría se puede estimar que un 40% está dedicada a Ingeniería -oficinas-, un 20% a laboratorios y centros de ensayo y pruebas, un 30% a fabricación y montaje y un 10% a almacenamiento y servicios técnicos y auxiliares.

No se realizan actividades o procesos de alto riesgo. Predomina el uso 'administrativo y de oficinas" ya que muchas secciones de laboratorios o zonas de ensayo y pruebas se pueden asimilar a éstas.

Las salas blancas de fabricación de electrónica, la sala de híbridos y el taller de fabricación y montaje de óptica son ejemplos de áreas de producción limpias de bajo riesgo.

Otras zonas de fabricación son los talleres mecánicos con máquinas herramientas, talleres de cableados, taller de máquinas de control numérico y taller de ajuste son otros tipos de procesos también con poco riesgo intrínseco.

Existe una zona de planchistería y pintura así como el almacén de productos peligrosos -inflamables y la central eléctrica como áreas técnicas de riesgo superior.

Por último en el lateral de la calle Oropendola existe un almacén principal y varios anejos en los que se almacenan todo tipo de materiales necesarios en la planta.

## 2.3. Ayuda exterior

Corresponde a los bomberos de Aranjuez cuyo parque está situado casi a la vista de la factoría, aprox. a 1 km.

Por lo citado en el punto anterior no se esperan dificultades para el acceso de ayudas exteriores y por tanto su acceso se prevé muy rápido.

No existe convenio de prestación de ayuda mutua con otros entes o industrias próximas.

## Metodología

En este apartado se describe la metodología que se sigue en los trabajos realizados, comienza con la definición de los criterios que utilizados para el análisis y evaluación del riesgo. También se realiza la división en áreas de riesgo y finalmente se establece la sistemática de estudio.

Esta metodología se aplica, de forma fundamental, al estudio por áreas de riesgo ya que está específicamente pensada para realizar el análisis y evaluación del riesgo y sus medios de protección en unidades reducidas con características uniformes.

En la evaluación de accesibilidad, abastecimiento de agua y mantenimiento de los sistemas se sigue una sistemática de estudio similar utilizando como base los formatos de verificación diseñados al efecto.

## 3.1. Análisis y evaluación del riesgo

Se identifican, evalúan y proponen las medidas correctoras necesarias para controlar el riesgo en la actividad. Se realiza un análisis probabilista con identificación de riesgo posible en cada área, su probabilidad de ocurrencia y las consecuencias previsibles. Se siguen las siguientes etapas en los análisis de riesgos:

## 3.1.1. Análisis funcional. Recogida de datos

Recopilar y analizar la información de la instalación y su entorno, los datos de interés, al respecto del riesgo analizado, características del sistema (operativas y técnicas) su implantación y entorno. Se utilizan documentos actualizados. Se presta atención especial a los datos:

#### Generales:

Capacidad
Conocimiento del proceso
Legislación y reglamentación

#### Productos presentes:

Combustibles
Comburentes/oxidantes
Matriz de incompatibilidades

#### Funcionamiento:

Descripción del proceso Esquemas simplificados Organización del trabajo

#### • Equipos y maquinaria:

Esquemas detallados
Especificaciones, equipos y maquinaria
Procedimientos de mantenimiento
Matriz de alarmas y elementos de seguridad
Pruebas de los elementos de seguridad

#### Medioambiente:

Implantación Población Accesos

#### 3.1.2. Análisis cualitativo

Se definen los objetivos a alcanzar con el trabajo, teniendo en cuenta los relativos a:

- Adecuación a la reglamentación y normativa vigente
- Evaluación de los accidentes o incidentes posibles -probabilidad-
- Evaluación de la gravedad -consecuencias-
- Análisis de los sistemas de protección –prevención- y respuesta o lucha contra el accidente-
- Acciones prioritarias para la mejora de la seguridad.

Para el estudio, detallado se descompone el sistema en unidades homogéneas -áreas de riesgo- cuyas dependencias o procesos tengan características similares en cuanto al riesgo y a las protecciones existentes o necesarias, y por tanto se puedan analizar conjuntamente.

Para la realización del análisis cualitativo se define el método a seguir y el procedimiento de sistematización que asegure la profundidad adecuada del trabajo y que se tienen en cuenta todos los elementos de riesgo.

## 3.1.3. Análisis cuantitativo

Se realiza un análisis cuantitativo del riesgo que es, fundamentalmente aplicable a unidades reducidas, o equipos concretos. Existen diferentes métodos como por ejemplo:

- Indice DOW de incendio y explosión
- Evaluación del riesgo Método Grétener
- Evaluación de consecuencias de los accidentes, principalmente con métodos o programas informáticos
- Diagrama de causas-consecuencias, combinando el análisis mediante árbol de fallos y el diagrama de sucesos.
- Otros.

#### 3.2. Areas de riesgo

La evaluación de las condiciones de protección en la factoría se realiza por sectores, áreas o instalaciones (áreas de riesgo) cuyas dependencias o procesos tienen características similares en cuanto al riesgo y a las protecciones existentes o necesarias, y por tanto se analizan conjuntamente.

Las áreas de riesgo establecidas para su estudio se nombran con el número por el cual se conoce al sector, y en el caso de la tercera se unifican varios servicios para su estudio conjunto. Las áreas son:

- 3.- Servicios auxiliares, edificios nº 1, 2, 3, 24, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 22 y 23.
- 4.- Edificio Principal. Oficinas generales.
- 5.- Edificio de Talleres y Almacenes.
- 6.- Edificio de Electrónica.
- 7.- Tratamientos Superficiales, Planchistería y Pintura
- 8.- Nave Vieja.
- 9.- Laboratorio EMC y Nave de Cañones.

A estas áreas se aplica la sistemática de estudio que se describe a continuación

## 3.3. Sistemática de Estudio

En cada área de riesgo se recogen los datos y analizan los siguientes factores que en su conjunto definen el riesgo existente y que está determinado por las características intrínsecas de la actividad en el área y las extrínsecas debidas a influencias externas como mantenimiento, protecciones, etc.

#### 3.3.1. Edificios y estructuras principales

En este punto se recogen los datos más significativas existentes en el área, con sus aspectos constructivos: estructuras, cerramientos, forjados y cubiertas; la sectorización y su continuidad en los huecos de paso de instalaciones y accesos de personas o maquinarias; los aislamientos utilizados en el área, características de falsos techos y falsos suelo

#### 3.3.2. Equipos e instalaciones principales

No se relacionan exhaustivamente los existentes en el área sino sólo aquellos que definen las características de la zona o tienen influencia fundamental sobre el riesgo.

Se recogen los equipos o instalaciones críticas por su peligrosidad o dependencia para la continuidad del proceso, entre otros: las máquinas principales, instalaciones eléctricas, hidráulicas, neumáticas, iluminación general y de emergencia.

## 3.3.3. Materiales combustibles y otros productos peligrosos

Se presta atención a todos los materiales que puedan arder o facilitar la combustión, (combustibles y comburentes), los almacenamientos, los tipos de productos, cantidad, densidad de almacenamiento, localización en el área, etc. Merecen mención los fluidos oleohidráulicos, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, oxígeno, hidrógeno, productos químicos reactivos, aislamientos de cables, etc.

Es importante considerar los factores agravantes por situación o disposición inadecuada.

## 3.3.4. Posibles fuentes de riesgo

Se anotan las posibilidades de producción de chispas con origen en: equipo eléctrico en funcionamiento normal (escobillas, interruptores, etc.), accidentales (cortocircuito, defecto en conexiones, roturas, etc.), descargas electrostáticas, rayos; mecánicas producidas en choque entre metales o partículas sólidas calientes procedentes de esmerilado, amolado etc.; y de origen químico (combustión) chispas de chimeneas, partículas incandescentes de la combustión, etc.

Es particularmente importante a este respecto las fuentes de ignición que pueden estar constituidas por usos o trabajos (habituales o esporádicos) con llama abierta como: corte y soldadura de metales, materiales de fumador, cerillas, mecheros, puntas de cigarrillos, máquinas o instalaciones que trabajen con fuego, hogares,

calderas, hornos, calentadores, calefactores, etc. También el calentamiento procedente de diverso origen como rozamiento, fricción, líneas de vapor, equipos o procesos calientes, superficies calientes, calentamiento de equipo conducciones eléctricas, equipo eléctrico o electrónico de alta potencia, calderas, radiadores, etc.

Por último se considera el calentamiento o combustión espontánea: trapos sucios de aceite/grasa, serrín impregnado en aceite, carbones como lignito, turba, etc.

## 3.3.5. Condiciones críticas de operación

También se consideran los aspectos operativos de la actividad con influencia sobre el riesgo como: presión, temperatura, manipulación de fluidos, líquidos, gases, vapores o polvo; energía, tensión, intensidad, transformación; condiciones de trabajo, orden, limpieza, mantenimiento, existencia y utilización de procedimientos operativos y procedimientos de control.

## 3.3.6. Clasíficación del riesgo

En los puntos anteriores se define con bastante aproximación el riesgo existente en el área. En este punto se realiza la clasificación cualitativa del riesgo y su prioridad de tratamiento con los criterios establecidos en el anterior subapartado. En general se atenderá a los riesgos normales del proceso; riesgos especiales no habituales; daño esperado, tiempo de parada/reposición e influencias consecuenciales.

En general se establece el nivel de riesgo para el área en su conjunto, no obstante en algún caso puede ser conveniente aplicar el criterio a un sector o local concreto del área por sus características especiales o condiciones de criticidad. Se establece un paralelismo entre la clasificación del riesgo y la prioridad de su tratamiento o atención, es decir:

- Riesgo alto.- Prioridad alta
- Riesgo medio.- Prioridad media
- Riesgo bajo.- Prioridad baja

## 3.3.7. Aparatos, equipos y sistemas de Protección

En este punto se realiza una evaluación completa de los medios materiales de protección del área.

Se recogen los aparatos, equipos y sistemas existentes.

Se definen los criterios de protección aplicables y se comparan con los existentes.

Como consecuencia se emite el criterio sobre su adecuación:

- Válido/adecuado/correcto
- Escaso/insuficiente

• Deficiente/inadecuado/incorrecto.

Se utilizan los datos obtenidos de la aplicación de los formatos de verificación existentes.

El análisis de las protecciones requiere la realización de cálculos justificativos de los sistemas así como cálculos hidraúlicos de comprobación del dimensionado de redes de distribución y en su caso los de las propuestas de modificación

Teniendo en cuenta los medios existentes y la clasificación del riesgo realizado anteriormente se proponen medios adicionales basados en reglamentación, normativa de prestigio reconocido o usos de buena práctica de la actividad.

#### 3.3.8. Aspectos favorables

En el estudio de cada una de las áreas se recogen los aspectos o factores que tienen una incidencia favorable para el riesgo de incendio y que por tanto deben mantenerse o potenciarse si cabe.

## 3.3.9. Aspectos desfavorables

En este punto se relacionan las deficiencias y desviaciones o aspectos desfavorables para el riesgo. Su recogida sistemática se realiza mediante los formatos e instrucciones existentes.

## **Acciones correctoras**

La relación de deficiencias observadas y aspectos desfavorables tiene su propuesta de tratamiento mediante una relación de medidas o acciones correctoras. Esta relación se recoge sistemáticamente mediante los formatos e instrucciones existentes.

#### 4. Gestión de la Seguridad

#### 4.1. General

En INDRA existen estructuras, organizaciones o sistemas definidos para: producción, calidad, mantenimiento, medioambiente, económicoadministrativo-financiero, comercial-ventas, postventa-repuestos, etc.

Cada una de estas organizaciones o sistemas tienen estructuras organizativas, políticas, objetivos, responsabilidades, normas y procedimientos para realizar sus funciones y tienen definidos los medios y recursos para llevarlos a cabo.

En INDRA en materia de seguridad se considera ésta como un sistema más de la estructura empresarial integrada en el Sistema General de Gestión de la Organización.

Por tanto el **Sistema de Gestión de la Seguridad** es aquel sistema estructurado en la propia organización empresarial que define la política y objetivos de seguridad y debe incluir la estructura organizativa, la definición de los recursos asignados a actividades de seguridad, responsabilidades, deberes y obligaciones de los diferentes escalafones; normas, prácticas y procedimientos, así como las actividades para la implantación, seguimiento, control, evaluación y corrección del propio sistema con una actitud de mejora continuada.

Este conjunto de criterios y actividades constituyen, el Sistema de Gestión de la Seguridad Industrial (SGSI), y su implantación en INDRA atiende a tres ámbitos básicos que enmarcan todas las actividades dirigidas a producir/trabajar con seguridad:

- La Política Empresarial que define la cultura en seguridad y que soporta todas las actividades dirigidas a conseguir unos objetivos.
- Las Normas y Procedimientos que mediante información escrita abarcan todas las actividades esenciales en la empresa y soporta el análisis, mejora y actualización de los procesos.
- El control, Revisión y Evaluación que establecen la comunicación necesaria, las actividades de supervisión, educación, motivación, etc. para asegurar la excelencia empresarial.

Este Sistema General contempla entre otros los siguientes aspectos:

- Política de Seguridad
- Evaluación de riesgos
- Programa de Prevención
- Inspecciones, pruebas y mantenimiento
- Gestión del deterioro o debilitación de la protección
- Plan de emergencia

## 4.2. Observaciones

La vigente ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) establece una serie de principios, deberes y obligaciones al respecto de la seguridad humana con motivo del trabajo.

La LPRL define el marco de referencia y las prescripciones básicas que han de observarse reglamentariamente en la relación laboral. Son destacables los elementos siguientes:

- Política, Principios de la acción preventiva.
- Información sobre los riesgos y los medios de protección y emergencia.
- Formación preventiva al incorporarse al trabajo y con motivo de cambios.
- Evaluación de riesgos.
- Planificación de la acción preventiva (Plan o programa de prevención).
- Medios de emergencia.
- Investigación/Inspección de riesgos potenciales.
- Investigación de incidentes y accidentes.
- Documentación y registros de la prevención.
- Medios humanos. Delegados de prevención, servicios de prevención y comité de seguridad y salud.

En la actualidad, las actuaciones preventivas son prescripciones establecidas por Ley, su no observancia puede dar lugar a responsabilidades administrativas, penales y/o civiles, aún sin que se produzcan accidentes o lesiones. Es, por tanto, que la Dirección (máxima responsable) ha establecido un Sistema de Gestión de la Prevención que asegura que se están tomando las medidas y se siguen los procesos necesarios para conseguir el óptimo grado de seguridad y que se está cumpliendo la reglamentación vigente.

Los departamentos (dirección) de Seguridad conocen la importancia de la seguridad y la entienden como un concepto integrado abarcando los riesgos laborales (para las personas) y los industriales (para el patrimonio) por que el Sistema es de Gestión de la Seguridad en general y no sólo de la Prevención de Riesgos Laborales.

## 5. Estudio por áreas de riesgo

Como ya se dijo anteriormente, se analizan sistemática y detenidamente cada una de las 7 áreas que componen la factoría y que a modo de recordatorio son:

Servicios auxiliares. area 3

Edificio principal. oficinas generales. area 4

Edificio de talleres y almacenes. area 5

Edificio de electronica. area 6

Tratamientos superficiales planchisteria y pintura. area 7

Nave vieja. area 8

Laboratorio EMC y nave de cañones. area 9

Por cada área se contemplan los siguientes aspectos:

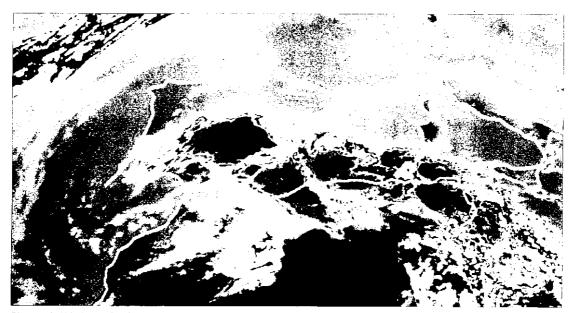
- Edificios y estructuras principales
- Equipos e instalaciones principales
- Combustibles y otros productos peligrosos
- Posibles fuentes de riesgo
- Condiciones criticas de operación
- Clasificación del riesgo
- Equipos y sistemas de proteccion
- Documentos de verificacion cumplimentados

A modo de ejemplo se adjunta plano general del área 3.

Los resultados de estos análisis trascienden, obviamente, el ámbito de este artículo, entre otros por el carácter confidencial de las actividades, no obstante sí se puede indicar que INDRA en su conjunto e INDRA EWS en particular, no es una empresa peligrosa ni contaminante, que pretende ser siempre respetuosa con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial.

Sistemáticamente se realiza un seguimiento y se auditan las actividades al objeto de implantar, como ha quedado dicho, las acciones correctoras que se deriven de las desviaciones detectadas.

Sin duda esta es una tarea que redundará en beneficio de toda la sociedad, con la que INDRA está plenamente comprometida.



Sistema de Teledetección vía satélite para el control de los recursos naturales.



Sistema Trayking. Rotización del servicio de catering.



Pantalla del visual del Simulador del AV-8B (Harrier) para la Armada Española.

