



- **Tema de Interes:** Los cascos de seguridad Aspectos generales. Colores.

Tal como es costumbre desde nuestro Area de Ingenieria DRAGODSM®, con el objeto de ofrecer notas sobre Temas de Interes con las siguientes caracteristicas:

- Cortas en extensión.
- Claras y precisas.
- Aplicables en el corto plazo
- Basadas en la normativa vigente.

El presente trabajo tiene como fin presentar todas las variables a tener en cuenta en cuanto a la **Protección craneal**.

Cuando se comienza con el proceso de selección para todo Elemento de Protección Personal (EPP) involucra 3 instancias jerárquicamente y claramente definidas:

1. Ley gubernamental: es el Estado quien define la obligatoriedad de uso del EPP, a través de leyes, decretos, reglamentaciones, etc.
2. Norma técnica: su necesidad aparece como resultado de la obligatoriedad fijada por ley pues es en dónde se indican los requerimientos que debe satisfacer el EPP para cumplir con la ley. Normalmente es generada por organismos privados reconocidos por el Estado.
3. Decisión de uso del profesional de Salud Ocupacional del EPP adecuado al riesgo laboral presente.

Este ámbito constituye el marco legal de la decisión y lo podemos esquematizar como sigue (figura 1):

DragoDSM® Distribuidora San Martín

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: info@dragodsm.com.ar

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>



Figura 1

La ley establece la necesidad/obligatoriedad de uso de un EPP y de hecho, qué tipo de EPP utilizar (protección craneana, ocular, define auditiva, respiratoria, etc.).

Definido el tipo de EPP identificamos la norma técnica de aplicación y en función de su cumplimiento, que se evidencia a través de un certificado emitido por laboratorios independientes reconocidos, elegimos el EPP específico.

Si bien este es el proceso recomendado, y tiene respaldo regulatorio, entendemos que se agrega valor a esa decisión si el profesional de Salud Ocupacional conoce y entiende por qué ese EPP nos brinda protección contra el riesgo laboral para el cual fue diseñado.

De esta manera podemos enriquecer el proceso como resume la Figura 2.



El EPP del que nos ocuparemos es el casco de seguridad para uso industrial. Como vimos, la elección inicial de un casco se



hace (o debería hacerse) en función de su habilidad para protegernos.

Esta aptitud es evaluada por laboratorios acreditados internacionalmente para tal fin y lo hacen sometiendo al casco a diferentes ensayos para determinar el cumplimiento de la norma técnica de aplicación. Estos organismos o laboratorios están avalados local o internacionalmente para "certificar" este cumplimiento.

La norma técnica de aplicación es la ANSI/ISEA Z89.1 – 2009:
American National Standard for Industrial Head Protection.

ANSI: American National Standards
Institute <http://www.ansi.org/>

ISEA: International Safety Equipment
Association
<http://www.safetyequipment.org/>

Resulta evidente que el cumplimiento de la norma técnica de aplicación es el argumento mandatorio de selección de un casco por lo cual debemos conocerla.



1. Norma ANSI Z89.1-2009

Podemos resumir su contenido como sigue:

- A. Objetivo.
- B. Funciones y definiciones.
- C. Clasificación.
- D. Requisitos de marcado.
- E. Requisitos de prestación.
- F. Métodos y procedimientos de ensayo.

A. Objetivo

Lo enuncia en el apartado "1.2 Purpose" y "1.3 Limitations" indicando los siguientes conceptos:

- Establece los requisitos funcionales mínimos.
- El casco debe diseñarse para reducir la fuerza de impacto y penetración. Puede proteger contra descargas eléctricas.
- Un casco que cumple con esta norma brinda limitada protección.
- El uso de casco es el último recurso luego de que todas medidas de protección colectiva (soluciones de ingeniería, buenas prácticas de seguridad) han sido adoptadas pero resultan insuficientes.
- La alteración del casco (modificaciones, agregados, accesorios) puede afectar su performance.

B. Funciones y definiciones

Lo enuncia en el apartado "3 Definitions" y entre las más importantes figuran:

- **Casco:** dispositivo para usar en la cabeza diseñado para brindar limitada protección contra impactos, objetos en caída libre o descarga eléctrica.



- **Carcasa:** parte del casco que incluye la superficie más externa.
- **Arnés:** conjunto completo utilizado para mantener el casco correctamente montado a la cabeza.
- **Suspensión:** parte del arnés diseñada como mecanismo de absorción de la energía del impacto.

Hay más definiciones pero éstas son las más importantes para fijar un concepto clave en la decisión: el casco es el conjunto de carcasa y arnés diseñados en conjunto para cumplir los requisitos.

La comercialización de las partes individuales tiene que ver sólo con la oferta de diferentes modelos, pero cada configuración está diseñada para brindar protección como conjunto.

C. Clasificación

La norma establece, en su apartado "4. Types and Classes":

2 tipos de casco es función de su prestación frente al impacto:

- **Tipo I:** diseñado para reducir la fuerza de impactos resultantes de objetos que golpean la parte superior de la carcasa.
- **Tipo II:** diseñado para reducir la fuerza de impactos resultantes de objetos que golpean la parte superior o lateral de la carcasa.

3 clases de casco en función de su prestación dieléctrica.

- **Clase G ("General"):** diseñado para atenuar el daño ante contacto accidental con conductores de baja tensión. Tensión eléctrica de ensayo = 2.200 Volts.
- **Clase E ("Electrical"):** diseñado para atenuar el daño ante contacto accidental con conductores de alta tensión. Tensión eléctrica de ensayo = 20.000 Volts.
- **Clase C ("Conductive"):** son los que no están diseñados para brindar protección contra descargas eléctricas.



Es importante observar que he subrayado "accidental". La norma es taxativa al indicar que las tensiones eléctricas de ensayo indicadas no constituyen una especificación del voltaje hasta el cual estamos protegidos con esa clase de casco.

Es obligatorio que estos atributos del casco estén legibles en cada unidad y accesibles al usuario para que pueda conocer su prestación.

D. Requisitos de marcado

En el apartado "6. Instructions and Marking" establece que cada casco debe incluir:

- **Instrucciones de usuario y recomendaciones del fabricante.**
- **Marcado permanente en mayúscula de al menos 1,5 mm de:**

Nombre o identificación del fabricante.

Fecha de fabricación.

Denominación de la norma: "ANSI/ISEA Z89.1". Tipo y Clase aplicable.

Rango aproximado de regulación del arnés.

Requisitos opcionales: reversible, baja temperatura y alta visibilidad.

E. Requisitos de prestación

Son aquellos cuyo cumplimiento garantizan la función técnica del casco y constituyen, de hecho, el alcance de la protección de un casco. Están definidos en "7. Performance Requirements":

- **Inflamabilidad: incapacidad del casco de propagar el fuego.**
Condición mínima: toda llama debe extinguirse luego de 5 segundos de retirada la fuente de la misma.
- **Transmisión de fuerza: capacidad del casco de absorber la energía de un impacto en la parte superior de la carcasa evaluada a través de la medición de la fuerza transmitida al cuello en una cabeza de ensayo normalizada.**

Condición mínima: la fuerza transmitida no debe superar los 4.450 Newtons y el promedio de todos los valores no debe



exceder los 3.780 Newtons, cuando se impacta el casco con una energía nominal de 54 Joules.

- **Penetración: capacidad del casco de evitar el contacto del cráneo con un objeto punzante que impacta en la parte superior de la carcasa.**

Condición mínima: el misil cónico no debe hacer contacto con la cabeza de ensayo cuando impacta el casco con una energía nominal de 25 Joules.

- **Aislación eléctrica: incapacidad del casco de conducir la corriente eléctrica.**

Condición mínima:

Clase G: aplicando durante 1 minuto una tensión de 2.200 VAC_{RMS} 60Hz, la corriente de fuga no debe superar los 3 miliamperes.

Clase E: aplicando durante 3 minutos una tensión de 20.000 VAC_{RMS} 60Hz, la corriente de fuga no debe superar los 9 miliamperes. A continuación, elevando la tensión eléctrica a 30.000 VAC, el casco no debe prenderse fuego.

Los cascos Tipo II tienen requisitos adicionales:

- **Atenuación de la energía de impacto: capacidad del casco de absorber la energía de un impacto en cualquier zona de la carcasa evaluada a través de la medición de su desaceleración.**
- **Penetración fuera del centro: capacidad del casco de evitar el contacto del cráneo con un objeto punzante que impacta en cualquier zona de la carcasa.**
- **Mentonera, barbiquejo o barboquejo: capacidad de este accesorio de retener el casco en la cabeza.**

Además, la norma define requisitos opcionales (“7.3 Requirements for Optional Testing”):

Uso reversible: capacidad del casco de cumplir con todos los requisitos anteriores cuando es utilizado rotado 180°, es decir, con la zona delantera hacia atrás



Alta visibilidad: **cascos con colores fluorescentes que tiene una luminancia mayor que otros colores estándar**

F. Métodos y procedimientos de ensayo

La verificación del cumplimiento de los requisitos de prestación se realiza sometiendo a un lote homogéneo de muestras a distintos ensayos de laboratorio y según una secuencia predefinida. Los métodos y dispositivos de ensayo están detallados en el apartado "9. Test Methods".

Las muestras son ensayadas para 3 condiciones ambientales:

- **Calor: muestras acondicionadas a 49 °C durante 2 horas (mínimo)**
- **Frío: muestras acondicionadas a -18 °C durante 2 horas (mínimo).**
- **Humedad: muestras sumergidas en agua corriente a 23 °C durante 2 horas (mínimo).**

No vamos a avanzar en este tema ya que, para la toma de decisión, nos interesa el concepto involucrado en cada ensayo, que hemos analizado en el párrafo anterior.

La misma norma es una buena guía de consulta sobre este tema para aquellos que necesiten profundizar.



Hasta aquí hemos recorrido los conceptos más importantes de la norma técnica de aplicación porque es la condición necesaria y suficiente en la elección de un casco de seguridad industrial. Es la información mínima que el profesional de Salud Ocupacional debería conocer para tomar la decisión.

1. Capacidad del fabricante

Sin embargo hay otros conceptos que, a igualdad de prestación reglamentaria, nos ayudan a decidir por uno u otro fabricante. Estos conocimientos son los que agregan valor a la decisión (ver figura 2) y tienen que ver con el diseño y la performance del casco de seguridad industrial.

A. Trazabilidad

El concepto de trazabilidad se refiere a la capacidad del fabricante de identificar "aguas abajo" las materias primas y procesos que participaron en la composición del producto final a partir de alguna referencia del mismo. En los cascos es normalmente la fecha de fabricación. Decimos "aguas abajo" porque implica hacia atrás en la etapa del proceso de fabricación observamos el lado interno de la visera del casco de la figura 3 notaremos la presencia de 4 "relojitos" estampados durante el proceso de fabricación.

Estas figuras se denominan fechadores y su función es:

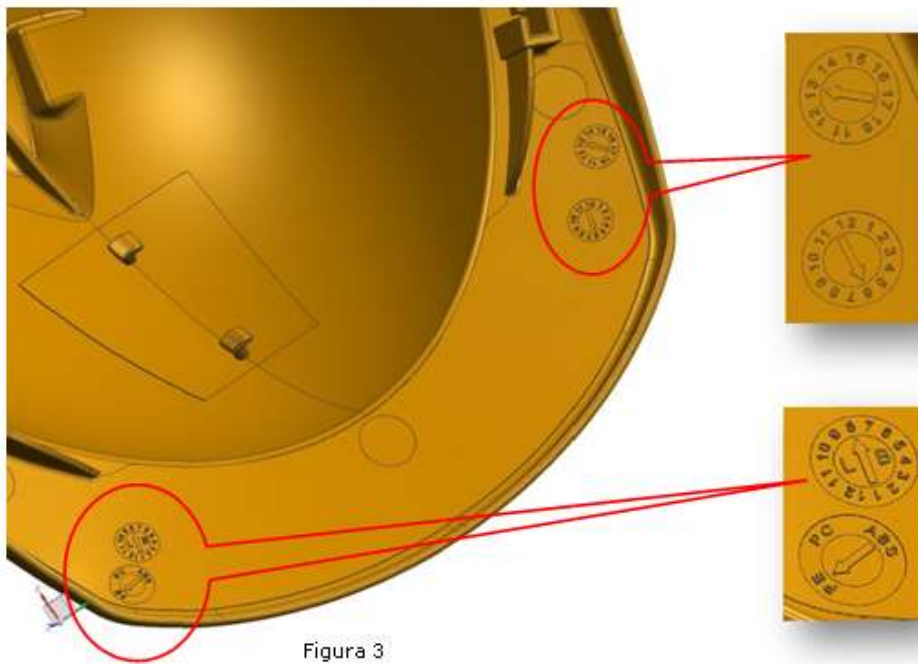


Figura 3

Estas figuras se denominan fechadores y su función es:



FECHADOR AÑO

La flecha señala los 2 últimos dígitos del **año de fabricación** del casco.



FECHADOR MES

La flecha señala los 2 dígitos del **mes de fabricación** del casco.

Figura 4

Ambos son requisitos de información al usuario de todas las normas internacionales, en particular la **ANSI/ISEA Z89.1 – 2009** de aplicación en Colombia y que hemos analizado en detalle.

Observando nuevamente la visera del casco de la figura 3 notaremos que incluye otros 2 fechadores:

DragoDSM® Distribuidora San Martín

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)
San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: info@dragodsm.com.ar

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>



Fechador LOTE

La flecha señala un número del 1 al 12 de uso interno para **trazabilidad** aguas abajo hasta la materia prima.



Fechador MATERIAL

La flecha señala el **material** de fabricación. PE: polietileno / PC: policarbonato / ABS: Acrilonitrilo Butadieno Estireno

Figura 5

De esta manera, en función de las imágenes tenemos:
Año de fabricación = "13" por 2013 Mes de fabricación = "6" por junio

LOTE = "8"

Material = "PE" por polietileno

Significa que ese casco está inyectado en polietileno es la partida 8 fabricada en el mes de junio del año 2013.

El lote de fabricación será **08-06.2013** y es la referencia absoluta de trazabilidad del producto.

Es habitual en la industria de inyección de termoplásticos orientada a la fabricación de EPPs procesar más de un lote en el mismo mes por lo que la identificación precisa podría no ser suficiente sólo con el mes y año de fabricación (requisitos mínimos de la norma). La información adicional para trazabilidad del casco nos puede estar indicando una mejor gestión industrial del fabricante y un mayor respaldo del producto ante el cliente.

B. Vida útil

Un error habitual es confundir esta fecha de fabricación, que viene marcada en el producto, con la de vencimiento del casco.

Debemos puntualizar que ninguna norma internacional define la fecha de vencimiento simplemente porque la vida útil de un casco

DragoDSM® Distribuidora San Martín

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: info@dragodsm.com.ar

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>



dependerá de sus condiciones de uso. Un casco en su embalaje original y mantenido en condiciones adecuadas de almacenamiento no pierde las propiedades y características de su función.

Para evaluar si es necesario el recambio del casco recomendamos, como mínimo, una breve inspección visual del usuario al inicio de cada jornada laboral buscando evidencia de deterioro:

En la **carcasa**: abolladuras, grietas, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo, modificaciones/perforaciones no previstas en el modelo certificado, ausencia de etiquetas.

En la **suspensión**: desgaste, rajaduras, rotura, deshilachado, decoloración, alteración del modelo certificado.

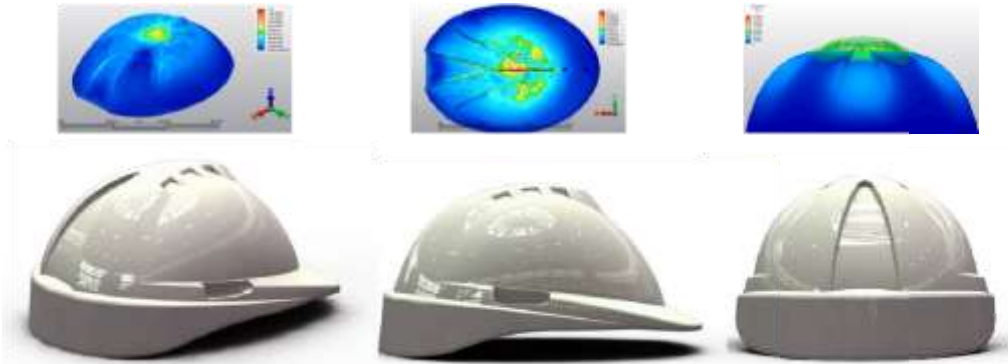
Si se observa alguno de estos signos de deterioro debe reemplazarse la carcasa, la suspensión o ambos según corresponda.

Si el casco recibió un impacto debe reemplazarse completo, aún cuando no haya deterioro visible. Un casco de protección para uso industrial no está pensado para brindar protección contra más de un impacto por lo que debemos asumir que cumplió su función y desecharlo.

A. Diseño

Nos referimos a detalles de funcionalidad y terminación que pueden ser identificados por simple inspección visual.

Homogeneidad: La carcasa debe presentar una conformación en la que sus líneas constitutivas predominantes puedan ser integradas en una o varias superficies esféricas. Esto se puede lograr si se utilizaron en el desarrollo del casco herramientas avanzadas de simulación para evaluar la distribución óptima de esfuerzos y es un indicador de la tecnología del fabricante y una buena expectativa de que se superen los requisitos normativos (mínimos).



Terminación: un producto libre de imperfecciones cosméticas (rebabas, uniformidad de color, brillo, definición del marcado), es un indicador de la tecnología de fabricación disponible, tanto de moldería o matricería como de máquinas inyectoras.

Cobertura: algunos aspectos a observar son:

- Largo de visera: depende mucho de las prácticas laborales. La minería y petróleo en general prefieren visera corta mientras que la visera larga es mejor aceptada en el rubro de la obra civil.
- Cobertura de nuca/laterales: si bien la norma ANSI Z89.1-2009 no establece requisitos al respecto es una buena práctica del fabricante la extensión del casco en estas zonas sin interferir con un adecuado confort. Es también un indicador que hay una ingeniería de desarrollo atrás.





Regulación: se refiere a las distintas posiciones de ajuste del casco a la cabeza. No todos los fabricantes proveen a sus cascos la funcionalidad de ajustar el calce a la cabeza del usuario. Observar el arnés e identificar en los insertos a la carcasa la regulación que tienen disponible y si es independiente en cada uno. Esto permite el movimiento de la banda de cabeza hacia arriba o abajo manteniendo la luz vertical libre.

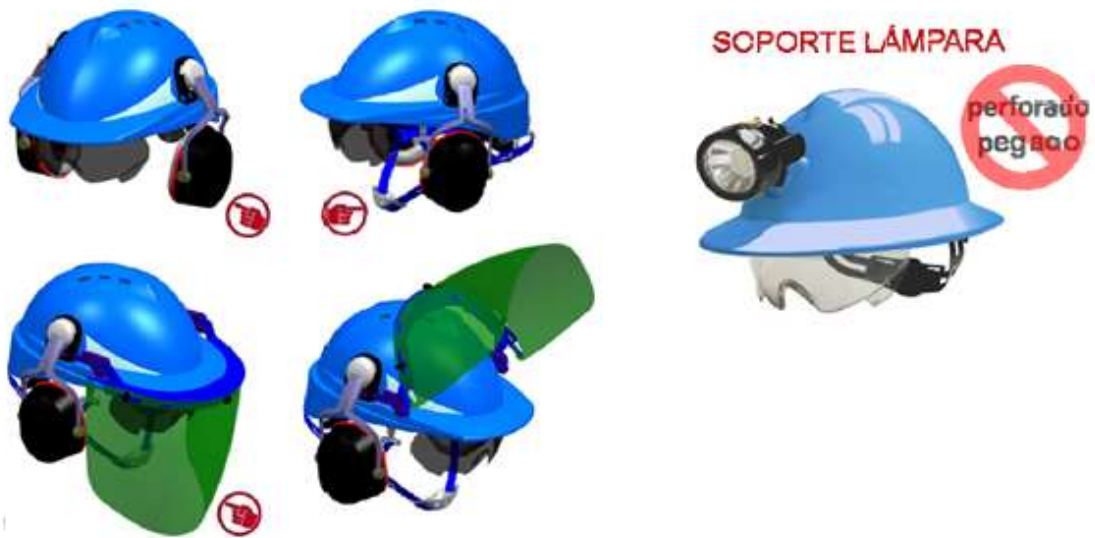
Observar la posición de la banda trasera. La tendencia actual es una buena profundidad en la nuca ya que genera una mejor sujeción pudiendo evitar el uso de barboquejo (mentonera).



Integración: normalmente la protección craneana se integra con protección auditiva y protección facial. Aquí hay dos aspectos a observar:

1. El catálogo de productos del fabricante para la integración de las distintas protecciones.
2. Adaptabilidad de unos con otros.

Tengamos en cuenta que EPP significa Elemento de Protección Personal, es decir que cuando integramos varios deben funcionar en conjunto como uno solo.



Hemos presentado un modelo de selección del casco de seguridad industrial adecuado al riesgo y articulado dentro del marco regulatorio.

Pusimos en evidencia la función clave de la norma técnica de aplicación en este proceso y analizamos su contenido.

Por último, tratamos algunas cuestiones derivadas del diseño y fabricación del casco, de fácil observación por el usuario, que complementan la decisión.



Hablemos de los colores



Toda persona cuyo trabajo sea en zona de peligro debe usar **casco de protección** para la cabeza. De esto no deberíamos tener la menor duda, ¿verdad?

Igualmente, debemos tener claro que antes de elegir y comprar el **casco de seguridad**, hay que conocer bien el puesto de trabajo y su entorno para comprobar que efectivamente es el adecuado para los riesgos a los que estará expuesto el trabajador.

De acuerdo, pero ¿qué **color de casco** se requiere para cada oficio o cargo? Pues la verdad es que no hay normativa legal y técnica que especifique el color de acuerdo a la tarea realizada o a la jerarquía, dependiendo de cada empresa su asignación.

Lo que sí es cierto es que existen unas reglas básicas no escritas a la hora de identificar los distintos colores de los cascos de los trabajadores. Así, por norma general se asocian los colores mas llamativos con las tareas mas arriesgadas. En cualquier caso, la **asignación de color más común para cascos de seguridad** es la siguiente:



Blanco: lo usan los jefes de obra, capataces, gerentes, supervisores, ingenieros, arquitectos, topógrafos, personal administrativo, etc.



Amarillo: para todo tipo de trabajo de obra, como operarios en construcción, albañiles o peones



Naranja: lo suelen usar los equipos de carretera, así como los nuevos trabajadores o ayudantes



Rojo: para personal de seguridad, bomberos, brigadas de emergencia



Verde: para inspectores de seguridad, servicios médicos e higiene; también ocasionalmente para hormigoneros, así como visitantes y nuevos trabajadores o personal de prueba.





Azul: normalmente para carpinteros, encofradores y otros operadores técnicos, incluidos los técnicos electricistas; también para estudiantes en prácticas, asesores técnicos y visita



Gris: básicamente para visitantes.



Marrón: a menudo usados por soldadores y otros trabajadores con aplicaciones de alto calor; también en industrias petroquímicas.



Dorado: para las visitas más importantes: dueños, autoridades, VIPs



Como colofón, conviene aclarar que aunque la identificación del color del casco puede ser útil y tener beneficios potenciales de seguridad, lo cierto es que cualquier casco de protección de cualquier color es mejor que ninguno en absoluto.



El uso de casco es obligatorio y esencial para poder hacer frente a los distintos riesgos a los que el trabajador se expone en el trabajo. La protección en la cabeza es básica para evitar lesiones en el cráneo y cerebro, que pueden producirse en las siguientes situaciones:

- Caída de objetos que pueden ocasionar fracturas de cráneo e incluso la muerte.
- Golpes con objetos punzantes/cortantes que pueden penetrar el cráneo y causar graves lesiones en el cerebro.
- Salpicaduras de sustancias químicas o metales fundidos en cabeza, ojos y cara.



Si tenés un trabajo donde pueden existir situaciones como las mencionadas anteriormente, usá un casco. La gran mayoría de cascos están fabricados con dieléctrico (termoplástico) o fibra de vidrio. Cualquiera de los dos puede evitar las siguientes lesiones:

En el cráneo:

- Fractura Craneal: Una caída podría romper algunos huesos del cráneo y provocar un derrame cerebral.
- Perforación: Un objeto punzante puede perforar el cráneo y dañar el cerebro.
- Herida de cuero cabelludo: La herida en el cuero cabelludo puede provocar un grave sangrado, debido a los muchos vasos sanguíneos que existen en él.

En el cerebro:

- Conmoción: Debido a un golpe podés sufrir una conmoción cerebral y causar inconsciencia, mareo, pérdida de la memoria, visión enturbiada, etc. Si el golpe es muy violento o se produce una herida más grave, el



DragoDSM® Distribuidora San Martín

daño puede llegar al cerebro, con el resultado de coma, inconsciencia o la muerte.

Si trabajas en alguno de los ámbitos mencionados, por favor, usa casco de seguridad.



Ante cualquier inquietud, no dude en hacérselo saber.

Muchas gracias.

Cordiales saludos
Dpto. de Ingeniería.



**DISTRIBUIDORA
"SAN MARTIN"**

Drago®

WWW.DRAGODSM.COM.AR

TODO CONTRA INCENDIO / RECARGAS EN EL ACTO

**SERVICE
TEL / FAX
4752-0841
4755-4702**

Av. 101 N° 2510 - (1650) SAN MARTÍN

info@dragodsm.com.ar

DragoDSM® Distribuidora San Martín

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr. Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: info@dragodsm.com.ar

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>



DragoDSM® Distribuidora San Martín



DragoDSM® Distribuidora San Martín

Tel.: 4752-0841 / 4755-4702

Av. 101-Dr.Balbin N° 2510 (1650)

San Martín - Buenos Aires – Argentina

Mail: info@dragodsm.com.ar

Site: <http://www.dragodsm.com.ar>