

  
**MUTUAL**  
*de seguridad* **CChC**



## **Guía Técnica sobre Radiación Ultravioleta de origen solar.**

*Mutual de Seguridad C.Ch.C.*

---

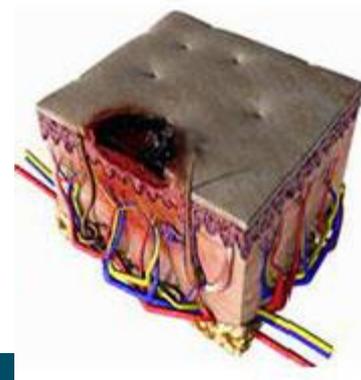
## Antecedentes básicos.

- Durante el último tiempo el cáncer de piel ha aumentado significativamente en todo el mundo.
- El cáncer de piel (incluyendo el melanoma y los tipos de cáncer de piel de células basales y de células escamosas) es por mucho el tipo de cáncer más común de todos los cánceres.
- La exposición a radiación UV solar es el factor causal más importante en la generación de cáncer de piel.
- Las principales causas atribuibles al aumento de los casos son:
  - 1. Mayor exposición al sol**
  - 2. Trabajos al aire libre**
  - 3. Deportes out-doors**
  - 4. Culturales**



# Situación en Chile: Generalidades 1.

- En base a las instrucciones emitidas por la **Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud**; se hace necesario implementar y adoptar a nivel nacional las modificaciones señaladas en el **Decreto N°97 de 14/9/2010 sobre radiación UV solar; publicado en el D.O. del 7 de enero de 2011. Este decreto modifica el artículo N°109 del Decreto N°594 de 1999**, puesto que es relevante para el país preservar la salud de todos los trabajadores, especialmente si se ven agravadas por agentes de riesgo laboral.
- **Esta normativa está orientada a regular el riesgo de exposición a UV solar** y contiene las medidas de control que deberán ser implementadas por los empleadores con la finalidad de minimizar el daño a la salud y promover las medidas de auto cuidado entre los trabajadores.
- En Chile **no hay estadísticas adecuadas y completas** sobre lesiones por UV solar de tipo laboral.



## Situación en Chile: Generalidades 2.

- En la última década el cáncer de piel ha aumentado significativamente en Chile, siendo la exposición a UV solar el factor más importante en el desarrollo del cáncer de piel.
- **La aplicación de la Presente Guía Ministerial es de carácter obligatorio para los Organismos Administradores de la Ley N° 16.744 y para las empresas en donde exista riesgo de UV solar.**
- **En los Organismos Administradores, la Guía de Radiación Ultravioleta de Origen Solar debe ser conocido por todos los profesionales que están involucrados** tanto en los Programas de Prevención de Riesgos y de Vigilancia de la Salud.



## Situación en Chile:

## **Aspectos legales a considerar.**

- **Constitucion Política del Estado:** establece el derecho a la protección de la salud.
- **Código Sanitario:** rige asuntos relativos a fomento, protección y recuperación de la salud, salvo que estén en otras leyes.
- **Código del Trabajo:** Rige relaciones entre empleadores y trabajadores.
- **Ley 16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.**
- **Ley 20.096 (23/3/2006)** sobre sustancias agotadoras de la capa de ozono. ( Montreal 1987 firmado por 43 países)
- **Decreto N°594/99.** Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas lugares de Trabajo.
- **D.S. 594/99, 7.3** UV fuentes artificiales. Art 109 a,b,c; (define expuestos, obliga a tomar medidas de control y obliga a denunciar casos de eritema y quemaduras solares.
- **D.S N° 97/10 modifica punto 7.3 del D.S 594.**
- **D.S. N°40/69.** Min. Trabajo y Prev. Social. (Art. 2,3,21,22 , etc.)
- **D.S. N°54** sobre CPHS.
- **D.S. 239/02 Minsal** sobre reglamentación y control cosméticos y protectores solares.
- **"Guia Técnica Radiacion Ultravioleta de Origen Solar", Minsal Publicada D.O. 07 enero 2011 .**
- **Informe Técnico UV (ISP)**

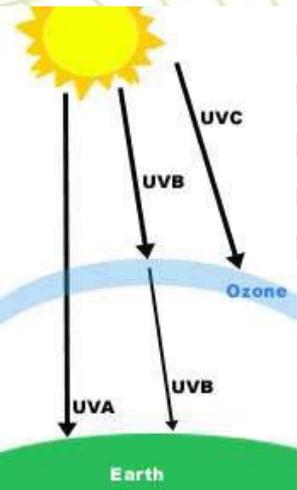
# Generalidades Radiación solar:

- La temperatura del sol disminuye del núcleo hacia la superficie.
- Temperatura de la superficie: 6.000°C.
- Temperatura del centro: 15.000.000°C
- La radiación solar se transmite como ondas electromagnéticas



# Radiación solar en el planeta tierra.

- La mayor parte de la energía que llega a nuestro planeta **procede del Sol.**
- El Sol emite **energía en forma de radiación electromagnética.** Estas radiaciones se distinguen por sus diferentes longitudes de onda. Algunas, como las ondas de radio, llegan a tener longitudes de onda de kilómetros, mientras que las más energéticas, como los rayos X o las radiaciones gamma tienen longitudes de onda de milésimas de nanómetro.

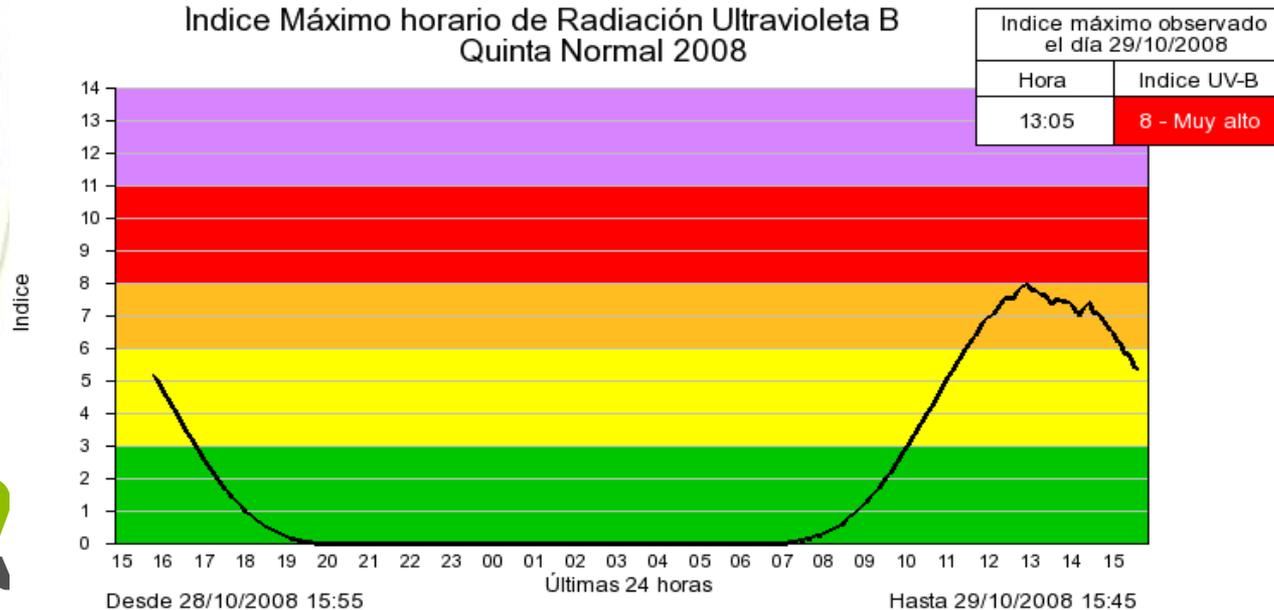


La energía que llega al exterior de la atmósfera lo hace en una cantidad fija, llamada **constante solar.** Esta energía es una mezcla de radiaciones de longitudes de onda entre 200 y 4000 nm, que se distingue entre **radiación ultravioleta, luz visible y radiación infrarroja.**

# Definiciones importantes.

- **Expuestos:** (Cap. 7, pag.25 Guía).
- Se considera **trabajadores expuestos a radiación UV solar** a quienes:
  - a.- trabajen expuestos a carga solar directa **entre el 1° de septiembre y el 31 marzo de cada año entre las 10 y 17 horas.**
  - b.- a quienes se desempeñan **bajo radiación solar directa con un índice UV igual o superior a 6 en cualquier época del año.**

Indice Máximo horario de Radiación Ultravioleta B  
Quinta Normal 2008



# Def. Radiación ultravioleta. (pág. 26 Guía)

## UVA Radiación ultravioleta A (315 - 400 nm).

“Es aquella que posee una longitud de onda entre 315 y 400 nanómetros. Llega casi completamente a la superficie de la tierra. Es responsable de parte del bronceado, produciendo principalmente envejecimiento de la piel. **Representa cerca del 95% de la radiación UV que llega a la superficie terrestre**”.

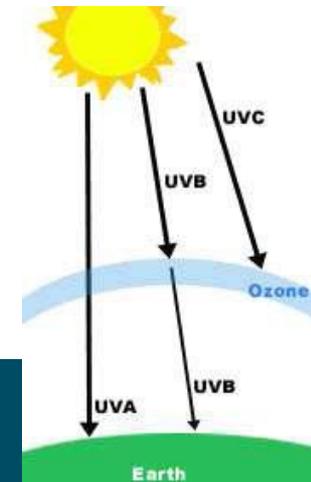
## UVB Radiación ultravioleta B (280 - 315 nm).

“Es aquella que posee una longitud de onda entre 280 y 315 nanómetros. Representa solo un 0.25% de toda la radiación solar que llega a la superficie de la tierra. Llega muy atenuada porque es absorbida por la capa de ozono, reflejada por los aerosoles y principalmente atenuada por la cubierta de nubes”.

## UVC Radiación ultravioleta C (100 - 280 nm)

“Es aquella que posee una longitud de onda entre 100 y 280 nanómetros. En teoría es la mas peligrosa para el hombre pero **es absorbida totalmente por el ozono de la atmosfera**”.

**Nota:** (1 nanómetro nm= $10^{-9}$  m).



## **Indice UV : Medida de la intensidad de la radiación UV sobre la superficie terrestre, que se relaciona con efectos sobre la piel.**

Ya que el índice y su representación variaban dependiendo del lugar, la [Organización Mundial de la Salud](#) junto con la [Organización Meteorológica Mundial](#), el [Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente](#) y la [Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante](#) publican desde 1995 un sistema estándar de medición del índice UV y una forma de presentarlo al público incluyendo un código de colores asociado. Para calcular el Índice UV es necesario considerar:

1. Latitud
2. Día del año
3. Cantidad total de ozono sobre la zona (medida satelitalmente)
4. Elevación sobre el nivel del mar (altitud)
5. Cantidad de masa nubosa

## Def. de Índice UV (IUV). (Pag 26 Guía).

El IUV es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta proveniente del sol, sobre la superficie terrestre durante la hora de máxima radiación. **Es un indicador de los riesgos de la UV para la salud humana.**

**El IUV proyectado máximo diario debe ser corregido según las variables de latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes,** según información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile. Esta corrección se debe realizar en zonas donde no existan estaciones de monitoreo.(7.4, art 109 a Guía).

**Nota:** 1 unidad de Índice UV-B como 25 miliWatt/m<sup>2</sup>.



# Objetivos Generales del Manual

Establecer criterios comunes sobre el concepto de exposición laboral a radiación UV solar, para establecer los programas y los plazos en las acciones preventivas necesarias, efectuar el seguimiento y **comprometer acciones concretas a realizar por los Organismos Administradores de la Ley N° 16.744, por las empresas, por y los establecimientos de salud en general.**

Para lograr lo anterior esta Guía de 45 páginas consta de 16 capítulos de temas diversos y de 6 anexos .

# Exigencias que establece la Guía

- **En los OAL,** ésta guía deberá ser conocida por los expertos en prevención de riesgo, higienistas industriales, médicos, enfermeras y todo actor relacionado con la radiación UV y la prevención de riesgos laborales.
- **En los empleadores,** esta guía deberá ser conocida por los empleadores, expertos en prevención de riesgos, médicos, enfermeras, miembros de los Comités Paritarios y dirigentes sindicales entre otros
- **La difusión debe acreditarse a través de actas suscritas por el organismo administrador o la empresa, según corresponda; y ser remitidas a la Autoridad Sanitaria Regional y a la Inspección del Trabajo correspondiente. (Ver pie de pagina).**
- **La fiscalización** le corresponde a la Autoridad Sanitaria Regional (ASR) y a las Inspecciones del Trabajo (IT) en lo que les compete, usando la “Lista de chequeo, fiscalización a trabajadores expuestos a radiación UV” descrita en la Guía o usando otros protocolos.
- **Vigencia de la Guía.** La guía tendrá que ser actualizada a lo menos cada tres años según lo establecido por Minsal.

## Obligaciones para empleadores (cap. 8 Guia)

### Medidas mínimas a realizar por los **empleadores**:

- **Informar a trabajadores** sobre riesgos exposición a UV solar.
- Actualizar Reglamentos de Higiene y Seguridad incluyendo riesgos UV solar
- Publicar diariamente en lugar visible Índice UV de la Dirección Meteorológica
- Indicar puestos de trabajo e individuos que requieren protección
- Mantener Programa escrito de protección y prevención contra UV solar.



## Contenidos mínimos para capacitación: (Cap. 8.6 de la Guía)

- Def. de radiación UV y factores que inciden en riesgo
- Efectos para la salud por exposición a UV solar
- Mediciones realizadas por Dirección Meteorológica de Chile
- Expuestos y áreas de riesgo dentro de la empresa
- Medidas de control para exposición a UV solar
- Buenas practicas para minimizar exposición
- Debe haber registro de capacitaciones.



## Funciones y Responsabilidades específicas: Cap. 11 Guía)

Será responsabilidad de los empleadores y de los Administradores del Seguro de la ley 16.744 implementar, mantener y garantizar la calidad de los programas preventivos para los trabajadores expuestos a radiación UV solar.

<b>FUNCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Evaluación inicial de riesgos y exposición ocupacional	Equipo de Higiene Industrial y Prevención de Riesgos, en conjunto con experto en prevención de riesgos de la empresa (si corresponde)
Recomendación de medidas de control	Equipo de Higiene Industrial y Prevención
Aviso a la autoridad sanitaria correspondiente de la no implementación de las medidas en los plazos estipulados	Equipo de Prevención de Riesgos
Asesorar en la capacitación a los trabajadores	Equipo de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional
Comunicación de la información obtenida al empleador	Equipo de Higiene Industrial y Prevención de Riesgos
Envío listado de casos de Quemaduras Solares	Departamento Médico

# Fiscalización.

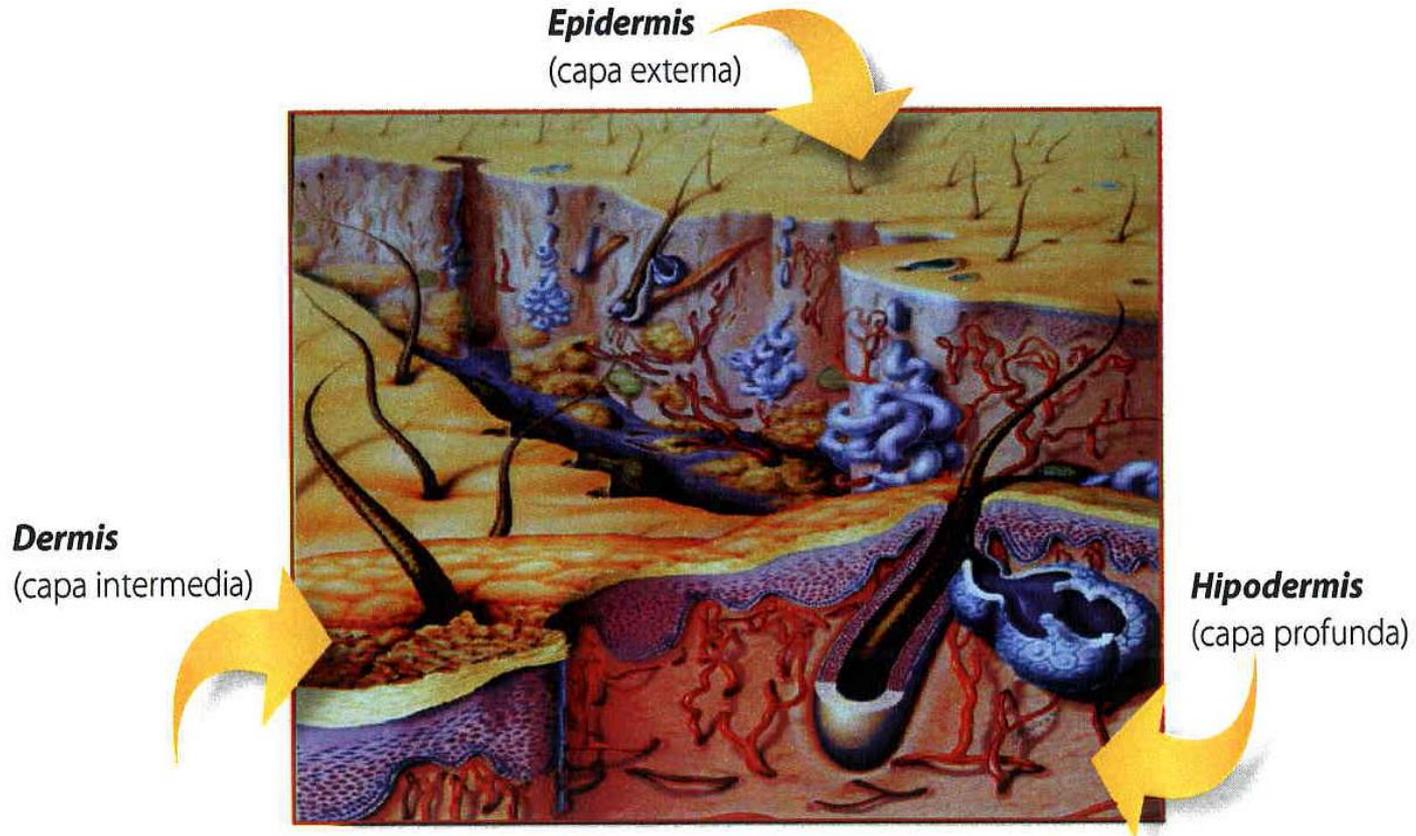
Será realizada por las **Seremis de Salud** a través de Formulario "Lista de chequeo, fiscalización a trabajadores expuestos a radiación UV". (Anexo 17.3 Guía).

1.0.- Personal expuesto a UV		1ª visita	2º visita
A.	Números de personas expuestas a R.U.V.		
B.	Puestos de trabajo de los expuestos		
C.	Horas de Exposición		
D.	Horario de trabajo		

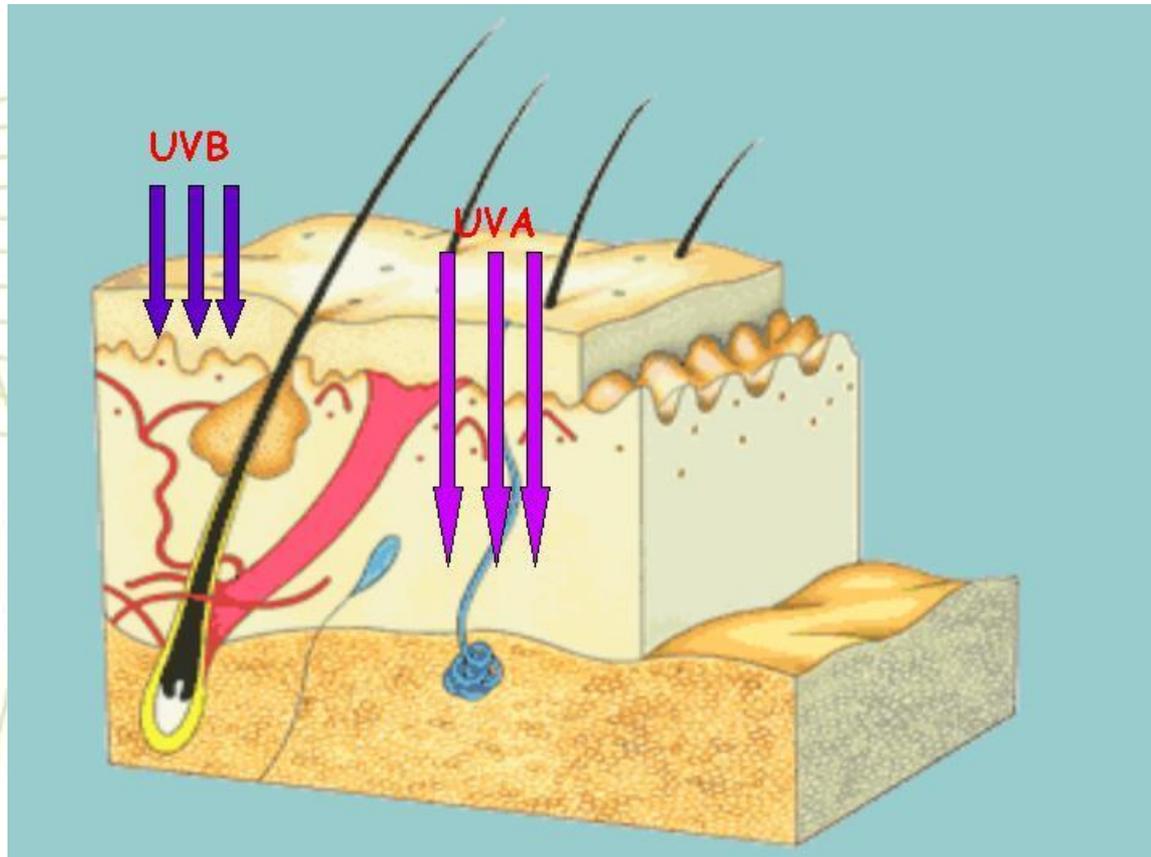
2.0.- Medidas de protección generales contra radiación UV		1ª visita	2º visita
E.	Está incorporado el riesgo a exposición UV en Reglamento interno – Derecho a saber	Si __No	Si __No
F.	1.- Existe un programa escrito de protección contra exposición laboral a radiación UV	Si __No	Si __No
	2.- Existe un programa escrito de capacitación de los trabajadores.	Si __No	Si __No
	3.- Existe registro de las capacitaciones de radiación uv solar.	Si __No	Si __No
	4.- Se publica en las carteleras en Índice UV diario y las medidas de control necesarias. Es visible y conocida por todos.	Si __No	Si __No
G.	Existe Sistemas de Control (S.C.) por exposición a UV.:		
	S.C. en infraestructura: Sombraje (si es factible por la actividad) Sombra en los descansos	Si __No Si __No	Si __No Si __No
	S.C. en la organización del trabajo: Horario de trabajo (si es factible por la actividad) Horario de colación (13:00-15:00hrs) (si es factible por la actividad) Calendarización de la faena (si es factible)	Si __No Si __No	Si __No Si __No
	EPP		
	Gorro con protección de cara y cuello	Si __No	Si __No
	Uso ropa protectora adecuada	Si __No	Si __No
	Gafas certificadas, con filtro UV y protección lateral (si es factible por la actividad)	Si __No	Si __No
	Filtro solar con FPS igual o mayor a 30 y PPD igual o mayor a 4	Si __No	Si __No
Otros EPP acorde a los riesgos específicos (indicar.....)	Si __No	Si __No	
H.	Los Trabajadores usan los EPP en forma correcta.	Si __No	Si __No

# Generalidades sobre la piel.

La piel consta de tres capas **Epidermis (externa)**, **Dermis (media)** e **Hipodermis (profunda)**.



# Alcance radiación UV en piel



## Generalidades sobre la piel: Fototipos.

Las células llamadas **melanocitos** están presentes en cantidades distintas para los distintos tipos de piel, lo que nos hace distinguir desde formas de **piel muy blancas (melanocitos escasos)** hasta formas de **piel muy oscuras (abundantes melanocitos)**. La **melanina** es la sustancia responsable de la pigmentación de la piel humana, que además de conferir color a la piel, **tiene una importante capacidad de absorber luz solar.**

Distinguimos a las **personas más blancas como fototipos bajos** y las más **oscuras como fototipos altos**. Sin embargo, independiente del fototipo de piel, se ha observado que el daño solar relativo a la **Radiación Ultravioleta A es silencioso y similar en la mayoría de las formas de piel**. Tanto así, que no es extraño encontrar en poblaciones negras, altos índices de daño solar.

### **No obstante lo anterior:**

**Cualquier persona puede tener riesgo de cáncer de piel, pero tienen mayor riesgo las personas:**

- con piel muy clara, pelo rubio o pelirrojo y ojos claros.
- que se queman con facilidad.
- de 50 o más lunares en el cuerpo.
- con exposición solar considerable.
- con antecedentes de quemaduras solares en la infancia.
- con antecedentes personales y familiares de cáncer de piel.

# Fototipos de piel.

## FOTOTIPOS DE PIEL

Las células llamadas **melanocitos** están presentes en cantidades distintas para los distintos tipos de piel, lo que nos hace distinguir desde formas de piel muy blancas (melanocitos escasos) hasta formas de piel muy oscuras (abundantes melanocitos). La melanina es la sustancia responsable de la pigmentación de la piel humana, que además de conferir color a la piel, tiene una importante capacidad de absorber luz solar.

Distinguimos a las personas más blancas como fototipos bajos y las más oscuras como fototipos altos. Sin embargo, independiente del fototipo de piel, se ha observado que el daño solar relativo a la **Radiación Ultravioleta A** es silencioso y similar en la mayoría de las formas de piel. Tanto así, que no es extraño encontrar en poblaciones negras, altos índices de daño solar.



**Fototipo 1**

Características: Personas de piel muy clara, ojos azules, pelirrojos y con pecas. De piel blanca-lechosa.

Foto: Nicole Kidman – Actriz.



**Fototipo 4**

Características: Individuos de piel morena o ligeramente ojos oscuros. Propio de los mediterráneos, mongólicos y

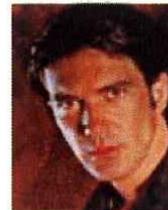
Foto: Penelope Cruz – Actriz.



**Fototipo 2**

Características: Individuos de piel clara, pelo rubio, ojos claros y pecas. Su piel es blanca y no está expuesta habitualmente al sol.

Foto: Brad Pitt – Actor.



**Fototipo 5**

Características: Personas de piel morena. Propio de am. indostánicos, árabes e hispanos.

Foto: Antonio Banderas – Actor.



**Fototipo 3**

Características: Propio de las razas caucásicas, de piel blanca que no está expuesta habitualmente al sol.

Foto: Al Pacino – Actor.



**Fototipo 6**

Características: Propio de las razas negras.

Foto: Morgan Freeman- Actor.

PIEL TIPO I	Siempre se quema, nunca se broncea
PIEL TIPO II	Siempre se quema, a veces se broncea
PIEL TIPO III	A veces se quema, generalmente se broncea
PIEL TIPO IV	Nunca se quema, siempre se broncea
PIEL TIPO V	Nunca se quema, piel café oscura
PIEL TIPO VI	Nunca se quema, piel negra

## Medidas de Control

Las medidas de control deben ser de carácter preventivo, por lo cual la protección personal debe entenderse solo como una medida del riesgo residual que persiste después de haber implementado todas las medidas necesarias y posibles de control en el ámbito ingenieril y administrativo.

Cuando no exista otra medida de control y se utilice protección personal, la empresa deberá contar con un Programa que considere al menos los siguientes aspectos concretos:

# Programa de Protección contra UV solar

- Previo a establecer un **programa escrito** se deberá evaluar el riesgo.
- Establecer categorías de control (ingenieril, administrativas, EPP)
- Aplicar medidas
- Identificar donde y cuando se requiere su uso.
- Seleccionar los elementos adecuados.
- Informar a los trabajadores sobre el riesgo de exposición a UV solar.
- Asegurarse que el uso de protecciones no es un riesgo adicional.
- Involucrar a los trabajadores en la selección. (modelos más cómodos)
- Capacitar a todos los trabajadores, (mínimo 1 hora semestral) incluyendo supervisores, sobre su uso, mantención, almacenamiento y pruebas de ajuste como asimismo sobre la inspección de equipos de protección.

# Medidas de Control:

## Ingenieriles:

Básicamente consiste en “generar sombra”.

Ejemplos son techar, arborizar, uso mallas, vidrios reflectantes, etc.

## Administrativas:

Usando índices UV se puede optar por recalendarizar algunas tareas, programar horarios de menos riesgo, rotación de puestos, minimizar trabajos en horas peak.

## Proteccion personal:

Anteojos, gorros de diverso tipo, ropas que cubran la mayor parte del cuerpo.

# Proteccion personal para el UV solar.

**Anteojos:** (usar en zonas de gran riesgo como faenas en nieve, gran altitud, arena, agua, desierto, etc.)

## Características :

- Con proteccion lateral
- Deben proteger contra UV según ANSI 97% de luz filtrada
- Debe cotemplar colores recomendados en anexo de la guia
- Idealmente utilizar lentes de policarbonato
- Deben proteger del brillo
- Deben ser neutros, sin poder prismatico y color no debe impedir discriminar colores.



# Proteccion personal para el UV solar

**Gorros.** Existen múltiples diseños y formas para protección.

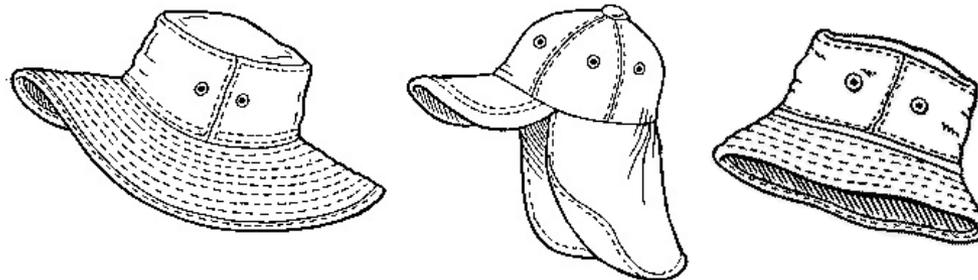
**Se sugiere:**

Gorros tipo legionario

Gorros de ala ancha idealmente de 10 cm

Se recomienda gorros con visera

En caso de ser necesario uso de casco usar visera transparente



# Proteccion personal para el UV solar

**Ropas:** (características principales).

- Deben cubrir la mayor parte del cuerpo.
- Deben permitir realizar actividades con comodidad
- Deben ser compatibles con el uso de otros EPP.
- Fibra textil (>% celulosa < protección) P
- Poliéster brinda mayor protección que algodón.
- Fibra permeable para evitar sobrecarga térmica
- Trama debe ser gruesa y tupida
- Color obscuro (verde obscuro, gris obscuro y azul) (\*)
- Prendas con manga larga y cuello redondo
- Pantalones largos
- Deben permanecer seca y ser holgada.
- Nota: (\*) Salvo en textiles inteligentes).
- **Ref. "Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency"**

# Ropas: (Consideraciones principales).

Hay tres modos de protegerse contra la radiación UV: **bloquearla, absorberla o reflejarla**. Los bloqueadores solares principalmente bloquean o absorben la radiación UV, pero la ropa puede protegerlo de las tres formas

Las vestimentas para UV están hecha de **tela que fueron tratada con absorbentes químicos de UV, conocidos como tintes incoloros**, que evitan cierta cantidad de penetración de los rayos UVB y UVA. Las prendas también están diseñadas para cubrir el mayor porcentaje de piel posible.

Puede considerarse que la ropa ofrece "protección solar" si pertenece a un rango específico de FPU. Sólo la ropa con un FPU de 15 a 50+ pueden etiquetarse como "ropa con protección solar". Tenga en cuenta que, al igual que la ropa habitual, **la ropa con protección solar puede perder su eficacia**. Algunas formas en la que las prendas pueden perder su eficacia: si queda muy ajustada o si se estira, si se humedece o moja, o si se lava y utiliza repetidamente.

## Protección personal para el UV solar:

### Factor de protección solar (FPS).

El SPF que aparece en los productos solares nos indica cuanto tiempo podemos estar al sol sin quemarnos en comparación con nuestro tiempo normal de exposición.

Es decir, si normalmente podemos estar al sol 30 minutos sin quemarnos y usamos un protector solar con SPF 8, podremos estar 8 veces más al sol sin quemarnos, o sea 240 minutos (4 horas)

Textiles inteligentes: Actúan ante estímulos externos.

# ¿Cuál es el factor más adecuado para mi piel?

El **FP**, **IP** y **SPF** son el índice o factor de protección cuyo número **indica el tiempo que puede exponerse la piel protegida sin quemarse** frente a la radiación ultravioleta. (Se calcula que, en promedio, la piel se quema a los 10 minutos de exposición a los rayos UV).

- En la práctica, la protección de un protector solar en particular depende de factores tales como:
  1. El tipo de piel de la persona
  2. La cantidad aplicada de protector solar y la frecuencia de aplicación.
  3. Actividades realizadas durante la exposición al sol (por ejemplo, nadar lleva a la pérdida del protector solar de la piel en menor tiempo).
  4. Cantidad de protector solar que la piel ha absorbido
- Las pieles claras son mucho más sensibles al sol que las oscuras. **Se definen principalmente estos dos fototipos de piel:**

**Piel clara:** piel levemente pigmentada, que se quema algunas veces y se broncea ligeramente.

**Piel oscura:** piel que no suele quemarse y que siempre se broncea.

# Evaluación y cuantificación del riesgo

1. Para efectos de esta guía la Dirección Meteorológica de Chile es la entidad competente para realizar mediciones y determinar el valor del Índice de UV y emitir pronósticos e informes relacionados. [www.meteochile.cl/radiacion\\_uv.html](http://www.meteochile.cl/radiacion_uv.html).
2. Instrumentos como **solmáforos y otros afines no son validos** y no se podrán utilizar. Solo referirse al índice UV entregado por la Dirección Meteorológica de Chile.
3. Cabe destacar que instrumentos o accesorios como **pulseras solares (sun alert) o afines no miden el índice UV y dan una falsa sensación de seguridad.**

# Resumen recomendaciones (EPA-USA)



Evite la exposición al sol de mediodía, entre las 10AM y las 4 PM.



Busque la sombra: es la mejor protección. Recuerde la regla de la sombra,; si no ve su sombra, ¡busque otra !



Emplee siempre fotoprotector: abundantemente, con factor de protección 15 o mayor, cada 2 horas.



Lleve sombrero con ala: protege áreas vitales: cara, orejas, ojos y cuello.



Cúbrase: Con tejidos tupidos, de manga larga, se obtiene una protección adicional.



Lleve gafas de sol, que filtren el 99-100% de la radiación UVA y UVB. Reducirá su exposición y el riesgo de padecer cataratas.

# Links de interes.

[www.conace.cl](http://www.conace.cl)

[www.indiceuv.cl](http://www.indiceuv.cl)

[www.meteochile.gob.cl](http://www.meteochile.gob.cl)

[www.epa.gov/sunwise/uvindex.html](http://www.epa.gov/sunwise/uvindex.html)

# **GUIA TECNICA RADIACION ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR**

*Depto. Higiene Ocupacional  
Mutual de Seguridad C.Ch.C.*