



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM

ERGONOMÍA I

UNIDAD DE COMPETENCIA I I

FACTORES AMBIENTALES

Licenciatura en Diseño Industrial
Centro Universitario UAEM Zumpango

Material elaborado por:
MDI Yissel Hernández Romero

Fecha de elaboración Septiembre 2017

OBJETIVO

Comprender la importancia de los factores ambientales en la interacción del usuario con el objeto de diseño y su ambiente de trabajo para proporcionar los niveles de seguridad, confort y carga mental adecuados al usuario y su contexto.

CONTENIDO

1. Factores ambientales

1.1 Temperatura, humedad, presión atmosférica

1.2 Ruido-Vibración

1.3 Iluminación

2. Conceptos de rendimiento, productividad, eficiencia con la carga mental

3. Importancia de la seguridad y el confort

4. Ergonomía cognitiva y diseño centrado en el usuario

5. Guión Explicativo





 alamy stock photo

EGNHTT
www.alamy.com

<https://goo.gl/images/8RKeTv>

FACTORES AMBIENTALES

¿qué tipo de trabajo se realiza?
¿qué demanda del trabajador?
¿cómo afecta la temperatura,
la vibración, el ruido, y la humedad?

¿Existe carga mental?



TEMPERATURA



Temperatura: Indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire.

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-STPS-2001

Condiciones térmicas elevadas o abatidas. Condiciones de seguridad e higiene.



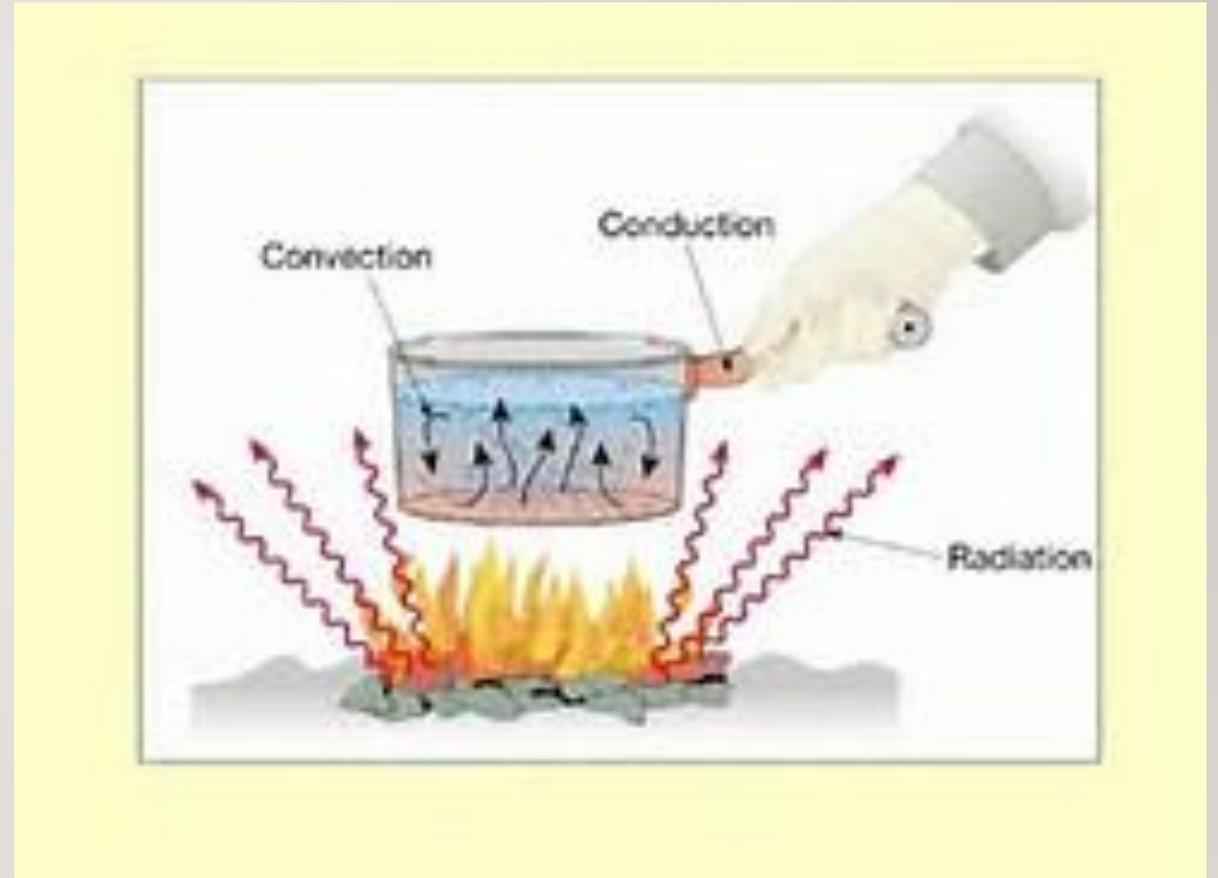
CENTROS DE TRABAJO

CALOR CONVECTIVO

Cantidad calorífica transmitida a través de fluidos y que recibe o cede el cuerpo humano por efecto del medio ambiente laboral.

CALOR RADIANTE

Cantidad de energía calorífica que se emite o gana a través de energía electromagnética.

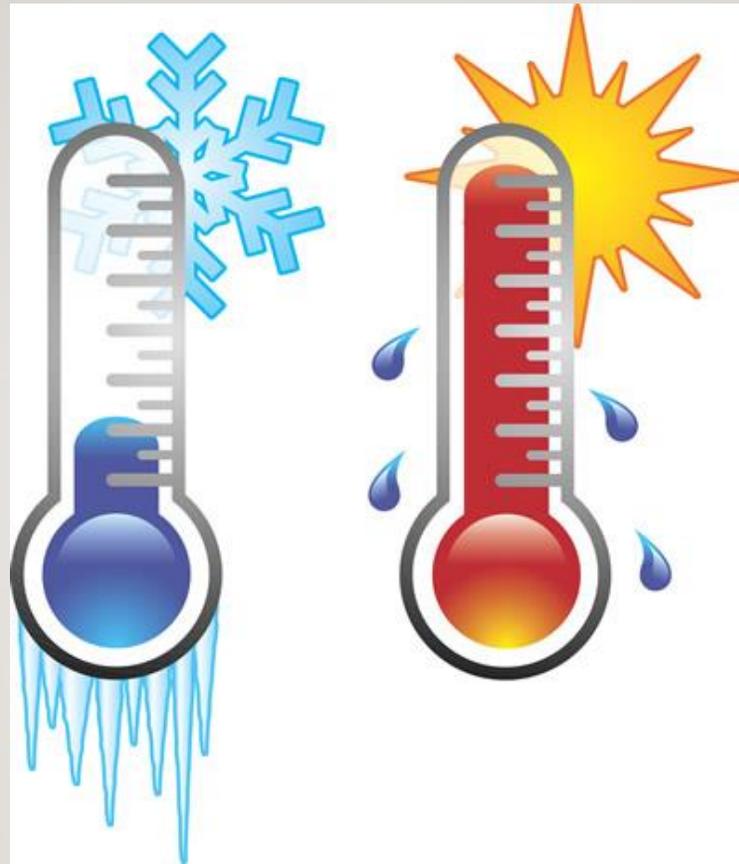


FUENTE:

https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=YouviGn&id=234C3012D3B65BC390CD80711842559FE020383A&thid=OIP.YouviGnX_W2wFPUsRL0iwEsDh&q=CONVECCI%c3%93N+es+la+transferencia+de+calor+que+transmisi%c3%b3n+de+energi+a&simid=608035412332775413&selectedIndex=94

Condición térmica abatida

Situación ambiental capaz de producir **pérdida de calor** en el cuerpo humano, debido a las **bajas temperaturas,**



Condición térmica elevada

Situación ambiental capaz de **transmitir calor hacia el cuerpo** humano o evitar que el cuerpo humano transmita.

Condición térmica extrema

Situación ambiental capaz de generar una **ganancia o pérdida de calor** en el cuerpo humano en tal magnitud que modifique el equilibrio térmico del trabajador y que ocasione un **incremento o decremento en su temperatura corporal.**

LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN Y TIEMPO DE RECUPERACIÓN

TABLA 1

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION A CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS

Temperatura máxima en °C de I_{tgbh}			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Régimen de trabajo			
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	27.8	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.7	29.4	27.8	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

8.2 Condiciones térmicas abatidas. En la Tabla 2 se relacionan las temperaturas del índice de viento frío, tiempo de exposición máxima diaria y el tiempo de no exposición.

FUENTE: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-STPS-2001



TABLA 2 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION A CONDICIONES TERMICAS ABATIDAS

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de 0 a -18	8 horas.
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

9. Método de evaluación para condiciones térmicas elevadas

FUENTE: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-STPS-2001

REGIMENES DE TRABAJO

Tabla A. 1

DEFINICION DEL REGIMEN DE TRABAJO SEGUN LA ACTIVIDAD

Régimen de trabajo	Actividad	Ejemplo de Gasto Metabólico aproximado	
		watts	kcal/h
Ligero	Sentarse tranquilamente	116.18	100
	Sentarse, movimiento moderado de los brazos y el tronco (por ejemplo, trabajo de oficina, mecanografía)	130.81 a 162.21	112.5 a 139.5
	Sentado, movimientos moderados de los brazos y el tronco (por ejemplo, tocando el órgano o conduciendo un automóvil)	159.88 a 188.95	137.5 a 162.5
	Parado, trabajo moderado en máquinas o bancos de máquinas, mayormente con las manos	159.88 a 188.95	137.5 a 162.5
	Parado, trabajo liviano en máquinas o banco, a veces caminando un poco	188.95 a 218.02	162.5 a 187.5
	Sentado, movimientos pesados de los brazos y piernas	188.95 a 232.56	162.5 a 200.0
Moderado	Parado, trabajo moderado en máquina o banco a veces caminando un poco	218.02 a 290.69	187.5 a 250.0
	Caminando de un sitio a otro empujando y levantando moderadamente	290.69 a 406.97	250.0 a 350.0
Pesado	Levantando, empujando o tirando cargas pesadas, intermitentemente (por ejemplo, trabajo de pico y pala)	436.04 a 581.39	375.0 a 500.0
	Trabajo pesado constante	581.39 a 697.67	500.0 a 600.0



FUENTES: <https://www.bing.com/images/search?q=TRABAJO%20EN%20CALOR&qsn=&form=QBIDMH&sp=-1&pq=trabajo%20en%20calor&sc=8-16&sk=&cvid=1F228BB6D5DE4077A2F60BBACB9212E4#CA!ExpandSecondaryAction>
<https://www.bing.com/images/search?q=TRABAJO%20EN%20FRIO&qsn=&form=QBIR&sp=-1&pq=trabajo%20en%20frio&sc=4-15&sk=&cvid=73050F03A2794537AA56B3FC9AC18343#CA!ExpandSecondaryAction>

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA

Incomodidad por un ambiente excesivamente caluroso o frío =
Reducción indirecta de la calidad de trabajo

Comodidad Térmica Promedio: **26°**

Factores que afectan la comodidad térmica:
Humedad, movimiento del aire, nivel de actividad física
y cantidad de ropa que se lleva puesta.

Fatiga, aburrimiento e irritabilidad (Holahan, 2010).



Tipo trabajo	Temperatura Óptima	Grado Humedad	Velocidad aire (m/s)
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18°C-24°C	40%-70%	0.1
Trabajo medio en posición de pie	17°C-22°C	40%-70%	0.1-0.2
Trabajo duro	15°C-21°C	30%-65%	0.4-0.5
Trabajo muy duro	12°C-18°C	20%-60%	1.0-1.5

<http://blog.nuestroclima.com/sensacion-termica-lo-que-mata-es-la-humedad/>
http://acenoma.org/prl/boletin_3.pdf

CALOR

Vasos sanguíneos se dilatan
 Aumenta flujo de sangre por la piel
 Se comienza a sudar
 (método de enfriamiento)
 Agotamiento → calambres por calor –
 >erupción piel – trastornos
 psiconeuróticos
 A mayor humedad mayor sensación
 térmica (no se puede evaporar el
 sudor con facilidad)

FRIO

Vasos sanguíneos se contraen
 Flujo sanguíneo se reduce
 Músculos son estimulados para generar
 calor
 (temblores involuntarios)
 El viento puede acelerar el
 enfriamiento de la piel
 Incomodidad -> deterioro ejecución
 física -> congelación de extremidades

Calor y Rendimiento

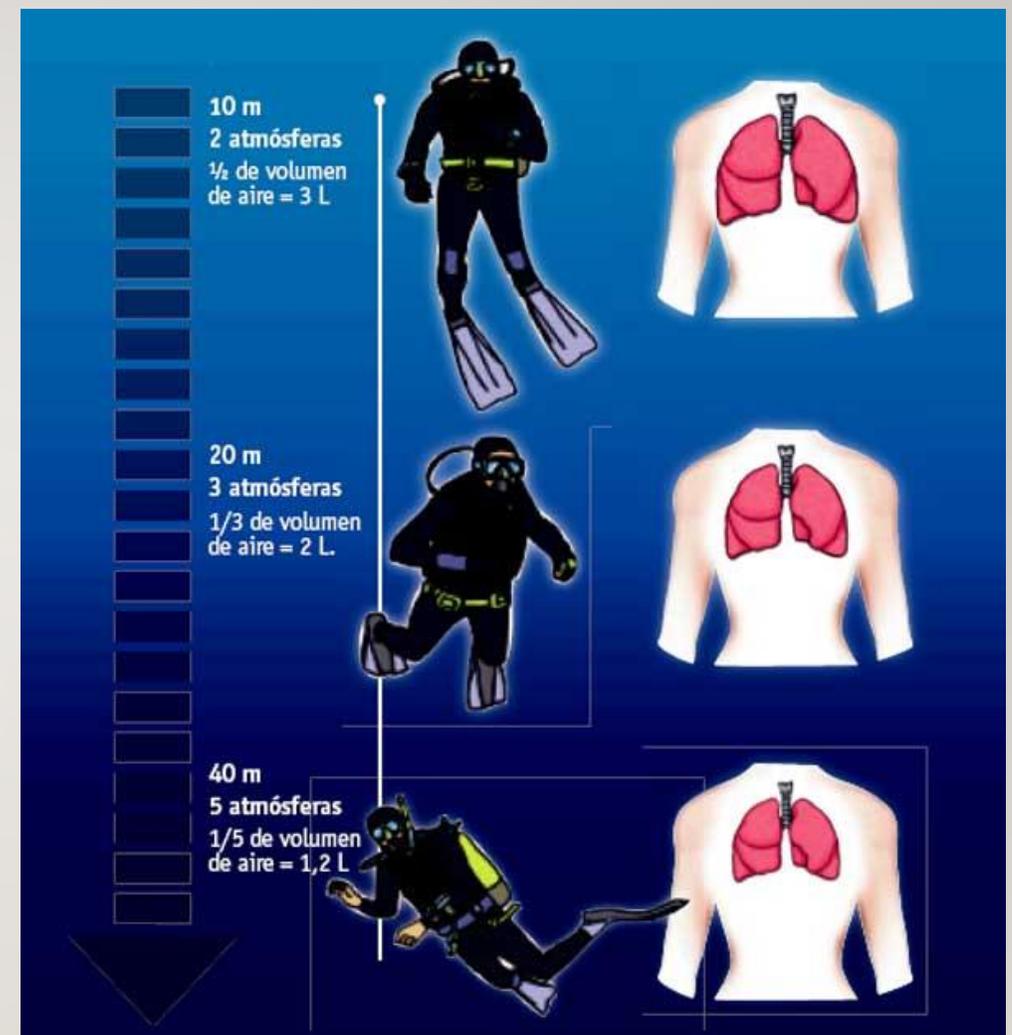
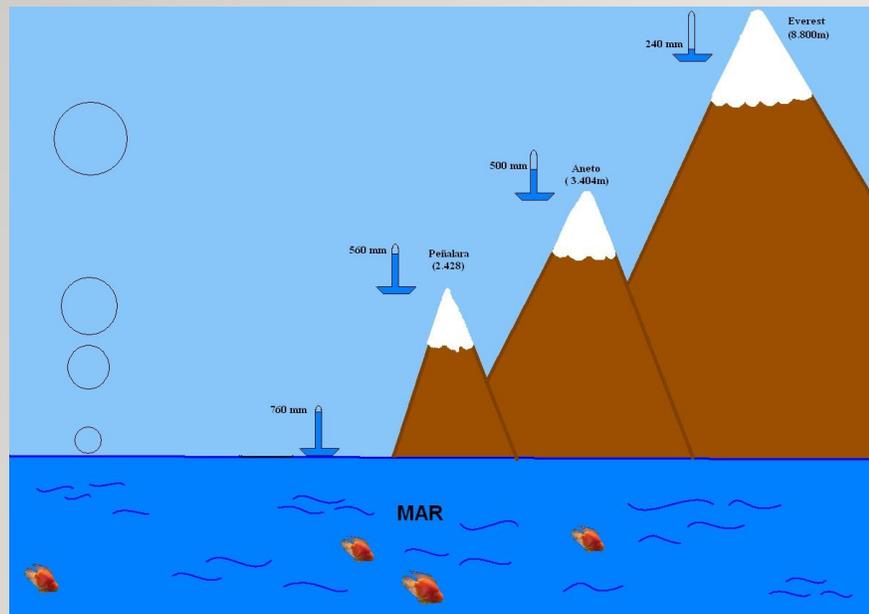
Afecta tareas complejas pero no tareas simples.

Frio y Rendimiento

Disminución en el desempeño de tareas manuales (frio en las manos)

PRESIÓN AMBIENTAL

Es la fuerza por unidad de área que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

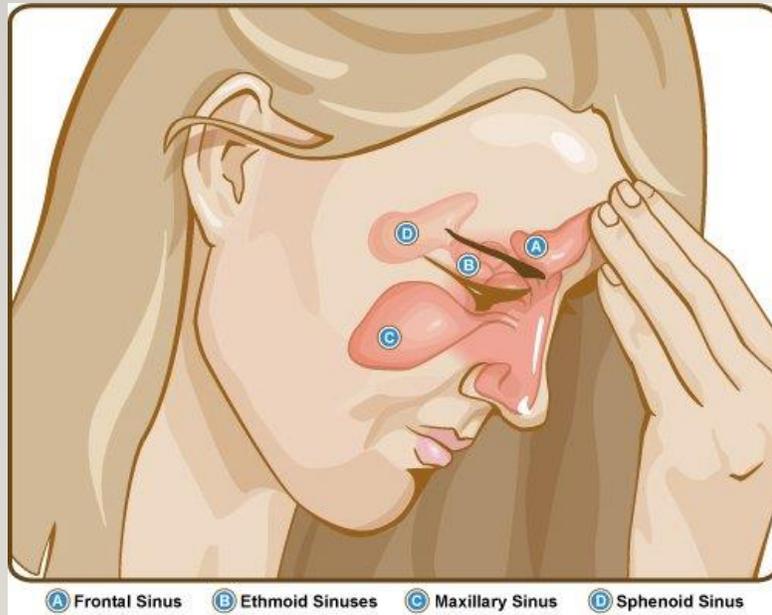


FUENTE:

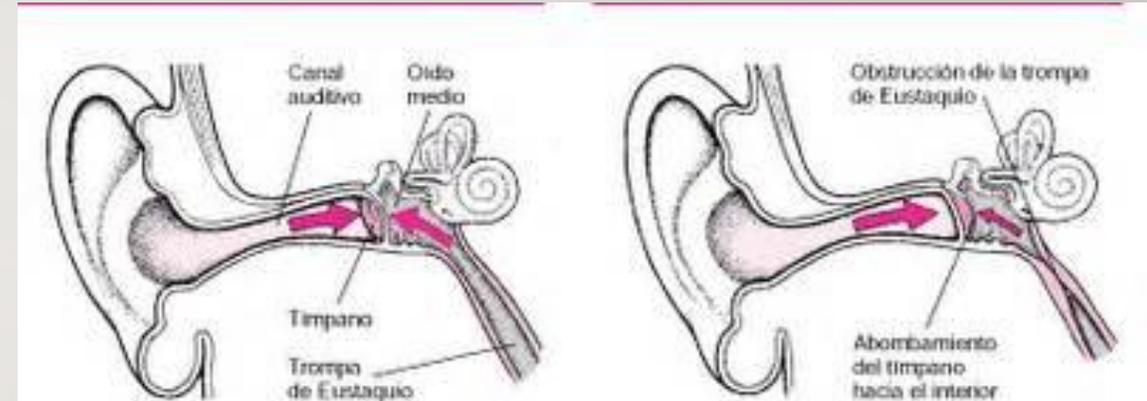
<https://www.bing.com/images/search?q=fisiologia%20presi%C3%B3n%20ambiental&qs=n&form=QBIR&sp=-1&pq=fisiologia%20presi%C3%B3n%20ambiental&sc=0-28&sk=&cvid=ID10A4BA59F5464998884BB17D22175D#CA!ExpandSecondaryAction>

EFFECTOS DE LA PRESIÓN

Expansión del volumen de aire encerrado
En los oídos, disminuye la presión arterial.

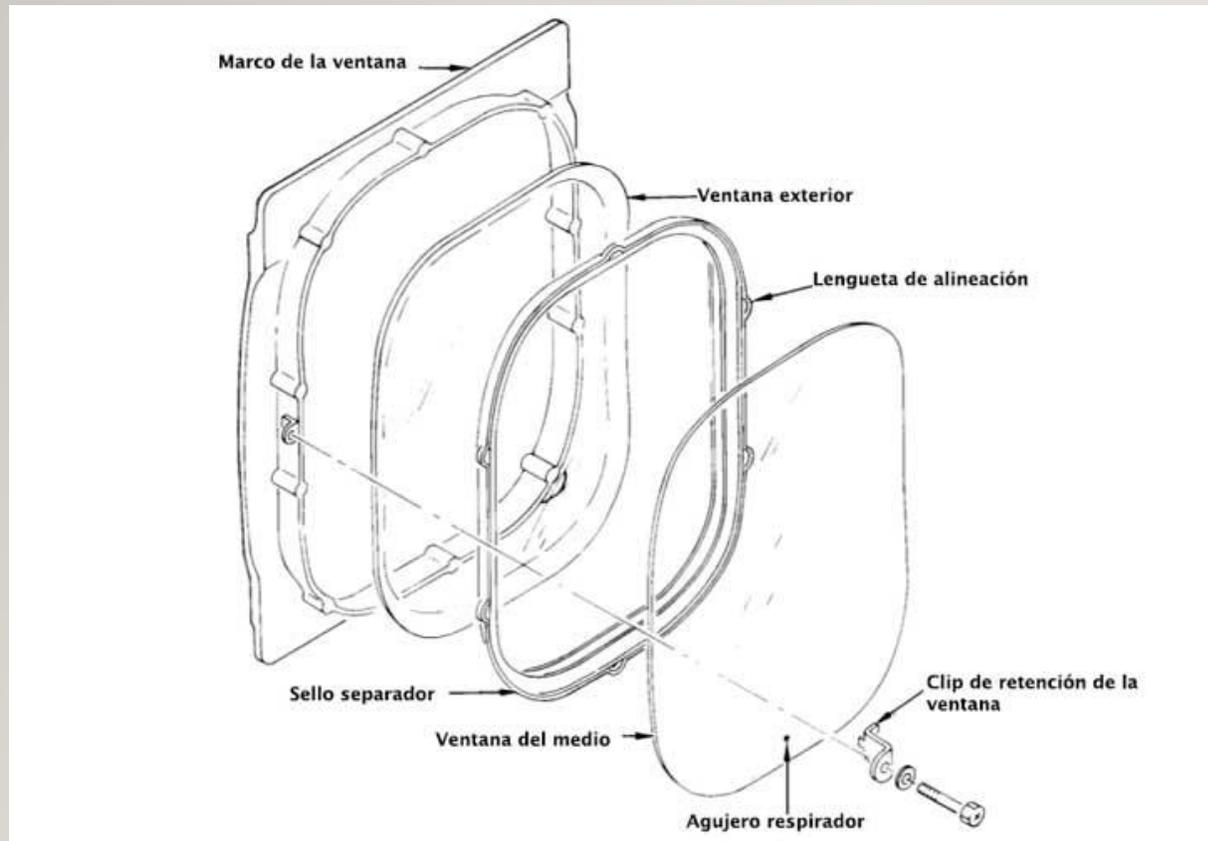


Barosinusitis.



Barotitis
Aire atrapado

DESPRESURIZACIÓN EN AVIONES



<https://goo.gl/images/fMj2qq>

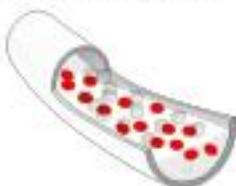
“El respiradero, nombre oficial del agujero en cuestión (en el contexto de una ventanilla de cabina), sirve como una válvula que permite que la presión del aire de la cabina de pasajeros y la del aire que hay entre el panel externo y el central se equilibren. Este pequeño agujero asegura que la presión de la cabina durante el vuelo se aplique sólo al panel externo, preservando así el panel central para situaciones de emergencia”.

-Marlowe Moncur-

Así funciona la cámara hiperbárica

Cristiano se recupera en una máquina similar a esta que proporciona mayor oxigenación en los tejidos musculares y favorece los fenómenos de cicatrización y recuperación.

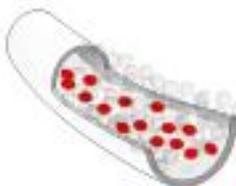
Situación normal



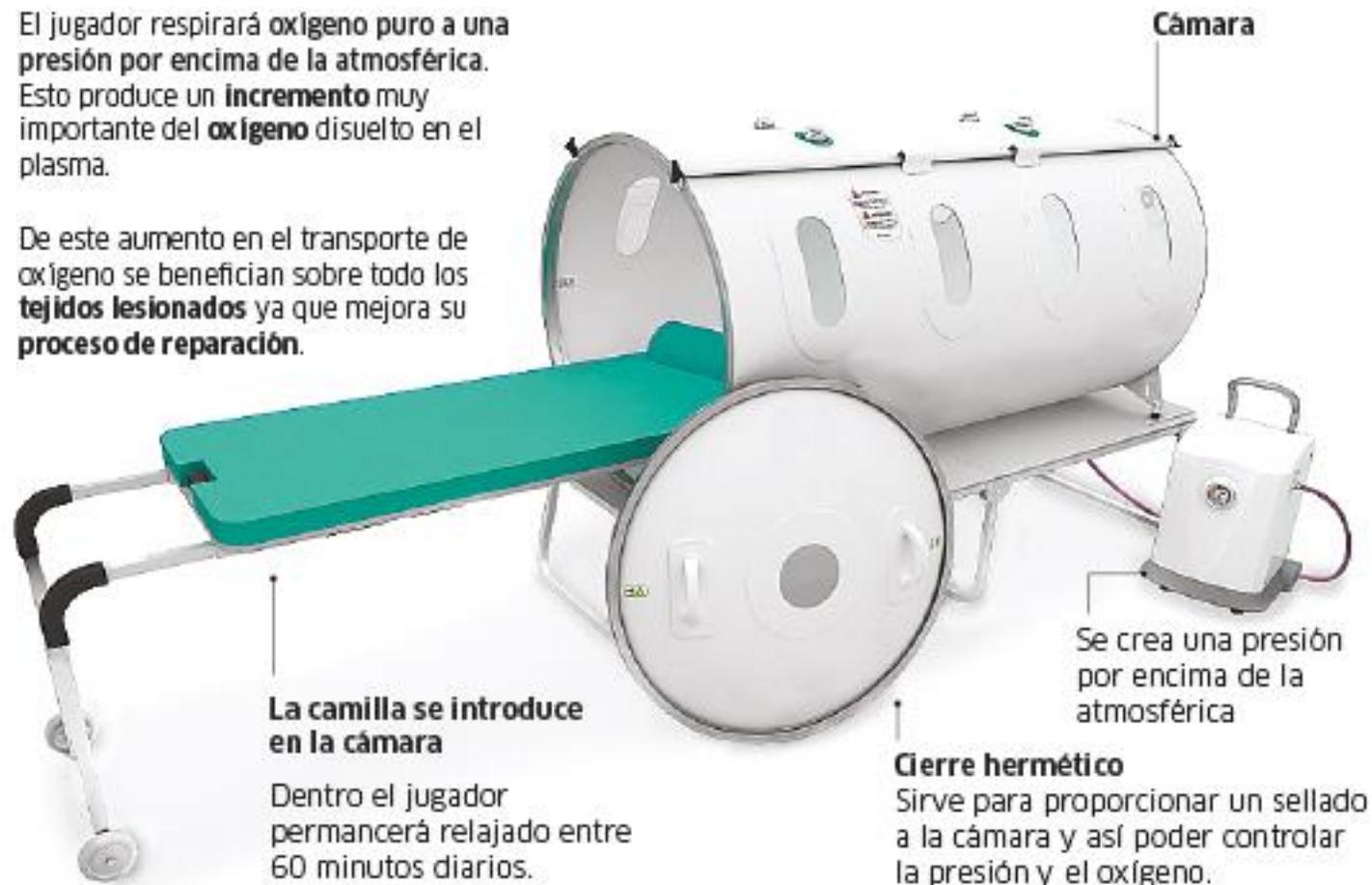
El jugador respirará oxígeno puro a una presión por encima de la atmosférica. Esto produce un **incremento** muy importante del **oxígeno** disuelto en el plasma.

De este aumento en el transporte de oxígeno se benefician sobre todo los **tejidos lesionados** ya que mejora su **proceso de reparación**.

Con el tratamiento



Llega más oxígeno a las células y a los tejidos dañados



Cámara

La camilla se introduce en la cámara

Dentro el jugador permanecerá relajado entre 60 minutos diarios.

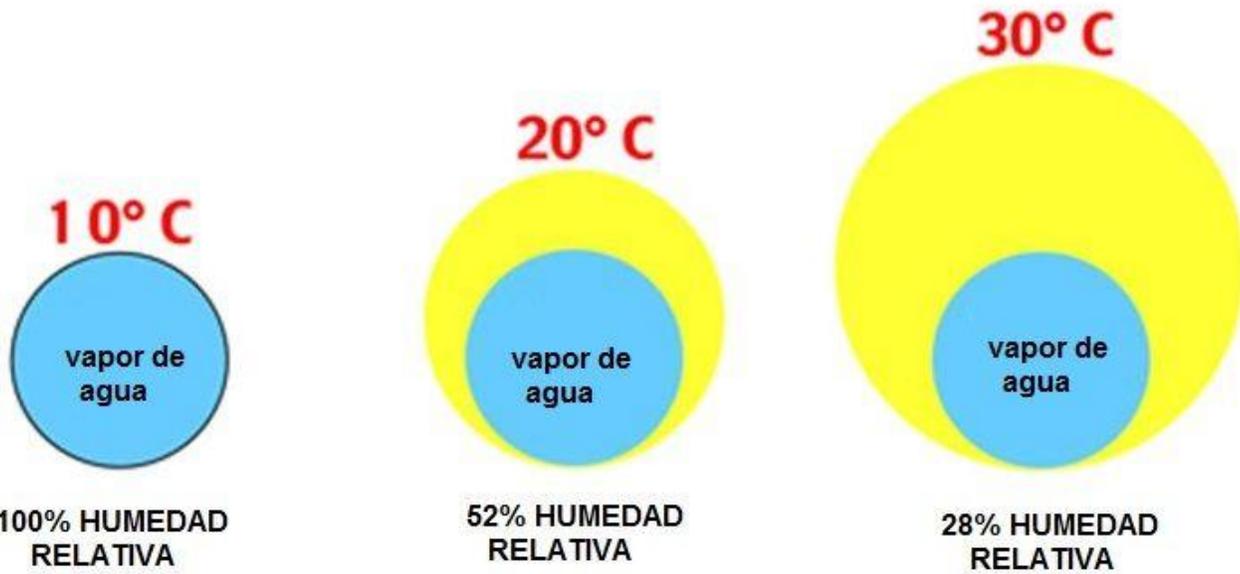
Se crea una presión por encima de la atmosférica

Cierre hermético

Sirve para proporcionar un sellado a la cámara y así poder controlar la presión y el oxígeno.

HUMEDAD

La **humedad** del aire se debe al vapor de agua que se encuentra presente en la atmósfera



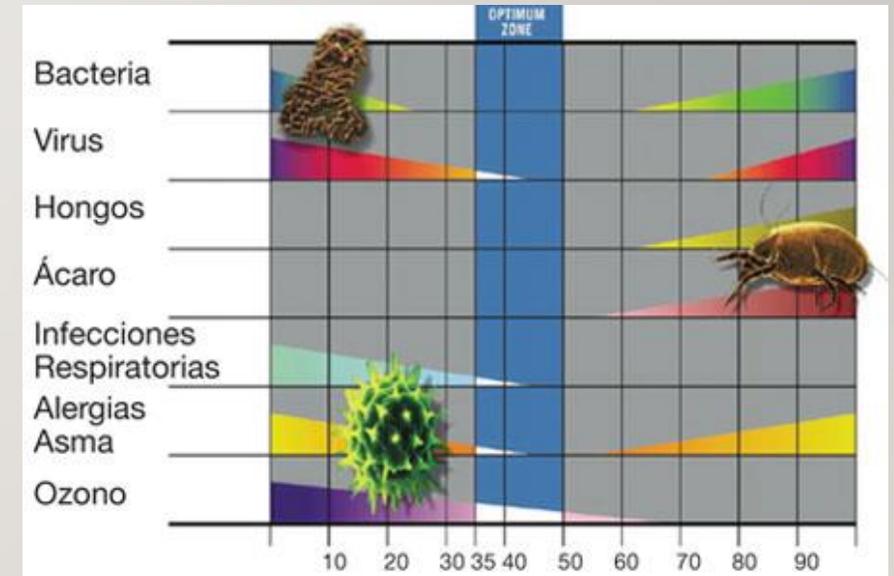
https://goo.gl/images/iKaIGV

HUMEDAD EXCESIVA

Propicia para la generación de microorganismos (acaros)

HUMEDAD MUY BAJA

Piel seca, picor en los ojos e irritación de las Vías respiratorias.



<https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2009/05/control-de-la-humedad-y-su-relacion-con-la-calidad-del-aire-interior/>

HUMEDAD RECOMENDADA 40 a 60% relativa

ILUMINACIÓN

NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo

Tabla 1
Niveles de Iluminación

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Area de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Areas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200

Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> • de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • exactas y muy prolongadas, y • muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño. 	2,000

RECOMENDACIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS ESPACIOS DE TRABAJO

- ✚ Ha de ser la **adecuada** para permitir y deberá adaptarse a las características de la actividad
- ✚ Siempre que sea posible, se dispondrá **de iluminación natural** (que deberá completarse con iluminación artificial)
- ✚ **Colores claros** en paredes y techos permiten aprovechar al máximo la luz natural y reducir el nivel de iluminación artificial



Trabajar en condiciones no óptimas de iluminaria provoca:

- ✚ Directamente: implica forzar la vista (fatiga visual), que se manifiestan con sequedad en los ojos, visión borrosa, cefaleas y/o lesiones músculo-esqueléticas por adopción de posturas forzadas
- ✚ Indirectamente: disminución del rendimiento laboral, accidentes por caídas, choques contra objetos, etc.

VIBRACIÓN

NOM-024-STPS Vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo



<https://goo.gl/images/MAooUc>

Vibraciones: movimientos periódicos u oscilatorios de un cuerpo rígido o elástico desde una posición en equilibrio.

Vibraciones de cuerpo entero: fenómeno físico que se manifiesta al cuerpo entero por una fuente mecánica, intervalo de frecuencias de 1 hasta 80 Hz.

Vibraciones en extremidades superiores: de 8 hasta 1600 Hz.

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A LAS VIBRACIONES



Vibración del cuerpo entero: dolor de espalda

Vibración en brazos y manos: debilitación en la capacidad de agarre, disminución de la sensación y habilidad de las manos, blanqueo de los dedos o “dedos blancos”, síndrome del túnel carpiano

Efectos

2 Hz (Baja frecuencia) Afectaciones al sistema nervioso central → mareos, náuseas y vómitos.

2-20 Hz Dolor abdominal y/o lumbar, alteraciones digestivas, dolor de cabeza, problemas de sueño (camioneros).

Más de 20 Hz – Problemas a todo el organismo

<https://goo.gl/images/3ktFyZ>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/Entrega.asp?identrega=3125>

RUIDO

Un ruido es todo sonido que puede producir una pérdida de audición, ser nocivo para la salud o interferir en una actividad en un momento dado

El exceso de volumen y sus consecuencias

■ En la última década se **triplicó el ruido recreacional** (para divertirse) al que se exponen los más jóvenes

■ Paralelamente los trastornos auditivos se hicieron cada vez más precoces

■ Se estima que entre **un 6 y un 8%** de los adolescentes sufre hipoacusia provocada por el ruido

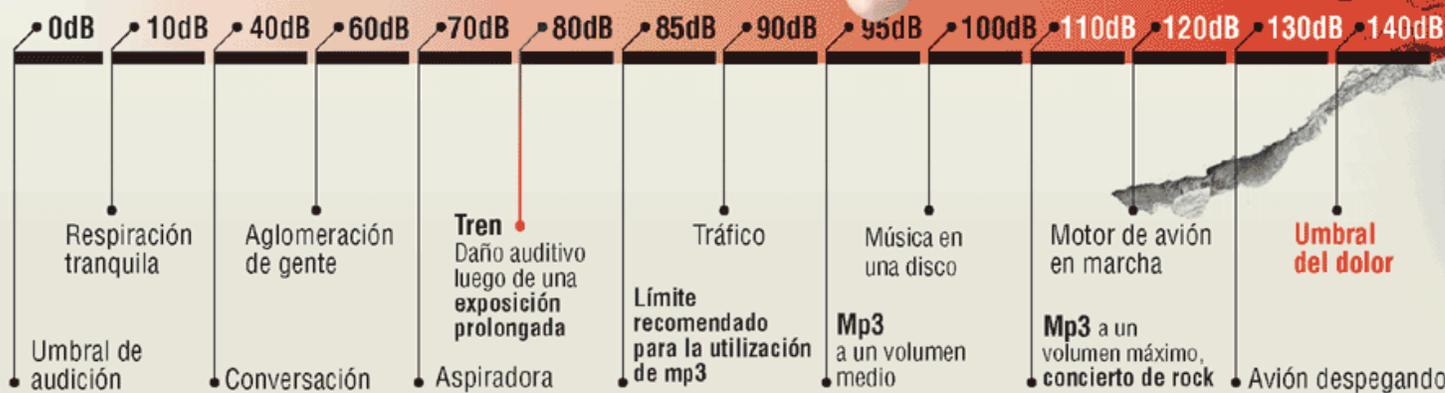
■ Un trabajo realizado por el Colegio de Fonoaudiólogos de La Plata indica que aunque el **93%** de los estudiantes sabe que el sonido a altos volúmenes puede ser perjudicial, el **72%** se expone a la música alta

■ Según el mismo trabajo, el **34%** de los jóvenes que concurre a centros de diversión en la ciudad, al día siguiente presenta **disfonía como consecuencia del esfuerzo para sobreponerse a la música ambiente al hablar**

Efectos del ruido sobre el organismo

- Pérdida de concentración
- Aparición de jaquecas
- Trastornos nerviosos
- Aumento de la tensión arterial
- Arterioesclerosis
- Taquicardia
- Infarto del miocardio
- Tendencia a padecer úlceras

Decibeles



NOM-011-STPS-2001

Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido

Ruido estable: aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro. Dentro de un intervalo de 5 dB.

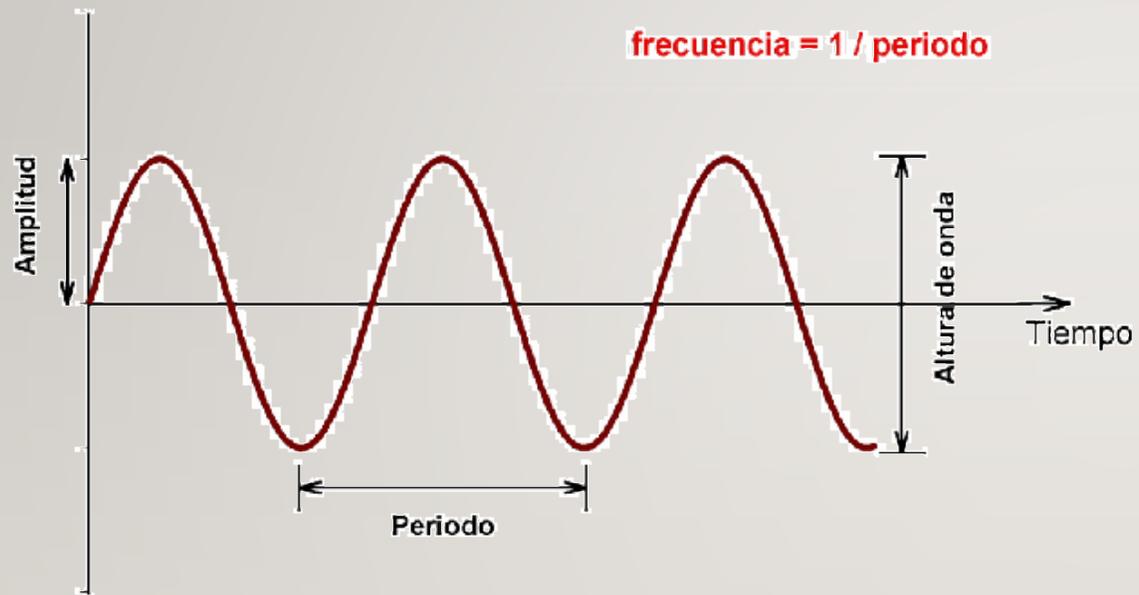
Ruido impulsivo: aquel ruido inestable que se registra durante un periodo menor a un segundo.

Ruido inestable: aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro. Con un intervalo mayor a 5 dB.

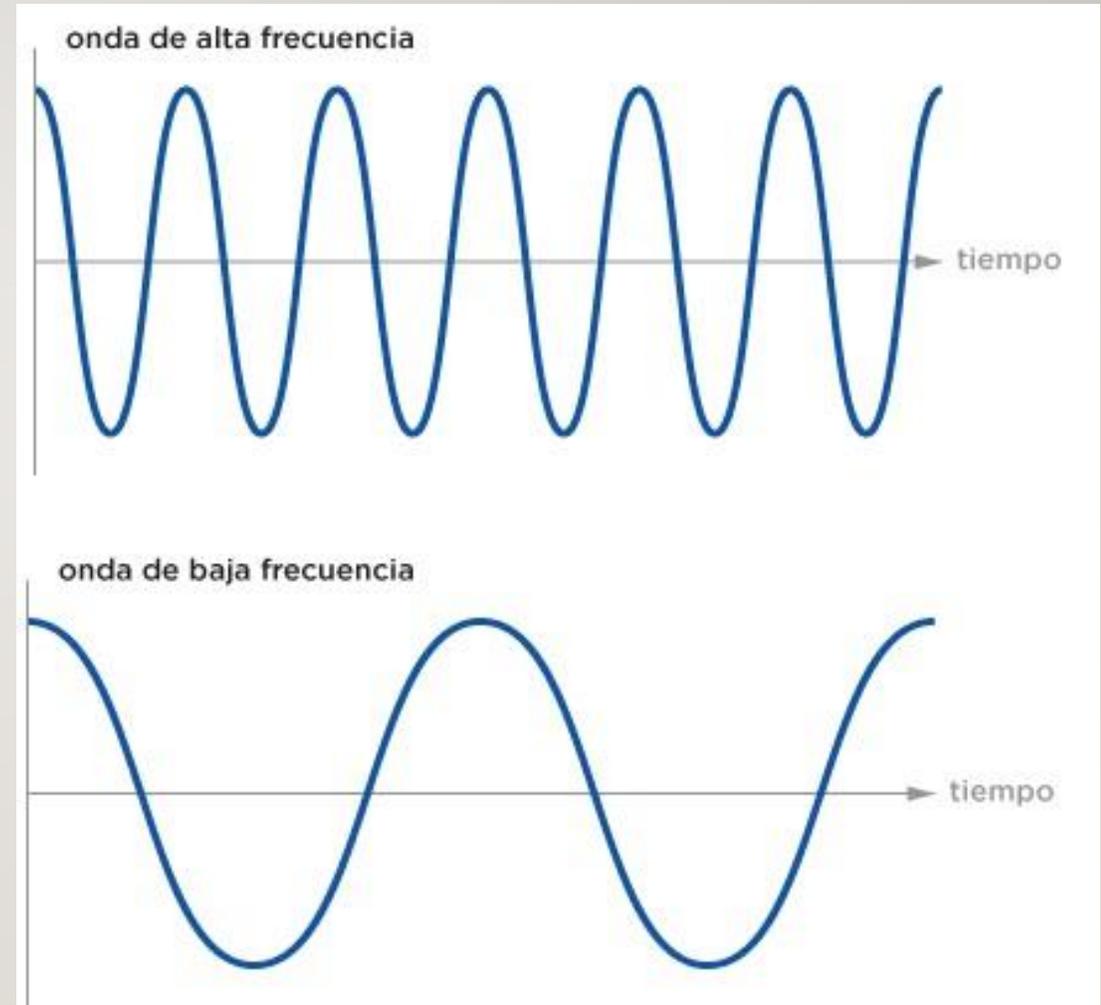
TABLA A.1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

CARACTERÍSTICAS FÍSICA DEL SONIDO



<https://goo.gl/images/N6yaek>



<https://goo.gl/images/68YtCV>

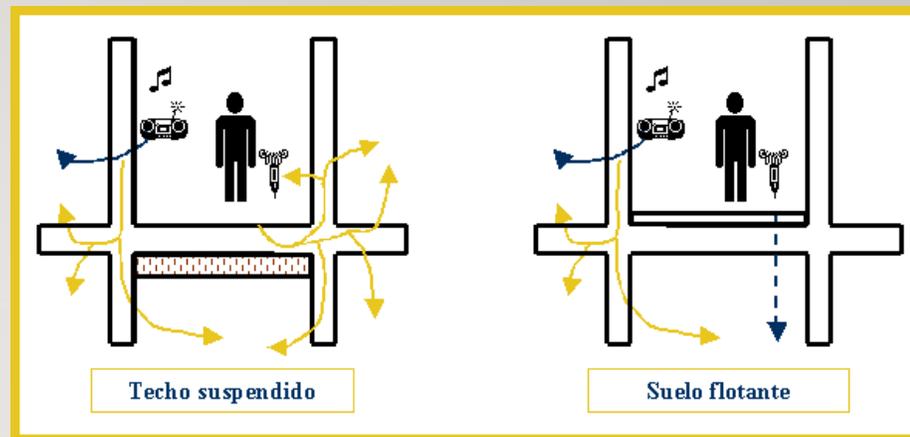
RECOMENDACIONES CONTRA EL RUIDO



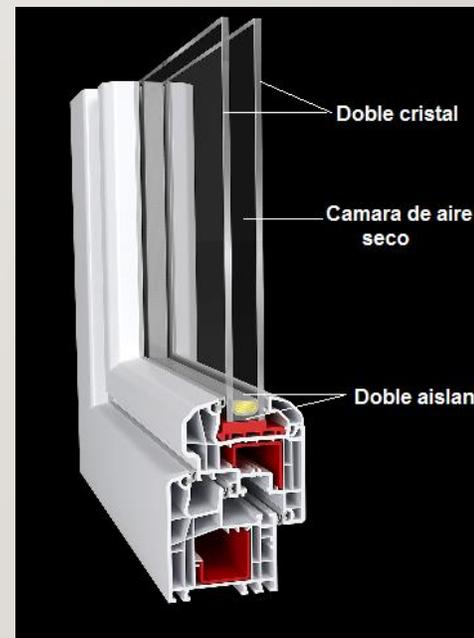
- ✚ Lugares de descanso sin ruido
- ✚ Reducir la emisión de ruido del equipo que lo produce
- ✚ Reducción del ruido por medio de pantallas, aislamientos o recubrimientos con material acústico absorbente
- ✚ Organización del trabajo:
 - ✓ Rotación de los empleados (reducción de la exposición y su intensidad)
 - ✓ Alternación con tareas menos ruidosas durante la jornada
- ✚ Adecuar la utilización de los protectores auditivos a esas situaciones de trabajo

www.acenoma.org

Soluciones arquitectonicas



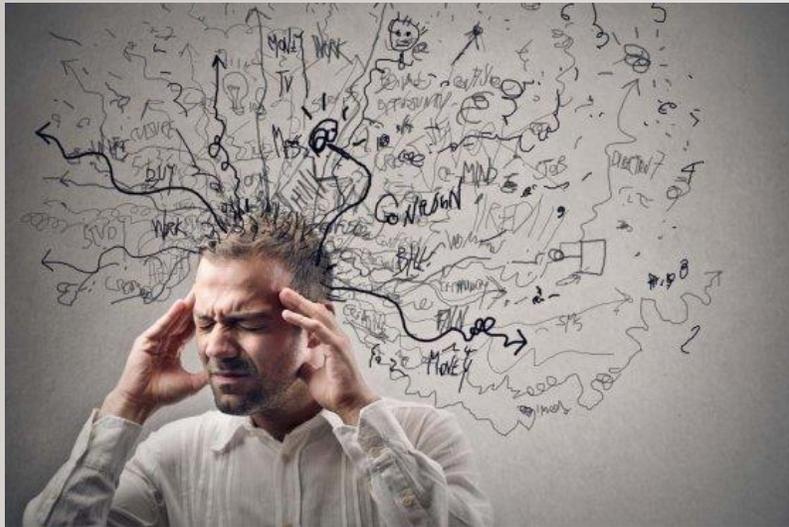
<https://goo.gl/images/JyxMpx>



<https://goo.gl/images/K9XKhH>

CARGA MENTAL

Asociación Internacional de Ergonomía



PRESIÓN MENTAL: conjunto de todas las influencias apreciables, ejercidas por factores externos, que afectan mentalmente al ser humano.

TENSIÓN MENTAL: Efecto inmediato de la presión mental en el individuo, (no el efecto a largo plazo).

CARGA MENTAL: Conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, el nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo.

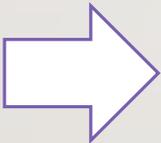
<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Carga%20Mental/ficheros/DTECargaMental.pdf>

Presión temporal de la tarea:
Tiempo disponible, tiempo necesario.



**DIMENSIONES
DE LA
CARGA MENTAL**

Cantidad de recursos de procesamiento
¿Qué demanda la tarea?
¿Recursos mentales, sensoriales?



Aspectos de orden emocional
Fatiga, frustración.



EXIGENCIAS DE LA TAREA Y LAS CAPACIDADES DE LA PERSONA

EXIGENCIAS DE LA TAREA + FACTORES CONTEXTUALES

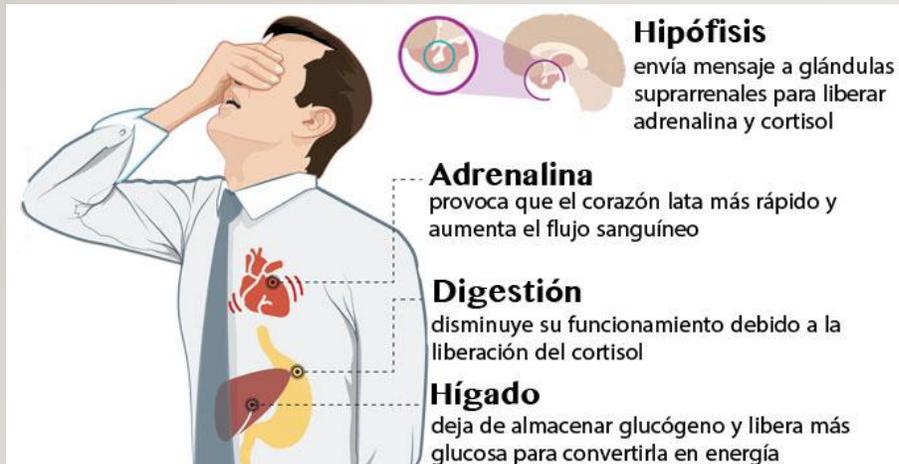
Características físico-ambientales y variables de diseño del puesto + factores psicosociales y organizaciones +
Características individuales (conocimientos y experiencia) y factores sociales (responsabilidad).



CÓMO MEDIR LA CARGA MENTAL

I. Medidas Fisiológicas

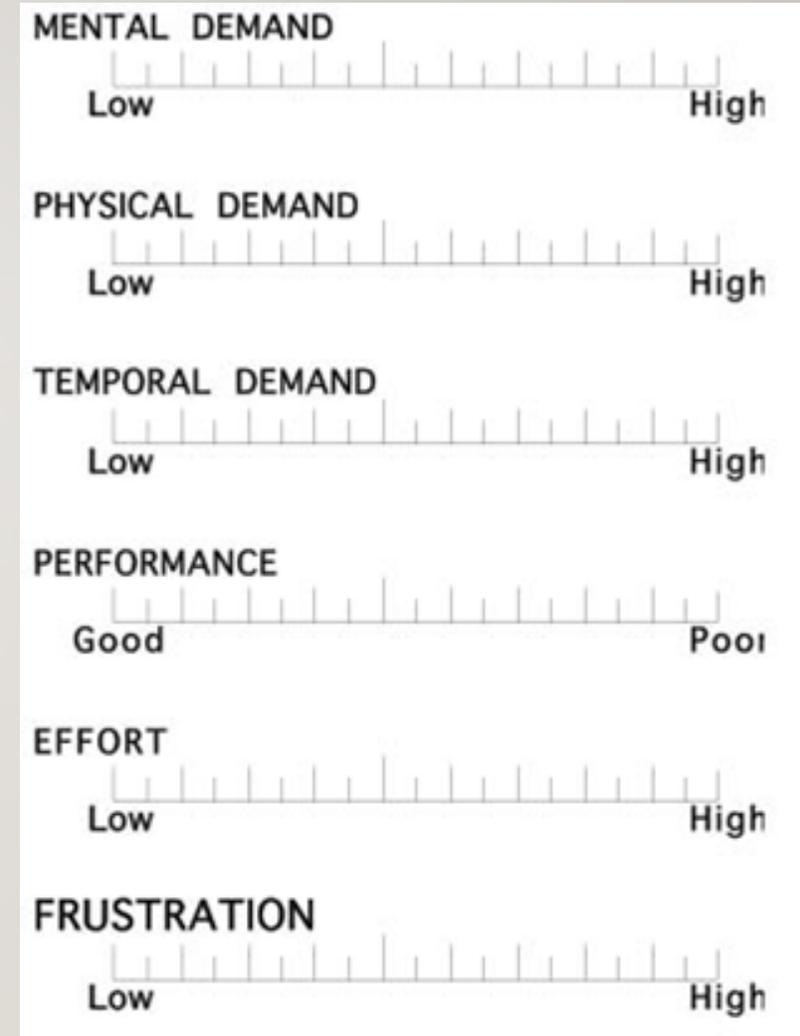
- Medición de la actividad eléctrica cerebral
- Ritmo cardiaco
- Tasa de parpadeo
- Diámetro ocular



<https://goo.gl/images/VeunJa>

II. Técnicas subjetivas

- Nivel de carga mental percibida por el trabajador



<https://goo.gl/images/psWbfU>

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO

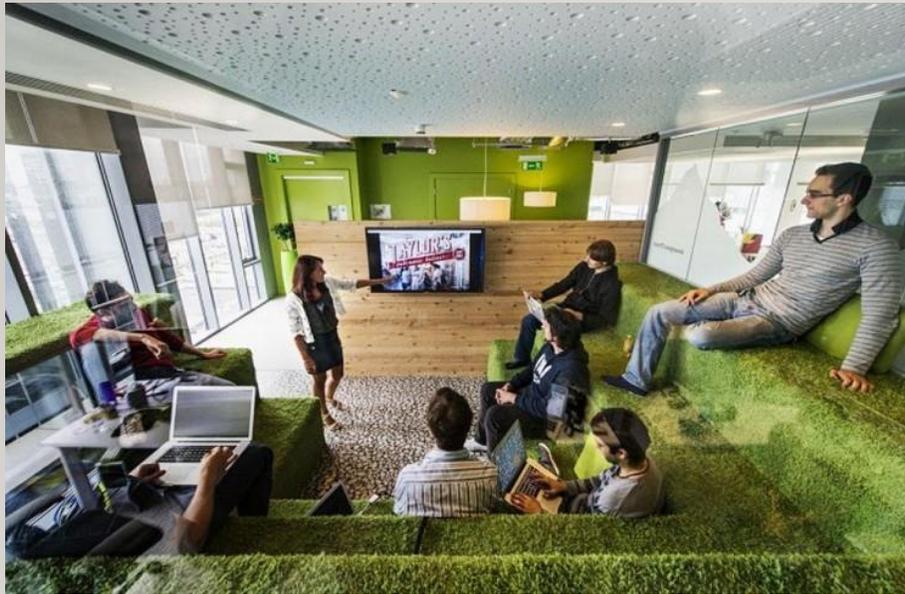


<https://goo.gl/images/UIFqXP>

Evalúa el rendimiento mental y psicomotor en condiciones de trabajo determinadas

ANALISIS DEL TRABAJO Y LA TAREA

Evalúan fuentes de carga de trabajo como los elementos de la tarea, condiciones de trabajo físicas y ambientales.



<https://goo.gl/images/oYSRKC>

-Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a las concepciones de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

-Facilitar el proceso de percepción e interpretación de la información (calidad de las señales, cantidad y calidad de información, verificar que las condiciones del ambiente no afecten estos procesos).

-Proporcionar formación y entrenamiento adecuados para la realización de la tarea (programas formativos adaptados a las necesidades del puesto y las personas).

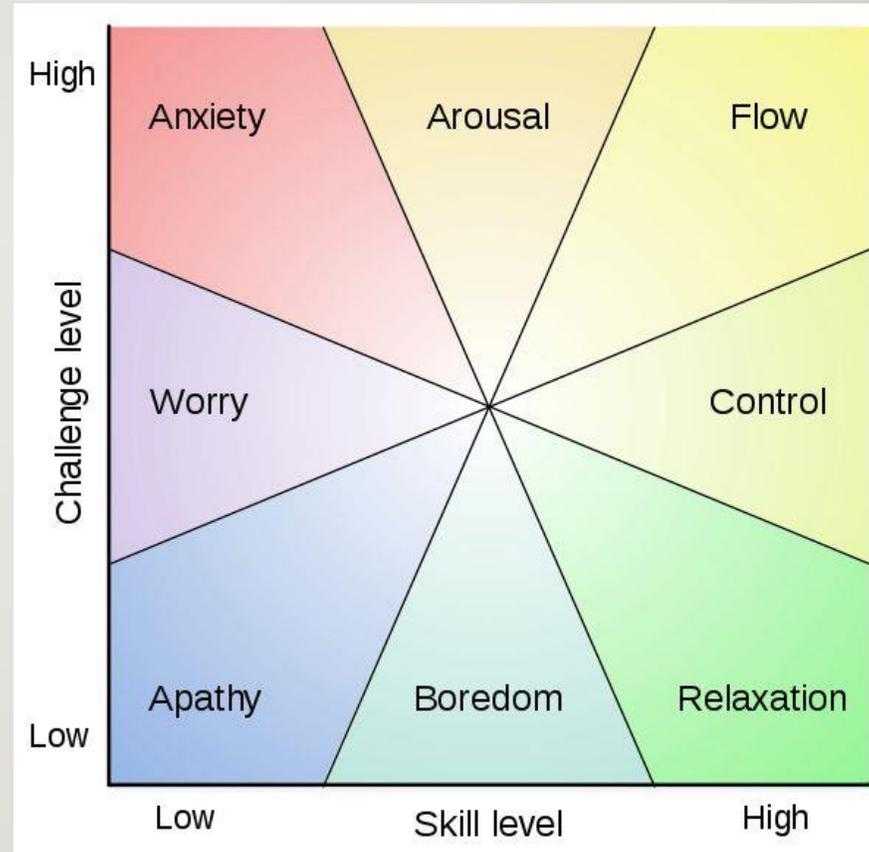
-Facilitar la respuesta (diseño de los controles)

-Organizar el trabajo de manera que se reduzca la probabilidad de aparición de fatiga y se facilite la recuperación de la persona.

Mihaly Csikszentmihalyi
Perspectiva emocional

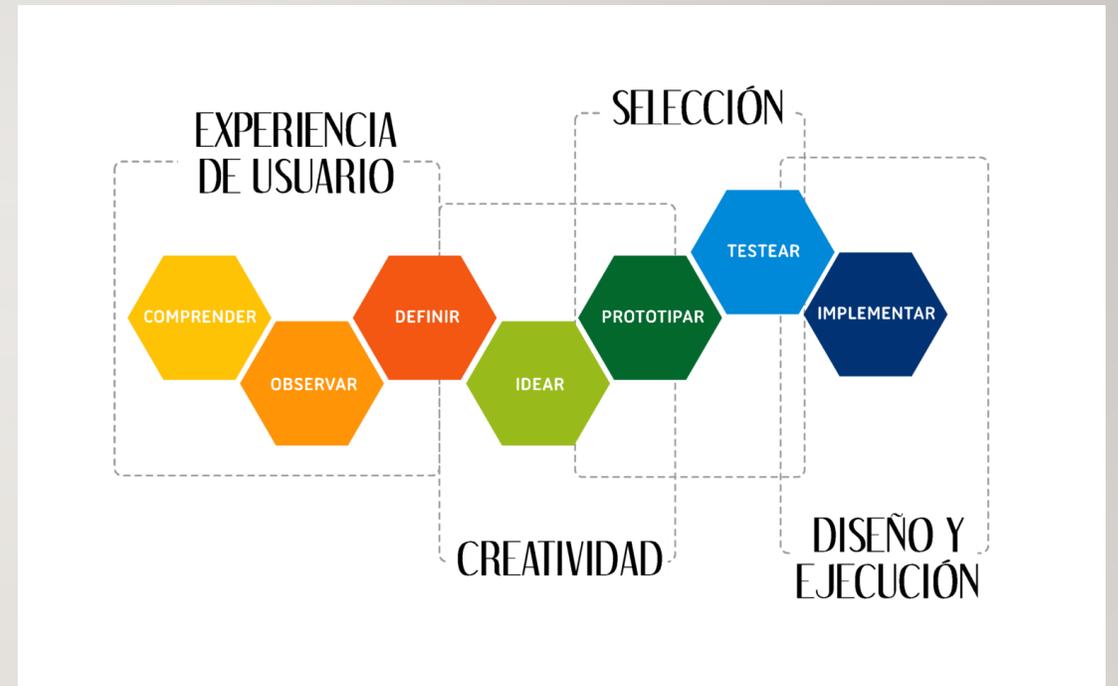
TAREA MONOTONA Y SIN CONTENIDO

- Permitir una mayor participación del trabajador.
- Posibilidad de intervención en caso de avería.
- Posibilidad de elección de método de trabajo.
- Rotación de puestos.



<https://goo.gl/images/SjvmYp>

El **Diseño Centrado en el Usuario** es una filosofía de **diseño** que tiene por objeto la creación de productos que resuelvan necesidades concretas de sus **usuarios** finales, consiguiendo la mayor satisfacción y mejor experiencia de uso posible con el mínimo esfuerzo de su parte.



<https://goo.gl/images/3zNW3A>

EJEMPLO A DISCUTIR



FUENTES CONSULTADAS

ACENOMA, 2011. *Boletín de Prevención de riesgos laborales N.3/2011*. [En línea]

Available at: http://acenoma.org/prl/boletin_3.pdf

[Último acceso: 14 Octubre 2017].

Barrau, P., Gregori, E., & Mondelo, P. (2006). *Ergonomía I, Fundamentos*. Hoboken: Ataraxia.

Holahan, C., 2000. *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México: Limusa.

INSHT, 2010. *La carga mental en el trabajo*. [En línea]

Available at: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Carga%20Mental/ficheros/DTECargaMental.pdf>

[Último acceso: 13 Octubre 2017].

JAM, 2011. *El mundo submarino - Espacios aéreos y presión*. [En línea]

Available at: <http://buceouruguay.blogspot.mx/2011/10/el-mundo-submarino-espacios-aereos-y.html>

[Último acceso: 14 Octubre 2017].

Osborne, D. (1990). *Ergonomía en Acción*. México: Trillas.

Romero, A. (2006). *Ergonomía. Asignatura optativa*. Recuperado el Septiembre de 2017, de SUMA Campus Virtual:

<http://www.um.es/docencia/agustinr/Tema6-0607a.pdf>



El material didáctico que se presenta corresponde a la Unidad de Competencia 2 de la Unidad de Aprendizaje (UA) Ergonomía I, que se imparte dentro del programa de estudios de la Licenciatura en Diseño Industrial, correspondiente a la Reestructuración del Proyecto Curricular 2015. Esta UA de carácter obligatorio, se ubica en el núcleo Sustantivo (quinto periodo), en el área de teoría, con un total de 8 créditos, 2 horas teóricas y 4 horas prácticas. Las unidades que le sucede es Ergonomía II.

Un alumno egresado de la carrera de diseño industrial debe regirse por un sentido ético, estético y humanista para la generación de objetos o productos con enfoque sustentable, para mejorar la calidad de vida de la sociedad. Para tal efecto, una de sus tareas profesionales contempla producir objetos tomando en cuenta criterios de diseño y necesidades de los usuarios, aplicando métodos de investigación y principios ecológicos, ergonómicos, estéticos y semióticos.

El área curricular de ergonomía tiene por objetivo analizar los factores humanos y las relaciones que establecen estos con los objetos, a través de la aplicación de instrumentos de valoración para integrarlos en sus proyectos de diseño; de forma libre, reflexiva, responsable y solidaria, promoviendo el humanismo como una forma de vida. De manera particular, la unidad de aprendizaje Ergonomía I tiene por objetivo analizar la relación humano-objeto-entorno, a través de la comprensión de la anatomía, psicología y antropometría.

La unidad de aprendizaje está conformada por 3 unidades de competencia. El material didáctico que se presenta corresponde a la segunda, denominada “Factores ambientales”, cuyo objetivo es comprender la importancia de los factores ambientales en la interacción del usuario con el objeto de diseño y su ambiente de trabajo, para proporcionar los niveles de seguridad, confort y carga mental adecuados al usuario y a su contexto. Se sugiere utilizar el material en 8 sesiones de tres horas, considerando una sesión para la presentación y discusión de proyectos de manera grupal.



Portada y Contenido	Diapositiva 1-3
----------------------------	------------------------

En estas primeras diapositivas se presentan el objetivo de la unidad 2 y el contenido de la misma. Se recomienda realizar una lluvia de ideas por parte de los estudiantes para identificar las relaciones entre el usuario, el objeto de diseño y los factores ambientales mencionados.

Tomando como ejemplo la actividad de la diapositiva 3, se puede estimular la discusión con un caso concreto.

Factor: Temperatura	Diapositiva 4-11
----------------------------	-------------------------

Para abordar el primer factor ambiental se presenta la Norma Oficial Mexicana para establecer los principales conceptos, límites permisibles y tiempos de recuperación. Se abordan también los efectos de la temperatura extrema en las personas, se recomienda estimular la discusión con los alumnos acerca de actividades que se vuelvan peligrosas ante los cambios fisiológicos.

*Se puede solicitar a los estudiantes ampliar la investigación con productos que aumentan la tolerancia a las temperaturas.

Factor: Presión atmosférica	Diapositiva 12-15
------------------------------------	--------------------------

Se aborda el tema con conceptos y ejemplos de los efectos de la presión atmosférica en el cuerpo humano (cambio de altitud en montaña y buceo). Se presentan algunos productos diseñados para mantener el equilibrio de la presión, así como otros que la manipulan con fines terapéuticos.

Factor: Humedad	Diapositiva 16
------------------------	-----------------------

A pesar de no ser considerado un factor ambiental, la humedad tiene efectos importantes en la fisiología del ser humano, y por tanto en su relación con el entorno. Se explica el concepto asociados de humedad relativa.

GUION EXPLICATIVO

Factor: Iluminación	Diapositiva 17-18
----------------------------	--------------------------

La iluminación en los centros de trabajo se aborda desde el aspecto normativo, presentándose los límites y condiciones recomendadas dependiendo de la exigencia de cada actividad. Se exponen también, algunos problemas derivados de una mala iluminación.

*Recomendación: ampliar investigación de productos de diseño industrial, o bien, soluciones arquitectónicas que favorecen el cumplimiento de las recomendaciones para iluminación.

Factor: Vibración	Diapositiva 19-20
--------------------------	--------------------------

El factor de vibración es explicado desde la Norma Mexicana, estableciendo los principales conceptos y rangos permisibles. En una segunda diapositiva se presentan algunos de los efectos nocivos de la vibración en el cuerpo humano.

Factor: Ruido	Diapositiva 21-24
----------------------	--------------------------

El factor de ruido se define desde la Norma Oficial Mexicana, empleando sus conceptos y dimensiones cuantitativas. En las diapositivas se presentan los efectos nocivos del ruido, así como su análisis desde el punto de vista físico. En la parte final se muestran algunos productos y recomendaciones arquitectónicas para disminuir o eliminar el ruido.

Factor: Carga mental	Diapositiva 25-31
-----------------------------	--------------------------

El último factor es abordado con mayor detenimiento en el material presentado. En una primera parte se diferencian algunos de los conceptos considerados como similares, posteriormente, se analizan las dimensiones de la carga mental, así como las exigencias de la tarea. Finalmente se muestran algunas propuestas para medir la carga mental, de lo fisiológico hasta lo psicológico y el rendimiento.

Para cerrar el material presentado, se introduce a los estudiantes en el Diseño Centrado en el Usuario, explicando de manera específica la metodología del Design Thinking (Pensamiento del Diseño). Se recomienda establecer un proyecto final de investigación que involucre un espacio de trabajo (y los factores ambientales vistos en clase) desarrollado con la metodología propuesta.

ACENOMA, 2011. *Boletín de Prevención de riesgos laborales N.3/2011*. [En línea]

Available at: http://acenoma.org/prl/boletin_3.pdf

[Último acceso: 14 Octubre 2017].

Barrau, P., Gregori, E., & Mondelo, P. (2006). *Ergonomía I, Fundamentos*. Hoboken: Ataraxia.

Holahan, C., 2000. *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México: Limusa.

INSHT, 2010. *La carga mental en el trabajo*. [En línea]

Available at:

<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Carga%20Mental/ficheros/DTECargaMental.pdf>

[Último acceso: 13 Octubre 2017].

JAM, 2011. *El mundo submarino - Espacios aéreos y presión*. [En línea]

Available at: <http://buceouruguay.blogspot.mx/2011/10/el-mundo-submarino-espacios-aereos-y.html>

[Último acceso: 14 Octubre 2017].

Oborne, D. (1990). *Ergonomía en Acción*. México: Trillas.

Romero, A. (2006). *Ergonomía. Asignatura optativa*. Recuperado el Septiembre de 2017, de SUMA Campus Virtual: <http://www.um.es/docencia/agustinr/Tema6-0607a.pdf>

GUION EXPLICATIVO

