

## MEMORIA DE TITULO

VIDOOK

CAMILA HUEICHA SAAVEDRA

PROFESOR GUÍA  
MILTON ALVEAR

2017

# I N D I C E

Introducción	4
<b>Antecedentes</b>	6
Ámbito Laboral	7
Marco regulatorio Ley 16.744	8
Estaciones de trabajo	9
Guía de ergonomía. Identificación y control de factores de riesgos en el trabajo de oficina y uso de computador.	11
Postura en estación de trabajo	12
Aparato Locomotor	13
Postura	15
Enfermedades crónicas	16
Tipos somáticos	20
Desarrollo físico	21
Caso de observación	22
Ergonomía	23
Método rula	27
Dispositivos Informativos	29
Biomecánica	30
Sistema Propioceptivo	32
Hábitos	36
Elementos de un Hábito	38
Modificación de un hábito	39
Percepción	39

<b>Proyecto</b>	44
Problemática y oportunidad	45
Descripción general del proyecto	45
Objetivos	48
Propuesta conceptual	48
Propuesta de valor	48
Perfil de usuario	49
Propuesta formal	53
Metodología	64
Estado del arte	65
 	73
<b>Formulación de proyecto</b>	74
Resumen de proyecto	75
Gestión de proyecto	78
 	81
<b>Sistema producto</b>	83
Escenario Material	83
Escenario de transformación	84
Escenario de comunicación	88
Escenario de consumo	89
 	90
<b>Modelo de negocios</b>	90
Validación	91
Bibliografía	91

# INTRODUCCIÓN

La salud y el bienestar son una de las necesidades básicas para poder realizar una actividad, por lo cual, en el ámbito laboral para buscar cubrir estas. Diferentes organismos; además del Ministerio de Salud Pública, desarrollaron leyes, normas y procedimientos que se deben cumplir con el fin de proteger al trabajador.

Sin embargo el desarrollo de enfermedades por un mal hábito postural esta prácticamente fuera de las manos del empleador, aunque esta siga considerandose enfermedad profesional.

**“Mala postura corporal, movimientos incorrectos, envejecimiento, genética e incluso el sedentarismo aumentan considerablemente el riesgo de padecer dolores de espalda, afectando hombres y mujeres por igual, con mayor frecuencia a partir de los 25 años” (Otto, 2015)**

En el año 2015, 1 de cada 10 consultas médicas eran debido a dolores de espalda.



Aumentando a partir de los 25 años.



Según la última encuesta nacional de salud de 2010, la población alcanza un 88,6% de sedentarismo

**84%**



**92.9%**



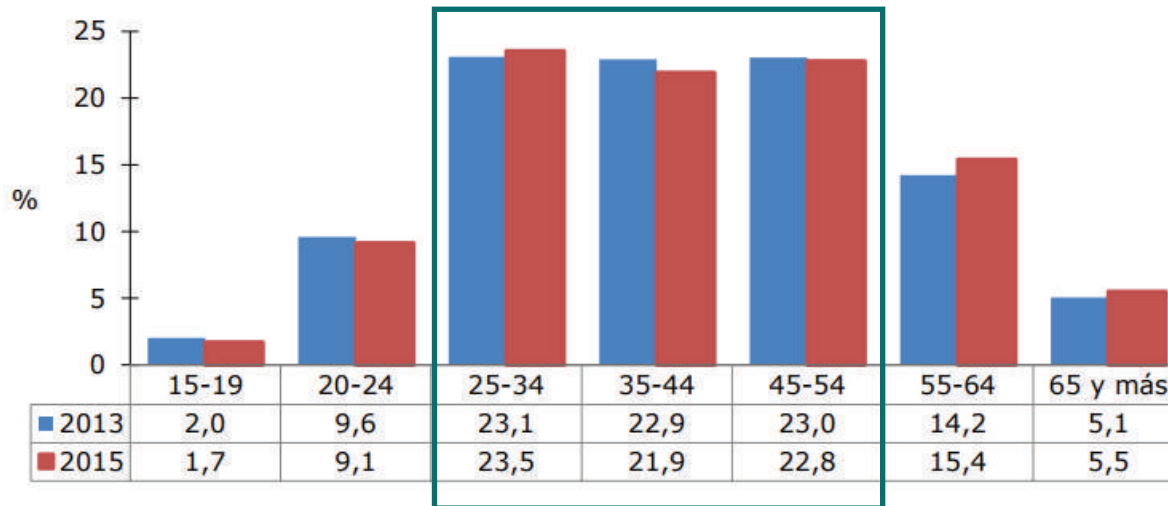
A N T E C E D E N T E S

# Ámbito Laboral

## Definición

El ámbito laboral se refiere al espacio o ambiente en donde las personas realizan diferentes labores.

(Porcentaje, población ocupada de 15 y más años)



Segun datos comparativos del año 2013 y 2015 en la encuesta casen dirigida por el Ministerio de Desarrollo Social, se puede ver claramente que los puntos etarios donde se concentra la poblacion que actualmente esta trabajando estan entre los 25 y 54 años, poseyendo entre ellos más del 60% de las personas que trabajan activamente.

## MARCO REGULATORIO LEY 16.744

La Ley nacional 16.744 es un seguro social obligatorio para los trabajadores del territorio, protegiéndolos en caso de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Los 5 principales objetivos son:

PREVENIR

ENTREGAR ATENCION MEDICA

ENTREGAR PRESTACIONES ECONOMICAS

REHABILITAR

REEDUCAR

Debido a que es obligatorio entregar todas estas necesidades al trabajador, por esta razón las agrupaciones como la ACHS o IST, junto con el ministerio de desarrollo social buscan principalmente enfocarse al ámbito preventivo, con la finalidad de evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales

## MARCO REGULATORIO

El Código del Trabajo en el libro II sobre la protección de los trabajadores, específicamente en el Art.

184, señala que: "El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores"

El Decreto Supremo N° 594, sobre "Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo", señala en su Art. 3°: La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones

sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella

El DFL Núm. 1, de 2005, del Ministerio de Salud, en su Art. 57, señala entre otras cosas que el Instituto servirá de laboratorio nacional y de referencia en el campo de la salud ocupacional. Por otra parte la Estructura Orgánica del Instituto de Salud Pública de Chile, establece las funciones del Departamento de Salud Ocupacional y de la Sección Ergonomía y entre las cuales destacan: Elaborar protocolos y guías técnicas para la evaluación y control de los riesgos en el trabajo

## Mutuales de seguridad

A partir de la Ley 16.744 se crean las mutuales de seguridad, las cuales son instituciones privadas sin fines de lucro que se encargan de la prevención de riesgos, tratamiento de accidentes laborales y enfermedades profesionales.



Instituto de Seguridad del Trabajo

Entrega prestaciones de prevención junto con prestaciones de salud.



Entrega prestaciones de prevención junto con prestaciones de salud.

Además de la prestación económica en forma de subsidios, indemnización y pensiones, en caso de pérdida de capacidad o de siniestros laborales



Entrega prestaciones de prevención junto con prestaciones de salud.

Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción

## Estaciones de trabajo

En la ley 16.744 también se establece el diseño ergonómico de las estaciones de trabajo donde se divide la actividad laboral en dos partes.

### Trabajo Dinámico.

Comprende aquellas actividades en los que es preciso levantar y transportar pesos y realizar determinados esfuerzos de empuje, tracción, etc.

### Trabajo Estático

Comprende aquellas actividades en las que es preciso mantener posiciones fijas durante largo tiempo, con poca libertad de movimientos y en las que habitualmente se adoptan posturas corporales incorrectas que a la larga producen lesiones o trastornos de espalda a veces incapacitantes.

## GUÍA DE ERGONOMÍA. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL TRABAJO DE OFICINA Y EL USO DE COMPUTADOR



Siendo su primera edición en agosto 2016 por el instituto de Salud Pública, esta guía ergonómica con el marco jurídico de la ley 16.744 establece las condiciones que se deben tener en una estación de trabajo estática, para de este modo prevenir molestias y enfermedades profesionales en el tabajador

Su objetivo es promover el diseño y la implementación de puestos de trabajo administrativos, con una concepción ergonómica y facilitar la identificación y el control de los factores de riesgo capaces de generar molestias, dolor, lesiones o enfermedades y que están relacionados a factores de riesgo habitualmente presentes en los trabajos de oficina y el uso de computadores.

En esta guía se señalan los factores ergonómicos que afectan en una estación de trabajo, como; la iluminación, señales visuales, ruido, calidad del aire, ambiente térmico y las posturas adecuadas

La postura se centra en 4 zonas

Extremidades inferiores

Espalda y tronco

Cabeza y cuello

Extremidades superiores

## Postura en estación de trabajo



En conjunto con la posición ideal para trabajar en un computador, se entrega una guía de recomendaciones, en las cuales incluye descansos cada 45 minutos, es decir, levantarse de la estación de trabajo por un momento para permitir la circulación sanguínea, ejercicios para las extremidades superiores, inferiores y columna.

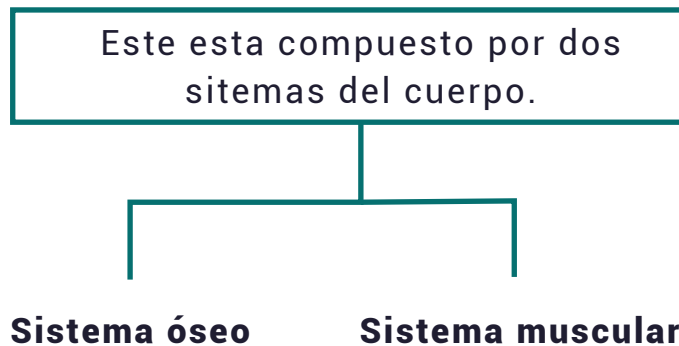
## Conclusión ambito laboral

El principal objetivo del marco regulatorio es brindar las mejores condiciones laborales al trabajador, por lo que en conjunto con las mutuales la prevención es lo más importante.

Debido a esta razón se establecen parámetros a cumplir en una estación de trabajo, en este caso de las estáticas donde se considera que al ser una postura constante es más peligroso, ya que, es un efecto acumulativo donde no se considera realmente un problema al desarrollarse al largo plazo, por lo mismo posee mayor riesgo

Para cubrir la labor preventiva las mutuales desarrollan medios preventivos para entregar a los trabajadores y empleadores. Sin embargo las mutuales no poseen un poder similar a fiscalizar si el comportamiento de los trabajadores es correcto en casos que no son considerados de riesgo como son las estaciones de trabajo estática, debido a que no existe un riesgo inmediato estas son más propensas al desarrollo de enfermedades profesionales, ya que, además de entregar una guía sobre las posturas correctas no se puede controlar constantemente la postura que posee el trabajador

El aparato locomotor se compone de los músculos estriados, varios tipos de tejido conjuntivo y el esqueleto. Los cuales permiten mantener la fuerza, la flexibilidad la estabilidad al repartir una carga.



“El aparato locomotor consta del sistema muscular y del sistema esquelético, que trabajan en conjunto para proporcionar a la persona la capacidad de movimiento, todo ello controlado por el cerebro”

Por lo tanto, el aparato locomotor es quién permite a la persona adoptar las posturas para realizar una acción, ya sea dinámica o estática.

## Postura

### Definición

La rae la define como; "Modo en que está puesto alguien o una parte de su cuerpo" (RAE, s.f.)

#### Buena Postura

Mientras que la postura correcta por el área de la salud está definida como "Aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o a las deformaciones progresivas, independiente de la posición del cuerpo (de pie, sentado, cuclillas, etc.) en la que estas estructuras se encuentran en movimiento o en reposo" (Peterson, 2007)

#### Mala Postura

En el libro de Kendall's se define mala postura como "Consecuencias de fallos en la relación entre diversas partes del cuerpo, dando lugar a un incremento en la tensión sobre las estructuras de sostén, por lo que se producirá un equilibrio menos eficiente del cuerpo sobre su sujeción" (Peterson, 2007)

## Postura

Para que una postura vista desde el punto esquelético pueda ser considerada equilibrada esta depende de 5 regiones, las cuales dependen de su completa coordinación, puesto que cada una depende de la otra.

Cabeza y región cervical: depende de la región dorsal

Columna dorsal: depende de la región lumbar

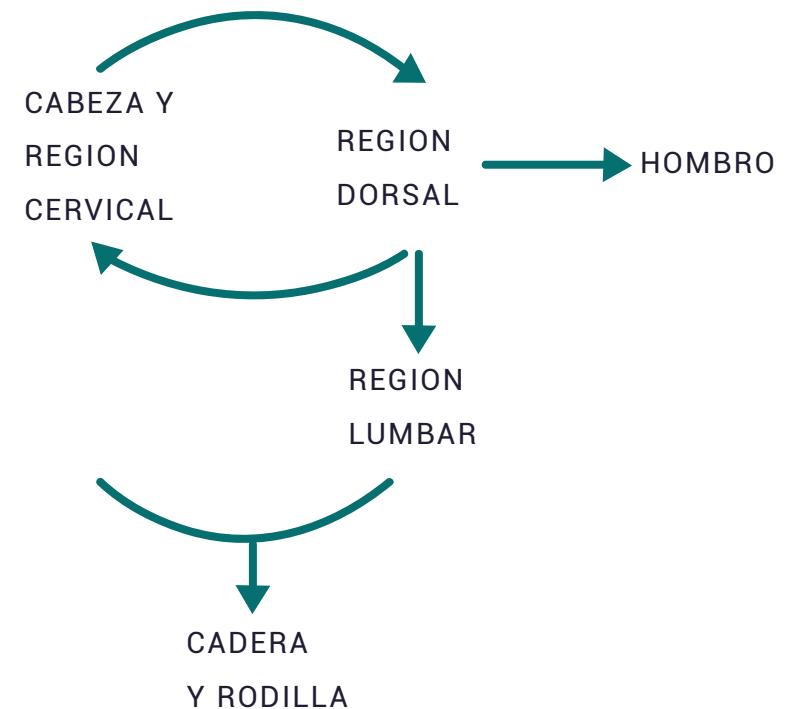
Hombros: depende de los omoplatos y la columna dorsal

Pelvis y región lumbar: esta debe encontrarse en posición neutra

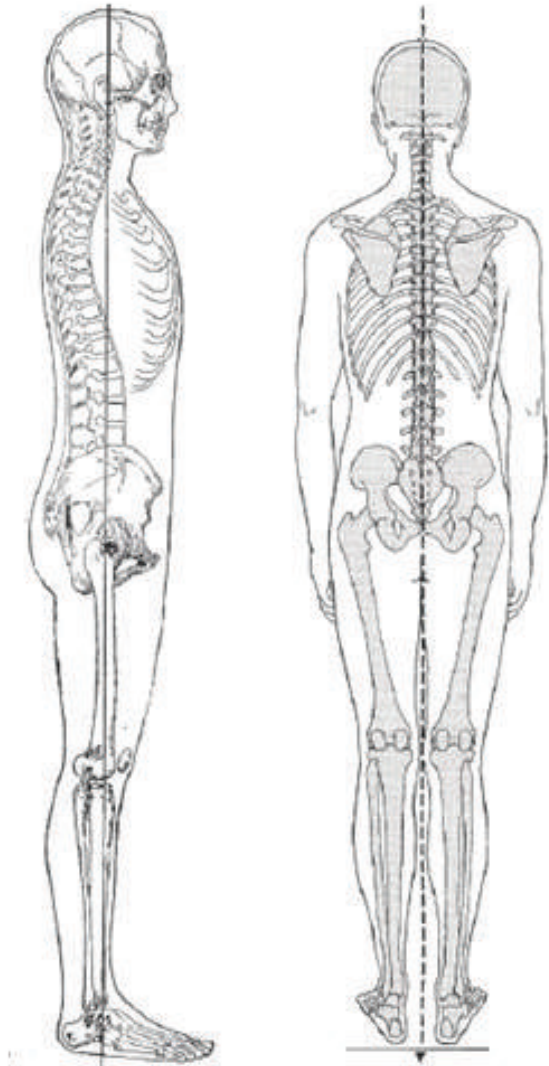
Cadera y rodillas: la cadera depende de la pelvis y la rodilla de las caderas

Por lo que si una de las zonas, especialmente de las regiones de la columna; afecta a los demás

El cuerpo automáticamente busca una forma compensatoria para mantener el equilibrio.



## Postura



El cuerpo raquídeo en posición ideal se aprecia la curvatura natural de la espalda.

**Cabeza y región cervical:** presentan su curvatura de lordosis.

**Columna dorsal:** presenta una curva cifosis.

**Hombros:** Se presentan alineados al eje medio que corta el cuerpo verticalmente.

**Pelvis y región lumbar:** presenta una curva lordosis terminando en cifosis en el cóccix.

**Cadera y rodillas:** Están alineadas en el eje vertical que corta la ilustración.

## Malas posturas

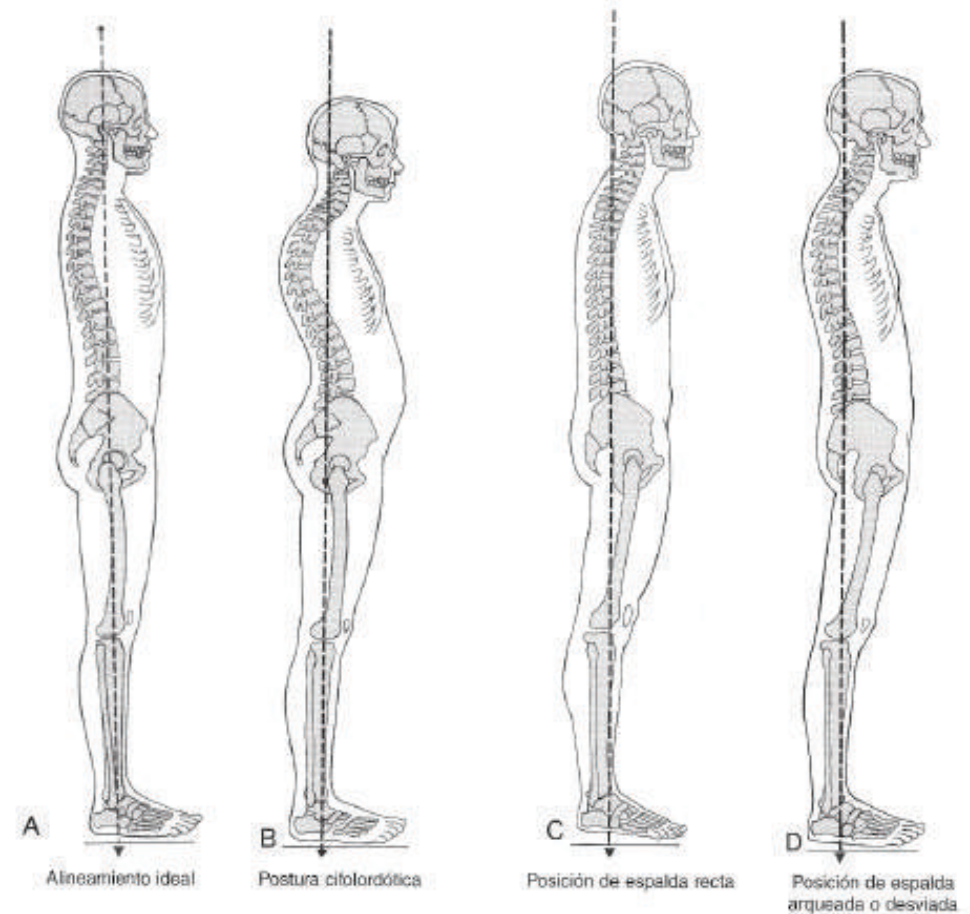
Por lo cual para poder considerar una mala postura, es cuando el cuerpo adopta una posición en donde las cargas están mal distribuidas y una zona recibe mayor carga que la otra. Por el área ósea se nombran 3 posturas comunes inadecuadas

En la ilustración podemos destacarlas.

B: Postura cifolordótica; la región dorsal presente un aumento en su curvatura, en consecuencia, la región cervical se curva hacia delante del eje de forma compensatoria para la cabeza, al igual que la región lumbar, sacando del eje neutral a la cadera para mantener el equilibrio

C: Postura de espalda recta; la curvatura de la región lumbar es disminuida acercándose al eje central, en consecuencia, la región cervical se curva sobresaliendo del eje para compensar la posición de la cabeza.

D: Posición de espalda arqueada o desviada; en este caso la persona desarrolla una curvatura en la región cervical.



## Enfermedades crónicas

Podemos entender una enfermedad crónica como una deformación permanente del aparato locomotor

### CIFOSIS

Es una incurvación anteroposterior de la columna vertebral en la que la convexidad es posterior y se localiza en la región cervicotorácica.

Esta se ve acompañada de: propulsión de cabeza, abducción de la escapula y tórax plano

### LORDOSIS LUMBAR

Es una incurvación anterior anormal de la columna lumbar.

Esta provoca tensión de los músculos extensores de la porción anterior de la espalda, construcción de la fascia lumbar, y el consiguiente estiramiento de los músculos abdominales

## TIPOS SOMÁTICOS

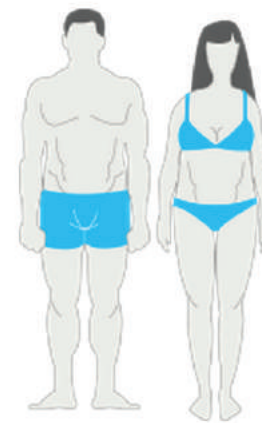
La postura puede cambiar dependiendo de la edad, el nivel de desarrollo y el somático del cuerpo. En este último podemos identificar 3 tipos.



Ectomorfo



Mesomorfo



Endomorfo

El cuerpo Ectomorfo posee articulaciones estrechas y unos músculos finos y alargados. Los miembros inferiores y superiores son delgados. Su textura se debe a su rápido metabolismo que les dificulta ganar peso.

El cuerpo Mesomorfo tiene una estructura ósea larga, con unos músculos largos y con un físico atlético. Los Mesomorfos son los que tienen la mejor constitución para desarrollar un cuerpo musculado.

El cuerpo Endomorfo gana grasa muy rápidamente, suelen tener brazos cortos y piernas cortas pero muy gruesas, poseen gran fuerza en los músculos superiores de las piernas.

## DESARROLLO FÍSICO

El Aparato locomotor se desarrolla físicamente contantemente durante los primeros 20 años de una persona.

Debido a las diferentes necesidades de las personas a medida que cambia el rango etario, se dividen etapas.

El principal encargado de esto es la OMS (Organizacion mundial de Salud) las cuales fueron adoptadas por el ministerio de salud en 2007

Presentando las 9 etapas.

**Lactantes:** recién nacidos hasta 1 mes

**Lactante menor:** 1 mes más un día hasta 11 meses

**Lactante mayor:** 1 año hasta 1 año con 11 meses

**Pre-Escolar:** 2 a 6 años

**Escolar:** 6 a 14 años

**Adolescente:** 12 a 18 años

**Adulto Joven:** 20 a 40 años

**Vejez:** 65 años en adelante

(CHIILENA,2016)

Debido a esto es necesario saber cual es la edad en la cual deja de desarrollarse para poder realizar correcciones, ya que si se realizan sin supervicion médica pueden provocar el efecto contrario y deformar el cuerpo.

En 1977 el Centro Nacional de Estadística Sanitaria determinaba que la edad límite para estudiar el crecimiento para la escuela de nutrición se hallaba en la adolescencia por los 17 años, donde dejaban de crecer. Sin embargo actualmente la OMS cambio las clasificaciones, debido a que diversos estudios han determinado que el cuerpo se encuentra completamente desarrollado a los 19 años, por lo que estandarizaron sus tablas de evaluación hasta los 19 años.

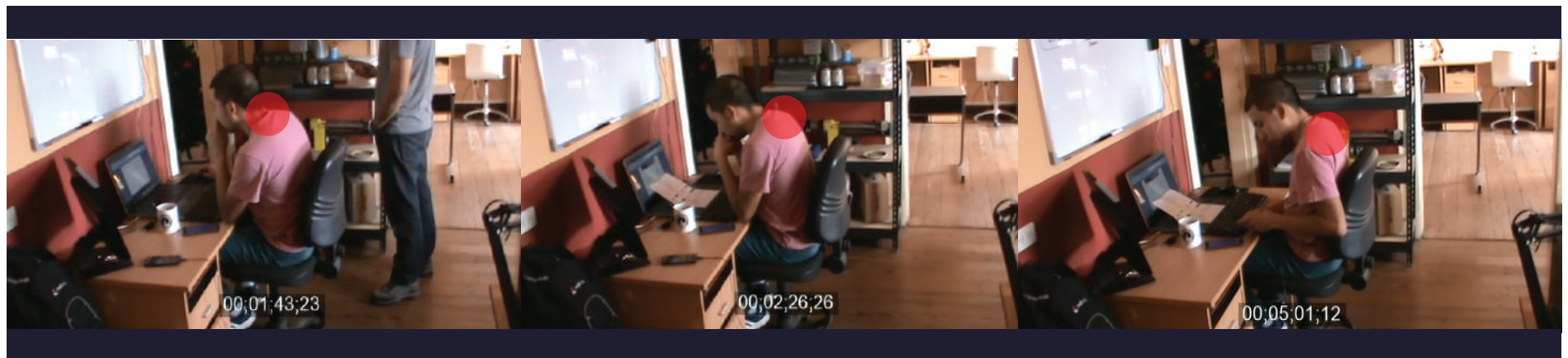
Este aún posee un margen de error, ya que, a nivel celular, el crecimiento esta a cargo de la hormona del crecimiento y esta puede seguir funcionando hasta los 23 años.

## CASO DE OBSERVACIÓN

Se realiza un caso de observación de un trabajador de estación estática, durante 8 horas laborales de este y registradas en vídeo. Para dar cuenta y registro del comportamiento postural que posee una persona, que debe estar sentada durante toda su jornada laboral.

El sujeto es un adulto joven de 25 años que trabaja de programador en una micro empresa en la ciudad de Valparaíso.

La primera observación que se realiza es que Ergonómicamente su estación de trabajo no está bien organizada, puesto que trabaja principalmente de un computador portátil, el cual está directamente en el escritorio, por lo que la pantalla queda en el ángulo incorrecto con relación a la altura de la vista. Provocando que la persona se tenga que inclinar. Además consta con una segunda pantalla la cual está posicionada al costado de la otra pantalla, ocasionando que la persona se gire para poder observarla.



Al comenzar observando su postura, en primer lugar se puede apreciar una protracción en la zona cervical.

Como ya se mencionó, por problemas de ubicación de la pantalla, la persona busca inconscientemente acercarse a la pantalla o el documento que revisa, aumentando la tensión en la zona cervical y Torácica.

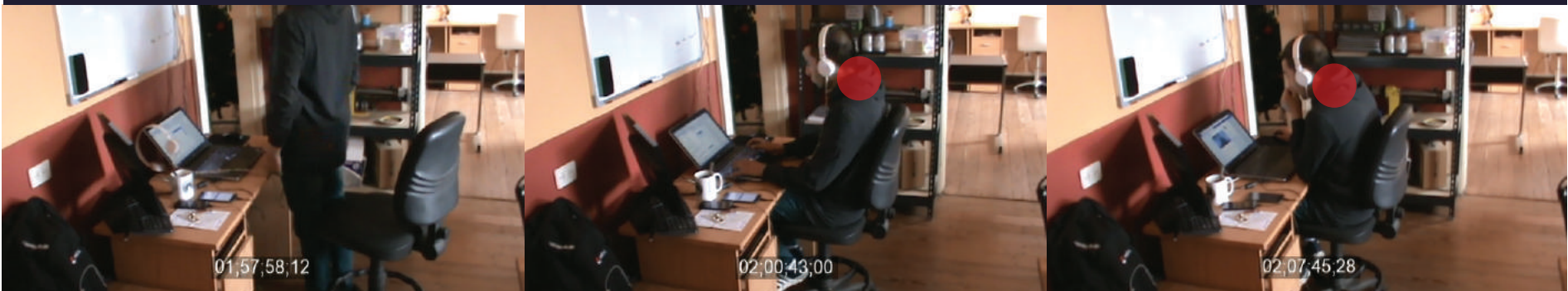
Por la razón anterior la persona mantiene la postura que adoptó puesto que a pesar de que sea incorrecta le parece más fácil para realizar el trabajo.



La persona si bien esta apoyada en el respaldo de la silla, la zona cervical exagera su curvatura.

A pesar de que la persona cambie su postura y acciones repetidas veces, este vuelve a caer en la misma postura, generando una carga en la zona cervical.

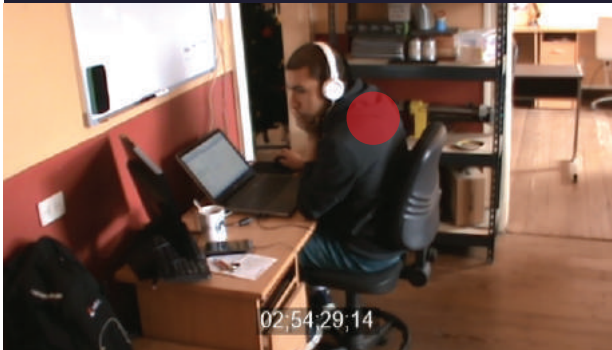
Superando la hora y media, la persona cae en uno de los errores posturales más comunes, el cual es apoyar un miembro superior en el escritorio buscando comodidad, provocando una tracción en la columna



Llegando casi a las dos horas la persona realiza un descanso de la posición de trabajo levantándose de su puesto.

Cuando la persona vuelve a la estación de trabajo se apoya correctamente en el respaldo, sin embargo curva la zona cervical producto de la ergonomía de la estación.

Sin embargo la persona vuelve a caer en la postura de apoyar el cuerpo en el escritorio generando una curvatura en la zona dorsal.



Con el cuerpo apoyado en el escritorio la persona realiza una torsión para enfocarse en la segunda pantalla. Por lo que la tensión en la espalda es la curvatura más la torsión.



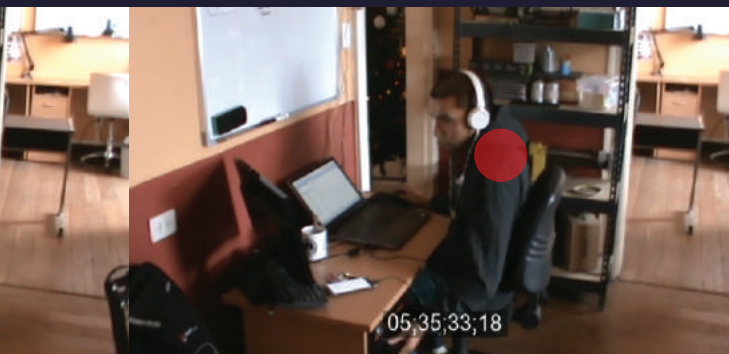
La postura es intermitente en cuanto a la inclinación de la zona dorsal. Donde la persona vuelve a apoyar la espalda en el respaldo de la silla.



El uso de elementos adicionales a la estación como el teléfono móvil provocan que la persona adopte una postura aún más inclinada sobre el escritorio para acercarse al dispositivo.



Se observa que el trabajador concentra toda su atención al trabajo realizado, descuidando su postura y cayendo en una falsa "comodidad" que le provoca inclinar la zona dorsal.



La torsión y la inclinación terminan volviéndose un patrón durante la jornada laboral realizada.



El trabajador interactúa con otros elementos como la pizarra sobre el escritorio, lo cual le permite elongar momentáneamente los músculos, lo cual genera un alivio para la carga de la columna al no ser constante.

## CONCLUSIÓN CASO DE OBSERVACION

Durante la observación de un trabajador de estación estática, podemos observar un patrón postural que se desempeña. La persona al tener que estar en un escritorio va buscando inconscientemente el movimiento muscular y esquelético que le pide el cuerpo, además al no poseer una cultura postural, se le permite al cuerpo mantener la falsa postura de descanso en la cual la zona dorsal aumenta su lordosis, los hombros caen y la zona cervical se ve obligada a compensar, al no poseer la cultura postural o realizar ejercicio esporádicamente, el cuerpo se acostumbra a esta postura al considerar que requiere menor esfuerzo, por lo tanto, al ejercerse, al usuario le da una sensación de comodidad sin caer en cuenta del esfuerzo adicional que se le aplica al sistema esquelético. Sin embargo se presentan momentos donde la persona intenta volver a enderezarse, generando el movimiento intermitente.

Otro aspecto observado fue la falta de movimiento que ejerce el trabajador, es decir, la guía de prevención sobre las estaciones estáticas recomienda realizar un movimiento cada 45 minutos, levantándose de la estación y caminar, esto solo fue observado en dos ocasiones en toda la jornada donde el trabajador se levantó.

Un elemento destacado en esta observación particular, es el uso de factores externos como lo es el teléfono celular, que como se ve próximamente en el estado del arte, se usa esta plataforma constantemente con los dispositivos, sin embargo al momento de realizar el trabajo se considera que es negativo su uso para el trabajador y para el empleador.

## ERGONOMÍA

Según la RAE se define como “Estudio a la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia” (RAE, s.f.)

En el trabajo, la Ergonomía se aplica en el diseño de los ambientes, equipos, tareas y organización del trabajo, siendo parte fundamental de la Salud y Seguridad Ocupacional, teniendo como objetivo promover la salud, la eficiencia y el bienestar de los trabajadores mediante el diseño seguro de los lugares de trabajo, reduciendo los riesgos de lesiones o enfermedades, y a la vez mejorar la calidad de vida laboral. No sólo se preocupa del diseño físico del trabajo, sino también de su organización, del diseño de las tareas, su contenido, la carga de trabajo, el apoyo social, la capacitación y formación

La ergonomía posibilita la actuación en el diseño de los espacios, máquinas y herramientas que confirman el entorno de la persona. Estos sistemas se clasifican en función del grado y de la calidad de interacción entre el usuario y los elementos de su entorno.

**Sistema manual:** es el propio usuario el que aporta su energía para el funcionamiento.

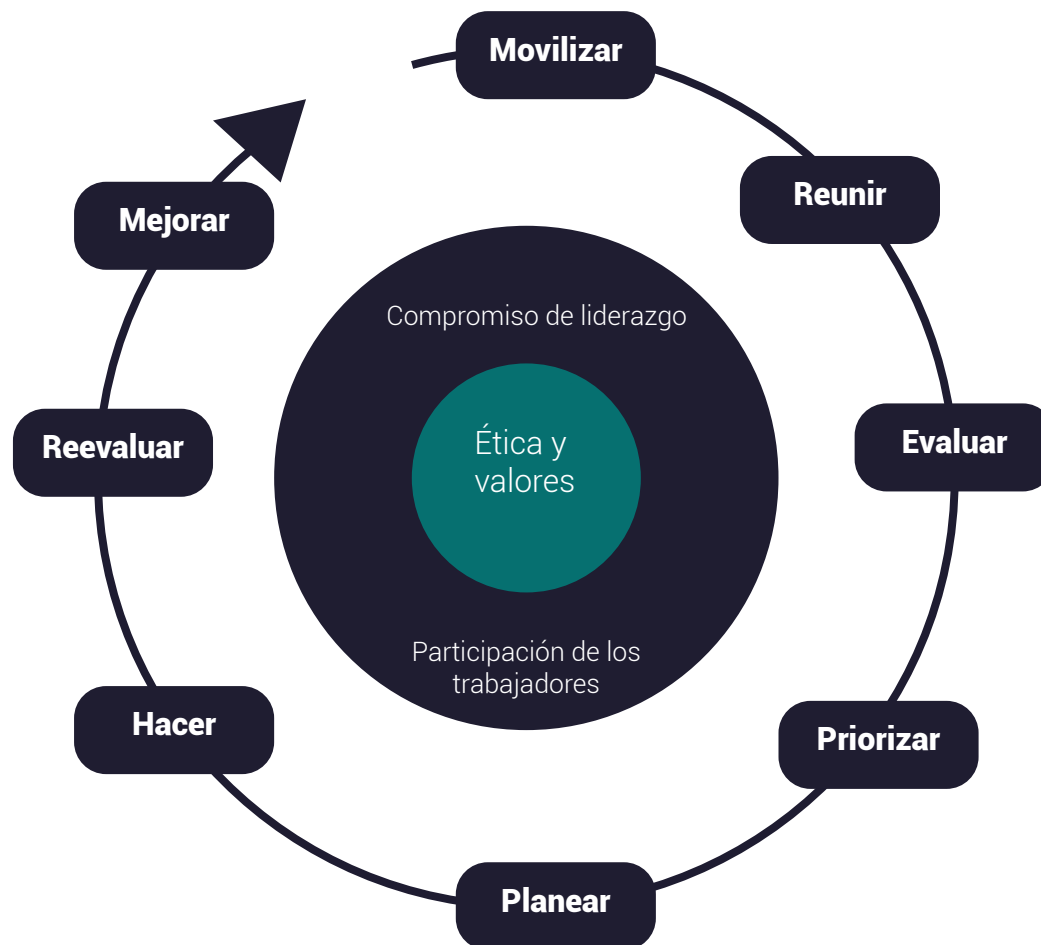
**Sistema Mecánico:** es el usuario quien aporta una cantidad limitada de energía, en este el hombre recibe la información del funcionamiento y este es quién regula el funcionamiento dependiendo de su actuar

**Sistema automático:** estos son programados y estos deben autorregularse, sin embargo no son totalmente automáticos, ya que, requieren de regulación humana de vez en cuando

## ERGONOMÍA

Para la implementación de un programa exitoso de Entorno de Trabajo Saludable, la OMS recomienda un proceso cíclico e iterativo que continuamente planea, actúa, revisa y mejora las actividades del programa; siendo la participación una condición permanente que debe estar presente en todos los pasos, involucrando a los niveles directivos y a los propios trabajadores y trabajadoras.

Las etapas del modelo propuesto por la OMS, para llevar a cabo la implementación de un programa de Entorno Laboral Saludable



## MÉTODO RULA

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo

Uno de los factores de riesgo más comunmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural.

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud

Evaluación de la carga postural o carga estática

### Evaluación cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

El método RULA va sumando puntos cuando la posición de la zona es más riesgosa para la salud del aparato locomotor, en este caso el cuello, sobre los 10° de flexión va aumentando el riesgo exponencialmente a los grados

### Evaluación tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

## Dispositivos Informativos

Los dispositivos informáticos son utilizados para que el usuario pueda tener un fácil control sobre la máquina en el sistema Persona-Máquina.

Por lo cual, al diseñar un mando o control se debe tener en cuenta el tipo de información que se ha de percibir, los niveles de distinción y comparación. Para que el usuario pueda recibir correctamente la información y reaccionar a ella.

Los dispositivos se categorizan en:

VISUALES  
TÁCTILES  
AUDITIVOS.



El canal visual es el sistema detecto por el cual el usuario recibe mas del 80% de la información exterior.

En Ergonomia 1, fundamentos, se señala que es importante considerar las diferencias individuales que puede presentar el usuario, como la edad, tiempo de reacción, adaptación, acomodación y agudeza visual.

### Dispositivos Visuales

“El problema de los indicadores visuales es que no solo dependen de la percepción visual del operario, si no que además debemos considerar las condiciones externas que configuran el espacio trabajo, y que interfieren en el proceso de captación visual” (Pedro R Mondelo, 2000)  
Por esta razón se debe cuidar no saturar al operador, debido a que producirá el efecto contrario, en lugar de facilitar su trabajo se aumentan las posibilidades de que este cometa un error debido a la fatiga visual.

Los dispositivos informativos visuales básicos son:

**Alarmas**  
**Indicadores**  
**Contadores**  
**Diales y Cuadrantes**  
**Símbolos.**  
**Lenguaje escrito**  
**Pantallas**

## Dispositivos Informativos

Un recurso utilizado en los indicadores visuales es el uso de los colores en las señalizaciones.

Verde y Azul: Informativas o de Información

Amarillo: Preventivas o de prevención

Rojo: Reglamentarias o prohibitivas

Naranja: Transitorias

### Dispositivos Táctiles

Este tipo de dispositivo se utilizan para identificar controles en lugares con baja iluminación, o cuando hay gran densidad de controles, o para personas con dificultades visuales.

Debido a la redundancia del estímulo, son útiles para evitar errores de manipulación, su óptima selección ayuda a incrementar la fiabilidad del sistema.

### Dispositivos Auditivos

Se consideran más simples que los dispositivos visuales, porque estos no requieren una posición fija en cuanto al trabajador, resisten más la fatiga y llaman más la atención.

Sin embargo solo se utilizan para alarmas o indicativo de un máximo de dos o tres situaciones.

Una excepción del lenguaje hablado que se utiliza para impartir instrucciones (como por ejemplo la voz que va diciendo las estaciones en el metro de Santiago)

Los dispositivos Auditivos se puede clasificar en:

**Timbres**

**Chicharras**

**Sirenas**

**Lenguaje Hablado**

## BIOMECÁNICA

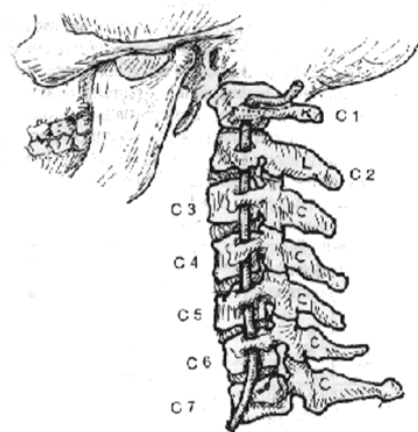
La definición una buena postura radica en el equilibrio de todos los componentes del aparato locomotor, en la biomecánica este equilibrio esta definido por el centro de gravedad o de masa, el cual por definición se encuentra exactamente en el centro de la masa de un objeto

“En situación anatómica base el centro de gravedad se encuentra entre las vértebras 1° y 5° lumbar” (Fundamentos de la biomecánica del aparato locomotor) Esto constando que la persona se encuentre en supino. Este centro de gravedad es constantemente cambiante puesto que el cuerpo está en constante movimiento

Esta es la razón de porque cuando en el aspecto postural una zona está mal alineada, las demás actúan de forma compensatoria, para mantener el equilibrio, es decir, acomodan el centro de masa del cuerpo

La mala alineación postural puede ser el resultado de asimetrías unilaterales musculares de tejidos blandos, o bien de asimetrías óseas, a consecuencia la persona desarrolla una mecánica de movimiento de baja calidad, terminado con una desviación postural que frecuentemente termina en lesiones.

## BIOMECÁNICA CERVICAL



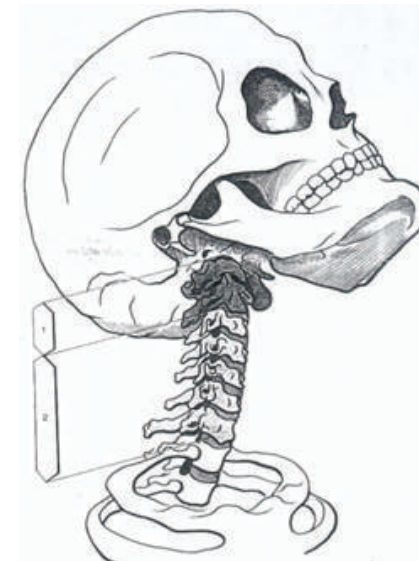
La columna cervical se subdivide en dos zonas; superior e inferior

**Superior:** esta consta con el cráneo, Atlas, Axis.

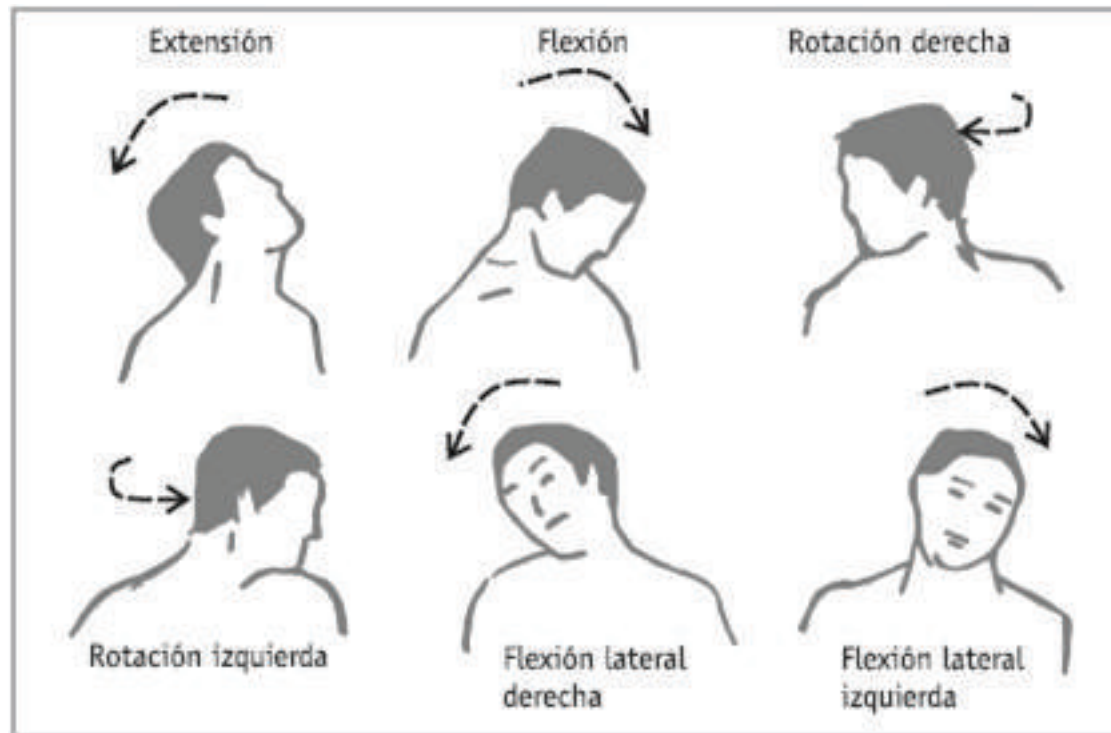
**Inferior:** Esta consta con las vertebrae de la c3 a c7

Esta posee una curvatura de lordosis en donde una región cervical sana posee 20°, este ángulo depende del ángulo que posea la vértebra c1, H la altura según la persona

La región cervical consta con 7 vertebras que funcionan en concordancia con el cráneo, estas poseen gran movilidad, por lo que son las mas propensas a sufrir lesiones tanto como posturales o en cambios de fuerza como el latigazo cervical. Estas poseen un origen en el motor escapular del cráneo



## BIOMECÁNICA CERVICAL



Antes mencionado, esta zona posee una gran movilidad, permitiendo movimientos de extensión, flexión, flexión lateral y rotación.

“El rango de movimiento de flexión del cuello es de 60° y 75° de extensión, que son los movimientos que se realizan cuando asentimos con la cabeza.

La inclinación lateral (derecha e izquierda) es cuando la cabeza se desplaza hacia ambos lados sobre el plano frontal y a nivel cervical es de 35°-45°.

La rotación cervical se lleva a cabo cuando se gira la cabeza sobre el eje longitudinal en ambas direcciones; hacia la derecha y hacia la izquierda. A nivel cervical la rotación tiene una amplitud de 45°-50°, excepto en la articulación entre el Atlas y la apófisis odontoides del Axis (articulación atlanto-odontoidea) que es de 90°.” (Palacios, s.f.)

La ergonomía se utiliza para diseñar los elementos con los cuales interactúa una persona, por lo que para conformar un dispositivo se tienen que tener en cuenta los elementos que comunicaran su funcionamiento, por lo que en esta casa se decide el uso de elementos de vibración y sonido, ya que, si bien la persona recibe más del 80% de la información por el medio visual, la persona al estar trabajando lo está utilizando, por lo que se tiene cuidado en no sobre informarlo por el mismo medio.

El método RULA es utilizado para la evaluación de posiciones que son consideradas riesgosas por este, por lo que también se puede utilizar como medio para delimitar la inclinación que se considera "mala postura", la cual es sobre los diez grados.

# Sistema Propioceptivo

36

Se refiere a la percepción de movimientos en articulaciones y en el cuerpo, así como de la posición del cuerpo y de segmentos del cuerpo en el espacio

Es la habilidad de recibir la información desde las terminales nerviosas de músculos, tendones y articulaciones, y poder integrarla en el cerebro

La propiocepción nos habilita para verificar cuál es la orientación espacial de nuestro cuerpo o de parte del cuerpo en el espacio, la sincronización de los movimientos y su velocidad, la fuerza ejercida por nuestros músculos y cuánto y a qué velocidad se contrae un músculo

El sistema interviene en las siguientes actividades realizadas por el cuerpo

Discriminación y localización de partes del cuerpo en el espacio

Graduación de la fuerza de contracción

Retroalimentación de respuestas motoras activas que asisten a la internalización de patrones motores

Contribuye al desarrollo de las reacciones de enderezamiento

La habilidad de soporte / cambio de peso

Funciones manuales

Control motor oral

## Propiocepción

La propiocepción se desarrolla en los primeros años de infancia, sin embargo se puede perder a la edad adulta, es por lo cual se realizan ejercicios básicos para re entrenarla, como ejercicios de equilibrio, de motricidad fina y gruesa, entre otros.

Generalmente se trabaja la propiocepción en la fisioterapia luego de una lesión. debido al daño que sufrió el hueso o el musculo la información que llega al cerebro puede estar descalibrada, por lo cual se realizan ejercicios físicos para fortalecerla y re entrenarla

Una vez desarrollada adecuadamente la propiocepción se desarrolla la coordinación

Para que exista aprendizaje motor se debe disponer de las informaciones conscientes y precisas. Se prefieren además las informaciones de origen cinestésico a las de origen visual

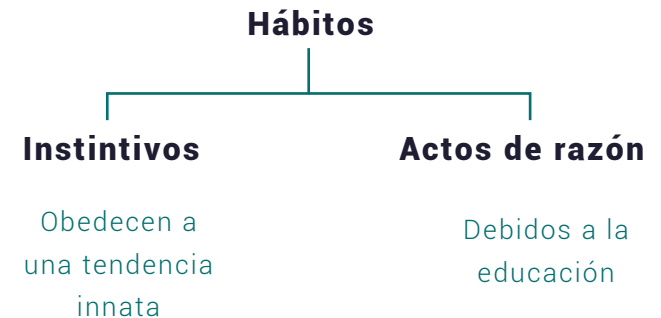
# Hábitos

La RAE define el hábito como “modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas” (RAE, s.f.)

Un hábito es una respuesta “corta” para ahorrar esfuerzo al cerebro, generándose en los ganglios basales. De esta forma se guarda como una respuesta automática a un estímulo, evitando generar fatiga al cerebro reduciendo la información que debe procesar.

También explica que los hábitos tienen importantes consecuencias en la vida de las personas, ya que simplifican sus movimientos, haciéndolos más rápidos y reduciendo la atención consciente con que se ejecutan los actos. Además estos poseen la posibilidad de cambiar o abandonar hábitos establecidos para adquirir nuevos.

William James en su investigación explica que los hábitos en sí mismos se dividen en dos categorías



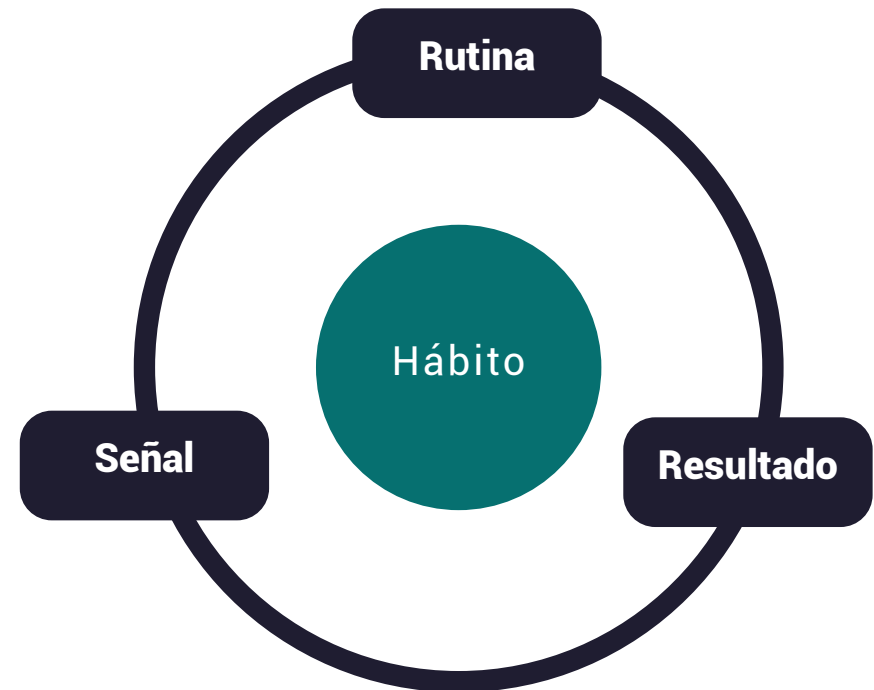
## ELEMENTOS DE UN HABITO

William establece que el hábito esta compuesto por 3 elementos: señal, rutina y resultado.

Señal: se encuentra en el ambiente de la persona y envía una señal al cerebro para que este decida que medida tomar.

Rutina: es la forma de que cada sujeto individual realiza una determinada acción.

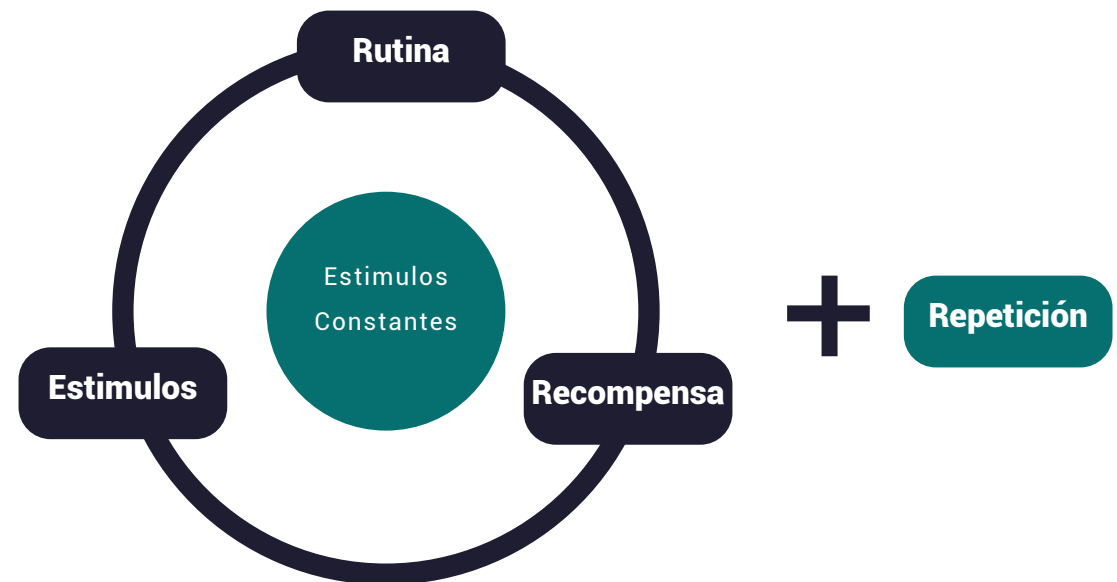
Resultado: es como la palabra lo dice el resultado que se logra al realizar la rutina



## MODIFICACIÓN DE UN HÁBITO

Los hábitos no son una algo que se cambia fácilmente, puesto que es en esencia una respuesta automática, lo cual sucede con la postura, sin embargo Charles Duhigg, en su libro "A guide of changing habits" nos explica que si es posible mediante un entrenamiento, dicho entrenamiento fue descubierto en el MIT en los 90's con experimentos con ratas y laberintos donde se estimó que añadiendo estímulos constantes con una recompensa más un tiempo determinado estos se podían modificar o crear.

Para que esa rutina cambie, es necesario que la persona tome consciencia de su actuar, reforzando esto a través de la incorporación de señales y recompensas, que recuerden, alerten e incentiven el cambio de hábito en la persona. Las señales que se incorporen deben ser sencillas y estar presentes constantemente.



## TIEMPO PARA MODIFICAR UN HABITO

Lo que Charles remarca es que si a la persona se le somete a este sistema por un determinado tiempo el hábito podrá ser adaptado. Según la psicología el tiempo puede variar desde 21 a 66 días según la persona, sin embargo, la constancia es el factor decisivo

El estudio **How are habits formed: modelling habit formation in the real world** (2009), liderado por investigadores y psicólogos de la University College de Londres y que indagó en el proceso de formación de una conducta concluyó que automatizar una nueva acción varía de 18 a 254 días, con una media de 66 días

3 factores para cambiar un habito segun James. W.

Determinación

Iniciativa

Constancia

## PERCEPCIÓN

La RAE la define como "Sensación interior que resulta de una impresión material en nuestros sentidos" (RAE, s.f.)

Como se hablo anteriormente de los dispositivos de información, la comprensión de estos depende de la percepción que el usuario tiene de este, lo que tiene relación con la señal o estímulo que se realiza para cambiar los hábitos.

El psicólogo Neisser la señala como un proceso activo-constructivo en el que el perceptor, antes de procesar la nueva información y con todos los datos almacenados en su conciencia contruía un esquema infomativo, que le permitía constatar el estímulo y aceptarlo o rechazarlo.

Actualmente se considera que la percepción puede definirse como el conjunto de procesos y actividades relacionados con la estimulación que alcanza a los sentidos, mediante los cuales obtenemos infomación respecto a nuestro entorno.

**Definiéndola como la imagen mental que se forma con ayuda de la experiencia y necesidades.**

**La percepción posee 3 catacterísticas.**

**Subjetiva:** Las reacciones a un estímulo pueden variar de un usuario a otro.

**Selectiva:** La pecepción es producto de la naturaleza subjetiva de la persona, esta no puede percibir todo al mismo tiempo, por lo cual, selecciona su campo perceptual en función de lo que el usuario desee.

**Temporal:** La percepción es un fenómeno a corto plazo, que a evolucionando a medida que las experiencias adquieren valor, por lo cual varían las necesidades y motivaciones.

## SENTIDOS

La señal o estímulo que se provoca para acondicionar un hábito, es ingresado al cuerpo, transmitido por las neuronas para ser procesado en el cerebro entra por medio de los sentidos que presenta el ser humano: tacto, vista, olfato, gusto y oído.

Por lo tanto, para poder generar un hábito es necesario saber cual de esto es más efectivo.

“La teoría de la estimulación sensorial tradicional tiene como premisa básica que el aprendizaje efectivo ocurre cuando los sentidos son estimulados” (Laird, 1985)

Una investigación que descubrió que la gran mayoría de los conocimientos de los adultos. El 75% se aprende a través de la visión. La audición es la siguiente más eficaz, alrededor del 13% y los otros sentidos, el tacto, el olfato y el gusto, representan el 12% de lo que sabemos (Dum, 2002)



**75%** Visión  
**13%** Audición  
**12%** Tacto, Olfato,  
Gusto.

En esta investigación realizada en la Universidad de Oxford se determina el mayor sentido de aprendizaje en las personas adultas es la visión, siendo además el más saturado.

PROYECTO

Con la revolución digital los trabajos en estaciones estáticas utilizando un computador van aumentando cada día. Lo cual significa menor esfuerzo físico para los trabajadores al realizar un trabajo ahora automatizado. Sin embargo como se da cuenta en los antecedentes, estos también poseen un alto nivel de riesgo a la salud del trabajador, ya que, los riesgos son ignorados al ser considerados mínimos, debido a que las consecuencias se demuestran a largo plazo desarrollándose como enfermedades profesionales y no como accidentes laborales.

En la encuesta casen del año 2015 se determina que el 9,4% de los trabajadores poseen trabajos de oficina. Considerando exclusivamente a esta categoría, puesto que dentro de las otras clasificaciones laborales poseen estaciones estáticas, aunque estas no esten destacadas. Considerando por ejemplo el acceso nacional a internet que se posee, en marzo de 2015 los accesos a Internet alcanzaron 11,5 millones, registrando un crecimiento anual de 25,4%, con 2,3 millones de nuevos accesos. Apoyados en datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile.

En cuanto a horas laborales, también se considera según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico que nacionalmente se posee una jornada laboral muy larga siendo de 1987,5 horas anuales promedio. Siendo 1766 las recomendadas por la OCDE. Lo cual se traduce como más tiempo el cuerpo en una posición sentada frente a una computadora, por lo cual en caso de no poseer una postura correcta serían mayor las horas de forzar al aparato locomotor en la forma incorrecta desarrollando a largo plazo la enfermedad profesional.

Bajo esta problemática surge la necesidad de diseñar un **emisor de señal vibratoria para entrenar la propiocepción del aparato locomotor**, debido a que no basta con corregir mecánicamente la postura del usuario, se debe conseguir que el usuario posea control y conciencia sobre su postura, por esto se centra el proyecto en educar la propiocepción, debido a que una vez que se desarrolle el hábito saludable, la persona poseera una buena postura sin utilizar ningún dispositivo.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

46

El proyecto es de carácter preventivo para el desarrollo de enfermedades profesionales, se compone de 3 factores:

Una prenda inteligente

Una página web

Una plataforma

Girando en torno a la prenda, la cual mediante un estímulo vibratorio entrena la conciencia propioceptiva generando un hábito saludable en un periodo mínimo de 15 días.

Quien esta acargo de su aplicación es el prevencionista de riesgo de la empresa, el cual recibe un acceso especial a la página web donde obtiene los registros de uso, correcto modo de aplicación y una guía de como detectar problemas posturales.

También cuenta con una plataforma para computador, donde en caso de que el prevencionista lo encuentre oportuno será revisado por un profesional del area kinesiología.

## OBJETIVOS

47

Propiciar la estancia del usuario de una estación de trabajo estática con el fin de prevenir enfermedades profesionales

Generar un hábito postural saludable.

Desarrollar la propiocepción de la persona para tener control postural.

Evaluar el proceso para verificar si se cumplen los objetivos.

## PROPUESTA CONCEPTUAL

# Emisor de señal vibratoria para entrenar la propiocepción del aparato locomotor

### ¿Qué es?

Un vestuario inteligente

### ¿Cómo es?

Vibra cuando la persona realiza una mala postura

### ¿Para qué es?

Para entrenar la propiocepción del usuario y generar un hábito postural saludable

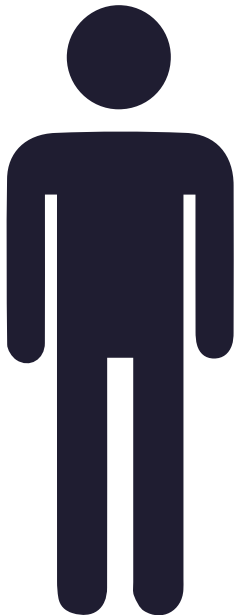
### ¿Para quién es?

Para personas que trabajen en una estación de trabajo estático.

## PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor del proyecto es centrarse en la formación de un hábito saludable en las persona con respecto a su postura, mediante la propiocepción del usuario, otorgandole conciencia con respecto a su postura.

Como el proyecto se centrará en ejercitar la propiocepción mediante un hábito postural saludable, estando en un puesto de trabajo se delimita el rango del usuario por grupo etario, salud y por supuesto tipo de estación de trabajo.



**ADULTO JOVEN (19 A 30 AÑOS)** se determina ese rango etario debido a que para formar un hábito es más sencillo realizarlo en personas jóvenes en comparación a quien lleva décadas ejerciéndolos. También está el factor del desarrollo fisiológico, puesto que según la clasificación de la OMS, en esta etapa la hormona del crecimiento ya dejó de trabajar, por lo cual es una buena etapa para el desarrollo de la conciencia propioceptiva.

**ESTACIÓN ESTÁTICA** como se mencionó previamente el desarrollar un trabajo en una misma posición toda la jornada laboral termina siendo mayormente perjudicial a uno activo, especialmente trabajos donde la persona está sentada en un escritorio frente a un dispositivo como el computador, ya que el cuerpo al buscar el movimiento va cayendo en malos hábitos posturales.

**FISICAMENTE SANO** el proyecto se considera de carácter preventivo, debido a que al desarrollar la conciencia propioceptiva este podrá prevenir molestias y enfermedades, por lo tanto la persona debe estar físicamente sana a nivel del aparato locomotor, en caso de que posea alguna enfermedad o deformidad, no será apto al necesitar ayuda estrictamente profesional.

## PERFIL DE USUARIO

El perfil de usuario es un trabajador joven, con una edad de 19 a 30 años, debido a el cuerpo completamente desarrollado por la hormona del crecimiento y la facilidad de cambiar un hábito.

Físicamente debe estar sano debido a que su finalidad es prevenir.

El contexto de desarrollo del trabajador es su ámbito laboral, por lo que su vestimenta esta regida por el código de vestimenta semi formal, donde en el caso de los hombres se debe usar camisa y pantalon largo, en cuanto a las mujeres, si bien se considera que tienen más opciones se debe tener cuidado de usar colores conservadores y cuidar el largo de la falda por debajo de la rodilla y no mostrar el estómago.

El usuario adulto joven se muestra manejador de información en base a la tecnología e internet, su manejo tecnológico es facilmente adquerible, usando dispositivos como el teléfono inteligente y la computadora principalmente.

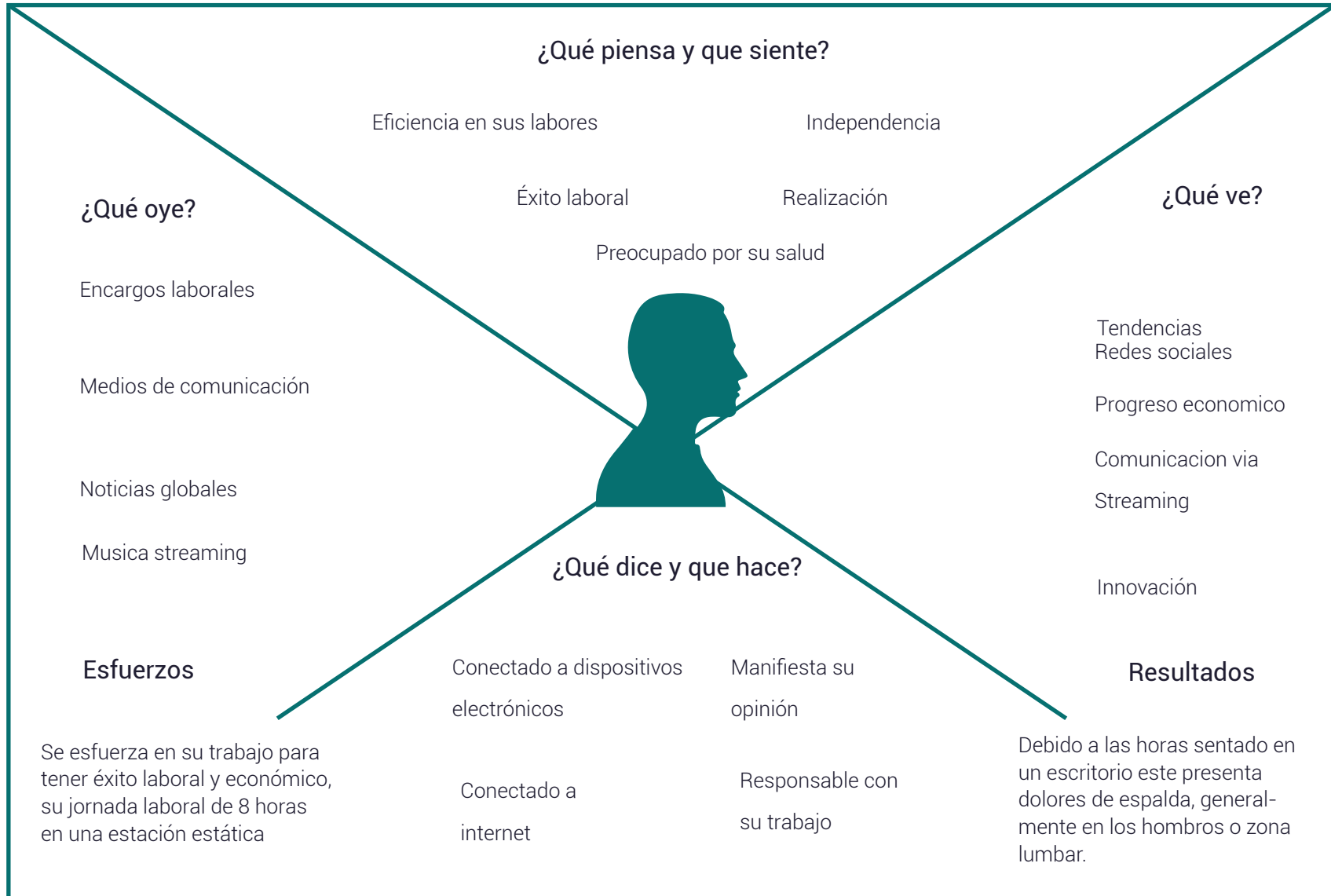
PERFIL DE USUARIO

MOODBOARD



PERFIL DE USUARIO

XPLAIN



## PROPUESTA FORMAL

Para el diseño de la propuesta formal se determina basándose en los antecedentes que no es adecuado generar una respuesta mecánica para formar los hábitos saludables y el desarrollo de la conciencia propioceptiva, por lo que se centra en un dispositivo el cual emita estímulos en la persona.

Luego de estudiar la anatomía humana y hablar con un profesional del área kinesiológica se determina que la **ubicación** para el dispositivo debería ser en la espalda entre los omoplatos a nivel muscular y las escapulas a nivel esquelético, puesto que el movimiento de estos es de mayor rango cuando la persona realiza un cambio muscular, lo cual facilita su detección.

Al estudiar los estímulos por cuales el cuerpo obtiene la información y el estado del arte, se determina que el mejor estímulo que se generaría para alertar a la persona era la **vibración**, puesto que si bien la persona obtiene la mayor parte de la información por medio de la visión y oído, estos están enfocados en el trabajo ejercido, por lo que para no sobrecargar al usuario se determina el uso del tacto.

Del mismo modo se considera un estímulo auditivo y visual para comunicar el estado del dispositivo, es decir, si está prendido, apagado, entre otros.

Otro aspecto con respecto a la posición en la espalda, es que el estímulo al ser vibratorio se debe tener cuidado con el esófago para no generar el estímulo del vómito en caso de estar en el pecho.

## GENESIS FORMAL

## PROPUESTA FORMAL 1

En primer lugar se propone una forma orgánica, debido a la anatomía que presenta el cuerpo humano, al adherirse directamente al cuerpo con una lamina adhesiva, es necesario que la forma no moleste al ejercer los movimientos normales del cuerpo.

Esta propuesta es rechazada debido a aspectos higiénicos de mantenimiento y la dificultad en el usuario al instalarlo.

También se considera una forma que no comunica efectivamente su uso y desempeño.



Ejemplo de posicionamiento



## GENESIS FORMAL

## PROPUESTA FORMAL 2

La segunda propuesta busca reducir su grosor morfológicamente para evitar molestias al momento de usarlo con la silla del escritorio, el como ponerlo se resuelve mediante un sistema de pinza que actúa en el cuello de la ropa.

Se rechaza esta propuesta, debido a que al considerar la vestimenta como parte del soporte, ocasiona que la forma no permanece fija en la posición necesaria para detectar el movimiento muscular y esquelético, por lo que su funcionalidad se ve afectada. Por esta razón se considera que no se puede considerar la ropa del usuario como un soporte para la morfología

VIDOK



El nombre VIDOK aparece al realizar la mezcla de vida y okey. Puesto que la finalidad del proyecto es el bienestar del usuario en su calidad de vida.



Ejemplo de uso

## GENESIS FORMAL

## PROPUESTA FORMAL 3

A partir de las otras propuesta se determina utilizar el cuerpo como el soporte, debido a la funcionalidad del dispositivo y facilitar su uso. La morfología se cambia en un tipo de X debido a que los extremos de esto al estar sobre los musculos provocan que la forma sea mas sensible para detectar los movimientos

Se rechaza esta propuesta, debido a que posicionar la ubicación sigue poseyendo cierto nivel de dificultad para el usuario, pero se decide mantener la forma, debido a que al poner en práctica esta cumple en potenciar la sensibilidad al movimiento y ser cómodo al usar.



La marca es modificada con la finalidad de darle mayor identidad con respecto a su funcionalidad, por lo que se decide agregar el factor de la columna vertebral.



Ejemplo de uso

## GENESIS FORMAL

## PROPUESTA FORMAL 4

Manteniendo la morfología central, se propone una estructura téxtil para el soporte la cual permite una vez reguladas las citas mantener la ubicación del dispositivo cada vez que el usuario se lo coloque. Al ser de una morfología más extensa este otorga mayor comodidad para su uso.

Si bien esta propuesta cumple todas las necesidades detectadas en cuenta a su facilidad de uso y posicionamiento adecuado en el cuerpo, se determina seguir desarrollandola.



Ejemplo de uso

## PROPUESTA FORMAL

La propuesta formal final se resuelve tanto la funcionalidad como la comodidad para usarlo por parte del usuario, es por esto que la forma se convina con el recurso téxtil desde el punto del corte y la confección, para de este modo generar una prenda la cual entregue la alerta y los estímulos para el entrenamiento apropiado de la propiocepción.



Desde la vista textil, se desarrolla un chaleco o chaquetilla, la cual esta echa para utilizarla sobre la primera capa, es decir tanto la camisa, blusa como una polera o camiseta, esta es ajustada al cuerpo para generar mayor sensibilidad al movimiento.

Los aspectos de diseño también fueron regidos por el código de vestimenta laboral, para poder integrarse en el contexto.

## PROPUESTA FORMAL

### Versión Femenina



Integrado en la prenda, el dispositivo se ubica en la espalda, entre las escápulas sobre la zona lumbar. La luz que indica si esta prendido o posee algún problema esta posicionado también en esta zona, para facilitar la visibilidad a quien este acargo, es decir el prevencionista de riesgo



El interruptor se cambia a la parte frontal de la prenda para mejorar el control y alcance de la persona.



Dentro de la prenda se encuentra los dispositivos con una carcasa para proteger los golpes, este también es removible en caso de que haya algún problema.

Su uso esta contemplado para 8 horas laborales, mientras el trabajador lo tenga puesto, se detectará cuando la persona se incline sobre los 10°, basado en el metodo rula, se considera un minuto antes de vibrar una vez, comunicando el riesgo de la postura, la respuesta que se busca generar no es mecánica por lo cual si la persona no se endereza este no persistirá, a los 10 minutos volverá a recordar una vez, generando de esta forma la conciencia propioceptiva.

## PROPUESTA FORMAL

Versión Masculina



La señal se emitirá también cuando se cumpla 45 minutos, para que la persona genere movimiento, es decir se levante de la posición sentada, elongando los músculos e irrigando el cuerpo, esto basado en la recomendación que se entrega en la guía preventiva de estación de trabajo estático.

Tecnología que utiliza la propuesta

**Sensor Acelerometro:** Este permite poder detectar la inclinación que la persona realice para de este modo poder alertarla.

**Motor Vibrador:** este es el estímulo sensorial que se emitirá cuando la persona pase unos minutos sobre los 10° de inclinación, continúa 10 minutos en la misma posición y cada 45 minutos para alertarla de generar movimiento.

**Alarma:** este emite un estímulo auditivo cuando el dispositivo esta prendido e indicando cuando la batería se encuentra baja para facilitar su uso para el usuario.

**Salida de Carga:** esta permite cargar la batería del emisor mediante un micro usb

**Arduino Mini:** este permite la programación de todos los demás componentes.

## PROPUESTA FORMAL

### Página web

El proyecto también cuenta con una página web para uso del usuario, donde tendrá la información sobre el funcionamiento de la prenda, el mantenimiento de esto y el aclaramiento de dudas. Su finalidad es acompañar al usuario en el proceso del cambio de hábito durante el tiempo que realice el proceso, entregándole consejos para mantenerlo interesado y constante.



## PROPUESTA FORMAL



El proyecto también constará con una plataforma, donde se registra la información de cada individuo, con la finalidad de que un profesional del área kinesiológica pueda dar cuenta del progreso de algún trabajador en caso de que sea necesario.

Para el caso del administrador, es decir, el prevencionista de riesgo, constará con un usuario y contraseña, con la cual se dará acceso al control de los trabajadores que están con la prenda, el tiempo que lleva cada uno, anotando las observaciones, el cronograma; con la finalidad de que pueda ver los registros, para ir determinando si los hábitos se han generado, y la guía de manejo de la prenda.

Por medio de este también se tendrá contacto con el servicio técnico en caso de alguna falla, también teniendo comunicación con el proveedor en caso de alguna duda de funcionamiento o aplicación.



## PROPUESTA FORMAL

VIDOK es un proyecto que tiene como objetivo propiciar la estancia del usuario de una estación de trabajo estática con el fin de prevenir enfermedades profesionales, mediante el entrenamiento de la propiocepción y el desarrollo de un hábito saludable.

Este está centrado en adultos jóvenes sanos de 19 a 30 años, quienes trabajen en una estación de trabajo de carácter estática.

Su contexto es el laboral, el cual se implementa mediante las mutuales como medida preventiva a las enfermedades profesionales.

Este se centra en una prenda con carácter de vestuario tecnológico la cual entrena la propiocepción mediante la emisión de estímulos vibratorios.

El desarrollo del hábito se desarrolla mediante el sistema de Duhigg, mediante un estímulo, una rutina y recompensa más la repetición. El tiempo de uso de la prenda es de un mínimo de 21 días, siendo determinado por el prevencionista si ya se desarrolló el hábito saludable o no.

La prenda detecta la inclinación que genera la persona, considerando una postura inadecuada sobre la inclinación de 10° según el método rula de ergonomía, como su objetivo no es generar una respuesta mecánica este emite dos señales, en primer lugar si la persona lleva en una mala postura más de un minuto y en segundo si esta continúa con la mala postura luego de 10 minutos.

Se complementa mediante una página web la cual varía su acceso desde el usuario o el administrador (prevencionista de riesgo) donde en el primer caso se entrega información respecto a la funcionalidad, los tiempos para el cambio de hábito y consejos, con la finalidad de mantener interesada a la persona en el proceso y de esta forma garantizar su continuidad. Por parte del administrador este accede a información respecto a la administración del proceso, en cuanto a cantidad de los usuarios en el momento, el tiempo que lleva cada uno y si se está generando el desarrollo del nuevo hábito, esto también permite dar cuenta en caso de que se genere algún problema con la persona y necesite ser derivada a un profesional.

También se complementa con una plataforma en donde se pueden analizar los datos que registra el dispositivo, para el profesional del área kinesiológica. Este último opera en caso de que el prevencionista de riesgo lo considere óptimo.

## METODOLOGIA

## DUV 571

Contextualización  
Identificación de la necesidad  
Fundamento del proyecto  
Propuesta

## DUV 572

Gestión Proyectual  
Gestión tecnológica  
Validación del producto  
Gestión del Proyecto

## ESTADO DEL ARTE

En el mercado se encuentran diferentes tipos de correctores o soportes posturales, con la finalidad de mantener la espalda erguida, ya que, el movimiento más común realizado es el llamado "encorvamiento" es decir exceder la cifosis dorsal.

## CORRECTORES CON ARNES



**Corrector de Postura (Im-106)** marca lee mark, es un corrector con cintas ajustables, su principal funcionamiento es por el largo de las cintas retraer los hombros hacia atrás forzando a disminuir la cifosis dorsal en caso de que esta posea una curvatura excesiva. Constando con un soporte en el tronco.

**Corrector de Postura (Im-122)** marca lee mark, este corrector también posee un soporte en los hombros y el tronco, en este caso más cercano a la cintura. Cubre gran parte de la zona dorsal, contando además con dos barillas paralelas sobre las escapular para forzar de esta forma la postura sin forzar los hombros



**Corrector de Postura (Im-110)** marca lee mark, es un corrector centrado exclusivamente en los hombros con la finalidad de atraerlos en el plano sagital posterior.

## CORRECTORES TIPO FAJA

**Lumback**, es una faja para dar apoyo a la zona lumbar de la columna, cn dos cintas superiores ajustables pensada para aliviar la carga de lordosis lumbar.



**Cinturón de sujeción lumbar semirigido**, marca Donjoy, busca mantener la curvatura lordosis de la zona lumbar, dando soporte a las vertebrae L1 - L5, a diferencia del anterior este posee una mayor característica médica, al poseer cualidades de ortesis por ser semirigida, su finalidad es para pacientes comenzando a poseer síntomas de escoliosis y corregir la postura preventivamente.

## DISPOSITIVOS CORRECTORES

En los últimos 4 años se a buscado solucionar el problema postural por medio de dispositivos electrónicos que se adhieren al cuerpo.



**UPRIGHT**, es un dispositivo personal que se adhiere en la espalda en la zona lumbar con un adhesivo que posee en la parte posterior el dispositivo, cuando la lordosis se ve alterada el dispositivo emite una vibración para que la persona se vuelva a enderezar.

Además por medio de bluetooth este se conecta con una aplicación la cual registra el tiempo que el dispositivo esta encendido y va registrando los avances y resultados del usuario por medio de metas pre establecidas en la aplicación.

## DISPOSITIVOS CORRECTORES



**LUMO LIFT**, es un dispositivo individual el cual se adosa al vestuario del usuario, mediante un imán. Este dispositivo emite una vibración cuando la persona se inclina, además de identificarse como accesorio deportivo al contar las calorías quemadas al realizar ejercicios y registrando las distancias recorridas.

Consta con un soporte en aplicación el cual va registrando el tiempo que va logrando el usuario estar en una buena postura.

## DISPOSITIVOS CORRECTORES



**Alex Posture**, está diseñado principalmente para corregir los errores posturales ocasionados por la dependencia a los teléfonos móviles, por lo cual su ubicación está en la zona cervical. El dispositivo emite una señal en forma vibratoria cuando la persona posee la cabeza inclinada, se sincroniza con una aplicación móvil donde se registra el desarrollo del movimiento a lo largo del día. Alex también señala ejercicios cervicales cada cierto tiempo.

## DISPOSITIVOS CORRECTORES



**Darma Smart**, es un dispositivo diseñado específicamente para las personas que trabajan en un escritorio frente a un computador. Con una morfología que se asemeja a un cojín, este se adosa a la silla del escritorio. en su interior posee sensores de presión, por lo que detectan la postura dependiendo de la distribución del peso en el cojín, en el caso que se detecte que la persona está cargando su peso hacia adelante, por estar inclinada sobre la pantalla del ordenador, el dispositivo emite una señal a la aplicación móvil, alertando por este medio del cambio. Registrando también el progreso del usuario.

## CONCLUSION ESTADO DEL ARTE

La diferencia entre los correctores analógicos y digitales se basa en dos características.

Los **analógicos** mediante su morfología fuerzan el cuerpo a mantener la postura que se considera correcta. Además su adherencia al cuerpo busca ser cómodo además de otorgar alivio al cuerpo entregando soporte a una zona donde recae la tensión física.

En el caso de los **electrónicos** alertan cuando detectan una postura incorrecta.

La señal más utilizada es la vibración, puesto que alertar por medio del tacto es más efectivo, ya que, las personas están realizando otras actividades donde generalmente sus ojos y oídos están centrados.

Otro recurso utilizado constantemente es el uso de aplicaciones móviles, donde el usuario ve sus registros previos y datos.

Todos los elementos estudiados poseen un elemento en común y es el generar una respuesta **mecánica**.

Los analógicos fuerzan a mantener esta postura y los dispositivos emiten una señal para que la persona se enderece inmediatamente.

# FORMULACIÓN

## RESUMEN DE PROYECTO

Debido a la revolución tecnológica las personas están cada día más sedentarias, lo cual es perjudicial para la salud, uno de los campos afectados es la postura, especialmente quienes trabajan en un puesto donde deben estar sentados durante toda la jornada, al no realizar ejercicio este tiende a caer en una mala postura, inclinándose sobre el escritorio. Esto provoca los tan conocidos dolores de espalda al terminar la jornada laboral, generalmente sentido en la zona cervical o lumbar, pues a pesar de que generalmente se pronuncia más la zona dorsal, esta curva afecta las dos zonas anteriores. A largo plazo esto puede terminar ocasionando una enfermedad profesional, donde la persona quedaría prácticamente incapacitada para realizar su trabajo.

Por lo cual este proyecto se enfoca de manera preventiva en conjunto con las mutuales, a trabajar la seguridad laboral mediante el entrenamiento de la conciencia propioceptiva mediante una prenda inteligente la cual genera estímulos vibratorios cuando se detecta una mala postura, generando de este modo un buen hábito postural.

## GESTION DEL PROYECTO

El proyecto se financia mediante el fondo CORFO de Prototipos de Innovación, la cual cubre hasta el 70% del proceso, siendo el monto máximo de 60 millones de pesos, para este financiamiento se requiere ingresar como empresa.

### Formación empresa



Empresa dedicada a la realización de productos que mejoren la calidad de vida laboral tecnológicamente

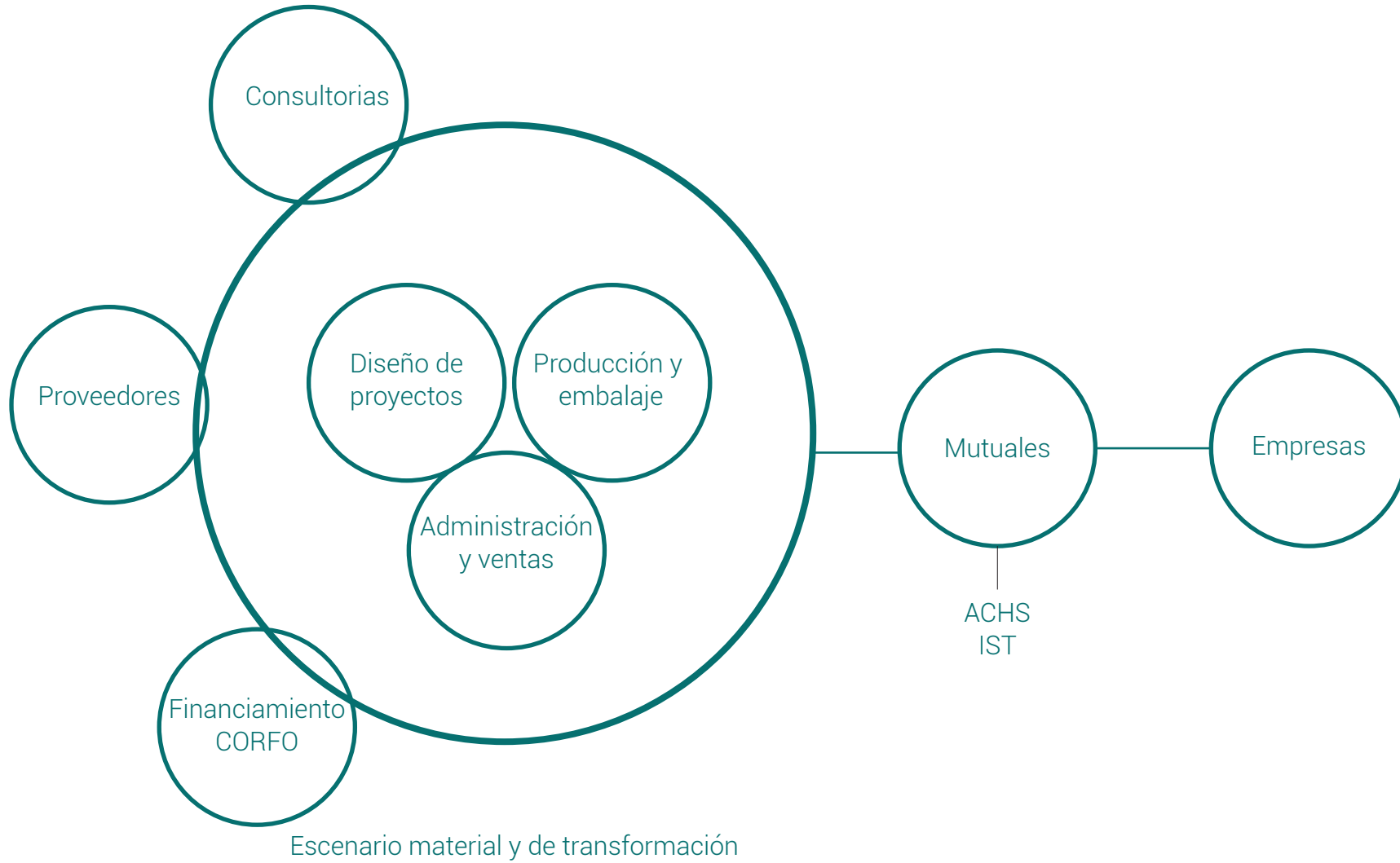
#### Misión

Nuestra misión es desarrollar un escenario confortable laboralmente para los trabajadores mediante el desarrollo de productos tecnológicos que estan acorde al contexto actual laboralmente y los problemas actuales.

#### Visión

Nuestra visión es posicionarnos como la empresa número uno a nivel nacional con respecto al diseño de insumos laborales

GESTION DEL PROYECTO



## GESTION DEL PROYECTO

### Consultorias

Para el desarrollo de este producto se consultó con un profesional del área de la kinesiología, el profesor Sergio Sandoval de la Universidad de Valparaíso, Chile

### Financiamiento

El financiamiento es mediante CORFO con el fondo de prototipos de innovación, el cual entrega hasta 60.000.000. Cubre hasta el 70% del proyecto. El 30% restante se cubre con préstamos bancarios.

### Proveedores

El proveedor de los componentes que utiliza el proyecto es la empresa OLIMEX, Luis Thayer Ojeda 0115 Of.1105, Providencia, Santiago, Chile. <https://olimex.cl>

El proveedor de las telas es la empresa dupont, DuPont Chile Headquarters Avda. El Bosque Norte 500, oficina 1102, piso 117550092 Las Condes, Santiago. <http://www.dupont.cl>

## ESTRUCTURA DE COSTOS

Componentes:	Cantidad	Precio
Arduino Mini Pro	1	12.990
Acelerometro / Giroscopio	1	12.500
Motor Vibrador	1	2.990
Cargador Bateria	1	3.950
Bateria Litio	1	6.890
Soldadura	1 rollo	690
Cables	2 metros	2.790
Resisencias	4	500
Luces Lec	2	200
Material carcasa:	1 rollo de	7.900
Filamento Smartil PLA trye black color 156mm	330 g	
Material prenda:		
Tela Dreamfel ultralight	1.50 metros	13.500
Tela Hipora lite rip-stop	150 metros	9.500
Procesos:		
Impreccion 3D		40.000
Costura		10.000
Ensamble		6.000
		<b>Total: 130.400</b>

S I S T E M A P R O D U C T O

Escenario  
Material

Escenario  
Transformación

Escenario  
Comunicación

Escenario  
Consumo

## ESCENARIO MATERIAL

## Prenda



## Interior

Para el interior de la prenda se utiliza la tela DREAMFEL® ULTRALIGHT, la cual es una fibra de polipropileno. Debido a que es un textil liviano, respirable para el cuerpo, de secado rápido para el caso del sudor, poca conductividad térmica y no reacciona frente a los agentes químicos ordinarios presentes en el sudor y los detergentes.

## Exterior

Para el exterior de la prenda se utiliza la tela HIPORA® LITE RIP-STOP, la cual es una fibra de poliéster. Debido a que es un textil respirable con un alto grado de impermeabilidad, siendo resistente al desgarro producido por el roce y uso.

## Carcasa

Para la elaboración de la carcasa que protege los componentes, se utiliza 3D Printing Smartfil PLA Filament True Black Color 1.75mm. Debido a su resistencia al impacto y tracción.



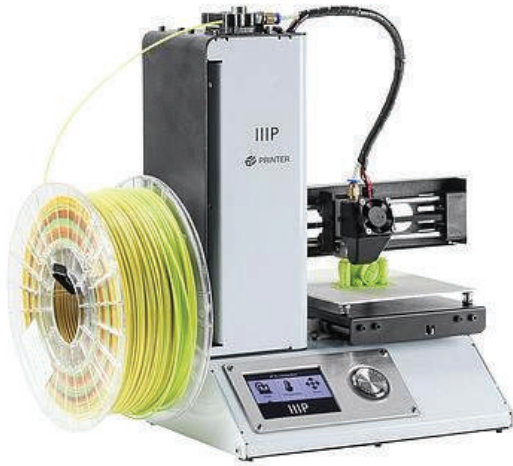
## ESCENARIO MATERIAL

**Materias primas**      PLA para la elaboración de la carcasa de los componentes

**Semi Elaborados**      Para la confección de la prenda, las telas dreamfel e hipora.  
cierre, hilo.

Componentes: Arduino mini, giroscopio, motor vibrador,  
alarma, salida de carga micro usb, batería de litio, luces led,  
switch, resistencias, cables, soldadura.

## ESCENARIO DE TRANSFORMACIÓN



La carcasa protectora de los componentes es fabricada mediante el proceso de impresión 3D, donde se realiza con una impresora Monoprice mini.

Las piezas de tela para construir la prenda son cosida con una máquina de coser industrial recta.



Ambos procesos se realizan en la ciudad de Viña del Mar con mano de obra nacional. Pasando estos por el control de calidad en el mismo lugar.

## ESCENARIO DE LA COMUNICACIÓN

Imagen proyecto VIDOK

Marca

La marca del proyecto VIDOK da enfoque a su palabra compuesta vida y ok, con la forma de la columna vertebral en la letra media debido al enfoque central del proyecto que es el entrenamiento de la propiocepción del cuerpo mediante un hábito postural saludable.

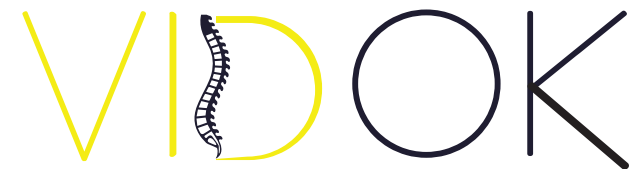
Se utiliza la tipografía champange & Lemonsine, debido a ser una tipografía minimalista, de formas simples y concretas, entregando una comprensión clara y rápida

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

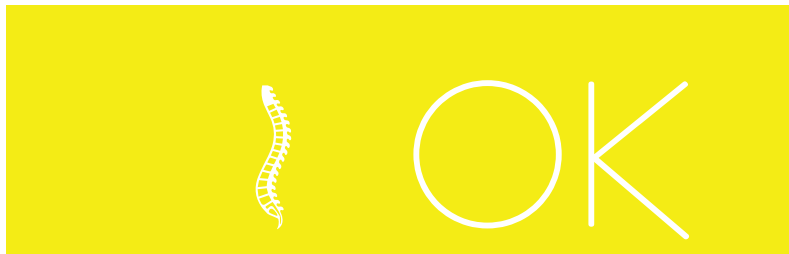
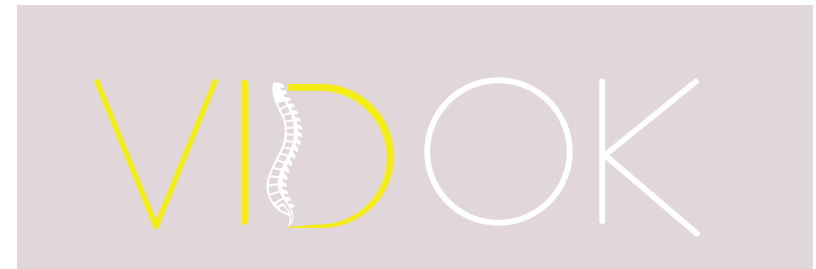
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz



## Aplicación Correcta de la marca



VID



VIDOK

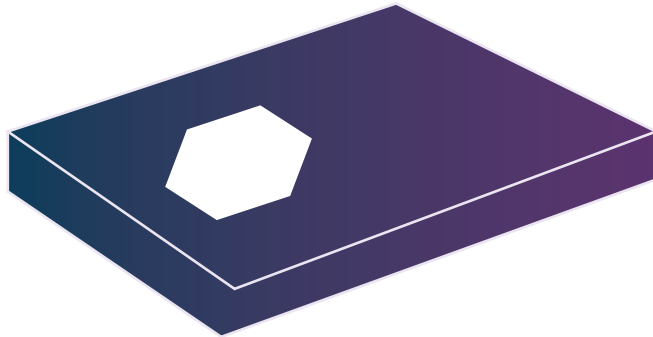
## ESCENARIO DE LA COMUNICACIÓN

### Packaging

Interior



Exterior



Material Cartón impreso a color

## ESCENARIO DE LA CONSUMO

Distribución: El ingreso del producto a las empresas va por medio de las mutuales de seguridad, por lo cual en primer lugar estos serán entregados a ellos, en sus lugares de trabajo y estos procederán a entregarlo a los usuarios.

Clientes: los clientes como antes mencionados son las mutuales de seguridad y en segundo lugar las micro y macro empresas quienes posean estaciones de trabajo estáticas.

Beneficiarios o usuarios: Son los trabajadores de las estaciones de trabajos estáticas, los cuales deben estar su posición durante las 8 horas laborales.

El proyecto esta financiado por CORFO con el fondo de prototipos de innovación, su ingreso al mercado es por medio de las mutuales de seguridad, puesto que su funcionalidad es preventivo y se rige con el marco legal de la ley 17.644, esta lo repartirá según los convenios previos con las empresas que cuenten con estos puestos de trabajo y por lo tanto el riesgo al desarrollo de enfermedades profesionales en sus trabajadores.

## Posicionamiento de imagen de empresa

Elementos de innovación

Productos que buscan mejorar la calidad de vida de los trabajadores

Responsable con la salud de los trabajadores

Regido por el marco legal de la ley 17.644

Clientes

ACHS  
IST

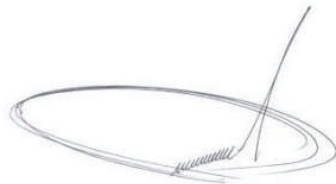
Micro y Macro  
empresas

# VALIDACIÓN



Fecha: junio 20 de 2017.

Ref.: Primer paso de validación teórica  
de diseño de prototipo electromecánico  
para entrenamiento propioceptivo  
alumna Camila Heicha



De:  
Sergio Sandoval Alarcón, MSc, Lic, Kigo | Académico  
Universidad de Valparaiso | Chile

Para: A quien corresponda

Junto con saludarle aprovecho la oportunidad la comentarle que durante el mes de junio de 2017, la Srta. Camila Fernanda Hueicha, alumna de la carrera de Diseño de esta universidad, me ha presentado una versión preliminar de un interesante prototipo electromecánico, en el marco de su proyecto de título. Dicho dispositivo

Puedo manifestar que, después de haber examinado preliminarmente dicho prototipo electromecánico, y desde una perspectiva teórica, que éste podría ser utilizado en un programa piloto en humanos, para el entrenamiento de ciertos aspectos propioceptivos relativos a la mantención de la postura erguida de tronco, en posición sedente en una estación de trabajo.

Quedo a vuestra disposición para responder cualquier consulta al respecto.

Saludos atentos.

/SSA

El proyecto se realizó con la ayuda del profesor Sergio Sandoval, de la Universidad de Valparaíso, el cual apporto sus conocimientos respecto al area de la kinesiología y validó el proceso de la funcionalidad del dispositivo como un entrenador de la conciencia propioceptiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- "Dolor de espalda: conoce sus causas" Otto, 2015.
- "Encuesta Casen 2015" Gobierno de Chile, 2015
- "Ley 16.744" MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL; SUBSECRETARIA DE PREVISION SOCIAL
- "GUÍA DE ERGONOMÍA. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL TRABAJO DE OFICINA Y EL USO DE COMPUTADOR" Instituto de Salud Pública Ministerio de Salud, 2016.
- "Características del aparato locomotor humano" BioEnciclopedia, 2015
- "Ergonomía 1- fundamentos, tercera edición" MONDELO, Pedro; GREGORI, Enrique; BARRAU, Pedro
- "EL PODER DE LOS HABITOS" . Duhigg. C, 2012- editorial URANO.

En memoria de quién estuvo desde el principio y  
no pudo llegar al fin.  
Gracias por todo.

2001 - 2017