

XXXI Congreso Internacional
de Ergonomía SEMAC
21 marzo 2025

Ergonomía y Factores Humanos aplicados en diseño Industrial

Mg Mauricio Santos Morales

Diseñador Ergónomo

MSChErgo N°155 EEC 002-2013

Presidente Unión Latinoamericana de Ergonomía,
ULAERGO 2022-2025

Expresidente Sociedad Chilena de Ergonomía y
Factores Humanos, SOCHERGO.

Ergónomo Senior en Subgerencia de Proveedores
para la Minería en Mutual de Seguridad C. Ch. C.



Ergonomics

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/terg20

Crítica a EFH:

Ergonomics & Human factors: fade of a discipline

J.C.F. de Winter & Y.B. Eisma

To cite this article: J.C.F. de Winter & Y.B. Eisma (23 Oct 2024): Ergonomics & Human factors: fade of a discipline, Ergonomics, DOI: [10.1080/00140139.2024.2416553](https://doi.org/10.1080/00140139.2024.2416553)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00140139.2024.2416553>



© 2024 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group



Crítica a EFH:

**La investigación
de las últimas
décadas ha
tenido poco
impacto en la
práctica.**

*“En todo el mundo, miles de profesionales, diseñadores e ingenieros de EFH están trabajando para desarrollar mejores interfaces, productos y servicios. Sin embargo, **parece haber una gran brecha entre la investigación y la práctica de la EFH**, ya que los resultados de la investigación publicados por los científicos de la EFH en las últimas décadas no parecen tener ninguna influencia en el diseño de estas interfaces, productos y servicios.”*
(Winter & Eisma 2024)

J.C.F. de Winter & Y.B. Eisma (23 Oct 2024): Ergonomics & Human factors: fade of a discipline, Ergonomics, DOI: 10.1080/00140139.2024.2416553



Crítica a EFH:

**La investigación
de las últimas
décadas ha
tenido poco
impacto en la
práctica.**

*“Los estudios están diseñados para
producir un trabajo de investigación
y carecen de una identificación de
los problemas reales”
(Winter & Eisma 2024)*

J.C.F. de Winter & Y.B. Eisma (23 Oct 2024): Ergonomics & Human factors: fade of a discipline, Ergonomics, DOI: 10.1080/00140139.2024.2416553



desde el origen...

La Ergonomía es una especialidad que busca la adaptación del hombre a la tarea, pero la aplicación de mejoras al puesto de trabajo se realiza mediante el proceso de diseño.

Modificar herramientas, equipar un puesto de trabajo o bien definir como se realizará una tarea, son funciones proyectuales que el diseño integra desde su perspectiva y que colaboran con los requerimientos desde la Ergonomía.



desde el origen...

El diseño es la base de la ingeniería,
donde el progreso se logra principalmente planteando problemas y siguiendo sistemáticamente el proceso de diseño para construir sistemas que los resuelvan.
(Gavriel Salvendy and Waldemar Karwowski. 2021)





desde el origen...

El diseño es la base de la ingeniería, donde el progreso se logra principalmente planteando problemas y siguiendo sistemáticamente el proceso de diseño para construir sistemas que los resuelvan. (Gavriel Salvendy and Waldemar Karwowski. 2021)

La ingeniería es el "diseño bajo restricciones" de costo, confiabilidad, seguridad, medio ambiente, impacto, facilidad de uso, recursos humanos y materiales disponibles, la capacidad de fabricación, las regulaciones gubernamentales, las leyes y la política. (Wulf, 1998).



desde el origen...

*El **diseño ergonómico** se preocupa por la capacidad de implementar el conocimiento sobre la interacción entre el ser humano y el sistema. Haciendo predicciones que se puedan comparar con el mundo real y utilizarlos para desarrollar sistemas que satisfagan las necesidades de los clientes y los requisitos pertinentes de compatibilidad humana.*

(Gavriel Salvendy and Waldemar Karwowski. 2021)

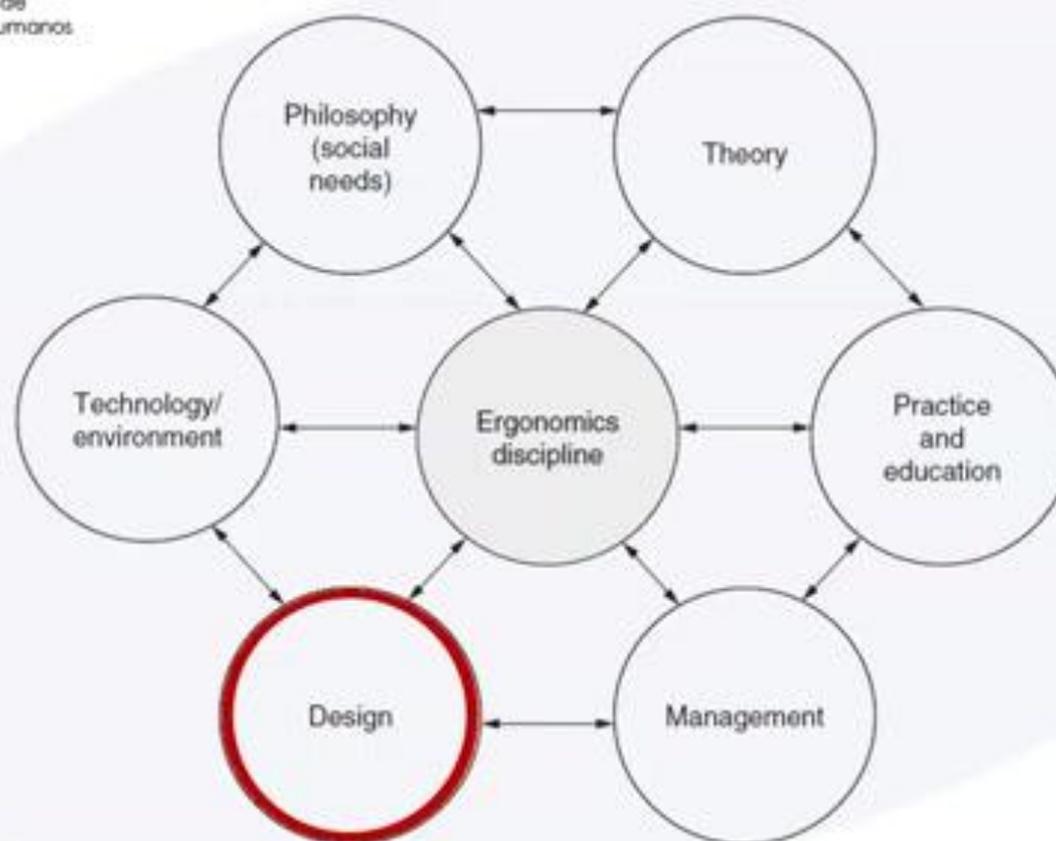


Figure 1 General dimensions of ergonomics discipline (Source: Karwowski, 2005. © 2005 Taylor & Francis.)



La Asociación Internacional de Ergonomía y Factores Humanos nos invita a cultivar la E/FH de alta calidad.



“Ergonomía/FH de Alta calidad” *:

1. Enfoque sistémico

2. Gestión basada en una metodología de Diseño

3. El rendimiento y el bienestar- en conjunto- al definir problemas y formular soluciones.

Sin estos elementos clave, el E/FH el enfoque es limitado.

Jan Dul, Ralph Bruder, Peter Buckle, Pascale Carayon, et al. (2012): *“A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession”*, *Ergonomics*, DOI:10.1080/00140139.2012.661087



desde la realidad...

Las **disonancias** entre las condiciones de puesto de trabajo y las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas, generan...

Incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales.



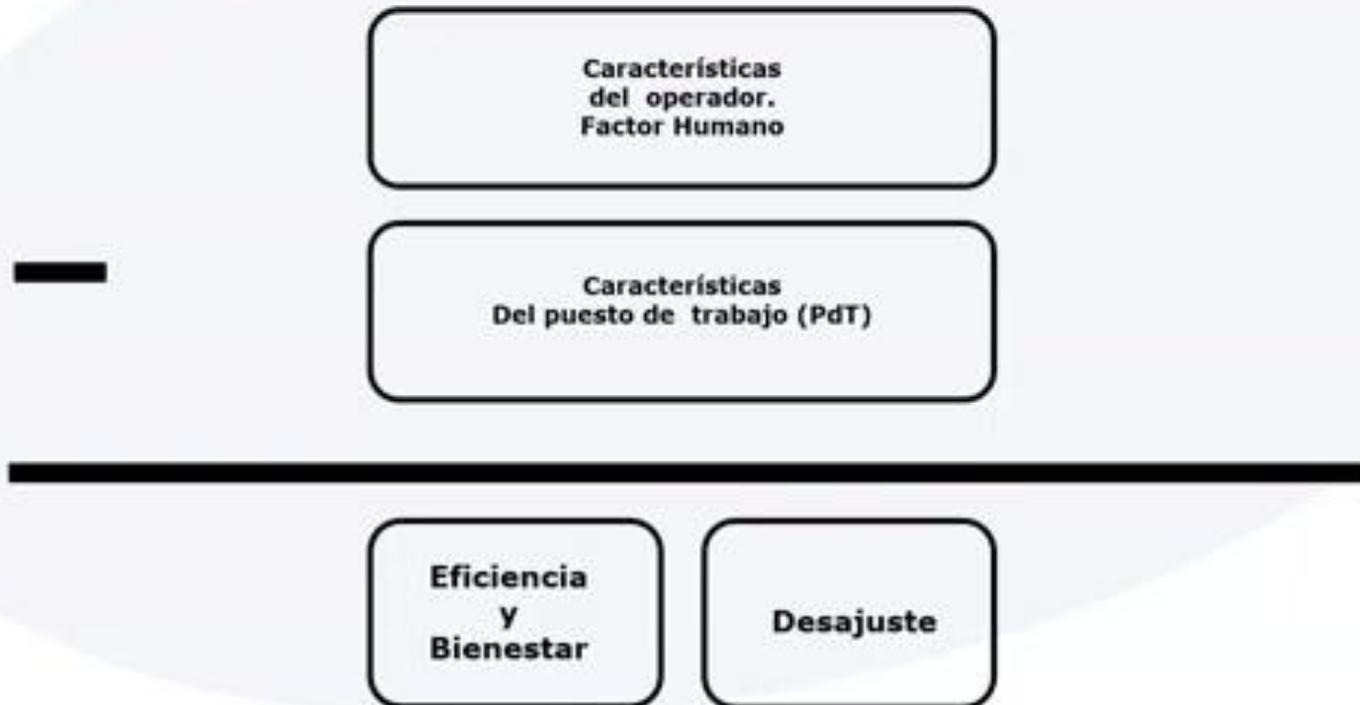
desde la realidad... Análisis de puesto de trabajo

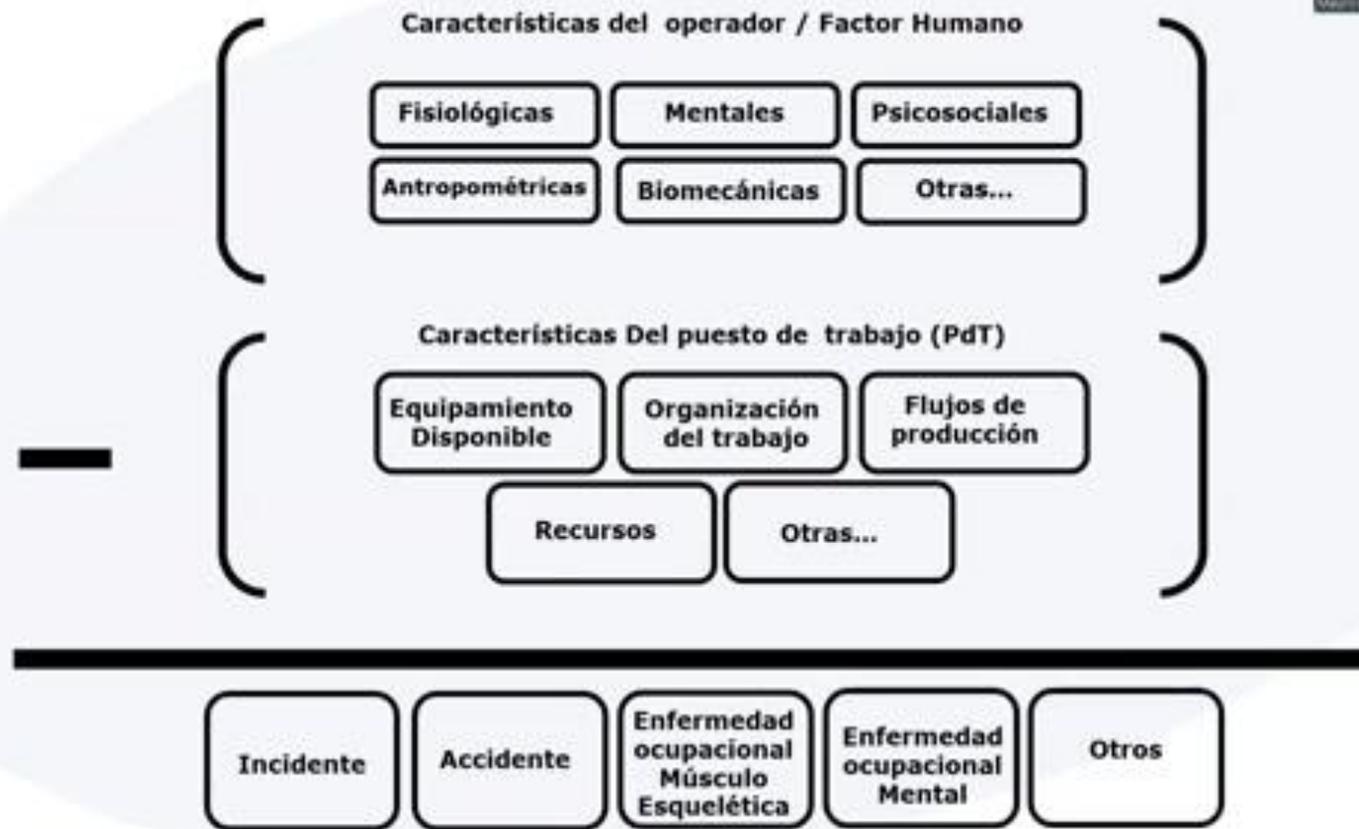
Las **disonancias** entre las condiciones de puesto de trabajo y las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas, generan...

Incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales.



Análisis de puesto de trabajo







Veamos un ejemplo de un caso músculo esquelético en estudio.

Observando datos de varios países existe la tendencia en el registro de calificación de EP ME por sobre la EP Mental.

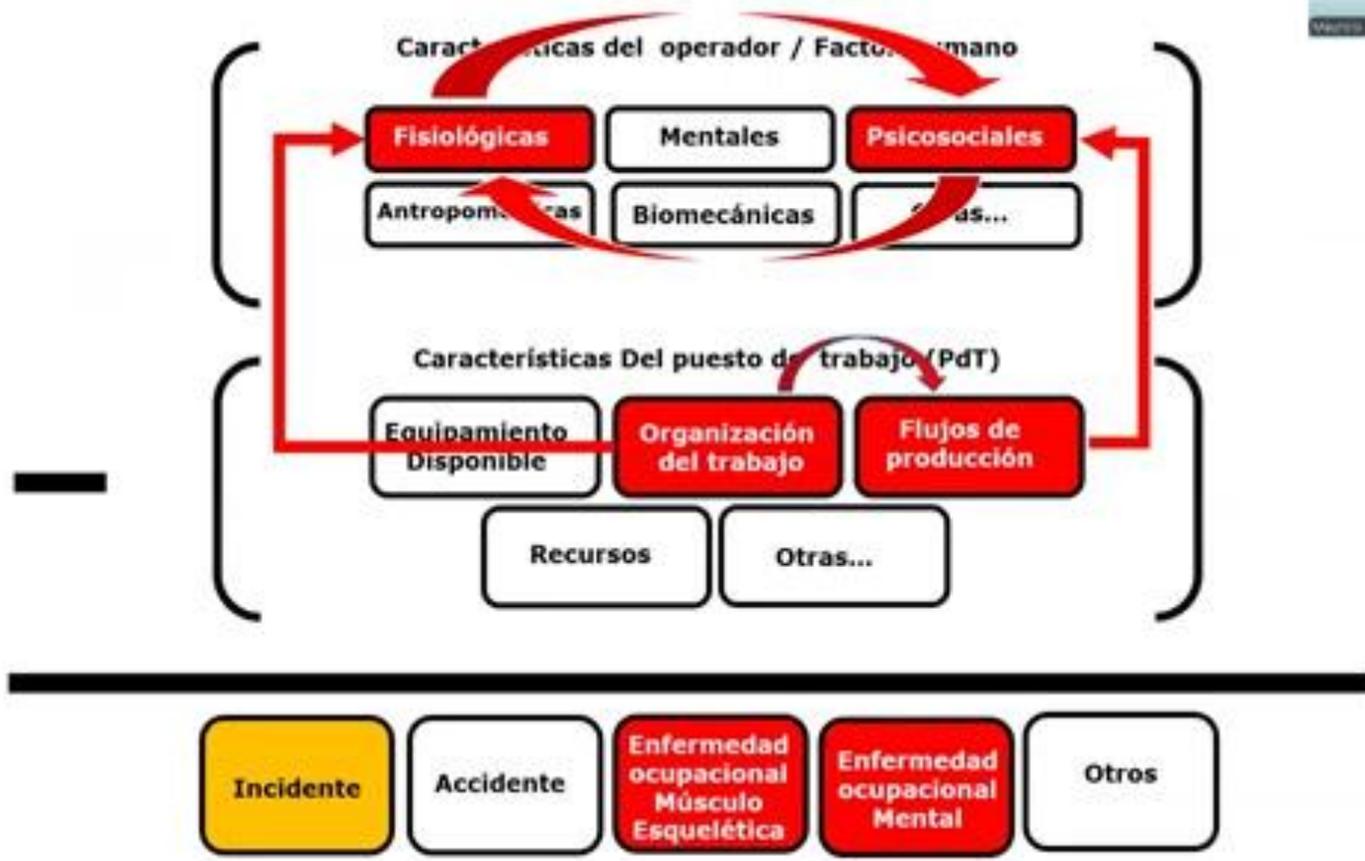


Tratar la tendinitis.
Ejercicios, terapias
kinésicas, pausas
etc.



Terapia psicológica por estrés.



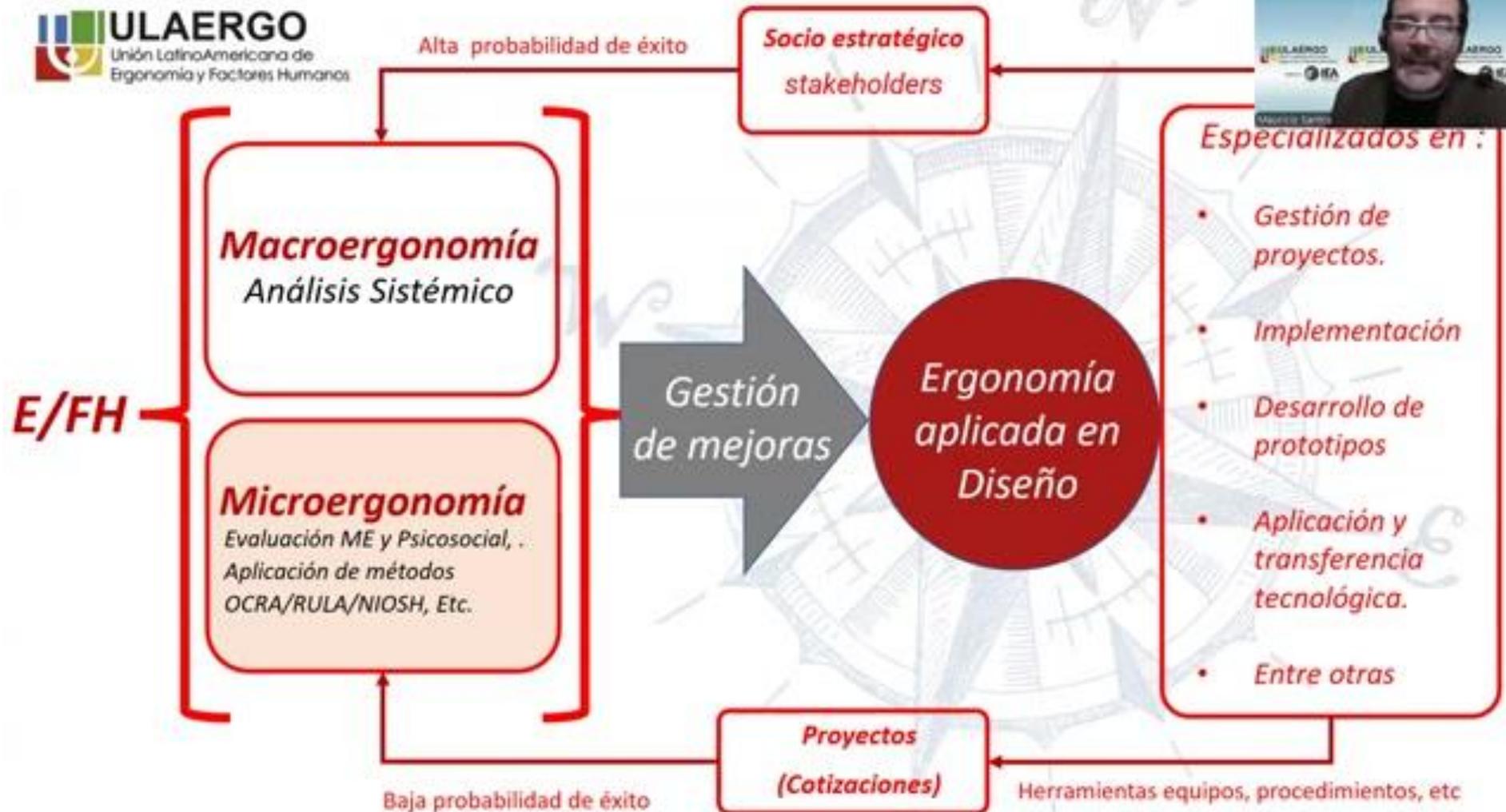




Desarrollar un correcto análisis técnico es un aspecto básico, pero **el objetivo es desarrollar la gestión para la correcta implementación de la mejora, idealmente en diferentes niveles de organización más allá de una gestión participativa.**

(stakeholders internos y externos)





Diseño Ergonómico

*“Ergonomía aplicada
en Diseño”*



**Condiciones y
restricciones del
puesto de trabajo.**

**Ajuste
razonable**

**Habilidades,
competencias,
roles, actitudes del
trabajador**

*“El buen diseño capacita,
el mal diseño discapacita”.*

The Eidd Stockholm declaration, 2004.

**“Una buena ergonomía
Es una buena economía”**

Hal Hendrick (1996)



desde la debilidad a la oportunidad:

**La formación de E/FH
No considera necesariamente
la **gestión** del diseño en la
especialidad.**



El puesto de trabajo es un sistema y, con una propuesta que no sea pertinente pueden surgir nuevos problemas o incluso aumentar los costos de operación.

El especialista EFH debe desarrollar la habilidad del pensamiento crítico

El ergónomo debe analizar y evaluar la intervención planeada -en base a la investigación y levantamiento de los factores de riesgo de origen ergonómico- **revisando las opciones del mercado, investigando la tecnología del rubro de la empresa, involucrándose en la ejecución de la mejora in situ, midiendo, entrevistando, registrando y, si es posible, realizando el trabajo para comprender sus dificultades y exigencias.**



El puesto de trabajo es un sistema, con una propuesta que no sea pertinente puede generar nuevos problemas o incluso aumentar los costos de operación.

El enfoque debe ser preventivo y proactivo. La intervención planificada debe ser económica y sencilla de implementar. La propuesta de solución debe ser precisa, barata y fácil de explicar, para permitir que trabajadores y empresa adhieran a la mejora sugerida.



Proponer una solución de diseño ergonómico requiere de competencias propias de la generación de un proyecto.

Hay que evaluar las horas-hombre involucradas en el proceso, factor relevante si se quiere fundamentar la mejora desde una mirada que respete la producción. **La clave, es comprender que el puesto de trabajo es un sistema y como tal implementar una mejora o realizar intervenciones puede generar impactos no deseados.**



El diseño involucra varias dimensiones que van más allá del aspecto, la forma y el color, abarcando también la usabilidad de un objeto y su interacción con el usuario. Es técnicamente un campo que abarca de manera especial...



Para la empresa la ergonomía es inversión
y como tal debe ser confiable, a un costo
razonable y factible para el tamaño de la
empresa, su tecnología disponible y su **modelo**
de negocio.



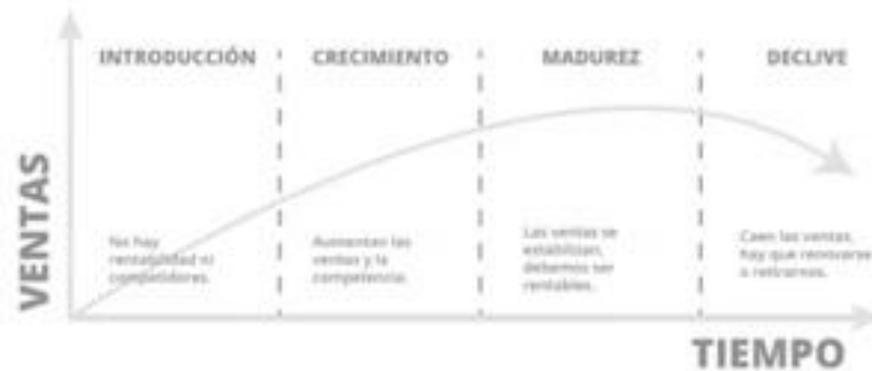


El **diseño involucra variadas dimensiones** que van más allá del aspecto, la forma y el color, abarcando también la función de un objeto y su interacción con el usuario. Es técnicamente una disciplina que abarca de manera transversal otras especialidades, ya que, **funciona como un puente entre la factibilidad técnica-económica con la percepción del usuario o los usuarios finales.**



**Diseñar no es dibujar,
diseñar es hacer mapas mentales**

CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO



Durante el proceso **se debe tener en cuenta además todas las etapas del ciclo de vida del producto**, desde su funcionalidad, operatividad, eficiencia y la vida útil. En este sentido existe un criterio ético del diseño que obliga a considerar la responsabilidad del diseñador luego de entregado el resultado; ¿Cómo será el mantenimiento?, ¿Cuánto dura?, ¿Cómo se recicla?, ¿Qué impacto tiene en el área en donde va inserto?, etc.



Es importante destacar que, a más y mejor información disponible en el proceso el resultado es de mejor calidad y eficiencia. En este aspecto, **la Ergonomía contribuye y aporta información en casi todas las fases del proceso de diseño** desde definir los criterios de riesgo de origen ergonómico en el problema a resolver como en la construcción, mantenimiento y operación de la solución.



Desafíos: Es importante destacar que, a más y mejor información disponible en el proceso el resultado es de mejor calidad y eficiencia. *“en el futuro, la EFH contemporánea debería impulsar el progreso de la tecnología desde un enfoque de diseño proactivo”* En este aspecto, **la Ergonomía contribuye y aporta información en casi todas las fases del proceso de diseño** desde definir los criterios de riesgo de origen ergonómico en el problema a resolver como en la construcción, mantenimiento y operación de la solución. (Bridger, 2006; Wilson, 2014)



Desafíos:

“en el futuro, la EFH contemporánea debería impulsar el progreso de la tecnología desde un enfoque de diseño proactivo”

(Bridger, 2006; Wilson, 2014).

EFH se ocupa de procesos muy complejos y, a menudo, no lineales. Fenómenos que no son fácilmente comprensibles y **no pueden ser simplificados**



Desafíos:

Debemos actualizar los procesos de formación:

El campo EFH está en constante cambio y la formación de los nuevos especialistas debe ajustarse a las normas científicas establecidas, enfatizar el desarrollo de la competencia en la que debe integrar la teoría, la **experimentación**, el diseño y la práctica.



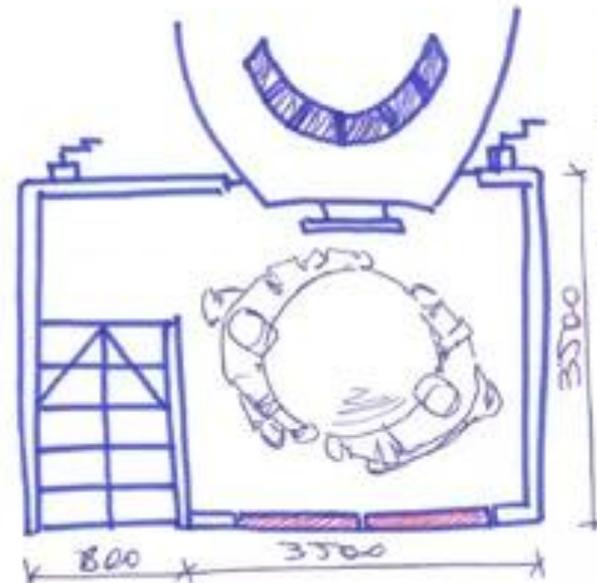
Caso de aplicación:



Muestran la tarea de cambio de radomo antes de la intervención. En las imágenes se observa la dificultad para desarrollar las tareas y el espacio reducido exponiendo a los trabajadores a caídas y factores de riesgo por manejo manual de cargas.



Caso de aplicación:



- ESPECIFICACIONES
- BARRANDAS DESMONTABLES PARA BAJAR EL RADOMO.
 - FRENO S DE MANUELA
 - Aplica política de compatibilidad para trabajos en altura.

Describen los bocetos que se desarrollaron en el proceso de diseño participativo que incluso consideran la asistencia de una grúa de horquilla en la movilización del radomo.





Caso de aplicación:



Muestra el desarrollo de la propuesta final.





Reducción en un 52% los d
Debido a que se reducen errores en la
operación con el equipamiento.

Caso de aplicación:



La precepción fue muy positiva de parte de todos los niveles del proceso, como los técnicos, los fabricantes y los ejecutivos. De manera que el concepto de ergonomía en diseño logro relevancia en la compañía.



**¿La gestión de EFH está estancada ?
¿Es predecible? ¿Qué expectativas genera?**

**Necesitamos aumentar la formación en
metodología de diseño en los programas de EFH**

Necesitamos más diseño en la gestión de EFH.



Referencias Bibliográficas:

Rail Industry Safety And Standards Board, RISSB, (2018) "*Guideline Interation of human factors in engineering design*". ABN 56105001485

Salvendy and Karwowski. (2021) Handbook of Human Factors and Ergonomics, Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc. Published 2021 by John Wiley & Sons, Inc

J.C.F. de Winter & Y.B. Eisma (23 Oct 2024): Ergonomics & Human factors: fade of a discipline, Ergonomics, DOI: 10.1080/00140139.2024.2416553

International Ergonomics Associaton, IEA. (2019) "*Herramientas para el diseño colaborativo de proyectos de ergonomía*". Disponible en www.sochergo.cl

Jan Dul, Ralph Bruder, Peter Buckle, Pascale Carayon, et al. (2012): "*A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession*", Ergonomics, DOI:10.1080/00140139.2012.661087

Jouvencel, M R. (2010) "*El diseño como cuestión de salud pública: Primum Non Nocere. Diseño de producto, diseño ergonómico*". Ediciones Diaz de Santos. Madrid

Invitación
Evento de difusión
gratuito



Ergonomía y Factores Psicosociales.



Ps. Fabiola Maureira
Doctor en Ergonomía
Departamento de Ergonomía
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Concepción.

29/03/25

12:30 hrs
GTM-3

Santiago, Asunción
Buenos Aires y
Montevideo

10:30 hrs Bogotá,
Quito y Lima
09:30 hrs

Centroamérica

Comenta
Marcelo Scavone
Especialista Senior en Ergonomía,
Docente e Investigador.
Asociación Uruguaya de Ergonomía y
Factores Humanos, AUDERGO



¡Muchas Gracias!

www.ulaergo.org
presidencia@ulaergo.org
asesor.ergonomo@gmail.com

