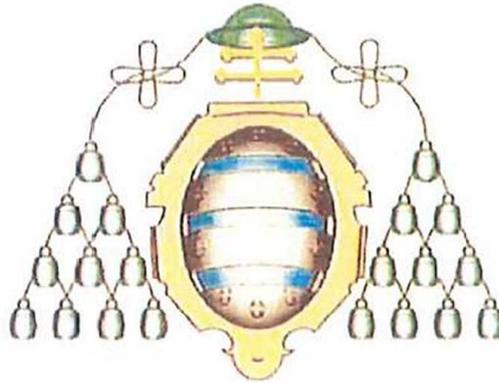


UNIVERSIDAD DE OVIEDO



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo Fin de Máster

- ***Identificación y aplicación de puntos de mejora en materia preventiva resultado del análisis comparativo entre el sistema de PRL del CDT Arcelor Mittal en Asturias y Fundación ITMA***
- ***Estudio real de diseño de puestos de oficina para un grupo en el CDT Arcelor Mittal de Asturias***

Manuel Fernández Argüelles

Director/a: Dña. Ana Suárez Sánchez

Febrero, 2015

ÍNDICE

1. PLANEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO	5
1.1.Introducción	5
1.2.Realización del Proyecto	7
1.3.Objeto	8
1.4.Alcance	8
1.5.Descripción de las empresas	9
1.5.1. ITMA Material Technology	9
1.5.2. CDT Arcelor Mittal España S.A. (Avilés)	11
1.6.Organigramas	12
1.7.Modalidad Servicio de Prevención	14
1.8.Acceso a documentación	14
2. PROCEDIMIENTO, MATERIALES Y MÉTODOS	16
3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL	18
3.1.Puntos de mejora aplicables de Arcelor Mittal a Fundación ITMA	18
3.1.1. Diapositiva de Seguridad y Emergencias de inicio de Meeting	18
3.1.2. Política de Seguridad y Salud de Arcelor Mittal	20
3.1.3. Shop Floor Audit	20
3.1.4. Las 10 Reglas de Oro	23
3.1.5. Análisis Causa – Raíz (RCA)	29
3.1.6. Carteles informativos	33
3.1.7. Mensaje semanal de seguridad	34
3.1.8. Premios Buenas Prácticas	35
3.1.9. Curva de Seguridad	35
3.1.9.1. Curva de Bradley de Dupont	36
3.1.9.2. ¿Dónde se encuentra tu centro en la curva?	39
3.1.10. Control de estado de EPIS por los trabajadores periódicamente antes de su uso	39
3.1.11. Retorno de la experiencia – REX	40
3.1.12. FPA y Cuestionario sobre lecciones aprendidas	41
3.1.13. Almacén de sustancias químicas	42
3.1.14. Otros aspectos o buenas prácticas relativos a seguridad Observados en Arcelor Mittal	42
3.2.Puntos de Mejora a aplicar de Fundación ITMA a Arcelor Mittal	45
3.2.1. Control de visitas / Tarjetas identificativas	45
3.2.2. Intranet	45
3.2.3. Extintores	46
3.2.4. Rutas de Socorro	46

3.2.5. Objetivos y metas preventivas	47
3.2.6. Informe de situación S.G.P.R.L.	47
3.2.7. Recomendaciones – Instrucciones de Seguridad	47
3.2.8. Planos de Medios de Emergencia disponibles	48
3.3.Puntos de mejora comunes a aplicar en ambas compañías	48
3.3.1. Metodología 5S	48
3.3.2. Equipo de recuperación y restablecimiento	52
3.3.3. Medio donde cada trabajador puede dejar sugerencias	52
3.3.4. Evaluación de Riesgos Psicosociales	53
3.3.5. Evaluaciones ergonómicas	57
3.3.5.1.Manipulación manual de cargas	57
3.3.5.2.Evaluación de puestos con pantallas de visualización	58
3.3.5.3.Evaluación de iluminación en puestos de trabajo	59
3.3.5.4.Evaluación de trastornos musculoesqueléticos	60
3.3.5.5.Diseño de puestos de trabajo para un grupo conocido	62
3.3.6. Documento de normas y criterios de Seguridad y Salud y sanciones pertinentes para empresas colaboradoras	63
3.3.7. Programa de Seguridad basado en el comportamiento Lead Safe de The Linde Group	65
3.4.Análisis ergonómico en espacio de trabajo en oficina en el CDT de Arcelor Mittal España S.A. (Avilés)	67
3.4.1. Introducción y objetivos	67
3.4.2. Conceptos generales	67
3.4.3. Aplicación particularizada a nuestro caso	77
3.4.3.1.Presentación de la situación	77
3.4.3.2.Análisis de los puestos de trabajo	78
3.4.3.3.Procedimiento: Toma de datos, observación y entrevista	79
3.4.3.3.1. Toma de datos	80
3.4.3.3.2. Observación y entrevista a los trabajadores	86
3.4.3.3.2.1.Trabajadores Sala 214 – SPIN	86
3.4.3.3.2.2.Trabajadores estatura elevada extrema	91
3.4.3.3.2.3.Otras observaciones	95
3.4.4. Análisis de datos y obtención de resultados	96
3.4.4.1.Trabajadores Sala 214 – SPIN	96
3.4.4.2.Trabajadores Altura extrema	100
3.4.5. Conclusiones y recomendaciones	103
3.4.5.1.Sala 214 – SPIN	103
3.4.5.2.Trabajadores altura extrema	105
3.4.5.3.Otras recomendaciones	107
4. CONCLUSIONES	109

1. PLANEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.1. INTRODUCCIÓN

Durante la realización de mis Prácticas de Empresa correspondientes al Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales, entre los meses de Junio y Octubre de 2014, en las empresas Fundación ITMA y Arcelor Mittal, se me propuso la realización de este proyecto en el que se debía buscar la puesta en común de puntos de mejora en materia preventiva entre ambas entidades. Por ello, el proceso se basó principalmente en la revisión profunda de documentación y la observación de los trabajos. Se revisaron procesos, procedimientos, modos de actuación, así como métodos y formas de trabajo en materia de Prevención de Riesgos Laborales de ambas empresas para así comparar ambos sistemas de gestión y poder proponer mejoras.

Pero el proyecto no sólo se quedó ahí, sino que fue mucho más allá, ya que se propuso la implantación de posibles mejoras no instauradas en ninguno de los dos sistemas de gestión, siendo la respuesta positiva y el resultado muy satisfactorio.

Así pues, el proyecto consta de una primera parte en la que se identifican los puntos de mejora identificados en ambas entidades y aplicables en la otra, y una segunda parte en la que se indican las propuestas nuevas inexistente en ambas entidades. Por último se anexa un estudio ergonómico realizado al personal de una pequeña oficina del edificio del Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal, como una de las nuevas mejoras propuestas.

ITMA Materials Technology y Arcelor Mittal España S.A. consideran la Prevención de Riesgos Laborales como su máxima prioridad dentro del proceso productivo.

Planeamiento y objetivos del programa

El presente proyecto se orienta como una oportunidad de colaboración para identificar métodos de perfeccionamiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de ambas organizaciones, con el objetivo de acercarse lo más posible a la excelencia en esta materia, que no es otra cosa que evitar los accidentes en el trabajo y evitar el desarrollo de enfermedades en el trabajo.

Su prioridad en materia de PRL se sostiene en el grupo a partir de las decisiones, acciones y conductas definidas según siete principios basados en que si inviertes en PRL mejoras en producción, calidad y coste:

- Todas las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo pueden y deben ser prevenidas.
- La dirección es responsable de instaurar la Prevención de Riesgos Laborales en el sistema de gestión de la empresa.
- La comunicación, la participación y la educación y entrenamiento de todos los empleados son esenciales a la hora de conseguir la excelencia en la Prevención de Riesgos Laborales.
- Cada empleado juega un papel muy importante en la prevención de accidentes y enfermedades.
- La excelencia en PRL supone unos excelentes resultados en el negocio.
- La PRL debe estar integrada en todos los procesos de negocio y producción de la empresa.

Su compromiso en materia PRL es evidente y queda de manifiesto a través de la Política de seguridad y Salud de ambas organizaciones en la que su fondo es trabajar hacia una meta de cero accidentes y lesiones. Para conseguir esto se actuará del siguiente modo:

1. Identificar, evaluar y eliminar todos los riesgos.
2. Establecer un efectivo proceso para prevenir todas las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
3. Construir una cultura preventiva de apoyo que requiere un efectivo liderazgo con clara responsabilidad.

Planeamiento y objetivos del programa

4. Organizar para cada miembro de la empresa un efectivo entrenamiento sobre cómo actuar de la manera más segura en su trabajo y cómo actuar en caso de emergencia.
5. Investigar todos los accidentes para prevenir que se vuelvan a repetir.
6. Establecer una política preventiva donde el trabajo debe ser parado en caso de trabajar en un ambiente poco seguro.
7. Establecer unos objetivos medibles para progresar a través de auditorías regulares y reporting de resultados.
8. Obedecer todas las exigencias legales
9. Actualizar procedimientos y test de emergencias

De forma más específica la meta que buscan todas las empresas es llegar algún día a conseguir todo esto:

- Eliminación de víctimas.
- Eliminación virtual de tiempos perdidos en el trabajo por accidentes/incidentes.
- Reducir al mínimo posible o eliminar totalmente la frecuencia de lesiones por accidente.
- Reducir al mínimo posible o eliminar totalmente la frecuencia de incidentes.
- Eliminación de los ratios de enfermedades laborales.
- Mismas condiciones y estándares para los contratistas.
- Construir o asegurar la cultura preventiva en el trabajo

1.2. REALIZACIÓN DEL PROYECTO:

La realización de este Trabajo Fin de Master y proyecto de colaboración se llevó a cabo entre los meses de Junio y Septiembre de 2014, en las instalaciones del Centro Tecnológico del Acero y de Materiales Metálicos de Avilés y en el Centro Tecnológico

Planeamiento y objetivos del programa

de Materiales no Metálicos de Llanera, ambos de Fundación ITMA y en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal España S.A. en Avilés.

1.3. OBJETO

El objeto del proyecto es el de identificación y aplicación de puntos de mejora en materia preventiva resultado del análisis comparativo entre el sistema de PRL del Centro de Investigación de Arcelor Mittal Asturias y el Centro de Investigación de Fundación ITMA, es decir, el objetivo principal es que mediante el estudio de los sistemas de gestión de la PRL de ambas empresas, la observación y la visitas a las distintas áreas de las empresas, se obtengan puntos de mejora de un lugar de trabajo aplicables al otro y viceversa, y si es posible se puedan aplicar otros métodos nuevos no existentes hasta el momento en ambas organizaciones. Según ésto, mediante el estudio detallado de toda la documentación de Fundación Itma y de Arcelor Mittal, visitas a todas las áreas, departamentos, laboratorios, talleres, almacenes y demás zonas de trabajo de ambas instalaciones, se han obtenido y se han propuesto varias aplicaciones que bajo mi punto de vista creo que serían muy interesantes, ya que siempre se busca seguir creciendo en la consecución de la meta final, la de cero accidentes, cero incidentes y cero enfermedades del trabajo. La prioridad de ambas empresas es la seguridad de sus trabajadores, por eso este proyecto puede ser muy productivo.

1.4. ALCANCE

El presente proyecto, en caso de que los responsables de ambos centros decidan llevarlo a cabo, afectaría a todos los trabajadores de los mismos, y en especial a los responsables de PRL, pues serían los encargados de llevar a cabo éstos puntos de

mejora e implantar determinados métodos en materia de Seguridad y Salud que se explicarán de forma detallada más adelante.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS:

1.5.1. ITMA MATERIALS TECHNOLOGY

ITMA Materials Technology es un centro tecnológico, según el RD 2093/2008 de 19 de diciembre, por el que el Ministerio de Ciencia e Innovación regula los Centros Tecnológicos y los Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal.

Es una fundación privada sin ánimo de lucro que surge en 1991 a partir de la Asociación de Investigación sobre Materiales y Materias Primas. Su función primordial consiste en realizar proyectos de investigación aplicada, desarrollo e innovación y servicios tecnológicos en estrecha colaboración con los departamentos de I+D de las empresas.

Con este enfoque la misión de ITMA es contribuir al impulso y al desarrollo del tejido empresarial, utilizando la tecnología como instrumento estratégico de mejora de la competitividad.

Las actividades de ITMA se centran en:

1. Proyectos de investigación y desarrollo en productos y procesos en áreas especializadas en que ITMA aporta comprobadas capacidades de referencia nacional e internacional, convirtiéndose así en un socio estratégico de las empresas.
2. Nuevos productos y procesos de base tecnológica que contribuyan al establecimiento de nuevas áreas de actividad económica y empresarial.
3. Servicios tecnológicos de laboratorio y de evaluación de conformidad, cuidando la calidad y la independencia del servicio, su viabilidad económica y garantizando el acceso a los mismos por las empresas en las mejores condiciones.

Planeamiento y objetivos del programa

El valor esencial de ITMA es la capacidad científica y humana de sus investigadores que le permite trabajar bajo el principio básico de transformar conocimiento en valor.

ITMA aspira a convertirse en un referente regional, nacional e internacional en 6 áreas de especialización que han sido seleccionadas en el marco de su Plan Estratégico atendiendo a criterios tanto cuantitativos como cualitativos:

- Siderometalurgia
- Fotónica y Nanotecnología
- Refractarios y Materias Primas
- Óptica y Electrónica
- Ingeniería
- Servicios Tecnológicos

Para cada uno de estos dominios de especialización, ITMA ha definido la correspondiente línea de producto – servicio – tecnología - mercado y el posicionamiento que espera conseguir.

Con el fin de fomentar en las empresas la innovación, vía soluciones satisfactorias en materiales avanzados de forma continua y estable, ITMA Materials Technology basa sus fortalezas (aparte de sus modernos equipos e instalaciones técnicas) en los siguientes aspectos fundamentales:

- Red de Colaboraciones
- Personal: Cuenta con más de 100 personas.
- R2M: Research to Market
- Calidad: La calidad es un pilar esencial en ITMA

En la actualidad, ITMA gestiona sus actividades desde dos centros en Asturias, uno ubicado en el Parque Tecnológico de Asturias en Llanera, a unos 10 kilómetros de Oviedo y otro situado en el Parque Empresarial Principado de Asturias en Avilés.



Fotografía nº1: Edificio Fundación ITMA Llanera



Fotografía nº2: Edificio Fundación ITMA Avilés

1.5.2. CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO – ARCELOR MITTAL ESPAÑA S.A. (AVILÉS)

Arcelor Mittal España S.A. en Asturias, desarrolla en sus factorías de Gijón y Avilés el proceso siderúrgico integral, con una capacidad máxima de producción de 5,3 millones de Tm de acero líquido al año.

La práctica totalidad de los procesos de producción están completamente automatizados con equipos informáticos. Además de todos los controles de calidad que van incorporados en todas las fases del proceso, ArcelorMittal España S.A. en Asturias dispone de laboratorios en los que se realizan ensayos químicos y físicos, con sofisticados equipos para detectar cualquier fallo o deficiencia en sus productos. En las instalaciones del edificio del Centro de Desarrollo Tecnológico de Avilés tenemos entre otros los laboratorios de Aire, Combustión, Raíl, Energía y Microondas, ByProducts y Refractarios, Heating and Cooling, Mecatrónica, Roll Path, Agua, Visión...

La siderurgia es una gran consumidora de agua, principalmente en la refrigeración de las instalaciones. Tres embalses de tipo medio, los de La Granda y Trasona, en Avilés, y el de San Andrés, en Gijón, cubren todas sus necesidades.

ArcelorMittal España S.A. considera la seguridad y la salud de los trabajadores y la protección del medio ambiente como valores fundamentales. La implantación en todas sus instalaciones de sistemas de gestión de la seguridad, la salud y del medio ambiente son las herramientas para conseguir un proceso siderúrgico, seguro, limpio y respetuoso con su entorno.



Fotografía n°3: Edificio del Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal Asturias (Avilés)

1.6. ORGANIGRAMAS

- ITMA MATERIALS TECHNOLOGY:

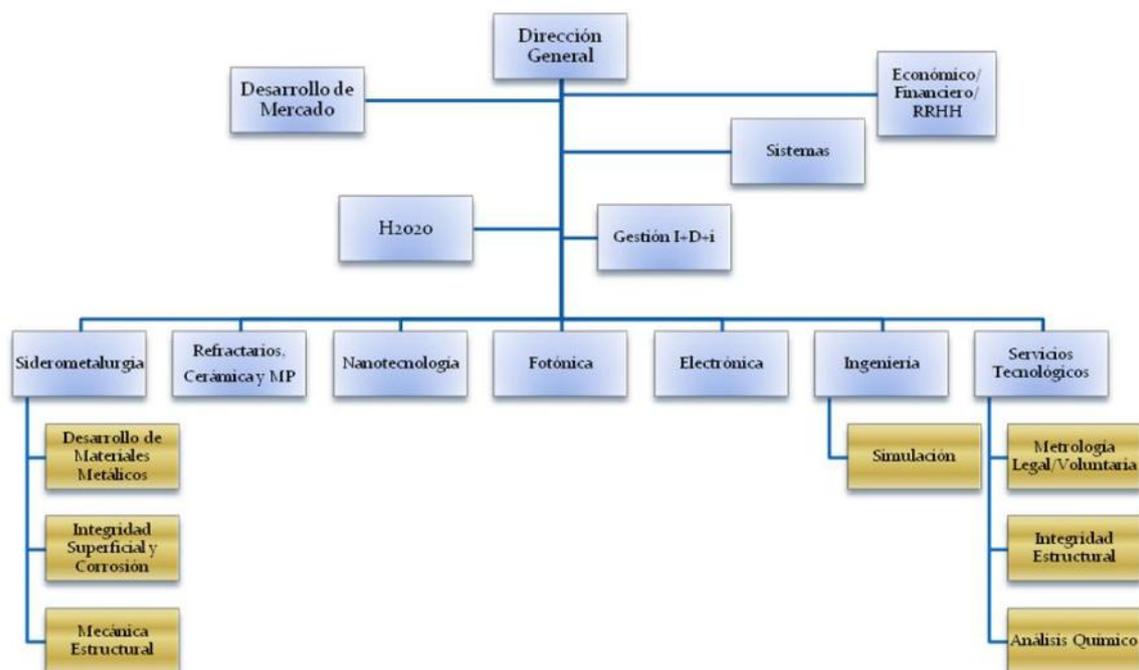


Figura n°1: Organigrama ITMA Materials Technology

- ARCELOR MITTAL ESPAÑA S.A. (ASTURIAS)



Figura n°2: Organigrama Arcelor Mittal España S.A. Asturias



Figura n°3: Organigrama Departamento de Seguridad y Salud de Arcelor Mittal Asturias.

1.7. MODALIDAD DE SERVICIO DE PREVENCIÓN:

Fundación ITMA tiene contratadas las cuatro especialidades preventivas (Seguridad en el trabajo, Higiene industrial, Ergonomía y Psicología y Medicina del trabajo) con Servicio de Prevención Ajeno. Además dentro del área de estructura existe el Departamento de PRL, Calidad y Medio Ambiente, con un responsable designado.

Arcelor Mittal España en Asturias tiene constituidos Servicios de Prevención Mancomunados para los centros de trabajo del Principado de Asturias. Estos Servicios de Prevención desarrollan las cuatro disciplinas preventivas.

El Servicio de Prevención participa en las reuniones de los órganos de gestión, entre las que se pueden citar:

- Semanales de la Dirección informando, asesorando y proponiendo acciones preventivas.
- Reuniones del Comité de Dirección de Asturias para informar y asesorar sobre aspectos preventivos.
- Comités y Subcomités de Seguridad y Salud
- Comisión de Dispositivos y Prendas de Protección Personal.
- Comisión de Seguridad Vial.
- Otras

1.8. ACCESO A DOCUMENTACIÓN:

Ambas empresas disponen la información en bases de datos o intranet propia y ambas consideran la Seguridad y Salud de sus trabajadores como su prioridad número uno.

Todos los trabajadores de ambas agrupaciones tienen acceso a los documentos básicos de PRL, que son:

Planeamiento y objetivos del programa

- Plan de Prevención
- Plan de emergencia o Plan de autoprotección
- Procedimientos de trabajo
- Evaluaciones de riesgo de su puesto de trabajo.

2. PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS:

A continuación, se exponen de forma general los procedimientos, materiales y métodos utilizados en la realización de este Trabajo Fin de Máster.

El inicio del proyecto coincide con el inicio de mis prácticas laborales del Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales en las empresas Fundación ITMA y Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal Asturias. Aquí se revisa minuciosamente gran parte de la documentación relativa a Prevención de Riesgos Laborales, así como metodología utilizada en la empresa, formas de actuar, procedimientos existentes con sus correspondientes registros, etc...

Además, desde el principio del periodo de prácticas, formo parte activa del equipo de PRL de ambas entidades, participando en muchas de las funciones preventivas desarrolladas por el Departamento, conociendo aún más, de manera más personal, la metodología y las formas de trabajo, identificando puntos fuertes así como posibles puntos de mejora en cada entidad.

A partir de aquí, se empieza la redacción del Trabajo, y una vez que se finaliza se realiza la presentación en ambas entidades, resultado los resultados muy satisfactorios y aprovechables para ambos centros, según las palabras de los propios resultados.

De hecho, algunos de los puntos de mejora propuestos ya se han implantado en Fundación ITMA, obteniendo unos resultados buenos para el objetivo de llegar a la excelencia en materia preventiva.

Otro punto de mi proyecto, fue la indagación de nuevas metodologías inexistente en ambas entidades y que podían resultar muy beneficiosas.

Por último, se realizó un análisis ergonómico de puestos de trabajo para un grupo de trabajadores de una misma oficina del CDT de Arcelor Mittal y para un grupo de personas de estatura extrema, para los que se realizó un diseño de puesto idóneo para cada uno, puesto que los grupos no son muy extensos y se intentó aprovechar el mobiliario existente en las instalaciones. Para la realización de este diseño de puestos, se realizaron las mediciones antropométricas de cada trabajador así como de su puesto

Procedimientos, materiales y métodos

de trabajo con la ayuda de un flexómetro y diferentes instrumentos que nos ayudaron a la hora de realizar las medidas. A partir de aquí con la ayuda de un software se realizó el diseño de puestos idóneos.

3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

- IDENTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE PUNTOS DE MEJORA EN MATERIA PREVENTIVA RESULTADO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA DE PRL DEL CDT DE ARCELOR MITTAL Y EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE FUNDACIÓN ITMA.
- DISEÑO ERGONÓMICO DE PUESTOS PARA UN GRUPO CONOCIDO DE UNA OFICINA DEL CDT DE ARCELOR MITTAL Y PARA UN GRUPO DE PERSONAS CON ALTURAS EXTREMAS.

3.1.PUNTOS DE MEJORA APLICABLES DE ARCELOR MITTAL A FUNDACIÓN ITMA.

Después de revisar toda la documentación relativa a Prevención de Riesgos Laborales disponible en la Intranet del CDT de Arcelor Mittal, realizar visitas a las instalaciones, incluidos todos los laboratorios, pero principalmente el laboratorio de Agua, el de Raíl, el de Mecatrónica y el de By Products, hemos podido observar algunas prácticas y procedimientos relativos a Seguridad y Salud laboral aplicados en estas instalaciones y que sería muy recomendable y fructífero aplicar en las instalaciones de Fundación ITMA.

Algunos de estos puntos de mejora serían los siguientes:

3.1.1. Diapositiva de Seguridad y Emergencias inicio del Meeting

En el Centro de Desarrollo Tecnológico, siempre que haya visitas o personal ajeno en las instalaciones, incluso personal propio de la empresa pero de otro edificio, el inicio de cualquier charla, meeting independientemente del tema y por supuesto charlas

básicas de seguridad, se iniciarán con esta diapositiva seguida del plano de evacuación del edificio.

Before the meeting starts,
let's share 1 minute about safety



© ArcelorMittal - All rights reserved for all countries
Cannot be disclosed, used, or reproduced without prior written specific authorization of ArcelorMittal
CONFIDENTIAL - Privileged information - ArcelorMittal proprietary information



- Safety Representative for this meeting: **Nicolas de Abajo (56404)**
- Emergency phone number on Asturias site: **6006 / 985126006 (external)**
- In case of emergency during the meeting - alert using evacuation signal or any other signal - please go out and follow your Safety Representative to the emergency exit.
- Comply with all site safety rules such as maximum authorized speed, **hold the handrail on stairs, don't touch samples without gloves...**
- Shared vigilance: open your eyes for yourself and for others. React and **give us your safety feedback** whenever necessary.



Safety message: Respect all SAFETY RULES:
Shared Vigilance, EPIS, Traffic rules...

*Imagen n°1: Diapositiva inicial de charlas, meetings o visitas en
Arcelor Mittal*

Se podría y de hecho sería muy recomendable la realización de una diapositiva similar seguida del plano de evacuación del centro en Fundación ITMA, ya que las personas a las que va dirigida no siempre se leen los folletos de Instrucciones de Seguridad y Emergencias entregados cuando acceden a las instalaciones e incluso para los propios trabajadores, sería muy recomendable a modo de recordatorio y de que deben tener estos puntos muy presentes. El plano de evacuación daría una noción de las vías de escape más cercanas en caso de emergencia y de obligación de desalojo del edificio

3.1.2. Política de Seguridad y Salud de Arcelor Mittal:

Arcelor Mittal dispone de este documento de una página de extensión en su base de datos o intranet propia a la que pueden acceder todos los empleados.

Es su prioridad número uno dentro de su actividad, y es por eso por lo que este documento aparece impreso y colgado en todas las salas del edificio, incluido laboratorios y talleres.

Creemos que sería una buena práctica aplicar este punto en Fundación ITMA para concienciar al personal mostrándoles que la dirección está muy implicada en este tema y que la empresa antepone la seguridad de sus trabajadores ante cualquier cosa.

3.1.3. Shop Floor Audit:

Así es como en Arcelor Mittal se llaman este tipo de auditorías.

Es una forma de auditoría interna para mejorar, interactuar entre compañeros, ver puntos de mejora...

Es una auditoría interna cruzada para ver puntos de mejora con las siguientes características:

- Cruzada: Se realiza entre compañeros de distintas áreas.
- Secreta: No se sabe quien las realiza, ni cuando se realizan hasta el momento de llevarla a cabo.
- Resumen: Al final se hace un resumen y se obtienen conclusiones.
- Remarks: Si existe algún remark u observación grave es necesario avisar o pasar el informe a la Dirección de Seguridad y también si la mejora conllevará costes.

Pueden ser discusiones cara a cara entre la gente que realiza trabajo en las instalaciones y líderes para aumentar el compromiso a los modos más seguros de funcionamiento de los procesos de producción.

Tiene los siguientes objetivos:

- Revisar prácticas de trabajo.

Desarrollo, resultados y discusión general

- Reforzar procedimientos existentes.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Corregir actividades inseguras
- Proporcionar feedback positivo sobre modo seguro de trabajo.

Shop Floor Audit también puede ser tratada como una auditoría real llevada a cabo por los líderes de la empresa o por trabajadores más básicos, pero siempre se requiere un mínimo de dos personas. Esto proporciona la oportunidad para la mejor alineación de normas así como la capacidad de proporcionar feedback el uno al otro.

Debe haber un mínimo de dos personas dentro de la línea de responsabilidad de los empleados siendo evaluados ya que se realiza por áreas. Los directores y gerentes deberían estar implicados en las evaluaciones obligatorias.

Uno de los pasos básicos de este tipo de auditoría es realizar una entrevista o encuesta inicial a los trabajadores sobre su evaluación de riesgos:

- Se le pregunta si es consciente de cada riesgo de su evaluación.
- Se le pregunta sobre las medidas preventivas.
- Se echa un vistazo a su puesto de trabajo y se apuntan posibles factores de riesgo (falta de limpieza, cables suelo...).

Mínimos requeridos:

- Managers deberían gastar un mínimo del 20% de su tiempo de trabajo en las instalaciones haciendo este tipo de auditorías con sus equipos y tratando cuestiones relacionadas con la PRL.
- Shop Floor Audits deben ser organizadas para cubrir a todos los miembros de la empresa.

Frecuencia de la auditoría:

- Exentos funciones de apoyo no operacionales como administración y finanzas se le realizará una auditoría al mes.
- Exentos en funciones jerárquicas y exentos en funciones de apoyo operacionales se les realizará una auditoría a la semana.

Desarrollo, resultados y discusión general

- No exentos en funciones jerárquicas (supervisores...) se les realizará como mínimo dos auditorías al año.

Un resumen de las observaciones y discusiones durante el proceso debe ser documentado y esta documentación incluirá:

- Todos los riesgos categorizados (categorías típicas son procedimientos, posiciones, ergonomía, EPIS, herramientas y equipos...) y clasificados de acuerdo a su nivel potencial para lesionar.
- Una lista de las buenas y malas acciones y prácticas observadas y discutidas.
- Medidas preventivas y correctoras a seguir en las actividades.

Proceso a seguir:

- El proceso debe ser abierto de manera positiva y educada y no impositiva.
- Las discusiones deberían ser de doble dirección sobre la materia de Seguridad y Salud en el trabajo. Cualquier otro asunto debería ser referido a la conclusión de la evaluación.
- Cuando el auditor observe prácticas inseguras es necesario obtener un compromiso de los empleados de trabajar de forma segura en el futuro.
- Si durante la auditoría se observa una infracción de las normas de actuación en materia de PRL, el proceso debe ser parado y la cuestión tratada de la mejor manera posible.

Ésta es una buena práctica para interactuar entre compañeros, mejorar entre todos, estar más implicados, ver puntos de mejora, aprender y concienciarse de que la Seguridad propia y la de los compañeros es pieza básica en una organización donde el trabajo en equipo es fundamental y cada miembro del equipo depende de sí mismo y del resto. Es por ésto, por lo que sería muy interesante instaurar esta práctica en Fundación ITMA, donde periódicamente miembros de un área auditen a otra área y viceversa. Como resumen, adjunto cuadro de comparación entre una auditoría formal y una auditoría interna cruzada o shop floor audit:

Auditoria Formal	Shop Floor Audit
PASIVO	INTERACTIVO
EXPERTOS	TODO EL PERSONAL
NEGATIVO	POSITIVO
PERIÓDICO	ALTA FRECUENCIA
DOCUMENTAR/SEGUIMIENTO	DOCUMENTAR/SEGUIMIENTO

3.1.4. Las 10 Reglas de Oro:

Este es otro documento básico en la Gestión de la Prevención de Riesgos en Arcelor Mittal. Todos los empleados lo conocen y está visible en muchas paredes del edificio a modo de recordatorio y de cómo se deben realizar las actividades y tareas dentro de las instalaciones de Arcelor Mittal. Es considerado como el manual que todo trabajador debe seguir y cumplir mientras realiza su trabajo.

El objetivo de las 10 Reglas de Oro es prevenir lesiones y fatalidades serias. Están basadas en incidentes y accidentes y experiencias serias en la compañía y además reflejan requerimientos legales a aplicar según la legislación vigente.

Las 10 Reglas de Oro refuerzan aquellas áreas de nuestro sistema que presentan un elevado riesgo de accidente o fatalidad. Por lo tanto, deberían ser respetadas y seguidas en todas las situaciones por cada miembro de la empresa.

Desatender o no seguir las 10 Reglas de Oro por un miembro de la empresa será tratado y comunicado a la dirección y a Recursos Humanos para tomar las medidas y decisiones oportunas.

Los principios y requerimientos básicos de las 10 Reglas de Oro de Seguridad son descritos a continuación:

1. Acudiré a trabajar en condiciones aptas.

Acudiré a trabajar en las condiciones exigidas para mi puesto de trabajo. Esto significa:

- Estar al día en todas las visitas médicas exigidas por mi puesto.
- Tener la mente clara y no estar bajo los efectos del alcohol o drogas.
- Si estoy realizando un trabajo restringido, cumpliré con las restricciones dadas por los médicos.

Si observo que un compañero no está en condiciones aptas, inmediatamente se lo haré saber y le indicaré de forma adecuada cuál debe ser la forma correcta de proceder.

Si veo a un compañero comportarse de manera extraña y actuando de forma insegura:

- En silencio, le pido que deje el trabajo.
- Después, le aconsejo que vaya a la enfermería.
- Si no está de acuerdo, llamo a su supervisor.

2. Utilizaré sistemas de protección o prevención contra caídas cuando y donde sea necesario de acuerdo a nuestra normativa.

Únicamente trabajaré a una altura de 1,8 metros (o menos si la regulación lo requiere o si un análisis de riesgos indicara la necesidad de tomar medidas especiales a menor altura) o más por encima del suelo (incluyendo excavaciones) cuando:

- Se han evaluado los riesgos y se han establecido los controles de seguridad adecuados y los métodos de trabajo seguros.
- Los equipos especiales adecuados para el trabajo, tales como, andamios, plataformas de acceso móviles o equipos anti-caídas se han dispuesto y han sido verificados por una persona competente en lo que se refiere a diseño, instalación y estado.
- Estoy capacitado para realizar el trabajo.

Desarrollo, resultados y discusión general

Si observo que un compañero no está respetando las normas, inmediatamente se lo haré saber y le indicaré de forma adecuada cuál debe ser la forma correcta de proceder.

3. Seguiré el procedimiento de aislamiento y bloqueo cuando trabajé con maquinaria.

Únicamente trabajare con maquinaria cuando haya recibido el correspondiente permiso que incluya el cumplimiento del procedimiento de aislamiento. El procedimiento de aislamiento se establecerá de acuerdo con la regla "una persona, un candado, una llave" tal y como se describe en el procedimiento de Arcelor Mittal de Seguridad ST y Aislamiento 001.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder:

- Desconectar de todas las fuentes de energía el equipo.
- Bloquear el equipo antes de realizar el trabajo en éste.
- Poner una etiqueta en el equipo después de bloquearlo, incluso en el caso de que no se puede bloquear con un candado.
- Verificar que el equipo y la maquinaria no puedan moverse a través de sistemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos, agua o vapor o por ningún otro sistema de energía presurizada.

Nota: La verificación es a menudo un paso en el proceso de bloqueo que se pasó por alto o simplemente es ignorada. Todos los bloqueos deben ser verificados, ¡sin ninguna excepción!

- Controlar la potencia cero: "No se puede mover a través de sistemas neumáticos, hidráulicos o cualquier otro" nos dice que podría producirse otro tipo de bloqueo en los equipos, tales como, sangrados de tuberías.

Desarrollo, resultados y discusión general

4. Seguiré el procedimiento de entrada a espacios confinados antes de entrar, así como durante todo el tiempo que dure la tarea.

Únicamente entraré a un espacio confinado cuando tenga el permiso correspondiente. El procedimiento de entrada a espacios confinados se establecerá de acuerdo con el procedimiento de ArcelorMittal ST002 sobre Espacios Confinados.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

5. Respetaré todas las normas de manipulación de carga en todo momento y nunca permaneceré debajo de una carga suspendida.

Únicamente llevaré a cabo operaciones de elevación de cargas bajo las siguientes circunstancias:

- Cuando se hayan evaluado los riesgos y se hayan establecido los controles de seguridad adecuados o:
 - Bajo un plan de elevación teniendo en cuenta el método de elevación, el equipo, las responsabilidades y comunicaciones (por lo general para izados más peligros y complejos que requieran equipos especializados).
 - Bajo un Método, Procedimiento o Instrucción de Trabajo autorizado (por lo general para izados rutinarios con menos riesgo).
- Las personas que participan en los trabajos de elevación (por ejemplo instaladores de carga) sean competentes y estén autorizados a izar cargas con ese método.
- El equipo de elevación sea correcto para ese propósito.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

6. *Respetaré todas las normas de tráfico.*

Únicamente conduciré un vehículo cuando esté trabajando si:

- El vehículo ha sido objeto de una evaluación de riesgos y un plan de mantenimiento.
- He realizado una prueba previa basada en esa evaluación de riesgos.
- Poseo una licencia o permiso válido en el Centro.
- Respete todas las normas de tráfico.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

- Siempre hay que realizar una evaluación de riesgos para todas las actividades relacionadas con la conducción y se sugerirán las medidas de control adecuadas.
- Siempre estaré atento a las normas de tráfico y a la señalización de riesgos.
- Siempre comprobaré el estado y conversación del vehículo así como a los elementos de seguridad del mismo.
- Mantener el vehículo en buenas condiciones y con todos los elementos de seguridad.
- Sólo podrán conducir un vehículo aquellas personas que tengan en vigor la licencia de conducción específica para ese tipo de vehículos.

7. *Respetaré la prioridad del ferrocarril y permaneceré fuera de las zonas prioritarias sin haber tomado las debidas precauciones.*

- Siempre me pararé antes de cruzar una vía férrea.
- Nunca caminaré por las vías.
- Nunca accederé las zonas autorizadas a menos que la vía esté bloqueada.

Desarrollo, resultados y discusión general

- Únicamente accederé a las áreas autorizadas siguiendo un procedimiento realizado de acuerdo a una evaluación de riesgos.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

8. Respetaré las normas de entrada y/o trabajo en las zonas con peligro de gases.

Únicamente accederé o trabajaré en Zonas con Peligro de Gases, en caso que:

- Se haya realizado una evaluación de riesgos que incluya el procedimiento de trabajo seguro más apropiado así como las acciones a poner en marcha.
- Haya un procedimiento donde se utilice un permiso escrito para planificar y controlar los trabajos relacionados con el aislamiento, purga y aseguramiento de la zona para trabajos de mantenimiento u otras actividades.
- Se lleve a cabo la debida monitorización de gases antes, durante y después de que se hayan realizado los trabajos.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

9. No desactivaré los dispositivos de seguridad.

- Si surgiera la necesidad de desconectar un dispositivo de seguridad, se llevará a cabo una evaluación de riesgos completa.

Si vemos que un compañero no está respetando estas normas, se lo haré saber de forma inmediata y le indicaré de forma cordial cuál sería la forma correcta de proceder.

10. Respetaré todas las reglas, normas y señales básicas en Seguridad y Salud y llevaré puesto el PPE exigido.

Mi vida y la vida de mis compañeros son demasiado importantes y no pondría en peligro sus vidas por no cumplir las normas básicas. El respeto a las normas de Seguridad es una condición previa para ser contratado.

En caso de aplicar las 10 Reglas de Oro, deberían ser comunicadas a todos los miembros de la organización y trabajadores de contratas y hay que asegurarse de que los empleados las respetan. Se debería revisar regularmente los incidentes significativos relativos a las Reglas de Oro, para confirmar qué acciones apropiadas han sido llevadas a cabo y cuales se deben llevar, como por ejemplo una Shop Floor Audit en cada zona de trabajo comunicando y reforzando las buenas prácticas y aplicando las directrices necesarias para mejorar en su aplicación.

Los empleados y trabajadores de contratas deben asegurar que han entendido los requerimientos de las 10 Reglas de Oro de Seguridad y que son aplicadas en su trabajo diario.

Cada trabajador tiene la responsabilidad de participar activamente en mantener una forma de trabajo segura y es responsable también de la seguridad de sus compañeros. Tiene que comunicar todas las situaciones peligrosas y todas las malas conductas que pueda apreciar a sus superiores.

3.1.5. Análisis de la CAUSA - RAÍZ (rca):

El análisis de la causa - raíz trata de identificar las causas subyacentes de por qué un incidente o un accidente han ocurrido con el fin de determinar e implementar las soluciones más efectivas.

Desarrollo, resultados y discusión general

Dentro de una organización, la investigación y el análisis de la causa raíz de un incidente/accidente están fundamentalmente relacionados por tres cuestiones básicas: ¿Cuál es el problema?, ¿Por qué ha ocurrido? Y ¿Qué se puede hacer para evitarlo?

- *Principios generales del Análisis de la Causa Raíz:*

1. El objetivo primario del ACR es identificar los factores que resultaron en la naturaleza, la magnitud, la ubicación, el momento (las consecuencias) de un evento o más para poder identificar comportamientos, acciones, inacciones o condiciones necesarias que cambien. De esa manera, prevenir la reiteración de eventos dañinos similares y poder identificar las lecciones a aprender para promover el logro de mejores consecuencias. (Se define el "éxito" como la certeza casi absoluta de la prevención de la reiteración de un evento.)
2. Para ser efectivo, un ACR debe realizarse en forma sistemática, por lo general como parte de cualquier investigación, con conclusiones y causas raíces que sean comprobadas por medio de evidencia documentada.
3. Pueden haber más de una causa raíz por evento o problema, la dificultad se encuentra en demostrar la persistencia y mantener el esfuerzo para resolverlos.
4. El propósito de identificar todas las soluciones a un problema es prevenir la reaparición al menor costo, de la manera más simple. Si existen alternativas que son igualmente efectivas, siempre se elegirá la del menor costo.
5. Las causas raíces identificadas van a depender de la manera en que se defina el problema o el evento. Se requiere una efectiva declaración del problema, así como una efectiva descripción del evento.
6. Para ser efectivo, el análisis debe establecer la secuencia de eventos o línea del tiempo para entender las relaciones entre los factores contribuyentes (causales), la causa raíz y el problema o evento definido.

Desarrollo, resultados y discusión general

7. El análisis de causa raíz ayuda a transformar una cultura reactiva (que actúa en consecuencia a problemas) a una cultura proactiva que resuelve problemas antes de que ocurran o escalen a problemas mayores. Además, reduce la frecuencia en que ocurren los problemas.
8. Los ACR pueden ser recibidos como una amenaza en varias culturas y ambientes. Un cambio de cultura siempre encuentra resistencias. En casos así, se debe trabajar en brindar soporte constante de la gestión de ACR para lograr efectividad y éxito, así como utilizar políticas no punitivas al encontrar problemas.

- *Los 7 Secretos del análisis de causa raíz.*

1. Tu análisis es tan bueno o tan malo como la información que recopilas.
2. Tus antecedentes y experiencia pueden estorbar a un buen análisis de causa raíz.
3. Tienes que entender claramente qué sucedió antes de que entiendas por qué sucedió.
4. Las entrevistas no son para hacer preguntas.
5. No se pueden resolver todos los problemas de desempeño humano con disciplina, entrenamiento y procedimientos.
6. Frecuentemente, las personas no pueden implementar acciones correctivas efectivas a pesar de que encuentran las causas raíz.
7. Todas las investigaciones no fueron creadas iguales (pero los pasos de la investigación no se pueden eludir).

Para empeorar la situación, algunas herramientas empiezan desarrollando una “hipótesis de trabajo” y después recolectan la información para verificar (o quizás rechazar) la hipótesis. Investigaciones exhaustivas han demostrado que una vez que un investigador se involucra en una hipótesis particular, su cerebro automáticamente busca “hechos” que confirmen la hipótesis y pasa por alto “hechos” que rechazan la hipótesis. El resultado es: tú encuentras lo que quieres encontrar. Este no es un proceso robusto de análisis de causa - raíz.

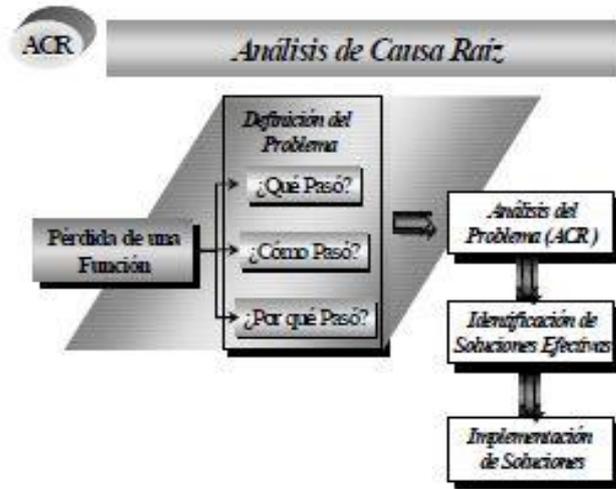


Figura n°4: Esquema de realización de Análisis Causa - Raíz

- **Software Reality Charting**

El software Reality Charting es una herramienta poderosa utilizada para ayudar a los facilitadores y complementar el método Análisis Causa Raíz. Reality Charting es fácil de usar y ayuda a las personas a entender mejor sus problemas y encontrar soluciones eficaces que eviten la recurrencia.

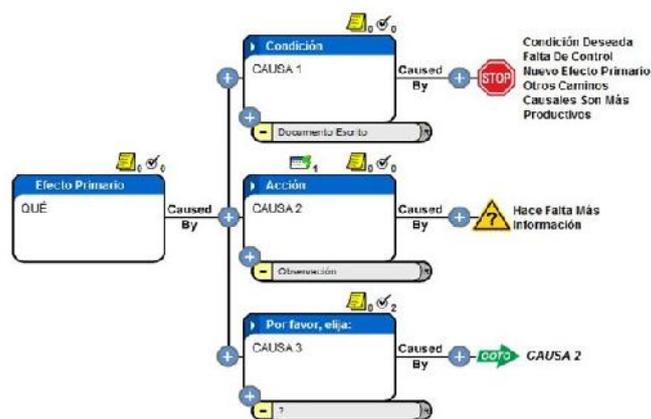


Imagen n°2: Captura de pantalla del Software RealityCharting

3.1.6. Carteles informativos:

Puede ser recomendable colgar carteles informativos de buenas prácticas, primeros auxilios, 10 reglas de oro, carteles motivadores, visibles a todos los trabajadores para que tengan siempre presente que su seguridad y la de sus compañeros son lo primero.

EJEMPLO:



Imagen nº 3: Ejemplo Cartel de buenas prácticas de los Servicios Médicos de Arcelor Mittal

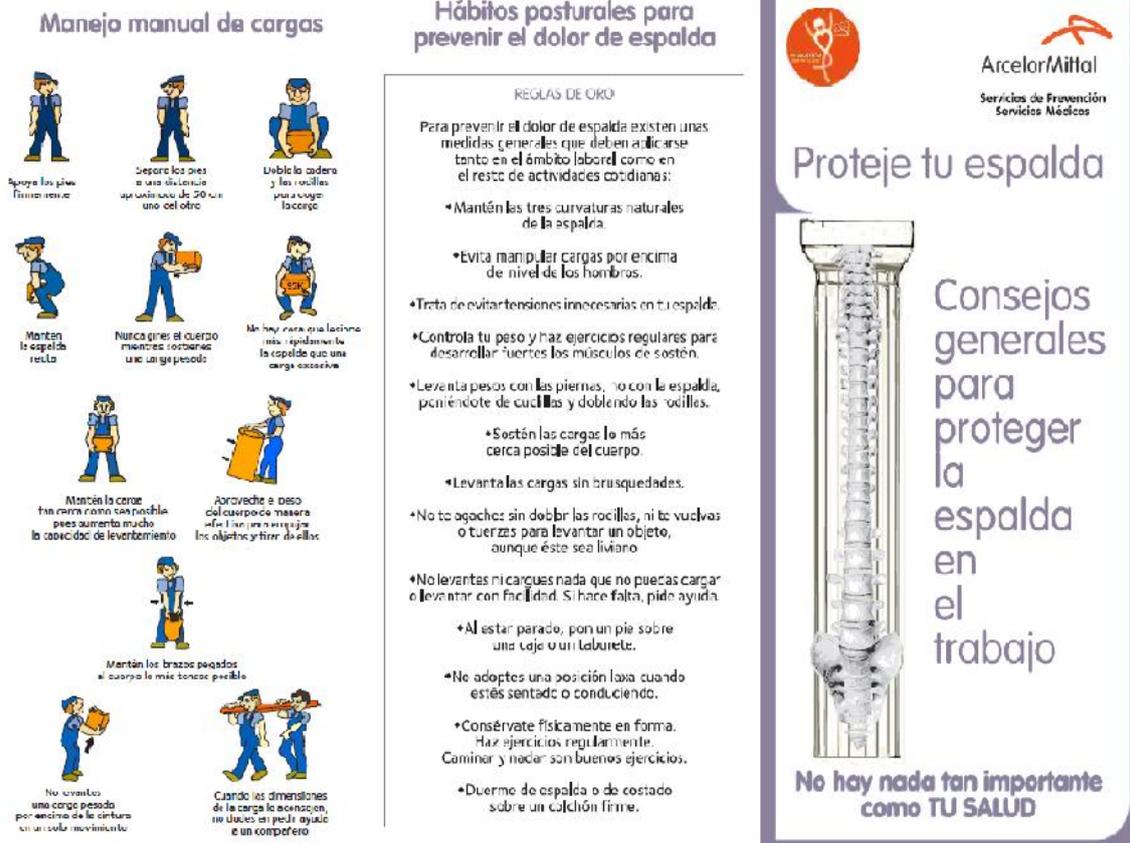


Imagen n°4: Cartel de hábitos de trabajo de los Servicios Médicos de Arcelor Mittal.

3.1.7. Mensaje semanal de Seguridad:

Puede ser una buena práctica y puede proporcionar resultados positivos concienciar al personal con mensajes de seguridad a modo de recordatorio enviados a los correos de cada trabajador o colgados en algunos lugares visibles del edificio. A modo de ejemplo serían unos mensajes expositivos donde se recuerde al personal la importancia de salir del puesto de trabajo sano y salvo para poder realizar las actividades placenteras en nuestro tiempo libre con nuestra familia o amigos.

3.1.8. Premios Buenas Prácticas:

Al igual que en el apartado anterior, puede ser positivo instaurar una rutina de buenas prácticas donde se premie a los trabajadores o conjunto de trabajadores que más se impliquen en la Prevención de accidentes e incidentes, no sólo por su propio bien sino también por el de sus compañeros. Pueden ser motivadores a la hora de realizar todo tipo de trabajos de modo seguro y fiable para la seguridad y salud de los trabajadores.

A modo de ejemplo, se puede premiar a los trabajadores que más sugerencias emitan, que más y mejores buenas prácticas remitan, o al grupo que menos observaciones tenga en auditorías o inspecciones.

3.1.9. Curva de Seguridad:

Esta Curva está basada en la Curva de Bradley de Dupont cuyo objetivo es crear una cultura de trabajo en la cual nuestros equipos sean interdependientes. Lo que significa que la Vigilancia Compartida es una parte importante de nuestra filosofía de Seguridad y Salud.

La Curva ilustra de forma gráfica los cambios que se producen en una estructura organizativa cuando una compañía pasa de ser reactiva a dependiente y finalmente a interdependiente:

- Nivel 1: Reactivo "Tu instinto natural"

Se responde o reacciona a estímulos o al instinto natural.

- Nivel 2: Dependiente "Tu Dirección"

Se confía en otras personas o en otros elementos para obtener ayuda, apoyo, etc. La seguridad es impulsada por la Dirección, la comunicación es de arriba hacia abajo.

- Nivel 3: Independiente "Tu mismo"

Se piensa o actúa por uno mismo, sin influencia ni control de otros, ni por las ideas o acciones de otros. No confías en nadie ni en nada para obtener ayuda o apoyo. La seguridad está vinculada a la autodisciplina.

- Nivel 4: Interdependiente "Tu equipo y tus compañeros"

Se depende y se es responsable uno de otro. La vigilancia compartida es un hecho y la comunicación va de abajo hacia arriba. La seguridad es un valor.

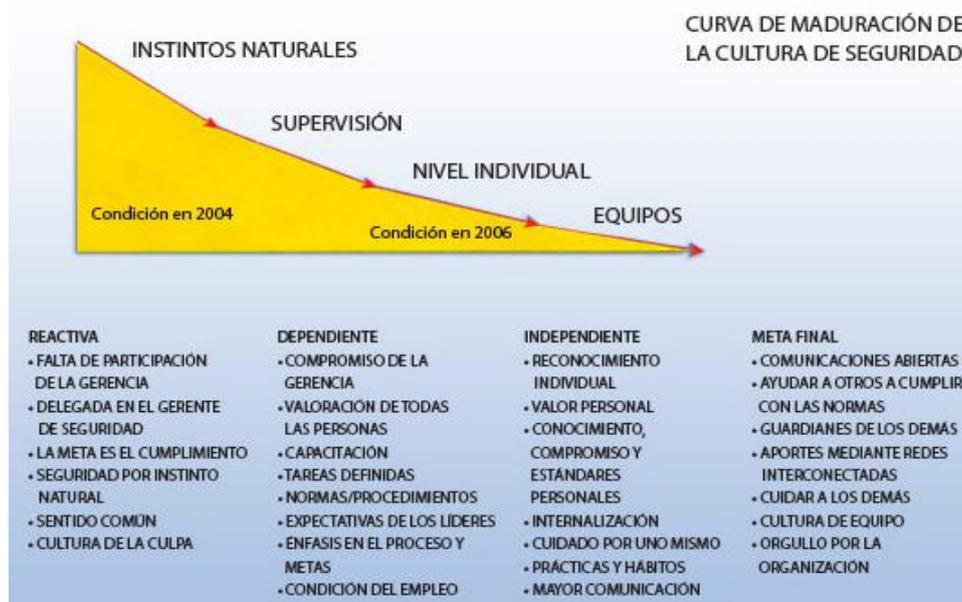


Imagen n°5: Curva de Bradley de Dupont

3.1.9.1. La Curva de Bradley de DuPont

Diseñado para ayudar a los clientes a comprender y visualizar el camino hacia el desempeño en seguridad de clase mundial, este sistema comprobado y patentado ha ayudado a hacer posible el éxito de la seguridad dentro de DuPont, y para sus clientes en todo el mundo desde 1995.

En una cultura de seguridad madura, la seguridad es realmente sostenible, con tasas de lesiones cercanas a cero. Las personas se sienten con la facultad para tomar las acciones necesarias para trabajar con seguridad. Se apoyan y se desafían unas a otras.

Desarrollo, resultados y discusión general

Las decisiones se toman en el nivel adecuado, y la gente vive según esas decisiones. La organización, como un todo, advierte los significativos beneficios empresariales de mejorar la calidad, aumentar la productividad y la obtención de mayores ganancias.

La Curva de Bradley hace que todos entiendan de manera fácil los cambios en la mentalidad y las acciones que deben ocurrir en el tiempo para desarrollar una cultura de seguridad madura. A continuación se definen las 4 fases de la curva:

- Fase reactiva: Las personas no toman responsabilidad. Creen que la seguridad es más una cuestión de suerte que de gestión, y que “los accidentes suceden”. Y con el tiempo, de hecho, lo hacen.
- Fase Dependiente: Las personas ven a la seguridad como una cuestión de seguir las reglas que otras personas establecen. Las tasas de accidentes disminuyen, y la dirección cree que la seguridad podría manejarse “si tan solo la gente siguiera las reglas”.
- Fase Independiente: Las personas toman responsabilidad por ellos mismos. Creen que la seguridad es personal, y que pueden marcar una diferencia con sus propias acciones. Esto reduce aún más los accidentes.
- Fase Interdependiente: Los equipos de empleados se sienten dueños de la seguridad, y toman responsabilidad por sí mismos y por los demás. Las personas no aceptan bajos estándares y la asunción de riesgos. Conversan activamente con otros para comprender su punto de vista. Creen que la verdadera mejora solo se puede alcanzar como equipo, y que la meta de cero lesiones es alcanzable.

- **El comprobado Valor de la Cultura de Seguridad**

En 2009, DuPont Sustainable Solutions realizó un estudio que demostró una correlación directa entre el grado de la cultura de la seguridad de una organización y su

índice de frecuencia de lesiones y desempeño en seguridad sostenible, según lo predicho por la Curva de Bradley.

Los resultados de este estudio, así como la amplia experiencia de consultores que trabajan con clientes de todo el mundo, evidencian los beneficios de una sólida cultura de seguridad. Al fortalecer su cultura de seguridad, una organización puede reducir de manera previsible las lesiones de los trabajadores, al mismo tiempo que se mejora la productividad, la calidad y las ganancias, como consecuencia.

- **Encuesta de Percepción de la Seguridad de DuPont**

Esta encuesta es una poderosa herramienta para la comprensión, referencia y catalización del camino de la organización hacia el rendimiento de seguridad de clase mundial. Los datos de la encuesta han validado científicamente los métodos de DuPont que ayudan a reducir las lesiones al fortalecer su cultura de seguridad.

Desde 1999, la Encuesta de Percepción de Seguridad de DuPont ha ayudado a que las organizaciones evalúen la percepción de los empleados de su programa de seguridad e identifiquen los comportamientos, las actitudes y otros factores que pueden alterar un programa de seguridad. La encuesta consta de 24 preguntas de opción múltiple que evalúan los tres elementos de la gestión de la seguridad: liderazgo, estructura y procesos y acciones.

- **Una Herramienta para Catalizar su Cultura de la Seguridad**

Al involucrar a todos los niveles de su organización, la Encuesta de Percepción de la Seguridad le ofrece a su organización un proceso objetivo y basado en datos para comprender cómo su cultura de seguridad cambia con el tiempo. Cada respuesta de la encuesta se puede comparar dentro de su organización, así como con las respuestas de las empresas de referencia externas, con un rendimiento superior en seguridad.

La utilización periódica de la Encuesta de Percepción de la Seguridad ofrece a nuestros clientes un proceso eficaz de evaluación, referencia e impulso de la mejora de la cultura de seguridad en todas las etapas. Los empleados aceptan los datos, en lugar de pensar que han sido “fabricados” para demostrar algo. Los líderes corporativos toman conciencia de cómo se está desempeñando la empresa en comparación con sus pares.

Para las organizaciones con un programa de seguridad existente, este proceso puede enfocar y rejuvenecer los esfuerzos de penetración rápidamente en todos los niveles de la organización.

- **Metodologías Validadas Científicamente**

Los resultados del estudio demostraron de forma concluyente que los tres aspectos de la cultura de la seguridad (liderazgo, estructura, y procesos y acciones) se correlacionan con las tasas de lesiones. Este estudio también validó la eficacia de la Curva de Bradley de DuPont patentada como una herramienta para guiar a nuestros clientes a través del proceso de cambio cultural que permite alcanzar un rendimiento de seguridad de clase mundial.

3.1.9.2.¿Dónde se encuentra tu Centro en la curva?

Se ha diseñado un cuestionario para cada nivel de la "Curva de Seguridad y Salud", que cada trabajador debería responder y de esta manera posicionar el Centro dentro de la Curva. Entonces los responsables serán capaces de definir sus prioridades, las áreas a mejorar así como los planes de acción necesarios.

Estos cuestionarios deben ser revisados una vez al mes para poder realizar un seguimiento de las acciones emprendidas, para poder mejorar y avanzar al siguiente nivel de la Curva.

3.1.10. Control de estado de EPIS por los trabajadores periódicamente (por lo menos una vez al año) antes de su uso:

La empresa da los EPIS correspondientes a los trabajadores dejando registro de ello, y éstos una vez al año (en el caso de arnés anticaída) deben rellenar y entregar al Departamento de PRL una ficha de control de estado de EPIS rellenada correctamente, donde se decidirá si sigue siendo válido o es necesario proporcionarle otro al trabajador.

Es una manera de asegurar que los trabajadores afirman que sus EPIS están en buen estado y que la empresa periódicamente tiene la preocupación de renovarlos, asegurando su seguridad y a la vez preocupándose por su propia economía.

En el anexo I, se puede ver un modelo de ficha de control de arnés anticaída de Arcelor Mittal.

3.1.11. Retorno de la Experiencia – REX:

REX o Retorno de la Experiencia es un resumen detallado de un accidente/incidente ocurrido en las instalaciones de Arcelor Mittal o en salidas a otras empresas, donde se comparten los hechos, las causas, conclusiones y planes de acción a poner en marcha con el fin de evitar que vuelva a suceder.

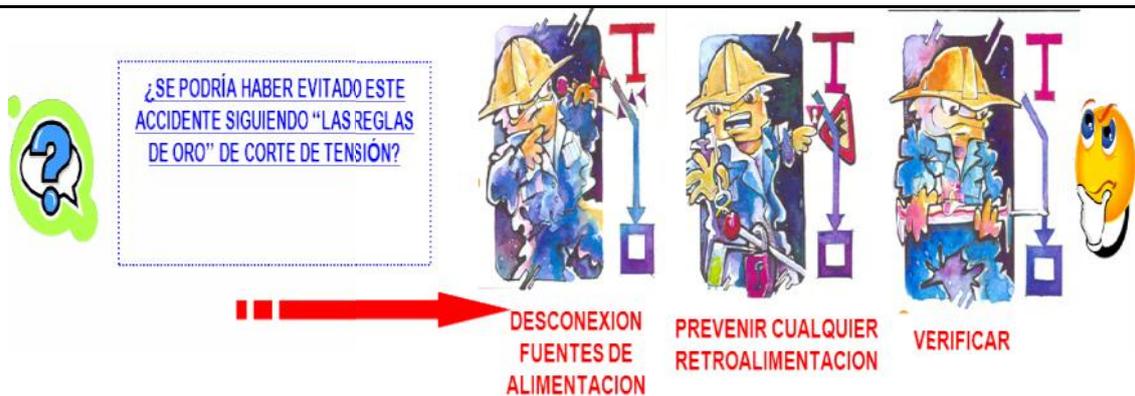
Lo que se intenta con esta práctica, es que todos y cada uno de los trabajadores lean el informe, analicen sus causas y sus consecuencias, ya que dicho informe se adjunta a la Intranet de la empresa y todos tienen acceso a él. Se intenta concienciar a todos y cada uno de los miembros de la empresa para evitar así la repetición de las malas prácticas y malos hábitos.

El informe consta de unos datos iniciales del accidente o incidente, análisis del proceso con su descripción, causas preliminares y medidas preventivas y correctivas a aplicar y por último un anexo fotográfico del suceso.

A modo de ejemplo:

- REX de accidente en Central Térmica de la Factoría de Avilés

FECHA: 28/02/1983	LESION: quemaduras de 3º grado en ambas manos y región abdominal.
<p>DESCRIPCION Estando el accidentado limpiando las barras y botellas del un cuadro de bombas de 6,3 kV, cuya retroalimentación <u>no se cortó</u>, en un momento determinado tocó una de las fases de la botella de alimentación al cuadro de bombas (línea 1), mientras que con la otra mano y con el vientre se apoyaba en el bastidor del armario, produciéndose la <u>descarga eléctrica</u> ya que en la botella había tensión de retorno del citado cuadro de bombas. La limpieza se estaba haciendo en el semicuarto izquierdo, mientras que se estaba dando servicio por el derecho.</p>	



3.1.12. FPA y Cuestionario sobre Lecciones Aprendidas

Ambas son herramientas de autoevaluación.

Las Auditorias para la prevención de Accidentes Mortales (FPA) están basadas en la normativa de prevención de accidentes mortales. Se trata de una herramienta de autoevaluación para el cumplimiento de la norma pero también se utilizan después de un accidente mortal para auditar el Centro. Cada trabajador tiene que ser capaz de observar objetivamente su puesto de trabajo y tiene que ser consciente de qué aspectos se podrían mejorar. Gane él y gana la empresa.

El Cuestionario sobre Lecciones Aprendidas es una herramienta online, similar a la de FPA, en la que se recoge información sobre los accidentes fatales u otros sucesos importantes, dando la oportunidad a cada empleado del Centro de responder y dar su punto de vista.

Desarrollo, resultados y discusión general

Es interesante poder implantar estas herramientas en la base de datos de Fundación ITMA, puesto que reitera el compromiso de la empresa y da participación a los trabajadores en esta materia. El primer implicado en la seguridad de cada trabajador tiene que ser él mismo, y es muy importante estar comprometido y concienciado en terminar cada jornada laboral sin percances ni para su propia salud e integridad física ni para la de sus compañeros.

3.1.13. Almacén de Sustancias Químicas

En el CDT de Arcelor Mittal existe un almacén de sustancias químicas externo al laboratorio y demás instalaciones. Este almacén se ha hecho para que no exista contacto de ningún tipo entre los productos químicos y cualquier otro tipo de agente en las instalaciones, y evitar así cualquier riesgo relacionado con el almacenamiento masivo de productos químicos y reacciones.

Si se habilita una zona de almacenamiento de productos químicos aislada del resto de las instalaciones de Fundación ITMA, sería un punto de mejora más a añadir en el Sistema de Gestión de PRL.

Es recomendable mantener el stock de productos químicos al mínimo operativo y definir los grupos de residuos según sus características psicoquímicas, peligrosidad y tratamientos y eliminación posterior.

3.1.14. Otros aspectos o buenas prácticas relativos a seguridad observados en Arcelor Mittal:

-PROTOCOLO DE GASES ESPECÍFICOS: Quien no lo tenga no puede acceder a zonas con gases. Cada trabajador que quiera acceder a una zona con ciertos gases, tiene que haber sido formado y haber obtenido el certificado de protocolo de gases específicos para esos gases presentes, en caso contrario, no podrá acceder a la zona.

Desarrollo, resultados y discusión general

-BASE DE DATOS DE BUENAS PRÁCTICAS: La Base de Datos de Buenas Prácticas (GPDB) es un sitio web dentro de *myarcelormittal.com* que recoge y ordena todas las buenas prácticas posibles y las pone a disposición de sus empleados. Cada trabajador puede subir a la base de datos y poner a la vista de todos buenas prácticas observadas, proponer nuevas ideas o puntos de mejora.

-BANDEJAS CON REJILLAS: Sería interesante llevar a cabo la identificación de todos los recipientes y botes y la ubicación de los mismos sobre bandejas con rejillas por si se producen pérdidas o derrames de líquidos. Se observó en Fundación ITMA, en el laboratorio de Nanotecnología, que los residuos químicos se depositaban en botellas de plástico o vidrio, y que éstas a su vez se colocaban sobre recipientes con la función de recoger líquidos en caso de derrame vertido.



Imagen n°6: Bandeja con rejilla para ubicar recipientes con la finalidad de recoger líquidos en caso de derrame o fuga.

-ETIQUETAS DE NÚMERO DE EMERGENCIA EN TODOS LOS TELÉFONOS.

-PUERTA ABIERTA: En laboratorio, si hay una sola persona por razones de seguridad es obligatorio dejar la puerta totalmente abierta.

Desarrollo, resultados y discusión general

-TRABAJO EN ALTURA IGUAL O SUPERIOR A 1,80m: Queda prohibido el uso de escalera normal. Es obligatorio el uso de escalera con plataforma con barandilla, plataforma elevadora o andamio.

-AREAS IRREGULARES DEL SUELO: Deben estar delimitados para evitar caídas.

-PLANOS DE SALIDAS DE EMERGENCIA: En Arcelor se encuentran en todas las puertas de todas las salas, en ITMA están en los pasillos.

-PROCEDIMIENTOS LABORATORIOS: En Arcelor se recomienda tener los procedimientos en formato papel presentes en el laboratorio.

-DEFIBRILADORES: En Arcelor Mittal no cuentan con la presencia de desfibriladores porque tienen Servicios Médicos propios dentro de las instalaciones, y en caso de accidente o emergencia se les avisaría a la mayor brevedad posible. Pero en Fundación ITMA puede ser muy recomendable la instalación de al menos un desfibrilador en las instalaciones, ya que es un instrumento de primeros auxilios que puede salvar la vida de una persona en caso de paro cardiopulmonar. Según la normativa estatal, pueden instalarlo todas las empresas que quieran disponer de uno o varios, si esa empresa dispone de personal formado para su uso.

-OBLIGACIÓN DE SUBIR COGIDOS AL PASAMANOS LAS ESCALERAS.

-LUCES DE CRUCE DE AUTOMÓVILES ENCENDIDAS EN TODO EL RECINTO

3.2.PUNTOS DE MEJORA A APLICAR DE FUNDACIÓN ITMA A ARCELOR MITTAL:

Después de revisar toda la documentación relativa a Prevención de Riesgos Laborales disponible en la Intranet de ITMA Materials Technology, realizar visitas a las instalaciones incluidos todos los laboratorios y la zona Taller y Nave I+D+I, hemos podido observar algunas prácticas y procedimientos relativos a Seguridad y Salud laboral aplicados en estas instalaciones y que sería muy recomendable y fructífero aplicar en las instalaciones de CDT Arcelor Mittal España.

Algunos de estos puntos de mejora serían los siguientes:

3.2.1. Control de Visitas / Tarjetas Identificativas:

En Fundación ITMA se va a llevar a cabo la realización de tarjetas de visitas para visitantes con el fin de que estén siempre identificados.

En Arcelor, las visitas tienen que dejar registro de que están en las instalaciones dejando en recepción su nombre, DNI, y persona de contacto. Puede ser una buena práctica que cada visitante a las instalaciones lleve un elemento identificativo de visitante para que en caso de emergencia nunca se pierda de vista a estas personas que no conocen las instalaciones, y puedan ser evacuadas hasta el punto de encuentro en caso necesario.

3.2.2. Intranet:

Ambas empresas cuentan con una Intranet, donde todos los trabajadores pueden acceder a consultar y compartir información.

En Fundación ITMA la información está mucho mejor estructurada y organizada. Existe mucha más facilidad de acceso.

Bajo un punto de vista propio se cree que éste es un punto a favor de Fundación ITMA, y es por esto, por lo que sería un buen punto de mejora y de partida hacer una

reestructuración de la organización de la información a la que pueden acceder todos los empleados de Arcelor Mittal.

3.2.3. Extintores:

Deben tener buen acceso, deben estar a 1 o 1,5 metros porque su altura máxima de 1,70 metros se considera excesiva. Deben disponer de placa identificativa.

Se considera esta aclaración y se introduce como punto de mejora porque objetivamente se cree que en Fundación ITMA tanto la ubicación, altura, señalización y acceso a los extintores contra incendios es perfecta. Están situados a baja altura para que personas con dificultades de descolgarlos puedan acceder a ellos, tienen todos o la gran mayoría un acceso despejado y su correspondiente señalización.

Por otro lado se encuentra que en Arcelor Mittal, se han observado algunos extintores situados a una altura elevada, donde personas con fuerza limitada no pueden acceder a ellos, además en algunas zonas se ha detectado la dificultad de acceso a los mismos por estar obstruido el camino, y por último hemos visto algún extintor sin su correspondiente cartel de señalización.

3.2.4. Rutas de Socorro:

Desde Fundación ITMA, se está intentando definir en el Plan de Emergencia un nuevo punto de Rutas de Socorro. Estas rutas se definen como el camino previamente definido en el Plan de Emergencia que debe recorrer cada persona del equipo de intervención en caso de emergencia para verificar que no queda nadie en el edificio. Nunca se actuará sólo. De ésta manera se asignará una ruta a cada miembro del equipo, y se revisará cada sala y habitáculo de esa ruta para verificar que no hay ninguna persona dentro.

Se dispondrán por tanto varias rutas según las necesidades y el número de miembros del equipo de intervención.

3.2.5. Objetivos y Metas Preventivas

Desde Fundación ITMA se establecen objetivos y metas específicas en materia de Prevención de Riesgos Laborales y se realiza un seguimiento específico para su cumplimiento. Estos objetivos y metas anuales se establecen en la reunión del Comité de Seguridad y Salud y se le da prioridad absoluta para su consecución.

3.2.6. Informe de Situación SGPRL

A partir de los objetivos y metas preventivas establecidas en el Comité de Seguridad y Salud, y de un estudio detallado de la situación actual, se realiza un informe y se cuelga en la Intranet de Fundación ITMA, accesible a todos los trabajadores, donde se especifican los puntos fuertes de la empresa en materia de PRL, los puntos en los que se ha mejorado en el año anterior y las metas conseguidas, pero también los puntos débiles y a mejorar en un futuro próximo, y los puntos que ya se han solventado o solucionado aplicando medidas preventivas o medidas de mejora. Este informe se puede estructurar por áreas y debe ser revisado con cada responsable, pero es accesible a todos los trabajadores, ya que la prevención de riesgos laborales es cosa de todos.

3.2.7. Recomendaciones – Instrucciones de Seguridad

En la base de datos de la empresa hay un apartado específico accesible para todos los trabajadores de recomendaciones para el trabajo. Estas recomendaciones o instrucciones se estructuran por equipos de protección individual (manejo correcto de EPIS), equipos de trabajo, manejo de gases a presión, manejo de sustancias químicas, manipulación manual de cargas, orden y limpieza, riesgo eléctrico, ruido, seguridad vial, señalización de seguridad, recomendaciones en laboratorio y recomendaciones en talleres. Cada trabajador debe leer y comprender cada documento que le aplique a su lugar y medio de trabajo, ya que principalmente buscan concienciar al trabajador sobre la mejor manera de actuar para prevenir accidentes.

3.2.8. Planos de Medios de Emergencia Disponibles

En Fundación ITMA, se ha procedido a realizar planos por plantas de todos los medios de emergencia disponibles en los edificios de la empresa, es decir, planos donde se especifica la situación de todos los extintores, BIES, pulsadores de alarma, botiquines, detectores de incendios, lavaojos y duchas de emergencia, salidas de emergencia... Estos planos se han puesto a disposición de todos los trabajadores para que puedan disponer de ellos y además se ha permitido que cada trabajador muestre su opinión respecto a medios que faltarían, ubicaciones recomendadas etc... Además se ha colocado una copia de los mismos junto a la central de incendios para poder acceder a ellos rápidamente en caso de emergencia.

3.3.PUNTOS DE MEJORA COMUNES A APLICAR EN AMBAS COMPAÑÍAS:

Se trata de puntos de mejora o buenas prácticas que bajo un punto de vista completamente objetivo, se cree que sería muy fructífero aplicar tanto en Fundación ITMA como en Arcelor Mittal.

Se trata de puntos o métodos que aunque se hayan intentado aplicar aún no están completamente implantados en el sistema de gestión de PRL de ambas organizaciones:

3.3.1. Metodología de 5S:

Se está incidiendo mucho en su implantación tanto en Fundación ITMA como en Arcelor Mittal.

El método de las 5 « S », así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples:

1. Selección: Distinguir entre lo que es necesario y no lo es.
2. Orden: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Desarrollo, resultados y discusión general

3. Limpieza: No limpiar más, sino evitar que se ensucie.
4. Estandarización: Todo igual siempre. Crear un estándar de orden y limpieza en la zona elegida. El estándar nos indica que elementos debemos mantener ordenados y limpios.
5. Autodisciplina: Crear un hábito y seguir mejorando.

Algunas observaciones que pueden hacerse en este punto son las siguientes:

- ✓ *Indicación almacenamiento objetos, equipos...*

Delimitación de almacenamiento donde no hay cerramiento físico, mediante pintura fondo azul y borde amarillo. En zonas extensas, sustituir por cartel más línea continua azul.

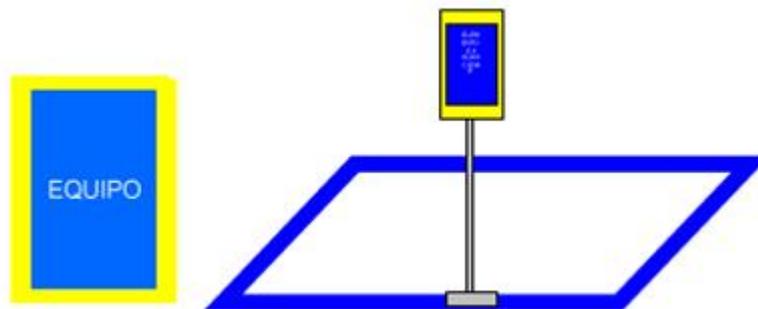


Figura n°5: Delimitación zonas de almacenamiento metodología

5S

- ✓ *Indicación zonas prohibido el paso.*

Delimitación de la zona con línea continua roja.



Fotografía n°4: Delimitación zonas prohibido el paso.

✓ *Indicación zonas a mantener despejadas*

Zonas que se deben mantener despejadas: Equipos de extinción de incendios, extintores, bocas de riego, mangueras o salidas de emergencias.



Figura n°6: Indicación zonas a mantener despejadas

✓ *Ordenación de las zonas de paso:*

1. Pasillo de visitas: Pasillo por el pueden transitar visitas sin necesidad de ir acompañadas. Para el resto de casos deberán ir acompañados de personal de la organización. Se delimita con línea amarilla a ambos lados y opcional pintar el interior en verde y con un ancho mínimo de 1 metro aunque lo recomendable sea de 1,5 metros.



Figura n°7: Indicación pasillo de visitas

2. Pasillo de trabajadores: Definido desde la entrada a la instalación a la entrada a un área de producción, de mantenimiento, oficinas en el interior de naves, aseos, vestuarios...La función principal del pasillo es evitar circulación de personas por zonas de riesgo, instalaciones

ajenas y/o zonas no diseñadas o protegidas para su tránsito. Se delimita con línea roja ambos lados y opcional pintar el interior en gris y con un ancho mínimo de 80 centímetros aunque lo recomendable sea de 100 centímetros.



Figura n°8: Indicación pasillo de trabajadores

3. Paso elevado de cargas: Una vez definidos los pasillos 1 y 2, si se detecta que por encima de ellos existe paso elevado de cargas hay que señalar dicha zona con líneas oblicuas amarillas.



Figura n°9: Indicación paso elevado de cargas

4. Paso de vehículos por interior de instalaciones: Hay que delimitar con franjas amarillas el ancho de la vía y señalar con pasos de cebra los lugares de paso de peatones a través de dichas vías.

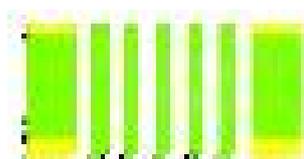


Figura n°10: Indicación paso de vehículos por interior de instalaciones

3.3.2. Equipo de Recuperación y Reestablecimiento:

Después de una crisis, ya sea accidente, situación de emergencia u otro tipo de situación de crisis que paralice los trabajos, es importante comenzar el proceso de recuperación y restablecimiento, de manera que el negocio pueda volver tanto como sea posible a las actividades normales. Se recomienda llevar a cabo los siguientes puntos:

- Crear un equipo de recuperación para comunicarse con los empleados y público afectado.
- Debatir con los empleados sobre los aspectos psicológicos de la crisis.
- Planificar operaciones alternativas de negocio.
- Planificar contacto con contratistas y proveedores externos para continuar con las operaciones.
- Tomar fotos y grabar la situación existente.
- Reunirse con el agente de seguros.
- Planificar la reparación o cambio de equipos para minimizar el tiempo de retraso.
- Evaluar el valor de los daños.
- Archivar los registros cronológicos y documentos producidos durante la crisis para responder a posibles demandas legales o de gestión.

Se recomienda crear este equipo de recuperación y restablecimiento que realicen las funciones de gestión a realizar en caso de crisis.

3.3.3. Medio donde cada trabajador puede dejar sus sugerencias:

- **Buzón de Sugerencias.**
- **Tormenta de ideas para mejorar entre todos.**

Puede considerarse un punto de interacción entre todos los trabajadores y a la vez la empresa da voz a sus empleados y les invita a participar en la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.

Desarrollo, resultados y discusión general

Es muy importante que los trabajadores se sientan escuchados y que crean que pueden aportar en este tema. La participación activa de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud es uno de los puntos de partida para prevenir accidentes e incidentes.

Ningún trabajador debe callarse y no poner de manifiesto malas prácticas o detalles que se puedan mejorar. Todos deben participar y aportar con el fin de velar por su seguridad y la de sus compañeros.

Un buzón de sugerencias donde cada trabajador, con declaración firmada, muestre sus puntos de vista sugiriendo puntos de mejora o informando de ámbitos de malas prácticas o malos hábitos sería muy interesante para las compañías.

Otra idea sería una reunión donde se puede realizar una tormenta de ideas, donde se interacciona con compañeros, se debate acerca de aspectos a mejorar y sobre todo se da la oportunidad a los empleados de participar y de opinar.

3.3.4. Evaluación Riesgos Psicosociales

Se deberán detectar los indicadores de riesgo de carácter psicosocial en el puesto de trabajo y con base en sus resultados, decidir sobre la necesidad o no de llevar a cabo una evaluación detallada y especializada, orientada a medir y valorar la magnitud de los riesgos identificados, en la que sería imprescindible el análisis de las percepciones y opiniones de los trabajadores que ocupen los puestos afectados. Si las demás evaluaciones están enfocadas al puesto de trabajo, esta última está enfocada al trabajador.

La evaluación de los riesgos psicosociales se considera, como un proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo y facilitando la información necesaria para que puedan tomarse las medidas preventivas que deben adoptarse.

La evaluación de riesgos psicosociales es parte integral y necesaria del proceso de evaluación de riesgos que exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. La evaluación de riesgos consta de la identificación de los riesgos psicosociales de los

trabajadores expuestos a ellos y de la valoración cualitativa y cuantitativa de riesgo psicosocial.

La evaluación de riesgos psicosociales se convierte en una herramienta preventiva de gran importancia, puesto que la identificación, valoración y control de los factores de riesgo de origen psicosocial y la planificación de las medidas preventivas correspondientes, conducirá a una gestión eficaz de las personas de la organización, en el sentido de una mejor adecuación a la tarea a desempeñar, al entorno, a la empresa y se traducirá en mayor eficacia de la organización: mejor rendimiento, menos absentismo, mayor satisfacción...

Se ha planteado que el estudio del proceso laboral se debe hacer a través de la observación directa. Su finalidad es validar lo aportado por los trabajadores en otros instrumentos aplicados como cuestionarios o escalas. La evaluación de los riesgos psicosociales supone un proceso de consolidación de la información tomada a través del análisis de los factores de riesgo, de los resultados de los indicadores de riesgo (accidentes, enfermedades, resultados de las cuestionarios de factores de riesgos psicosociales, etc.) y de la aplicación de los criterios de evaluación específicos (Laurell, 1991).

Para complementar la información subjetiva que aportan los trabajadores, se utilizan técnicas como los grupos de discusión y las entrevistas (sobre la estructura y modelo de gestión de la organización, las características y la dinámica de la organización y las relaciones entre los trabajadores). También se emplean instrumentos complementarios, entre ellos, los cuestionarios de clima laboral, de satisfacción en el trabajo, de estilos de afrontamiento, de patrones de comportamiento, de experiencias recientes, de acontecimientos vitales estresantes, de estrés laboral, de acoso laboral o de burnout.

Es conveniente que el técnico que realiza la evaluación de riesgos psicosociales evite cometer algunos errores al recopilar información de los factores psicosociales. Los errores pueden derivar de la expectativa de intervención individual, de la falta de interés de la dirección de la empresa en la atención de los factores psicosociales o de la confusión de datos objetivos con los subjetivos de los informantes. También el desconocer los datos subjetivos es otro error, ya que los factores causales no pueden

Desarrollo, resultados y discusión general

estimarse separadamente de la percepción del sujeto que los padece. La evaluación implica entonces considerar datos objetivos y subjetivos, pues cada uno tiene sus propios aportes a la estimación de la realidad psicosocial.

Para realizar la evaluación de riesgos psicosociales se requiere un buen conocimiento de la organización, de la actividad económica, de la estructura, de la distribución general de cargas de trabajo, de los puntos fuertes y débiles y de los problemas más frecuentes. También se requiere conocer aspectos de la distribución demográfica de la población de trabajadores, de los factores de riesgo más relevantes, de las acciones de intervención sobre los factores psicosociales que se hayan realizado previamente, y de las expectativas sobre la evaluación de riesgos psicosociales. Además, hay que contemplar los datos sobre los procesos disciplinarios, las quejas de trabajadores, de clientes, de usuarios, etc., el absentismo, las adaptaciones de puesto, las rotaciones de puesto y los resultados de la productividad.

El proceso de evaluación de los riesgos psicosociales debe seguir dos abordajes: uno global, de todos aquellos riesgos conocidos cuyas medidas de control pueden determinarse de inmediato y otro específico, de aquellos riesgos psicosociales que requieren una intervención más detallada.

Metodología de evaluación de riesgos psicosociales:

- Toma de contacto con la empresa
- Recogida de información relevante de la empresa
- Estudio de la población o selección de una muestra
- Métodos de evaluación
- Análisis de datos
- Elaboración de informe y presentación de resultados
- Asesoramiento para la planificación y seguimiento de las medidas correctoras

Los principales métodos de Evaluación de Riesgos Psicosociales son:

- Método de evaluación de factores psicosociales F-PSICO del INSHT

Desarrollo, resultados y discusión general

- Factores psicosociales. Identificación situaciones de riesgo. Instituto Navarro de Salud Laboral
- Listas de Control de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo
- Método ISTAS 21 para la evaluación de los riesgos psicosociales en la empresa
- Métodos de evaluación de riesgos psicosociales de INERMAP
- Psicología de la Seguridad. Universidad de Valencia
- PREVENLAB. Universidad de Valencia

El método más recomendable es el método F-PSICO del INSHT. Es un método de evaluación elaborado por el INSHT que permite obtener una evaluación para cada uno de los siete factores que se detallan a continuación mediante la aplicación F-PSICO Versión 3.0:

- Carga mental
- Autonomía temporal
- Contenido de trabajo
- Supervisión – Participación
- Definición de rol
- Interés por el trabajo
- Relaciones personales

Se obtienen evaluaciones grupales de trabajadores en situaciones relativamente homogéneas.

La presentación de resultados se ofrece en dos diferentes formatos:

- Perfil valorativo: media de las puntuaciones del colectivo analizado en cada uno de los factores.
- Perfil descriptivo: porcentaje de elección de cada opción de respuesta.

El tiempo estimado para su realización es de 20-30 minutos.

3.3.5. Evaluaciones Ergonómicas

3.3.5.1. Manipulación Manual de Cargas

La Aplicación informática para la Evaluación de Riesgos por Manipulación Manual de Cargas del INSHT facilita el análisis y evaluación de las condiciones de trabajo en los puestos donde existe manipulación manual de cargas, permitiendo el registro, explotación y archivo de los datos obtenidos.

EVALCARGAS permite evaluar los riesgos derivados del manejo de cargas distinguiendo:

- Levantamiento
- Transporte
- Empuje
- Tracción

Además EVALCARGAS permite:

- Generar los correspondientes informes de evaluación tanto de puestos individuales como de colectivos (empresas, etc.), con la posibilidad, en el último caso, de estudiar subconjuntos del mismo de forma independiente.
- Facilitar el orden de prioridades para llevar a cabo las medidas correctoras y mejoras que, en su caso, hayan de ser introducidas.
- Crear una base de datos, actualizable, para permitir el seguimiento de la situación en que se encuentran los diferentes puestos con relación a los requerimientos legales y otras recomendaciones de diseño ergonómico, a medida que se producen cambios y se adoptan mejoras.
- Servir como guía para el diseño de nuevos puestos con tareas de manejo de cargas, proporcionando las especificaciones básicas necesarias para los principales elementos integrantes del puesto.

3.3.5.2. Evaluación puestos con pantalla de visualización

Si bien el trabajo realizado ante pantallas de ordenador no presenta graves riesgos de accidente o enfermedad profesional, puede acabar produciendo en los usuarios una serie de trastornos, si los correspondientes puestos no están debidamente acondicionados.

La aplicación informática PVCHECK facilitada por el INSHT tiene por objeto facilitar el análisis y evaluación sistemática de puestos equipados con pantallas de visualización de datos, permitiendo el registro, explotación y archivo de los datos obtenidos.

Las normas UNE-EN29241, EN29241 e ISO9241, aunque no son de obligado cumplimiento, proporcionan especificaciones técnicas precisas para el diseño ergonómico de este tipo de puestos, especificaciones que resultan de gran utilidad para interpretar y llevar a la práctica los mencionados requerimientos legales. En PVCHECK se han integrado los requerimientos legales establecidos en el R.D. 488/1997 y las recomendaciones dadas por las citadas normas técnicas.

La evaluación de puestos con pantallas de visualización debe comprender los aspectos que puedan dar lugar a problemas físicos (principalmente musculoesqueléticos), problemas visuales (que pueden ser debidos a la iluminación y al tipo de pantalla utilizada) y problemas de fatiga mental (que pueden estar originados por la mala adecuación de los programas informáticos utilizados o por la propia organización del trabajo).

La dificultad de evaluar grandes cantidades de puestos con pantallas de visualización demanda el desarrollo de instrumentos que faciliten al máximo esta tarea.

PVCHECK ha sido diseñado para permitir que el propio usuario pueda chequear su puesto de trabajo, respondiendo de forma negativa o afirmativa a las preguntas de un cuestionario, preguntas que vienen acompañadas de dibujos aclaratorios para reducir los problemas de interpretación. Una vez respondida la totalidad del cuestionario, el usuario puede obtener un informe con el resultado de la evaluación correspondiente a su puesto de trabajo.

PVCHECK también está pensado para que cualquier técnico de prevención pueda realizar con facilidad la evaluación de un colectivo de puestos con pantallas de

visualización, para lo cual el programa almacena en un archivo los datos referidos a cada puesto de trabajo.

3.3.5.3. Evaluación de la iluminación en puestos de trabajo

El acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo tiene por objeto favorecer la percepción visual con el fin de asegurar la correcta ejecución de las tareas y la seguridad y bienestar de quienes las realizan.

Como es sabido, una iluminación deficiente puede propiciar errores y accidentes, así como también la aparición de fatiga visual y de otros trastornos visuales y oculares. A pesar de esta evidencia, no es infrecuente encontrar puestos de trabajo mal iluminados o con un mantenimiento deficiente del sistema de iluminación. En otras ocasiones, el acondicionamiento de la iluminación se limita al aspecto cuantitativo (nivel de iluminación) sin tener en cuenta otros requisitos importantes referidos a la calidad de la misma.

Con frecuencia, esta situación viene motivada por las dificultades que presenta el análisis y la evaluación de los diversos aspectos que intervienen en la iluminación de los puestos de trabajo, algunos de los cuales no son fácilmente abordables por personas no especialistas.

La opinión del trabajador resulta especialmente útil para determinar si el nivel de iluminación existente en el puesto de trabajo es suficiente para realizar la tarea. En caso de duda es preciso realizar mediciones. Para facilitar estas mediciones se proporciona la ficha del Anexo. El resultado de dichas mediciones debe ser comparado con los niveles mínimos de iluminación establecidos por el RD 486/1997, sobre lugares de trabajo y con los niveles recomendados por otras normas técnicas, por ejemplo las normas UNE.

Para realizar dicha evaluación se utilizara el test de iluminación del insht y la aplicación EVALUZ también del INSHT.

3.3.5.4. Evaluación de trastornos musculoesqueléticos:

Métodos R.U.L.A. y R.E.B.A.

El método R.U.L.A. o Rapid Upper Limb Assessment es un método para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético...

La adopción continuada y repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo.

RULA evalúa posturas concretas. Es importante evaluar aquellas posturas que supongan una carga postural elevada. A partir de la observación de varios ciclos de trabajo del trabajador se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso, se considera también el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son principalmente angulares. Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador empleando transportadores de ángulos electrogoniométricos, o bien mediante fotografías desde diferentes ángulos correctamente tomadas y realizando las mediciones de ángulos sobre éstas.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos. El grupo A está formado por los miembros superiores, es decir, brazos, antebrazos y muñecas y el grupo B que comprende cuello, piernas y tronco.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de manera que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis.

Desarrollo, resultados y discusión general

A. Análisis de brazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Paso 1a: Corregir...

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 2a: Corregir...

Paso 3: Localizar la posición de muñeca

Paso 3a: Corregir...

Paso 4: Giro de muñeca

Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga

Paso 8: Localizar fila en tabla C

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Paso 9a: Corregir...

Paso 10: Localizar posición tronco

Paso 10a: Corregir...

Paso 11: Piernas

Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B

Paso 13: Añadir puntuación uso muscular

Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

CALIFICACIÓN

Tabla A

Brazo	Antebrazo	Cuello				Tronco			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla B

Cuello	Tronco	Piernas			
		1	2	3	4
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

Tabla C

Fila	Carga				Fuerza			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5

Puntuación Final

Empresa: _____ Referencia: _____ Puesto/Sección: _____ Fecha: _____ Técnico: _____

Imagen n°7: Hoja de campo del método R.U.L.A.

El método R.E.B.A. siglas de Rapid Entire Body Assessment, permite el análisis conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo y muñeca), del cuello, del tronco y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre, o el tipo de actividad desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas y permite señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

El especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de posturas como consecuencia de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente del tipo musculoesqueléticas, indicando en caso la urgencia con la que se deberían aplicar acciones correctivas y preventivas.

En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándola como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de carga postural.

El método orientará al evaluador sobre la necesidad o no de plantear acciones correctivas sobre posturas. Por otra parte, las puntuaciones obtenidas para los segmentos

corporales, la carga, el agarre y la actividad, podrán guiar al evaluador sobre los aspectos con mayores problemas ergonómicos y dirigir así sus esfuerzos preventivos correctamente.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 90° (cualquier postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-40° flexión	3	
>20° extensión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
<5 Kg.	5 a 10	>10 Kg.	Instalación rápida o

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS	TRONCO			
	1	2	3	4
1	1	2	2	3
2	2	3	4	5
3	3	3	4	5
4	4	4	5	6
5	5	5	6	7
6	6	6	7	8
7	7	7	8	9
8	8	8	9	10

TABLA B

MUÑECA	BRAZO			
	1	2	3	4
1	1	1	3	4
2	2	2	4	5
3	2	3	5	6
4	3	3	5	6
5	4	4	6	7
6	5	5	7	8
7	6	6	8	9
8	7	7	9	10
9	8	8	10	11
10	9	9	11	12
11	10	10	12	13
12	11	11	13	14
13	12	12	14	15

TABLA C

Puntuación B	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces.
Cambios posturales importantes o continuos.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión-100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación +1 si hay elevación del hombro.
>20° flexión/ extensión	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
20°-45° flexión	3	
>90° flexión	4	

Resultado TABLA B

PUNTAJÓN FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2,3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Acción inmediata

Imagen nº 8: Hoja de campo del método R.E.B.A.

3.3.5.5. Diseño de puesto de trabajo para un grupo conocido

A partir de las medidas básicas del cuerpo humano que se requieren para el diseño de puestos, y los requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas, se puede llevar a cabo el diseño ergonómico de puesto de trabajo de manera individual, lo cual sería adaptar el puesto a las características antropométricas de cada persona, solución que resultaría muy costosa, o a partir de las medidas antropométricas de un grupo conocido, adaptar los puestos de trabajo a las medias de las medidas antropométricas del grupo. Ésto sería conveniente para conseguir posturas más ergonómicas durante la jornada laboral y así evitar a la larga posibles trastornos musculoesqueléticos.

Desarrollo, resultados y discusión general

Para llevar a cabo esta práctica se deben realizar las debidas mediciones antropométricas de los trabajadores y realizar el análisis conjunto del grupo para conseguir unas medidas medias y poder adaptar los puestos.

Estas medidas serían las siguientes:

- Estatura, altura poplítea, espesor del muslo, altura codo-asiento, anchura de cadera sentado, distancia trasero-abdomen, distancia trasero-poplíteo, distancia trasero-rótula, distancia asiento-pupilas, longitud codo-puño, longitud codo-punta dedos, alcance del puño, distancia pared-acromión, anchura de hombros y longitud del pie.

3.3.6. Documento de normas y criterios de seguridad y salud y sanciones pertinentes para empresas colaboradoras.

Un 90% de los accidentes laborales son debidos a comportamientos inseguros y alrededor de un 10% a condiciones inseguras. Debido a estos datos y a que en un mayor porcentaje los accidentes ocurridos son de empresas colaboradoras o contratistas, como es el caso de Arcelor Mittal, se propone la elaboración de un tipo de documento donde se especifiquen todas las normas y criterios necesarios en materia de Seguridad y Salud para velar por la total seguridad de todos los trabajadores. Este documento irá acompañado o se completará con las sanciones pertinentes o extinción de contrato en caso de incumplir lo anterior. Debe ir firmado y/o sellado por el responsable de la empresa contratista.

- *Aplicación del criterio de líneas rojas y amarillas:*

De este punto podemos aplicar el siguiente modelo sobre el quebrantamiento del criterio de líneas rojas y amarillas, que puede suponer extinción de contrato o incluso deshomologación del proveedor.

- Líneas Rojas:

Se considera que se quebranta el criterio de líneas rojas que darán origen a sanción cuando se produzcan las siguientes acciones:

- No reportar todos los accidentes e incidentes con daños a personas e instalaciones.
- No cumplir las Reglas Cardinales específicas para cada actividad.
- No cumplir con el plan de acción de mejora establecido en relación con las Líneas Amarillas.
- Reincidencia en la trasgresión de las Líneas Amarillas.

- Líneas Amarillas

Se considera que se quebranta el criterio de líneas amarillas que darán origen a apercibimiento cuando se produzcan las siguientes acciones:

- No cumplir la normativa y requerimientos de seguridad de la empresa.
- No utilización de los EPI's obligatorios para cada actividad.
- No disponer de la formación adecuada.
- No realizar actuaciones de vigilancia y supervisión.
- No implantar acciones correctoras para las deficiencias identificadas (actos y condiciones inseguras).

3.3.7. Programa de Seguridad basado en el comportamiento Lead-Safe de The Linde Group

Se trata de un programa de seguridad de The Linde Group, que es un grupo empresarial internacional líder de mercado a nivel mundial en gases e ingeniería con alrededor de 50.000 empleados, presente en más de 100 países y que desarrolla este

Desarrollo, resultados y discusión general

programa con el fin de que todos sus empleados estén comprometidos y concienciados en la prevención de accidentes, se sientan activos y sobre todo se incida en la seguridad compartida, es decir, que cada trabajador vele por su seguridad y la del resto.

Se basa en un liderazgo activo y visible en Seguridad, en el que el responsable debe mostrarse siempre activo, siempre ha de dar ejemplo, debe mostrarse conciliador, cercano, no impositivo...

Según este programa, el responsable de Prevención de Riesgos Laborales, el coordinador de Seguridad en cualquier tipo de trabajo, deben mostrar este Liderazgo Visible basado en los 7 pasos del compromiso que se detallan a continuación:

- COMPROMETER al empleado en una forma que no sea amenazadora y convierta la situación en segura.
- REFUERZO POSITIVO: hacer que el empleado se sienta cómodo mediante un refuerzo positivo de los comportamientos seguros que se han observado.
- COMENTAR con la persona sus preocupaciones sobre los comportamientos inseguros que se han observado en forma constructiva.
- EXPLORAR las ideas y sugerencias sobre cómo el empleado puede comportarse en forma más segura en el futuro.
- COMPROMISO: Obtener acuerdos para trabajar en forma segura en el futuro.
- CONTINUAR la conversación para discutir otros temas de seguridad, si fuese apropiado.
- AGRADECER al empleado su acuerdo y compromiso para cambiar su comportamiento.

Este programa requiere dar reporte de observaciones y comportamientos inseguros, y todos y cada uno de los empleados pueden hacerlo, de manera que se potencia la seguridad compartida y que todos los trabajadores tengan siempre presente en su trabajo la prevención de accidentes. El procedimiento a seguir es el siguiente:

Desarrollo, resultados y discusión general

1. Si se observa un comportamiento inseguro o una condición insegura es necesario tomar uno de los formatos establecidos para cada caso y que se adjuntarán en los anexos correspondientes.
2. Se reportará la observación y se colocará el formato en el sitio establecido. Se acondicionaría un espacio destinado a recogida de las observaciones.
3. Los responsables de cada área revisarán el reporte y posteriormente el responsable de PRL, dando solución al reporte. Luego se contactará con el emisor de la observación para realizar juntos el seguimiento.

3.4. ANÁLISIS ERGONÓMICO EN ESPACIO DE TRABAJO EN OFICINA EN EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ARCELOR MITTAL ESPAÑA S.A. (AVILÉS – ASTURIAS)

3.4.1. Introducción y Objetivo

La función principal de la Ergonomía es la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre.

El objetivo principal de este estudio es realizar un análisis ergonómico en puestos de oficina con el fin de determinar los factores de influencia y cuáles deben ser sus valores para conseguir el confort y por lo tanto la eficacia en el trabajo.

Este análisis ergonómico debe entenderse como un estudio de carácter global y no como una solución de diseño, puesto que son tantos los factores que influyen en el área de trabajo, que prácticamente cada puesto de trabajo precisaría de una valoración independiente, cuya implantación resultaría muy costosa.

Nuestro caso particular se basa en el estudio general de la distribución y condiciones generales de confort ambiental de la Sala 214 – Área SPIN del CDT de Arcelor Mittal Asturias S.A., además del diseño de puestos óptimos para los trabajadores que desempeñan su tarea en esta sala. Hemos contado con todos los trabajadores que tienen su puesto habitual de trabajo en dicho lugar, en este caso, 8 trabajadores que desempeñan su actividad laboral la mayor parte de su jornada en esta sala, como trabajo de oficina. Se propone además, la realización de un estudio particular para personas de talla elevada extrema, para todo el CDT; en este caso, se ha contado con 5 trabajadores de entre 1,88 m a 2,00 m, cuya principal actividad laboral es de trabajo de oficina.

3.4.2. Conceptos Generales

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

▪ Dimensiones del puesto

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar.

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil). Es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal. (percentiles 95 - 5).

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- a. Altura del plano de trabajo.
- b. Espacio reservado para las piernas.
- c. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

a. Altura del plano de trabajo

La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los homóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda.

Es necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentado o de pie.

Para un trabajo sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse, si requiere una cierta precisión, si se va a

utilizar máquina de escribir, si hay exigencias de tipo visual o si se requiere un esfuerzo mantenido.

En el caso de puestos de trabajo como los que estamos tratando, trabajos de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables. En este caso, la altura del plano de trabajo recomendada será de 740 – 780 mm para hombres y 700 – 740 mm para mujeres.

b. Espacio reservado para las piernas

Siempre se debe procurar que el espacio reservado para las piernas del trabajador le permita permanecer en estado de confort postural durante la jornada laboral.

Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en la siguiente figura:

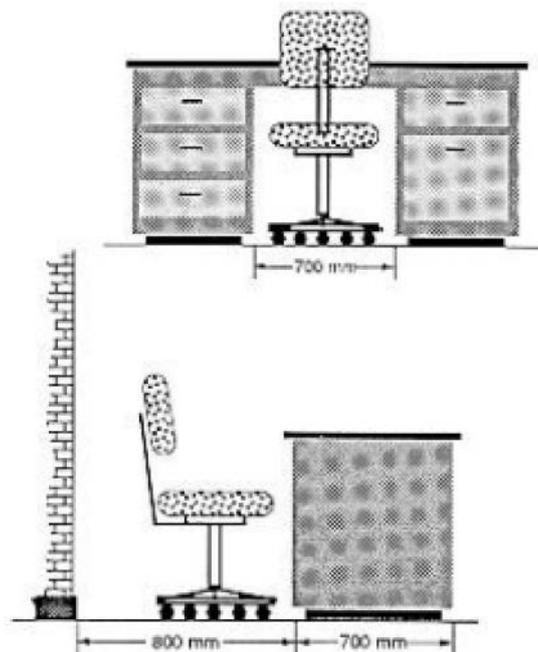


Fig. 11: Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado

c. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo:

Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en las siguientes figuras para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.

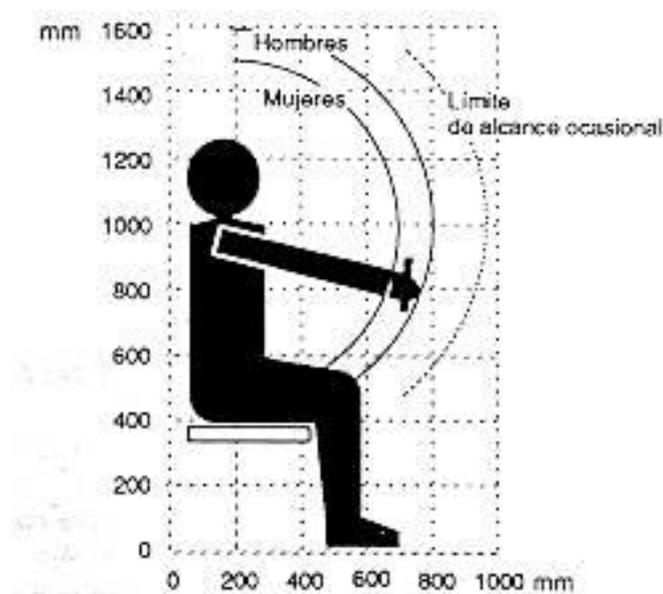


Fig. 12: Arco de manipulación vertical en el plano sagital

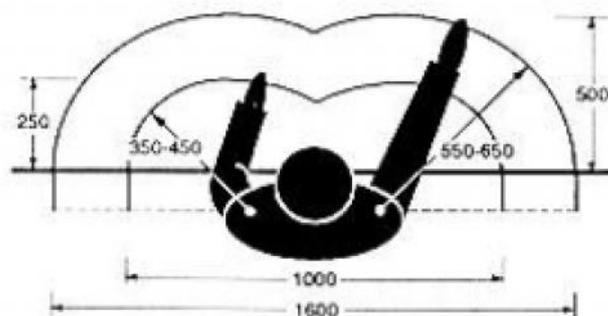


Fig. 13: Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas mm)

▪ **Postura de trabajo**

No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos. Esto ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado, llegando a alcanzar, aproximadamente, en países industrializados, las tres cuartas partes de la población activa.

Sin embargo, no todo son ventajas en el trabajo sentado. Existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda.

Para conseguir una postura de trabajo correcta partiremos del análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

- La silla de trabajo.
- La mesa de trabajo.
- Apoyapiés.
- Apoyabrazos.

a. **Silla de trabajo:**

Es evidente que la relativa comodidad y la utilidad funcional de sillas y asientos son consecuencia de su diseño en relación con la estructura física y la mecánica del cuerpo humano.

Los usos diferentes de sillas y asientos, y las dimensiones individuales requieren de diseños específicos, no obstante, hay determinadas líneas generales que pueden ayudar a elegir diseños convenientes al trabajo a realizar.

Desarrollo, resultados y discusión general

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

El asiento responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.
- Anchura entre 400 - 450 mm.
- Profundidad entre 380 y 420 mm.
- Acolchado de 20 mm recubierto con tela flexible y transpirable.
- Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

La elección del respaldo se hará en función de los existentes en el mercado, respaldos altos y/o respaldos bajos.

Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares. Las dimensiones serán:

- Anchura 400 - 450 mm.
- Altura 250 - 300 mm.
- Ajuste en altura de 150 - 250 mm.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°.
- Anchura 300 - 350 mm.
- Altura 450 - 500 mm.
- Material igual al del asiento.

Los respaldos altos permiten un apoyo total de la espalda y por ello la posibilidad de relajar los músculos y reducir la fatiga.

La base de apoyo de la silla debe garantizar una correcta estabilidad de la misma y por ello dispondrá de cinco brazos con ruedas que permitan la libertad de movimiento. La longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (380-450 mm.).

b. Mesas de Trabajo:

Desarrollo, resultados y discusión general

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

c. Apoyapiés:

Los apoyapiés tienen un papel importante siempre que no se disponga de mesas regulables en altura, ya que permiten a las personas de pequeña estatura evitar posturas inadecuadas.

La superficie de apoyo debe asegurar la correcta situación de los pies; las características serán:

- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm.
- Inclinación 10°.

Es aconsejable asimismo que la superficie de apoyo de los pies sea de material antideslizante.

d. Apoyabrazos:

La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo. Características recomendadas:

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano.
- La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.

▪ **Exigencias del confort ambiental**

Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales.

El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

Se han elegido como factores ambientales de estudio los siguientes:

- Iluminación.
- Ruido.
- Temperatura.

a. Ambiente luminoso

Elegir un buen sistema de iluminación de los puestos de trabajo para conseguir un cierto confort visual y una buena percepción visual precisa del estudio de los siguientes puntos:

- Nivel de iluminación del punto de trabajo.
- Tipo de tarea a realizar (objetos a manipular).
- El contraste entre los objetos a manipular y el entorno.
- La edad del trabajador.
- Disposición de las luminarias.

La no consideración de estos factores puede provocar fatiga visual, ya sea por una sollicitación excesiva de los músculos ciliares, o bien por efecto de contrastes demasiado fuertes sobre la retina.

Algunas recomendaciones serán:

- Se evitarán las superficies de trabajo con materiales brillantes y colores oscuros.
- Si se dispone de luz natural, se procurará que las ventanas dispongan de elementos de protección regulables que impidan tanto el deslumbramiento como el calor provocado por los rayos del sol.
- La situación de las ventanas permitirá la visión al exterior.

b. Ambiente sonoro

Para los trabajos de oficina que exigen una cierta concentración y una comunicación verbal frecuente, el ruido puede ser un verdadero problema, no en el aspecto de pérdida de audición sino en el de confort.

Los niveles de ruido a partir de los cuales se considera que pueden provocar disconfort en estos puestos de trabajo se sitúan entre los 55 y 65 dB (A).

Los ruidos son generados principalmente por el teléfono, las máquinas utilizadas y las conversaciones; por lo que en general, se prefieren los espacios de trabajo de dimensiones reducidas a las grandes salas de trabajo, ya que en estas últimas se produce básicamente:

- Una falta de concentración.
- Una falta de intimidad.

c. Ambiente térmico

Conseguir un ambiente térmico adecuado en oficinas está condicionado por el estudio y adaptación de los siguientes factores:

- La temperatura del aire.
- La humedad del aire.
- La temperatura de paredes y objetos.
- La velocidad del aire.

Desarrollo, resultados y discusión general

Dado que el trabajo en oficinas es un trabajo sedentario, sin esfuerzo físico importante, las condiciones de confort térmico serán las indicadas en el Cuadro 2.

	INVIERNO	VERANO
TEMPERATURA	19 - 21	20 - 24
HUMEDAD RELATIVA	40 - 60	40 - 60
VELOCIDAD AIRE	0,15	0,25
DIFERENCIA TEMPERATURA ENTRE 1,1 y 0,1 m DEL SUELO	< 3°	< 3°

Cuadro 2: Valores aconsejables de temperatura en trabajos de oficina

3.4.3. Aplicación particularizada a nuestro caso.

3.4.3.1. Presentación de la situación

Nuestro caso particular se basa en el estudio general de la distribución y condiciones generales de confort ambiental de la Sala 214 – Área SPIN del CDT de Arcelor Mittal Asturias S.A., además del diseño de puestos óptimos para los trabajadores que desempeñan su tarea en esta sala. Hemos contado con todos los trabajadores que tienen su puesto habitual de trabajo en dicho lugar, en este caso, 8 trabajadores que desempeñan su actividad laboral la mayor parte de su jornada en esta sala como trabajo de oficina. Se propone además, la realización de un estudio particular para personas de talla elevada extrema, para todo el CDT; en este caso se ha contado con 5 trabajadores de entre 1,88 m a 2,00 m, cuya principal actividad laboral es de oficina.

Este análisis ergonómico se propuso una vez se había observado que en la empresa Arcelor Mittal Asturias (Centro de Desarrollo Tecnológico) existían pocos estudios de tipo ergonómicos. Se cree, que estudios de este tipo pueden ser muy aprovechables en el sentido de que se ha comprobado que un elevado porcentaje de trabajadores de la población activa que desempeñan su actividad en un puesto de oficina durante la mayor parte de su jornada laboral, manifiestan sufrir dolores de espalda, de cervicales, de cuello, también de muñeca por el uso del ratón, etc... Después de realizar

Desarrollo, resultados y discusión general

la correspondiente entrevista a los trabajadores implicados, se ha puesto de manifiesto lo mismo; la mayor parte de los trabajadores encuestados dicen sufrir o haber sufrido este tipo de dolencias. Es por esto, por lo que un estudio de este tipo puede ser aprovechado para el diseño de una oficina y así reducir lesiones y quejas en los trabajadores y reducir por tanto el ausentismo laboral y las bajas profesionales.

Hemos de añadir también, que 6 de 8 trabajadores de la Sala 214, se quejan de sufrir estrés térmico. Dicen sufrir excesivo calor en la sala durante el periodo estival, y frío en muchas ocasiones durante el invierno. También hubo quejas debidas a la ventilación (aire viciado, malos olores, etc...).

Cabe comentar, que todos los trabajadores implicados se han mostrado muy predispuestos a colaborar en todo lo que se les ha requerido.

Hemos tratado de realizar un análisis ergonómico lo más completo posible en función de nuestras posibilidades en cuanto a tiempo, instrumentos de medición y softwares o aplicaciones informáticas disponibles.

Siguiendo las instrucciones de la *NTP 242 de Análisis Ergonómico de los espacios de trabajo en oficina*, para hacer el estudio nos hemos basado en primer lugar en las dimensiones del puesto, en segundo lugar se han observado las posturas de los trabajadores, y en tercer lugar se ha entrevistado a los trabajadores acerca de su nivel de confort.

Durante la realización de los trabajos hemos seguido el siguiente orden de operaciones con cada trabajador:

- Toma de sus medidas antropométricas
- Tomas de las dimensiones de su puesto de trabajo (Igual para todos excepto la silla que varía en algunos casos).
- Periodo de observación del trabajador durante la realización de su trabajo.
- En caso de haber recibido permiso por parte del trabajador, toma de fotografías de mismo en posturas inadecuadas durante la realización de la tarea.
- Entrevista personal con cada trabajador, realizándose una serie de preguntas acerca de la comodidad en su puesto actual de trabajo, dolores o lesiones causadas o que se creen causadas por malas posturas en el trabajo o debidas al

mobiliario actual de su puesto, nivel de confort ambiental (iluminación, ruido, temperatura) y nivel actual de carga mental.

- Realización de informe.

3.4.3.2. Análisis de los puestos de trabajo

Se trata de puestos de oficinas, por tanto, se trabaja fundamentalmente sobre un plano horizontal, sentado la mayor parte del tiempo, con demandas de fuerza pequeñas, manipulación de objetos pequeños y de poco peso y al alcance de los brazos.

Se mantiene durante la mayoría del tiempo que se está en el puesto de estudio la misma posición, es decir, sentado, por lo que se tendrán en cuenta los márgenes a añadir con respecto a las medidas antropométricas que se aconsejan con el objetivo de permitir las variaciones de la postura, como por ejemplo la movilidad de las piernas, pies y el campo de trabajo al alcance de los brazos.

Principalmente, la altura del plano de trabajo debe ser igual a la altura del codo, para facilitar una postura cómoda del cuerpo y no sobrecargar el cuello, hombros y espalda.

Para el plano de trabajo se considera un espesor óptimo de 30 mm, suficiente para soportar determinados pesos y facilitar nuestra postura, sobre todo la de nuestras piernas.

La característica fundamental del asiento, es que debe permitirnos adoptar una postura satisfactoria con un esfuerzo muscular y una carga sobre la columna vertebral mínimos. Además, sería mucho más ergonómico si nos facilita los movimientos, es decir, si es giratorio, si es ajustable tanto horizontal como verticalmente, etc...

Se considera la altura óptima del asiento la que coincida con la longitud de su pierna (añadiendo el grosor de la suela del calzado), la profundidad del asiento debe ser ligeramente inferior a la distancia entre el trasero y el hueco poplíteo. Además debe tenerse en cuenta que el respaldo del asiento no interrumpa el movimiento de los brazos.

Además de todo lo anterior deben tenerse en cuenta también las demandas visuales que requieren las tareas habituales de mi trabajo, las cuales puedan afectar a los

movimientos y posturas adquiridas por el cuerpo, así como el empleo de pantallas de visualización de datos muy habituales en los puestos de estudio.

3.4.3.3. Procedimiento: toma de datos, observación, entrevista:

El trabajo comienza con la toma de medidas antropométricas de todos los trabajadores implicados. Es un trabajo minucioso, y para ello se ha contado con las especificaciones y recomendaciones de la norma *UNE-EN-ISO 7250-1 “Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico”*, acerca de qué medidas se debían de tomar y como debían ser realizadas estas medidas. Para el tipo de puesto de trabajo que nos incumbe, creemos que sería suficiente la toma de las siguientes medidas:

- Estatura
- Altura poplítea
- Espesor del muslo
- Altura codo-asiento
- Anchura cadera sentado
- Dist Trasero-Abdomen
- Dist. trasero-popliteo
- Dist. Trasero-rótula
- Dist. Asiento- Púpidas
- Longitud codo-puño
- Long. codo-punta dedos
- Alcance del puño
- Dist. Pared-acromión
- Anchura de hombros (biacromial)

A continuación, continuamos con la toma de medidas del mobiliario, mesa y sillas, y con los espacios libres en el entorno del trabajador.

El siguiente punto es la observación durante un tiempo prolongado del trabajador mientras desempeña su tarea, con el fin de detectar malas posturas, por malos hábitos posturales o como consecuencia de un diseño inadecuado para sus características. Se ha completado la etapa de observación con la toma de fotografías en momentos clave, donde se ha observado una postura inadecuada del trabajador.

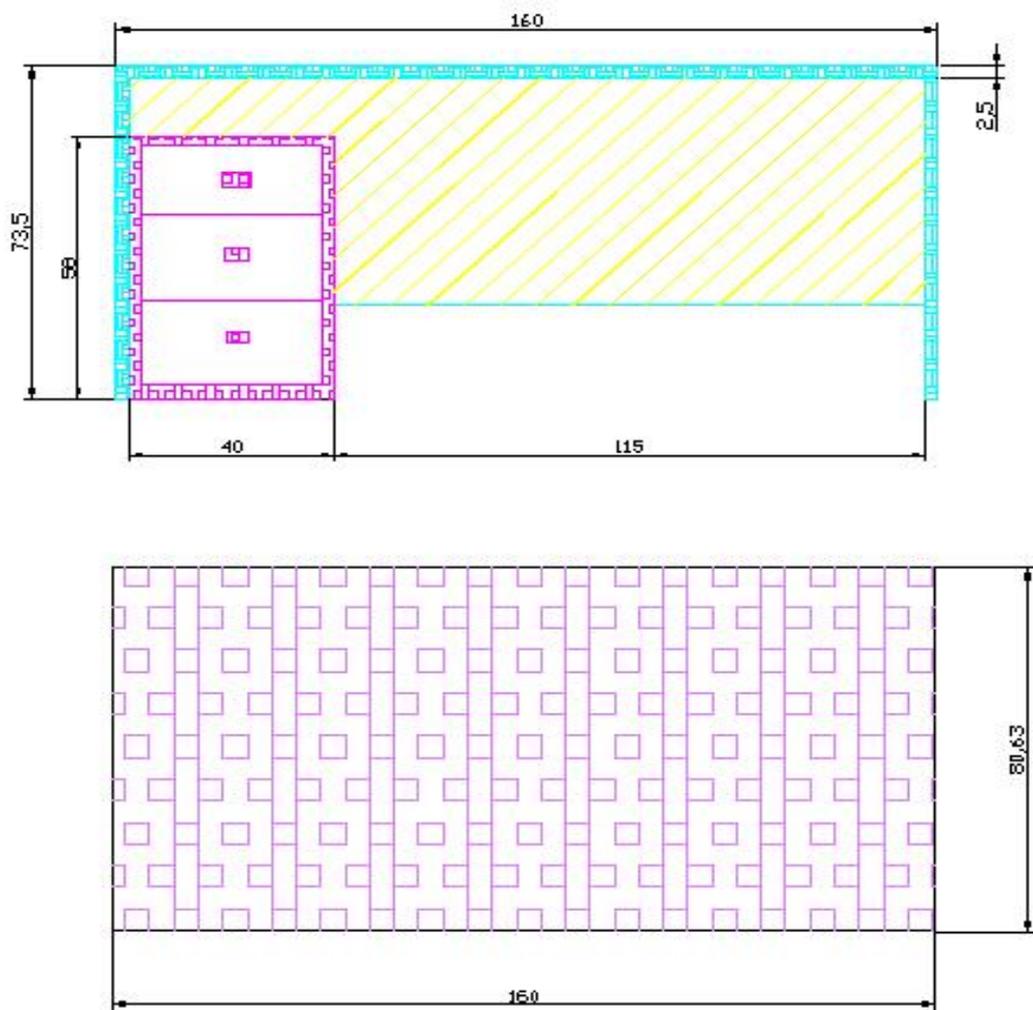
Por último se ha procedido a realizar la entrevista personal con cada trabajador acerca de la comodidad en el puesto, de cómo mejoraría la oficina en general y su puesto en particular, es decir, que se podría hacer o añadir. También se le ha preguntado si sufre dolencias o lesiones de algún tipo que puedan ser derivadas del caso que nos ocupa. Por último se han realizado preguntas sobre su nivel de confort ambiental (ruido, temperatura e iluminación) y sobre la carga mental que conlleva el desempeño de su tarea.

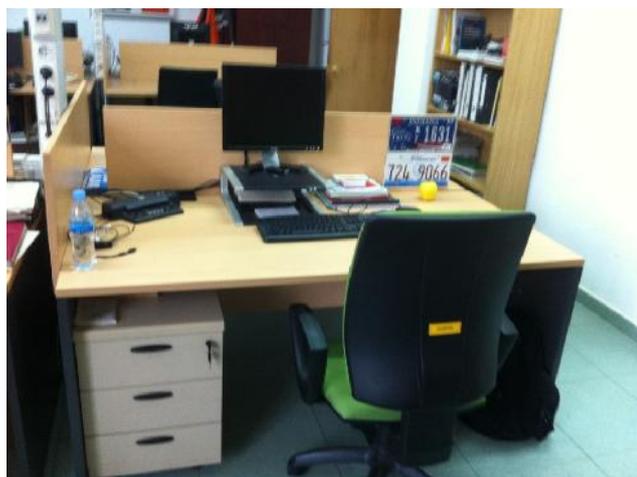
3.4.3.3.1. Toma de datos:

Además de la toma de datos antropométricos de cada trabajador, se han realizado las medidas pertinentes del mobiliario actual.

Mostramos el diseño y las dimensiones de la mesa de trabajo (la misma para todos los trabajadores y los diferentes tipos de sillas:

- *Alzado y planta de la mesa (común para todos los trabajadores):*





Fotografía 5: Puesto actual de trabajo común a todos los trabajadores

▪ **SILLAS:**

- SILLA 1:

- Silla con regulación en altura con intervalos de altura del suelo al asiento de 45 cm – 52 cm.
- Dimensiones del asiento: 50 cm de ancho, 45 cm de largo, 3cm de grosor del asiento acolchado, de tela transpirable.
- Dimensiones del respaldo: 58 cm de largo y 44 cm de ancho.
- Reposabrazos fijo del asiento con una distancia hasta el asiento de 20 cm.
- Regulación de espalda.
- 5 apoyos.



Fotografía 6: Silla tipo 1

- SILLA 2:
 - Silla con regulación en altura con intervalos de altura del suelo al asiento de 40 cm – 56 cm
 - Dimensiones del asiento: 47 cm de ancho, 45 cm de largo, 3 cm de grosor del asiento acolchado de tela transpirable.
 - Dimensiones del respaldo: 45 cm de largo y 40 cm de ancho.
 - Reposabrazos fijo del asiento con una distancia hasta el asiento de 24 cm.
 - Regulación de espalda.
 - 5 apoyos.



Fotografía 7: Silla tipo 2

- SILLA 3:
 - Silla con regulación en altura con intervalos de altura del suelo al asiento de 44 cm – 53 cm
 - Dimensiones del asiento: 50 cm de ancho, 50 cm de largo, 5 cm de grosor del asiento acolchado de tela transpirable.
 - Dimensiones del respaldo: 70 cm de largo y 50 cm de ancho.
 - Reposabrazos fijo del asiento con una distancia hasta el asiento de 23 cm.
 - Regulación de espalda
 - 5 apoyos



Fotografía 8: Silla tipo 3

- **Croquis de ubicación de trabajadores y algunas mediciones complementarias en sala 214 – SPIN**

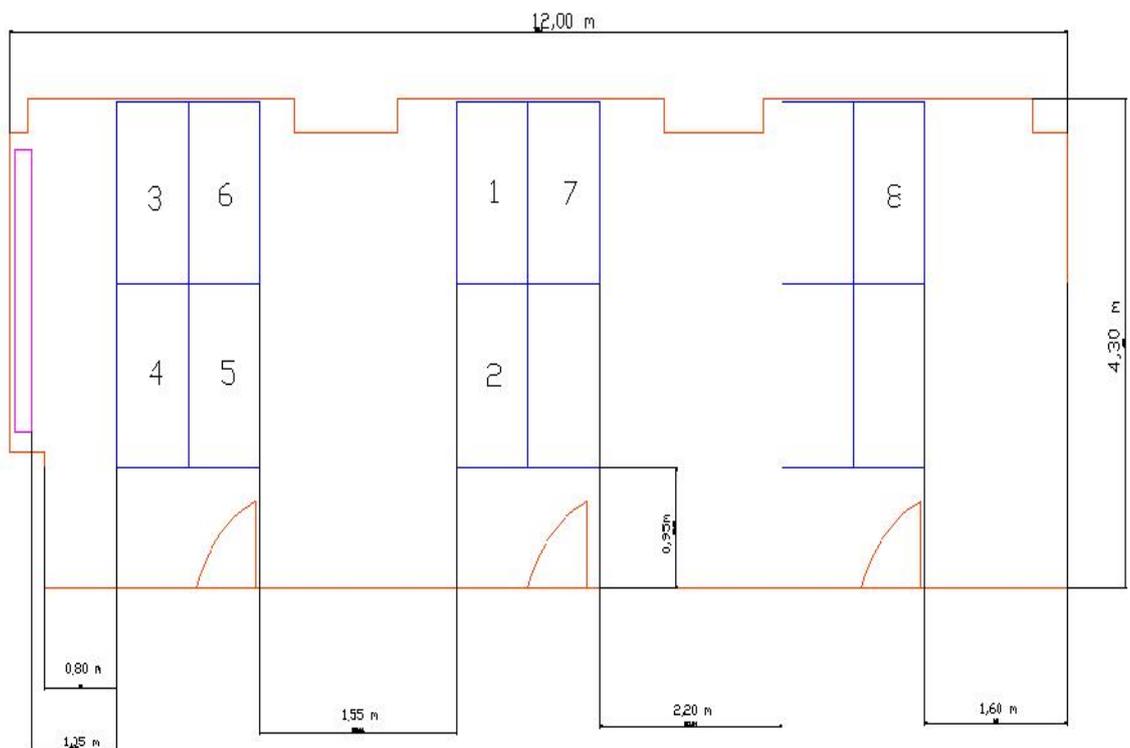
Según la observación de la sala y la toma de datos, podemos decir lo siguiente:

- No se cumple la distancia mínima recomendable desde el borde de la mesa de los trabajadores 3 y 4 hasta la pared y armario existente detrás de ellos. Esta distancia mínima recomendable es de 1,15 metros, mientras que la distancia del borde de la mesa del trabajador 3 hasta la pared es de 0,80 metros, mientras que la distancia desde el borde de la mesa de los trabajadores 3 y 4 hasta el armario es de 1,05 metros.

Desarrollo, resultados y discusión general

El trabajador 4 dispone de poco espacio para acceder y salir de su puesto de trabajo si el trabajador 3 está sentado en su puesto.

- Existe espacio suficiente entre el resto de trabajadores entre sí y con diferentes obstáculos, superando siempre 1,50 metros de distancia.
- En caso de que las puertas estén abiertas, como fue en el caso de los días que se realizaron las mediciones y las entrevistas, debido al excesivo calor existente en la sala, existe un espacio muy reducido para el tránsito de personas por el pasillo. Queja mostrada por algún trabajador.



Croquis de SALA 214 – SPIN: Situación del mobiliario



Fotografía 9: Sala 214 – SPIN

3.4.3.3.2. Observación y entrevista a los trabajadores

En esta etapa, se ha procedido a observar a los trabajadores durante un periodo de su jornada laboral con el fin de identificar posturas inadecuadas, forzadas e incómodas, debidas a hábitos o costumbres inadecuadas y no recomendadas para los trabajadores, o bien, debidas al diseño del puesto de trabajo que no es el adecuado para el trabajador, ya sea porque es pequeño para sus dimensiones o tal vez grande, y esto provoque malas posturas durante la jornada laboral. También se ha realizado una pequeña entrevista a cada trabajador sobre su comodidad en el lugar de trabajo, posibles lesiones o dolencias sufridas relacionadas con el puesto de trabajo y nivel de confort ambiental.

3.4.3.3.2.1. Trabajadores sala 214 - SPIN

Se aportan los siguientes datos:

El trabajador Alejandro Rodríguez tiene una buena postura corporal durante el desempeño de su tarea, sus codos quedan un poco por encima de los 90° al apoyarlos en el reposabrazos, mantiene su espalda bastante recta. El trabajador manifiesta sentirse

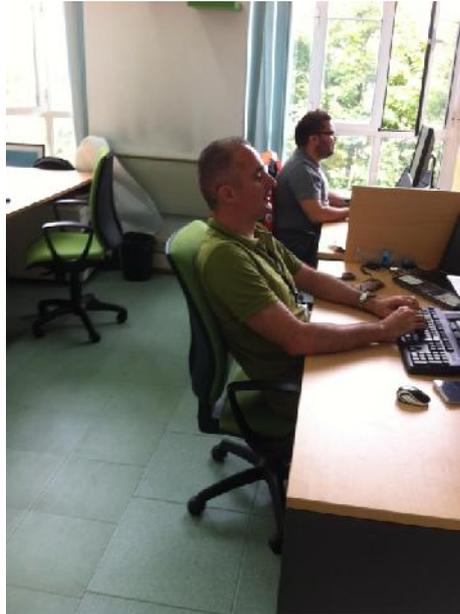
Desarrollo, resultados y discusión general

cómodo en su puesto de trabajo. Como se observa en la foto, mantiene la silla en posición baja para apoyar los pies, y en este caso, al apoyar los brazos en la mesa fuerza un poco los hombros. Dispone de soporte elevador de monitor para no forzar el cuello.



Fotografía 10: Detalle de puesto actual de Alejandro Rodríguez

El trabajador Gabriel Bonet es muy alto y manifiesta dolores habituales de espalda por contracturas. En el momento de la observación, se ve que mantiene siempre la silla en su posición más baja para no forzar la espalda, pero en esta posición fuerza las piernas, ya que al ser tan alto mantiene las piernas en una posición muy poco ergonómica. Tampoco suele estirar las piernas casi nada debido a que la mesa es de poca profundidad, y aunque lleve una abertura por debajo del tablero vertical de fondo, casi no le caben y tropieza con el mismo. Sus brazos nunca están a 90° sobre el reposabrazos y mesa de trabajo. En cuanto a la silla, tiene una del tipo 1, con la que no se encuentra cómodo. Se observa además que entre su puesto de trabajo y la puerta hay muy poca distancia, lo que dificulta el tránsito por el pasillo en caso de que la puerta esté abierta.



Fotografía 11: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Gabriel Bonet

El trabajador José Luis García Cimadevilla, se siente cómodo en su lugar de trabajo, mantiene una postura bastante ergonómica, aunque en ocasiones manifiesta sentir dolor en el hombro derecho. Se puede añadir únicamente que usa una silla de tipo 1, en una posición baja, manteniendo sus codos en un ángulo inferior a 90° sobre la mesa. No se observan en él posturas incómodas y no recomendadas. Con el trabajador Javier Rodríguez en su puesto dispone de poco espacio para entrar y salir de su puesto, ya que las distancias son muy reducidas desde el borde la mesa de ambos al armario existente de documentos detrás de la mesa y a la pared. El trabajador no quiso que le fotografiásemos.

El trabajador Alejandro Lengomín no manifiesta quejas. Mantiene bastante bien ajustada la silla, lo que hace que mantenga una posición ergonómica buena. No dispone de espacio suficiente en su entorno, ya que el borde de su mesa está solamente a 80 cm de la pared, y el lateral de su mesa está a 93 cm de la puerta, y si ésta está abierta, existe muy poco espacio para el tránsito de otras personas.



Fotografía 12: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Alejandro Lengomín

El trabajador Javier Rodríguez Somoano no está cómodo en su puesto. Mantiene durante largos ciclos una postura incorrecta de la espalda, que posiblemente sea la causante de sus problemas de cervical. Si apoya los codos en la mesa no apoya la espalda en el respaldo de la silla (silla tipo 1) y sus codos quedan por encima de 90°. Mantiene posturas forzadas e incómodas. Este trabajador tiene un portátil anexo al ordenador de mesa, y si trabaja con él mantiene una postura en la que fuerza cuello y espalda.



Fotografía 13: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Javier Rodríguez Somoano.

El trabajador Prakash Abhale manifiesta sentirse cómodo en su puesto. Mantiene su silla (silla tipo 1) en su posición más alta. Trabaja con ordenador portátil, forzando su cuello durante largos ciclos para poder visualizar la pantalla del mismo.

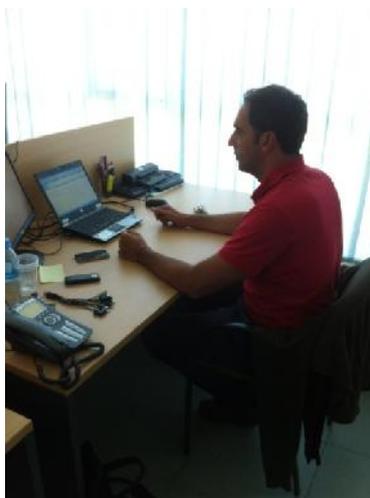


Fotografía 14: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Prakash Abhale.

El trabajador José Arancón Álvarez dice encontrarse cómodo en su puesto, aunque manifiesta sufrir dolores de espalda severos a causa de Escoliosis que sufre desde niño. Este trabajador ha cambiado su silla habitual de trabajo (silla tipo 1) por una fija, no giratoria, y no regulable ni en altura ni en respaldo. Manifiesta que así lo hizo porque con la silla tipo 1 se encontraba muy incómodo y mantenía posturas inadecuadas. La silla sustituta es una silla muy poco ergonómica, aunque el trabajador está cómodo con ella. Para mantener los codos a 90° sobre la mesa fuerza mucho la espalda y los hombros ya que la silla de que dispone es baja. Tiene un respaldo pequeño y el trabajador mantiene la mayor parte de la espalda sin reposar durante largos periodos de tiempo. Es el único trabajador que no tiene cajonera debajo de la mesa, lo que

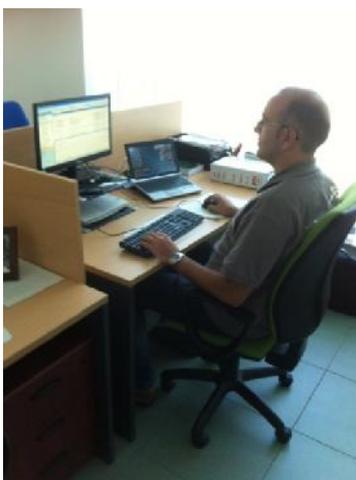
Desarrollo, resultados y discusión general

aumenta su movilidad bajo ella. Trabaja con ordenador portátil, forzando su cuello durante largos ciclos para poder visualizar la pantalla del mismo.



Fotografía 15: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de José Arancón

El trabajador Ángel García Martino mantiene el monitor de su ordenador elevado, lo que hace que no fuerce tanto su cuello, aunque en algún momento requiere de su ordenador portátil anexo, por lo que durante ese periodo mantiene una postura de cuello girada y en flexión hacia adelante. El trabajador mantiene la silla de tipo 1 en su posición más elevada.. Manifiesta sufrir contracturas habituales, además de dolores de cervicales y del hombro derecho, posiblemente causado por una postura forzada del mismo mientras interactúa con el ratón del ordenador



Fotografía 16: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Ángel García Martino.

3.4.3.3.2. Trabajadores estatura elevada extrema

El trabajador Adrián Espina mantiene una posición de la silla en la que le pegan las piernas en la mesa. Si apoya los codos en el reposabrazos, los brazos le quedan muy por debajo de la mesa, y debe abrir los codos mucho para poder apoyarlos en la mesa. Manifiesta tener y haber tenido durante tiempo prolongado problemas de lumbares, cervicales y contracturas en los hombros.



Fotografía 17: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Adrián Espina

El trabajador Gabriel Bonet es muy alto y manifiesta dolores habituales de espalda por contracturas. En el momento de la observación se ve que mantiene siempre la silla en su posición más baja para no forzar la espalda, pero en esta posición fuerza las piernas, ya que al ser tan alto mantiene las piernas en una posición muy poco ergonómica. Tampoco suele estirar las piernas casi nada debido a que la mesa es de poca profundidad, y aunque lleve una abertura por debajo del tablero vertical de fondo que lleva, casi no le caben y tropieza con el mismo. Sus brazos nunca están a 90° sobre el reposabrazos y mesa de trabajo. Dispone de una silla de tipo 1. Se observa además que entre su puesto de trabajo y la puerta hay muy poca distancia, lo que dificulta el tránsito por el pasillo en caso de que la puerta esté abierta.

Véase Fotografía 7.

El trabajador Maarten Jacobs dispone de una silla de tipo 2, y la mantiene en altura más o menos correcta para él a simple vista pero solo dispone de 5 centímetros de espacio entre sus muslos y la mesa, espacio muy insuficiente. Maarten no apoya la totalidad de su espalda en el respaldo, puesto que esta silla dispone de un respaldo

Desarrollo, resultados y discusión general

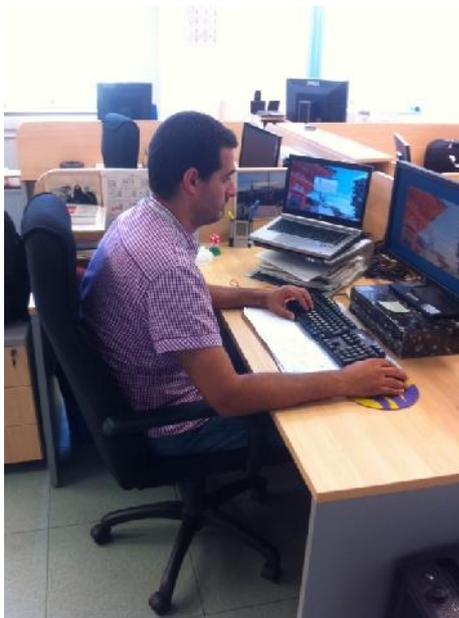
pequeño, acentuando los dolores de espalda. El trabajador mantiene los codos a 90° sobre el plano de trabajo, pero la silla no entra debajo de la mesa porque tropieza con los reposabrazos, produciéndose entonces apoyos del trabajador no recomendados sobre la muñeca derecha, manifestado dolores en la misma. Además la mesa dispone de un tablero vertical de fondo, que aunque con una abertura por abajo, es insuficiente para poder estirar las piernas un trabajador de la talla de Maarten. Por último se observa que tiene soporte del monitor y que dispone de una mesa anexa de 60cm por 80 cm que reduce de forma contundente la movilidad del trabajador.



Fotografía 18: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Maarten Jacobs

El trabajador Iván Peteira dispone de una silla de tipo 3 y una mesa anexa como la de Maarten Jacobs de 60 cm por 80 cm. No tiene cajonera debajo de la misma porque se queja de falta de espacio y movilidad. Dispone de una silla de tipo 3 sobre la que apoya los codos a 90° sobre el reposabrazos y casi a la altura de la mesa. El problema es que la silla a esa altura no cabe debajo de la mesa. Se observa el mismo problema que sus compañeros nombrados anteriormente, que el diseño del tablero vertical de fondo de la mesa no le permite estirar las piernas con facilidad. Dispone de ordenador portátil anexo al ordenador de mesa (elevado con soporte), y en caso de usarlo, mantiene una

postura de cuello girada y en flexión, lo que le produce dolores. Manifiesta tener dos hernias discales, varias protusiones lumbares y dolor de cuello.



Fotografía 19: Detalle de puesto actual y postura durante el trabajo de Iván Peteira

El trabajador José Arancón Álvarez dice encontrarse cómodo en su puesto, aunque manifiesta sufrir dolores de espalda severos a causa de Escoliosis que sufre desde niño. Este trabajador ha cambiado su silla habitual de trabajo (silla tipo 1) por una fija, no giratoria, y no regulable ni en altura ni en respaldo. Manifiesta que así lo hice porque con la silla tipo 1 se encontraba muy incómodo y mantenía posturas inadecuadas. La silla sustituta es una silla muy poco ergonómica, aunque el trabajador está cómodo con ella. Es una silla baja para él, y al apoyar los codos en el reposabrazos y mantenerlos a 90° quedan muy por debajo de la mesa, además, está forzando los hombros y la espalda. Tiene un respaldo pequeño y el trabajador mantiene la mayor parte de la espalda sin reposar durante largos periodos de tiempo. Trabaja con ordenador portátil, forzando su cuello durante largos ciclos para poder visualizar la pantalla del mismo.

Véase fotografía 11.

3.4.3.3.2.3. Otras observaciones:

- Se observa que todos los trabajadores tienen un soporte de elevación para el monitor del ordenador, y así, aunque de altura fija de 13,5 cm, no fuerzan tanto la postura de su cuello como si tuvieran el monitor a la altura de la mesa. Trabajadores que no disponen de este soporte ven esta solución como óptima, ya que elevan su monitor con libros y otros elementos.
- Es necesario buscar una solución para el caso de ordenadores portátiles, ya que en este caso, no se puede elevar únicamente la pantalla y se fuerza bastante el cuello al no tener la pantalla a la altura de nuestros ojos. Se observan posturas de cuello acusadas, girado y en flexión acusada. Posiblemente una solución sea conectar al portátil un teclado independiente, dejando el mismo a la altura de la mesa y elevando el portátil.
- Algunos trabajadores manifiestan sufrir dolores de muñeca derecha, con la que generalmente se coge el ratón, posiblemente causados por desviaciones radiales y cubitales de la mano, que se observan en la mayoría de los trabajadores.
- Todos los trabajadores de la Sala 214 – SPIN, manifiestan sentir estrés térmico en la sala. Dicen sentir excesivo calor durante el verano y no disponen de elementos de refrigeración de la sala, como aparatos móviles de aire acondicionado. La solución que los trabajadores encuentran al problema es abrir puertas y ventanas, produciéndose corrientes de aire peligrosas para la salud de los trabajadores, y a la vez, al mantener las puertas abiertas, se reduce demasiado el espacio de tránsito de personas por el pasillo, ya que la distancia de las puertas a las mesas más cercanas es muy reducida.
- Todos los trabajadores clasifican el nivel de iluminación para trabajar en la sala 214 como alto. Manifiestan estar cómodos con el nivel de iluminación

disponible, ya que se combina luz natural con luz artificial. Ningún trabajador expone quejas por ruido.

3.4.4. Análisis de datos y obtención de resultados

3.4.4.1. Trabajadores Sala 214 –Spin:

Una vez hemos introducido todos los datos en la plantilla diseñada, podemos decir que la altura máxima de mesa necesaria es de 760 mm, pero como queremos aprovechar la mesa que tenemos, trabajaremos con una altura de 735 mm, que es la altura de la mesa actual más 15 mm de teclado. Según esto, la altura de nuestro plano de trabajo es de 750 mm, y a partir de aquí vamos a diseñar el puesto idóneo para cada trabajador. Tomamos esta medida de referencia porque en un trabajo de este tipo nuestros brazos deberían estar a 90° sobre el plano de trabajo, y a partir de esta altura procedemos a diseñar el resto del puesto.

A partir de la altura del plano de trabajo obtenemos la altura idónea de silla para cada trabajador. Según esto, se diseña el siguiente cuadro donde se especifica para cada trabajador que silla es la que tienen actualmente y cuál sería la adecuada para ellos según los intervalos de altura de los mismos:

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA
1. Alejandro Rodríguez	SILLA 1	SILLAS 2 , 3
2. Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 1,2,3
3. José Luis García Cimadevilla	SILLA 1	SILLA 2,3
4. Alejandro Lengomín	SILLA 1	SILLA 2
5. Javier Rodríguez Somoano	SILLA 1	SILLAS 2, 3
6. Prakash Abhale	SILLA 1	SILLAS 2, 3
7. José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLAS 1,2,3
8. Ángel García Martino	SILLA 1	SILLA 2

Al ser sillas presentes en el lugar de trabajo, no haría falta comprar sillas nuevas, pero sí que se realicen los cambios oportunos de silla convenientemente adaptadas a cada trabajador.

Desarrollo, resultados y discusión general

Una vez tenemos el plano de trabajo y la silla adecuada a la altura idónea para cada trabajador, puede ser necesario comprar un reposapiés a alturas determinadas para que cada trabajador mantenga sus piernas en una posición cómoda. Se entiende que el reposapiés tiene forma de prisma triangular rectangular, obteniendo los siguientes datos significativos:

- El trabajador Javier Rodríguez Somoano tendrá un reposapiés dispuesto a una altura de 11 centímetros.
- El trabajador Alejandro Lengomín tendrá un reposapiés de 10,5 centímetros de altura que facilite comodidad a sus piernas.
- Se proveerá de reposapiés de 8 centímetros de altura a Ángel García Martino y Prakash Abhale.
- A Alejandro Rodríguez se dotará también de un reposapiés de 7 centímetros de altura.

Otro aspecto importante es la Profundidad a la altura de la rodilla y la Profundidad para los pies. Teniendo en cuenta que nuestra mesa tiene una profundidad bajo el tablero de 77,5 centímetros, ninguno de los trabajadores tiene problemas con la profundidad a la altura de sus rodillas, pero sí con la profundidad a la altura de los pies. En el caso que nos aplica, nuestra mesa tiene una profundidad bajo el tablero de 77,5 centímetros, pero el tablero vertical de fondo de la mesa tiene una abertura por debajo para introducir los pies de 59 centímetros, lo que permitiría estirar las piernas a trabajadores con una profundidad de pies superior a 77,5 centímetros, como es el caso de Gabriel Bonet y José Arancón. La abertura del tablero vertical de la parte posterior de la mesa es de 59 centímetros, que es insuficiente para trabajadores como Gabriel Bonet y José Arancón, que al estirar sus piernas sobresalen por debajo del tablero, pero al instalarles un reposapiés, ya estaría más complicado. Debería aumentarse esa abertura principalmente en las mesas de los trabajadores de estatura alta o en trabajadores dónde la profundidad de sus pies es superior a la profundidad de la mesa.

Volviendo a la silla, creemos que es tan importante que se cubran tanto las necesidades de altura idónea para cada trabajador como los parámetros de profundidad y ancho del asiento recomendados para cada trabajador. En un principio hemos seleccionado las sillas recomendadas para cada trabajador atendiendo a sus intervalos de

Desarrollo, resultados y discusión general

altura, pero a trabajadores que les van bien dos sillas o incluso las tres, hemos seleccionado una única silla recomendada en función de estos parámetros, Profundidad de asiento y ancho de asiento. Por lo tanto, la distribución de sillas quedaría del siguiente modo:

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA	H silla recomendada(mm)
1. Alejandro Rodríguez	SILLA 1	SILLA 2	520
2. Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 3	505
3. José Luis García	SILLA 1	SILLA 2	530
4. Alejandro Lengomín	SILLA 1	SILLA 2	560
5. Javier Rodríguez Somoano	SILLA 1	SILLA 2	545
6. Prakash Abhale	SILLA 1	SILLA 2	540
7. José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLA 2	520
8. Ángel García Martino	SILLA 1	SILLA 2	555

Otro aspecto importante en el diseño es el espacio disponible para el muslo bajo la mesa. Con este dato y con la medida del muslo de cada trabajador podemos calcular la holgura para el muslo de cada trabajador, y valorar si es suficiente o no para su comodidad. Según esto, y según nuestros datos, los trabajadores Alejandro Rodríguez, Gabriel Bonet, Javier Rodríguez Somoano y José Arancón tienen una holgura suficiente, pero no muy amplia, entre a los 3 y 5 centímetros. Por el contrario, los trabajadores Alejandro Lengomín, José Luis García Cimadevilla y Prakash Abhale tienen holgura entre 1 y 2 centímetros, que aunque suficiente es bastante justa, pero su comodidad radica principalmente en la posición a altura adecuada de la silla. El caso especial lo tenemos con Ángel García Martino, que según este diseño no dispone de holgura para sus piernas.

Para corregir el problema de la falta de holgura de Ángel García Martino, lo primero que necesitamos es comprobar si se puede regular la inclinación del asiento de la silla. Si es así, hay que darle una pequeña sesión de formación en la que se le indique que debe inclinar un poco el asiento, de tal manera que la zona trasera (en la que apoya el cóxis) debería estar a los 555 de altura que él necesita, pero la zona delantera (donde apoya el final del muslo y el hueco poplíteo) quedaría más baja. Así podría acomodar con más holgura los muslos debajo del tablero, manteniendo la postura correcta de codos en ángulo recto. Como consecuencia de esa corrección, los pies le quedarán más

Desarrollo, resultados y discusión general

cerca del suelo, pero eso no es problema: como los reposapiés van en cuña, apoyará los pies a la altura que le venga bien con el nuevo ajuste.

En cuanto a los alcances particulares de cada uno, aunque la mesa es de dimensiones mínimas según normativa, es decir, de 160 x 80 centímetros, todos los trabajadores afirman que el espacio es suficiente según sus necesidades, por lo que manifiestan cierta comodidad en cuanto a los alcances de las mesa.

Por último vamos a hablar de la altura del monitor, ya que se recomienda que la parte superior del monitor este a la altura de los ojos, y la parte baja a no más de 30° de nuestra horizontal visual. Los monitores del PC de sobremesa se han colocado sobre un soporte anexo de 13,5 centímetros, y tienen un ancho de 37,5 cm, un alto de 30,5 cm, y un soporte propio regulable en altura. Según nuestros cálculos particulares se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los trabajadores José Luis García, Alejandro Lengomín, Prakash Abhale y Javier Rodríguez, tienen una altura actual de la parte superior del monitor casi perfecta, muy cercana a su altura recomendable.
- El trabajador Gabriel Bonet debería aumentar la altura de su monitor unos 11 centímetros más.
- Los trabajadores Jose Arancón y Ángel García Martino deberían aumentar la altura de su monitor unos 7 centímetros más.
- El trabajador Alejandro Rodríguez, tiene actualmente su monitor en una posición bastante elevado con respecto a su posición ideal. Debería disminuir su altura unos 5 centímetros.

Se adjunta tabla donde se indica la altura idónea de la parte superior del monitor medida desde el tablero de la mesa para cada trabajador:

TRABAJADOR	ALTURA MONITOR RECOMENDADA (mm)
1. Alejandro Rodríguez	475
2. Gabriel Bonet	650
3. José Luis García Cimadevilla	525
4. Alejandro Lengomín	560
5. Javier Rodríguez Somoano	530
6. Prakash Abhale	550
7. José Arancón Álvarez	595
8. Ángel García Martino	590

3.4.4.2. Trabajadores Altura Extrema

Una vez hemos introducido todos los datos en la plantilla diseñada, podemos decir que la altura máxima de mesa necesaria es de 760 mm, pero como queremos aprovechar la mesa que tenemos, trabajaremos con una altura de 735 mm, que es la altura de la mesa actual más 15 mm de teclado. Según esto, la altura de nuestro plano de trabajo es de 750 mm, y a partir de aquí vamos a diseñar el puesto idóneo para cada trabajador. Tomamos esta medida de referencia porque en un trabajo de este tipo nuestros brazos deberían estar a 90° sobre el plano de trabajo, y a partir de esta altura procedemos a diseñar el resto del puesto.

A partir de la altura del plano de trabajo obtenemos la altura idónea de silla para cada trabajador. Según esto se diseña el siguiente cuadro donde se especifica para cada trabajador qué silla es la que tienen actualmente y cuál sería la adecuada para ellos según los intervalos de altura de los mismos:

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA
Adrián Espina	SILLA 1	SILLA 2
Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 1,2,3
Maarten Jacobs	SILLA 2	SILLA 2
Iván Peteira	SILLA 3	SILLA 2
José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLA 1,2,3

Al ser sillas presentes en el lugar de trabajo, no haría falta comprar sillas nuevas, pero sí que se realicen los cambios oportunos de silla convenientemente adaptadas a cada trabajador.

Desarrollo, resultados y discusión general

Una vez tenemos el plano de trabajo y la silla adecuada a la altura idónea para cada trabajador, puede ser necesario comprar un reposapiés a alturas determinadas para que cada trabajador mantenga sus piernas en una posición cómoda. Para el caso que nos ocupa y según nuestro diseño, todos los trabajadores necesitarán reposapiés excepto Gabriel Bonet y puede ser despreciable en el caso de Adrián Espina. Las especificaciones son las siguientes:

- Maarten Jacobs e Iván Peteira necesitan para este diseño un reposapiés ajustado a 6 centímetros de altura.
- José Arancón necesita para este diseño un reposapiés ajustado a 3,5 centímetros.

Otro aspecto importante es la Profundidad a la altura de la rodilla y la Profundidad para los pies. Teniendo en cuenta que nuestra mesa tiene una profundidad bajo el tablero de 77,5 centímetros, ninguno de los trabajadores tiene problemas con la profundidad de sus rodillas, pero si con la profundidad de pies. En el caso que nos aplica, nuestra mesa tiene una profundidad bajo el tablero de 77,5 centímetros, pero el tablero vertical de fondo de la mesa tiene una abertura por debajo para introducir los pies de 59 centímetros, lo que permitiría estirar las piernas a trabajadores con una profundidad de pies superior a 77,5 centímetros, es decir, a todos los trabajadores que nos ocupan. La abertura del tablero vertical de la parte posterior de la mesa es de 59 centímetros, que es insuficiente para trabajadores como los de este caso, que al estirar sus piernas sobresalen por debajo del tablero, pero al instalarles un reposapiés, ya estaría más complicado. Debería aumentarse esa abertura principalmente en las mesas de los trabajadores de estatura alta o en trabajadores dónde la profundidad de sus pies es superior a la profundidad de la mesa.

Volviendo a la silla, creemos que es tan importante que se cubran tanto las necesidades de altura idónea para cada trabajador como los parámetros de profundidad y ancho del asiento recomendados para cada trabajador. En un principio hemos seleccionado las sillas recomendadas para cada trabajador atendiendo a sus intervalos de altura, pero a trabajadores que les van bien dos sillas hemos seleccionado una única silla recomendada en función de estos parámetros, Profundidad de asiento y ancho de asiento. Por lo tanto, la distribución de sillas quedaría del siguiente modo:

Desarrollo, resultados y discusión general

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA	H silla recomendada (mm)
1. Adrián Espina	SILLA 1	SILLA 2	530
2. Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 3	505
3. Maarten Jacobs	SILLA 2	SILLA 2	535
4. Iván Peteira	SILLA 3	SILLA 2	540
5. José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLA 2	520

Otro aspecto importante en el diseño es el espacio disponible para el muslo bajo la mesa. Con este dato y con la medida del muslo de cada trabajador podemos calcular la holgura para el muslo de cada trabajador, y valorar si es suficiente o no para su comodidad. Según lo comentado anteriormente y según nuestros datos y el diseño realizado los trabajadores Gabriel Bonet, Adrián Espina y José Arancón tienen una holgura suficiente, entre los 3 y 5 centímetros. Por el contrario, Iván Peteira tiene una holgura inferior a 1 centímetro, que aunque suficiente es bastante justa, pero su comodidad radica principalmente en la posición a altura adecuada de la silla. Por último, para el trabajador Maarten Jacobs obtenemos una holgura negativa de 5 milímetros.

Para corregir el problema de la falta de holgura de Maarten Jacobs, lo primero que necesitamos es comprobar si se puede regular la inclinación del asiento de la silla. Si es así, hay que darle una pequeña sesión de formación en la que se le indique que debe inclinar un poco el asiento, de tal manera que la zona trasera (en la que apoya el cóxis) debería estar a la altura que él necesita, pero la zona delantera (donde apoya el final del muslo y el hueco poplíteo) quedaría más baja. Así, podría acomodar con más holgura los muslos debajo del tablero, manteniendo la postura correcta de codos en ángulo recto. Como consecuencia de esa corrección, los pies le quedarán más cerca del suelo, pero eso no es problema: como los reposapiés van en cuña, apoyará los pies a la altura que le venga bien con el nuevo ajuste.

En cuanto a los alcances particulares de cada uno, aunque la mesa es de dimensiones mínimas según normativa, es decir, de 160 x 80 centímetros, todos los trabajadores afirman que el espacio es suficiente según sus necesidades, por lo que manifiestan cierta comodidad en cuanto a los alcances de las mesa.

Desarrollo, resultados y discusión general

Por último, vamos a hablar de la altura del monitor, ya que se recomienda que la parte superior del monitor esté a la altura de los ojos, y la parte baja a no más de 30° de nuestra horizontal visual. Los monitores del PC de sobremesa se han colocado sobre un soporte anexo de 13,5 centímetros, y tienen un ancho de 37,5 cm, un alto de 30,5 cm, y un soporte propio regulable en altura. Según nuestros cálculos particulares se obtienen las siguientes conclusiones:

- Adrián Espina debería elevar su monitor 14 centímetros más.
- Gabriel Bonet y Maarten Jacobs deberían elevar su monitor unos 11 centímetros aproximadamente.
- Iván Peteira deberían elevar su monitor unos 8 centímetros más aproximadamente.
- José Arancón debería elevar su monitor alrededor de 5 ó 6 centímetros más.

Se adjunta tabla donde se indica la altura idónea de la parte superior del monitor medida desde el tablero de la mesa para cada trabajador:

TRABAJADOR	ALTURA MONITOR RECOMENDADA (mm)
1. Adrián Espina	685
2. Gabriel Bonet	650
3. Maarten Jacobs	645
4. Iván Peteira	620
5. José Arancón	595

3.4.5. Conclusiones y Recomendaciones

3.4.5.1. Sala 214 – Spin

Nuestro diseño comienza aprovechando la mesa existente, es decir, se cree que sus dimensiones son suficientes y por eso se aprovechará y se diseñará partiendo de su altura. Trabajaremos con una altura de 735 mm, que es la altura de la mesa actual más 15 mm de teclado. Según esto, la altura de nuestro plano de trabajo es de 750 mm, y a partir de aquí vamos a diseñar el puesto idóneo para cada trabajador.

Desarrollo, resultados y discusión general

Aprovecharemos también los tres tipos de sillas disponibles en la casa. Según los cálculos realizados y basándonos en los intervalos de altura, profundidad y ancho del asiento recomendados para cada trabajador, la distribución de sillas quedaría del siguiente modo:

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA	H silla recomendada(mm)
1. Alejandro Rodríguez	SILLA 1	SILLA 2	520
2. Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 3	505
3. José Luis García	SILLA 1	SILLA 2	530
4. Alejandro Lengomín	SILLA 1	SILLA 2	560
5. Javier Rodríguez Somoano	SILLA 1	SILLAS 2	545
6. Prakash Abhale	SILLA 1	SILLAS 2	540
7. José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLAS 2	520
8. Ángel García Martino	SILLA 1	SILLA 2	555

Al ser sillas presentes en el lugar de trabajo, no haría falta comprar sillas nuevas, pero sí que se realicen los cambios oportunos de silla convenientemente adaptadas a cada trabajador.

Una vez tenemos el plano de trabajo y la silla adecuada a la altura idónea para cada trabajador, será necesario comprar un reposapiés con intervalo de alturas determinadas según nuestro diseño para que cada trabajador mantenga sus piernas en una posición cómoda. Se podría diseñar reposapiés con intervalo de alturas cuyo extremo superior sea de 11 centímetros, y así me cubra a todos los trabajadores con un único diseño.

En cuanto a los alcances particulares de cada uno, aunque la mesa es de dimensiones mínimas según normativa, es decir, de 160 x 80 centímetros, todos los trabajadores afirman que el espacio es suficiente según sus necesidades, por lo que manifiestan cierta comodidad en cuanto a los alcances de las mesa.

Por último, vamos a hablar de la altura del monitor. Es conveniente que la parte superior del monitor esté a la altura de la horizontal de los ojos de cada trabajador. Cada monitor dispone de un soporte anexo de 13,5 centímetros que se aprovechará. Según nuestros cálculos, diseñamos el siguiente cuadro mostrando la altura desde el plano de

trabajo a la que cada trabajador deberá disponer la parte superior de su monitor para su comodidad:

TRABAJADOR	ALTURA MONITOR RECOMENDADA (mm)
1. Alejandro Rodríguez	475
2. Gabriel Bonet	650
3. José Luis García Cimadevilla	525
4. Alejandro Lengomín	560
5. Javier Rodríguez Somoano	530
6. Prakash Abhale	550
7. José Arancón Álvarez	595
8. Ángel García Martino	590

En caso de dotar de reposapiés a los trabajadores cuya profundidad de pies es superior a la profundidad de la mesa, puede que sus piernas tropiecen con el tablero vertical de la parte posterior de la mesa cuya abertura es de 59 centímetros. Puede ser recomendable aumentar esa abertura unos centímetros más.

3.4.5.2. Trabajadores Altura Extrema

Nuestro diseño comienza aprovechando la mesa existente, es decir, se cree que sus dimensiones son suficientes y por eso se aprovechará y se diseñará partiendo de su altura. Trabajaremos con una altura de 735 mm, que es la altura de la mesa actual más 15 mm de teclado. Según esto, la altura de nuestro plano de trabajo es de 750 mm, y a partir de aquí vamos a diseñar el puesto idóneo para cada trabajador.

Aprovecharemos también los tres tipos de sillas disponibles en la casa. Según los cálculos realizados y basándonos en los intervalos de altura, profundidad y ancho del asiento recomendados para cada trabajador, la distribución de sillas quedaría del siguiente modo:

Desarrollo, resultados y discusión general

TRABAJADOR	SILLA ACTUAL	SILLA RECOMENDADA	H silla recomendada (mm)
1. Adrián Espina	SILLA 1	SILLA 2	530
2. Gabriel Bonet	SILLA 1	SILLA 3	505
3. Maarten Jacobs	SILLA 2	SILLA 2	535
4. Iván Peteira	SILLA 3	SILLA 2	540
5. José Arancón Álvarez	SILLA SIN REGULACIÓN	SILLA 2	520

Al ser sillas presentes en el lugar de trabajo, no haría falta comprar sillas nuevas, pero sí que se realicen los cambios oportunos de silla convenientemente adaptadas a cada trabajador.

Una vez tenemos el plano de trabajo y la silla adecuada a la altura idónea para cada trabajador, será necesario comprar un reposapiés con un intervalo de alturas determinadas para que cada trabajador mantenga sus piernas en una posición cómoda. Podemos aprovechar el mismo diseño que para los trabajadores de la Sala 214 –SPIN.

En cuanto a los alcances particulares de cada uno, aunque la mesa es de dimensiones mínimas según normativa, es decir, de 160 x 80 centímetros, todos los trabajadores afirman que el espacio es suficiente según sus necesidades, por lo que manifiestan cierta comodidad en cuanto a los alcances de la mesa.

Por último vamos a hablar de la altura del monitor. Es conveniente que la parte superior del monitor esté a la altura de la horizontal de los ojos de cada trabajador. Cada monitor dispone de un soporte anexo de 13,5 centímetros que se aprovechará. Según nuestros cálculos, diseñamos el siguiente cuadro mostrando la altura desde el plano de trabajo a la que cada trabajador deberá disponer la parte superior de su monitor para su comodidad:

TRABAJADOR	ALTURA MONITOR RECOMENDADA (mm)
1. Adrián Espina	685
2. Gabriel Bonet	650
3. Maarten Jacobs	645
4. Iván Peteira	620
5. José Arancón Álvarez	595

En caso de dotar de reposapiés a los trabajadores cuya profundidad de pies es superior a la profundidad de la mesa, puede que sus piernas tropiecen con el tablero vertical de la parte posterior de la mesa cuya abertura es de 59 centímetros. Puede ser recomendable aumentar esa abertura unos centímetros más.

3.4.5.3. Otras Recomendaciones

- La primera recomendación, casi obligación si se decide llevar a cabo este diseño, sería la de realizar una charla formativa a los trabajadores. Esta charla constaría de unas nociones básicas de buenas posturas en el ámbito de trabajo, es decir, cómo prevenir lesiones mediante una buena postura corporal. También serviría para informar a los trabajadores sobre la altura idónea a la que deben colocar su silla, el monitor, el reposapiés, etc.
- Debería instalarse un teclado USB y un ratón USB a los ordenadores portátiles y situar la parte superior del mismo a la altura recomendada para cada trabajador por medio de un soporte. De este modo no forzarían tanto su cuello y mantendrían una postura más ergonómica al trabajar con portátil. También convendría que, si usan ambos monitores, estos estén lo más próximos posibles entre sí y bien centrados, para evitar que el trabajador haga giros demasiado amplios del cuello.
- En la sala 214 – SPIN sólo trabajan 8 personas, sin embargo, existen 12 puestos, disminuyendo considerablemente los espacios. Puede ser recomendable rediseñar la sala manteniendo únicamente los 8 puestos activos, eliminando el resto, y cumpliendo las distancias y espacios mínimos disponibles para cada trabajador.
- Se recomienda instalar en la Sala 214-SPIN un equipo móvil de aire acondicionado que refrigere la sala en verano, ya que los trabajadores se quejan considerablemente del calor que sufren durante el periodo estival. Las quejas

Desarrollo, resultados y discusión general

durante el invierno también existen, pero en este caso por frío, por lo que se recomienda la instalación de un equipo calefactor.

4. CONCLUSIONES

Una vez se terminó el proceso de observación de los sistemas de gestión de PRL de las empresas Arcelor Mittal y Fundación ITMA, se pusieron en común datos y métodos en materia preventiva de ambas entidades y se propusieron nuevas técnicas de prevención. A partir de aquí, se realizó un informe de presentación para los responsables de Departamento de PRL de ambas entidades. En este informe, se explicaba de modo detallado cada técnica o método observado en cada entidad y aplicable a la otra y viceversa, así como las nuevas técnicas propuestas. El resultado fue satisfactorio y la valoración de los responsables muy favorable, puesto que les resultó un proyecto muy aprovechable. En Fundación ITMA, antes de acabar mi periodo de prácticas he participado en la implantación de algunos de estos métodos desarrollados en este proyecto y que espero sirvan para ayudar en la mejora del sistema preventivo de la empresa, como por ejemplo el modelo de auditoría interna “Shop Floor Audit” procedente de Arcelor Mittal.

Por otra parte, se presentó para Arcelor Mittal, (Centro de Desarrollo Tecnológico) a continuación de la parte de “Identificación y aplicación de puntos de mejora en materia preventiva resultado del análisis comparativo entre los sistemas de PRL de ambas entidades”, la parte del proyecto de “Análisis Ergonómico: Diseño de puestos de oficina para Oficina SPIN y trabajadores de altura extrema del Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal”. Al igual que la primera parte, esta parte de análisis ergonómico ha sido valorada muy satisfactoriamente y actualmente se está estudiando llevar a cabo ciertas modificaciones en el diseño de los puestos de trabajadores que han manifestado quejas (sobre todo los trabajadores de alturas extremas) basándose en este diseño de puestos realizado. Las principales conclusiones y recomendaciones que se generan de este estudio ergonómico se han detallado ya en el punto 3.4.5. “Conclusiones y Recomendaciones” de la sección anterior “Desarrollo, resultados y discusión general del proyecto” en el apartado del estudio ergonómico.

5. BIBLIOGRAFÍA

<http://www.insht.es/>

www.ergonautas.epv.es

www.myarcelormittal.es

www.linde.es

www.ergonautas.epv.es : *Métodos de análisis ergonómico: Diseño de puestos*

BASE DE DATOS DE FUNDACIÓN ITMA

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE MÁSTER DE PRL DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO

NORMA UNE-EN ISO 7250-1 *“Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico”*

NORMA UNE-EN ISO 14738 *“Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas”*

NORMA UNE-EN 547-3:1997+A1 *“Medidas del cuerpo humano”*

NOTA TÉCNICA DE PREVENCIÓN 242: *“Ergonomía: Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas”*

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO