

Método ErgoMater

Requisitos Ergonómicos para la Protección de la
Maternidad en Tareas con Carga Física



Jornada sobre condiciones de trabajo.
Reproducción, Embarazo y Lactancia



IBV

INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA
DE VALENCIA

Alfonso Oltra Pastor
Madrid, 26 de Noviembre de 2008

ErgoMater

- **Proyecto ErgoMater**
 - Objetivos
 - Desarrollo y resultados
- **Ergonomía y embarazo**
 - Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
 - Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO
- **Software [Ergo/IBV – ErgoMater]**
 - Ámbito de aplicación
 - Contenido
 - Ítems del cuestionario
 - Recomendaciones

Proyecto ErgoMater

Objetivos

- Protocolo de intervención ergonómica
 - análisis y control de riesgos asociados a la carga física durante la gestación
- Revisión bibliográfica
- Recomendaciones
 - adaptación del puesto de trabajo al estado de la trabajadora
- Difusión de resultados

Desarrollo (2002-2003)

- Equipo multidisciplinar
 - médicos (ginecología, cardiología, medicina de empresa), ingenieros, técnicos PRL
- Entidades
 - Instituto de Biomecánica de Valencia
 - Unión de Mutuas
 - Muvale
 - Asociación Salus Vitae (colaboración)
- Centro en Red
 - de Apoyo a la Innovación en la Prevención de Riesgos Laborales

Resultados

- Texto (2004)
- Software. implementado en Ergo/IBV v 4.0 (2005)



ErgoMater

■ Proyecto ErgoMater

- Objetivos
- Desarrollo y resultados

■ Ergonomía y embarazo

- Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
- Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO

■ Software [Ergo/IBV – ErgoMater]

- Ámbito de aplicación
- Contenido
- Ítems del cuestionario
- Recomendaciones

Ergonomía y embarazo

Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO

Cambios fisiológicos asociados a la gestación

asegurar la supervivencia y el adecuado desarrollo del feto

Limitaciones

capacidad funcional materna

tolerancia al entorno

Ergonomía y embarazo

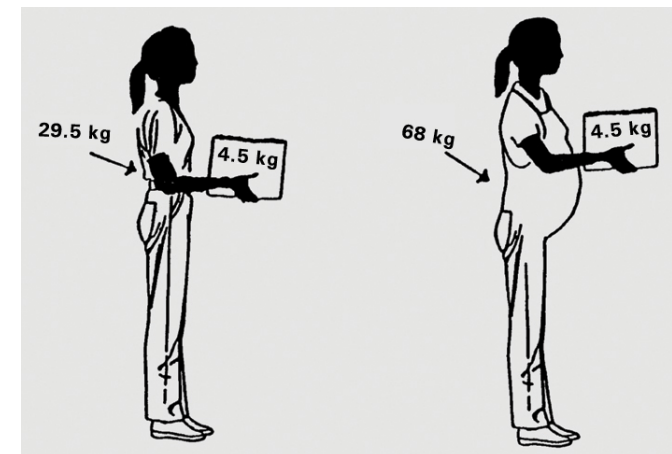
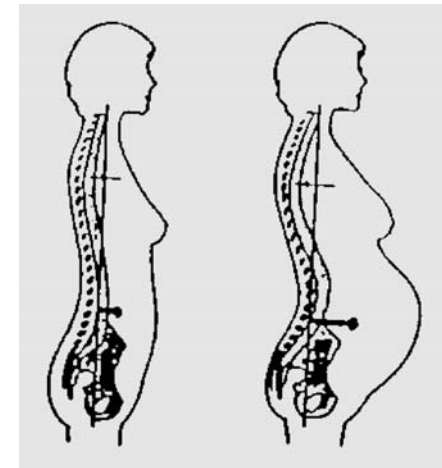
Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO

- **Menor capacidad para adaptarse al esfuerzo físico**
 - frecuencia cardíaca, consumo de oxígeno, disnea, anemia fisiológica,
- **Edema y varices en las piernas**
 - acumulación de líquidos en tejidos corporales
- **Mayor coagulabilidad sanguínea y tendencia a la trombosis**
 - venas de las piernas
- **Mareos y desmayos**
 - de pie, calor
- **Laxitud de los ligamentos**
 - articulaciones menos estables y más susceptibles a lesiones

Ergonomía y embarazo

Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO

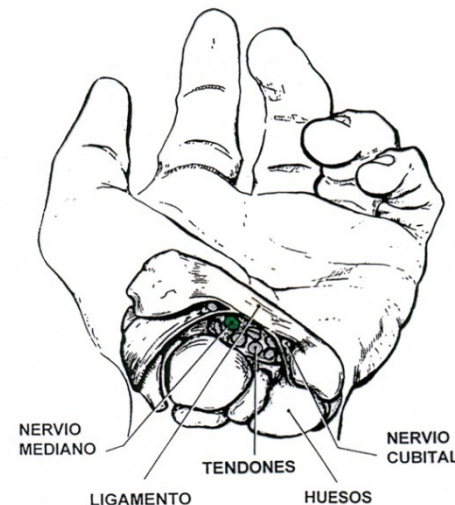
- **Mayor lordosis lumbar**
 - dolor de espalda
- **Alteración del equilibrio**
 - desplazamiento del CDG corporal hacia delante
- **Menor alcance de los brazos hacia delante**
 - prominencia abdominal
- **Manejo de objetos alejados del cuerpo**
 - sobrecarga de brazos, hombros y zona lumbar



Ergonomía y embarazo

Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO

- **Fatiga**
 - ganancia de peso, contracción muscular para compensar la menor estabilidad
- **Menor fuerza muscular**
 - empuje, arrastre, agarre de la mano
- **Síndrome del túnel carpiano**
 - retención de líquidos y compresión del nervio mediano en la muñeca
- **Mayor susceptibilidad a las caídas**
 - fatiga, equilibrio, menor agilidad, mareos
- **Mayor frecuencia urinaria**
 - presión de la vejiga por el feto



ErgoMater

■ Proyecto ErgoMater

- Objetivos
- Desarrollo y resultados

■ Ergonomía y embarazo

- Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
- Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO

■ Software [Ergo/IBV – ErgoMater]

- Ámbito de aplicación
- Contenido
- Ítems del cuestionario
- Recomendaciones

Ergonomía y embarazo

Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO

Efectos adversos para el feto

- **Parto prematuro** [edad gestacional < 27 semanas]
- **Bajo peso del recién nacido** [< 2500 g; < percentil 10]
- **Aborto espontáneo**
 - carga física, postura de pie prolongada, horario excesivo
- **Defectos congénitos** [esqueléticos, cardiovasculares, SNC]
 - carga física

Ergonomía y embarazo

Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO

Efectos adversos para la madre

- **Hipertensión arterial gestacional**
 - carga física, postura de pie prolongada
- **Molestias musculo-esqueléticas**
 - **lumbares** (carga física, postura de pie prolongada, tronco forzado, postura sedente con apoyo inadecuado)
 - **extremidades superiores** (posturas forzadas, movimientos repetitivos, fuerza)
- **Fatiga**
 - carga física, posturas estáticas prolongadas
- **Mareos**
 - postura de pie prolongada, entornos calurosos
- **Edema y varices en las piernas**
 - postura de pie prolongada y estática, postura sedente prolongada y compresión localizada

ErgoMater

■ Proyecto ErgoMater

- Objetivos
- Desarrollo y resultados

■ Ergonomía y embarazo

- Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
- Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO

■ Software [Ergo/IBV – ErgoMater]

- Ámbito de aplicación
- Contenido
- Ítems del cuestionario
- Recomendaciones



ErgoMater



Detecta factores de riesgo ergonómico

- trabajadoras embarazadas

Aplicable a mujeres sanas

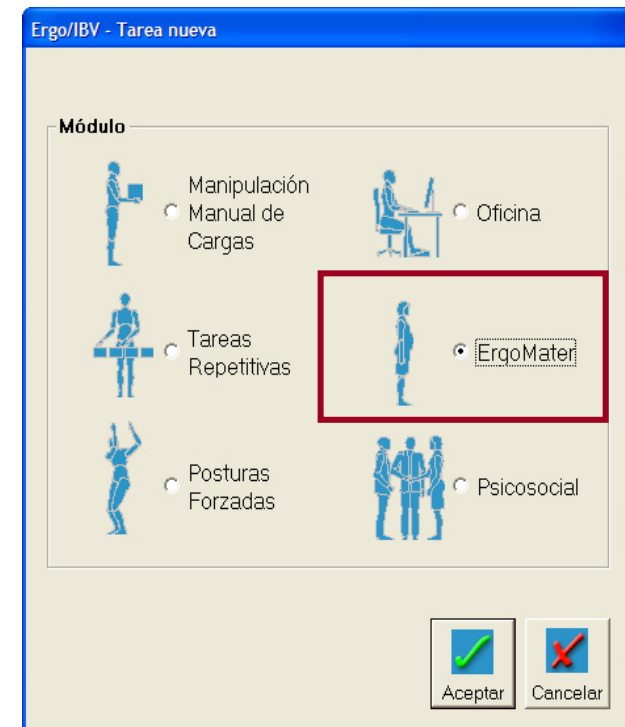
- embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas

Algunas condiciones de la mujer pueden requerir

- evaluación más detallada de la situación
- aplicación de cambios o restricciones adicionales
(de forma a personalizada)

Evitar estos factores de riesgo

- desde el inicio del embarazo
- especialmente importante a partir de las 20 semanas de gestación



ErgoMater

- **Proyecto ErgoMater**
 - Objetivos
 - Desarrollo y resultados
- **Ergonomía y embarazo**
 - Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
 - Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO
- **Software [Ergo/IBV – ErgoMater]**
 - Ámbito de aplicación
 - Contenido
 - Ítems del cuestionario
 - Recomendaciones



Cuestionario de evaluación (19 factores de riesgo)

- Posturas y movimientos
- Manipulación manual de cargas
- Entorno
- Organización

Se evaluará, considerando la situación **más habitual y/o más desfavorable** durante el trabajo

Ergo/IBV - ErgoMater

Tarea:

Empresa: Fecha:

Observaciones:

Posturas y movimientos | Manip. manual de cargas | Entorno | Organización

Factor de Riesgo	Criterio	Ejemplos
☐ Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse		
☐ Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos		
☐ Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)		
☐ Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora		
☐ Se requiere estar de rodillas o en cuclillas		
☐ Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza		
☐ Se requiere estar sentada >2 horas seguidas		
☐ Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo		
☐ Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo		
☐ Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo		

Léeme | Ficha | Video | Informe | Recom. | Aceptar | Cancelar



Cada factor de riesgo se acompaña de un **criterio**
 (problemas que supone para la madre y/o el feto)

Ergo/IBV - ErgoMater

Tarea:

Empresa: Fecha:

Observaciones:

Posturas y movimientos | Manip. manual de cargas | Entorno | Organización

Factor de Riesgo	Criterio	Ejemplos
☐ Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse		
☐ Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos		
☐ Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)		
☐ Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora		
☐ Se requiere estar de rodillas o en cuclillas		
☐ Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza		
☐ Se requiere estar sentada >2 horas seguidas		
☐ Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo		
☐ Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo		
☐ Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo		

Léeme | Ficha | Video | Informe | Recom. | Aceptar | Cancelar

También se muestran algunos **ejemplos**
 (trabajos que podrían presentar dicho riesgo)

Ergo/IBV - ErgoMater - Criterio

Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse

Durante el embarazo disminuye la tolerancia a la postura de pie debido al dolor de espalda, la fatiga y los mareos. Además, el edema y las venas varicosas de las piernas son efectos comunes del embarazo que pueden agravarse por la postura de pie prolongada y estática.



Ergo/IBV - ErgoMater - Ejemplos

Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse

Ejemplos (trabajos que podrían presentar este factor de riesgo)

	Manipulación de productos hortofrutícolas (encajado, tria o selección, etc)
	Sector textil (repasado o inspección visual de piezas)
	Preparación de productos de alimentación (empaquetado, envasado, despiece, etc)





Para evaluar la manipulación manual de cargas se requiere conocer el **peso aceptable** para la trabajadora **embarazada**

Ergo/IBV - ErgoMater

Tarea:

Empresa:

Observaciones:

Posturas y movimientos | **Manip. manual de cargas** | Entorno | Organización

Factor de Riesgo	Criterio	Ejemplos
☐ Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE*		
☐ Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg		
☐ Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable		

Peso Aceptable kg

Esta variable se calcula automáticamente a partir de las condiciones de la manipulación

Léeme | Ficha | Video | Informe | Recom. | Aceptar | Cancelar

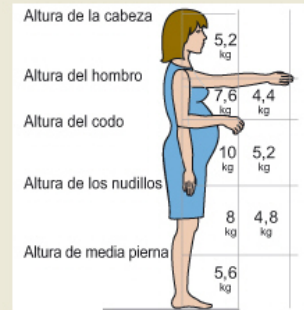
El **peso aceptable** se compara después con el **peso real** manipulado en la tarea

Ergo/IBV - ErgoMater - Peso Aceptable

Condiciones de la manipulación

Zona de manipulación (márquela sobre la figura)

Peso teórico recomendado: 10kg



Altura de la cabeza	5,2 kg
Altura del hombro	7,6 kg
Altura del codo	4,4 kg
Altura de los nudillos	10 kg
Altura de los nudillos	5,2 kg
Altura de la media pierna	8 kg
Altura de la media pierna	4,8 kg
Altura de la media pierna	5,6 kg

Desplazamiento vertical: Hasta 25 cm

Giro del tronco: HOMBROS TALONES Sin giro

Tipo de agarre: Agarre bueno

Duración: 1 hora o menos

Frecuencia: 0,2 veces/min

PESO ACEPTABLE 10,00 kg

Video | Aceptar | Cancelar


IDENTIFICACIÓN

Archivo: ERGO_CASOS.ERG

Fecha: 15/03/2005

Tarea: Preparación de palets (almacen de conservas)

Empresa: xx xx

Observaciones:



Trabajadora: E. M.

Opinión de la trabajadora:

Esfuerzo físico del trabajo: Pesado

Cambios en la capacidad para trabajar desde el inicio del embarazo:

Ninguno

Evaluador (nombre y firma):

FACTORES DE RIESGO
Posturas y movimientos

- Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos
- Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)
- Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora

Manipulación manual de cargas

- Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE*

PESO ACEPTABLE* 3,83 kg para las condiciones de manipulación actuales:

Zona de manipulación	cerca, entre la altura de media pierna y el suelo
Desplazamiento vertical	hasta 100 cm
Giro del tronco	sin giro
Tipo de agarre	regular
Duración	1-2 horas
Frecuencia	2 veces/min

Entorno

- No se han detectado factores de riesgo

Organización

- Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de resaca

El informe muestra los **factores de riesgo** detectados (imagen de la tarea real, si procede)

RECOMENDACIONES (comprobar si pueden aplicarse al caso analizado)

- Evitar estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos. Esta medida puede prevenir los efectos adversos para la madre y el feto debidos al aumento de la carga física. Para ello, se puede alternar el trabajo de pie o andando con otras tareas realizadas en posición sentada (o semisentada) y pausas de descanso adecuadas.
- Evitar los desplazamientos innecesarios durante el trabajo. Por ejemplo, ubicar todas las actividades asignadas a la trabajadora en la misma planta y en zonas relativamente cercanas.
- Permitir alternar entre la postura de pie y sentada al realizar la tarea. Para crear un puesto que combine estar sentada y de pie se requiere un espacio considerable para las piernas bajo la superficie de trabajo, y hay que prestar una atención especial a la altura de trabajo. Las opciones incluyen:

[a] utilizar un banco de trabajo de altura fija y adecuada para trabajar de pie, y proporcionar un taburete alto para la postura sentada, garantizando que los pies se apoyan en un reposapiés para no comprometer el retorno venoso desde las piernas;

[b] utilizar una superficie de trabajo de altura ajustable, junto con una silla convencional para la postura sentada.

En cualquier caso, la alternancia entre ambas posiciones de trabajo no debe ser excesivamente frecuente, ya que el embarazo dificulta el gesto de levantarse de la silla. Antes de aplicar esta medida, considerar que las características de la tarea determinan cuál es la posición más adecuada para trabajar; por ejemplo, se recomienda estar de pie cuando se requiere gran movilidad, fuerza o alcance, y en los puestos con poco espacio para las piernas.

- Proporcionar suelos antifatiga para el trabajo de pie. Este tipo de suelo puede reducir la incomodidad y el dolor de piernas y espalda durante la postura de pie prolongada. Su función consiste en promover pequeños movimientos de los músculos y favorecer el retorno venoso de sangre desde las piernas hacia el corazón.
- Proporcionar algún sistema de apoyo para colocar un pie ocasionalmente durante las tareas que se realizan de pie. Este apoyo alternativo de los pies permite realizar pequeños cambios de posición regularmente, consiguiendo que la postura de pie sea



[a]



[b]

Cuando el caso lo requiere, se ofrecen **recomendaciones** para ayudar a controlar los riesgos (imágenes de apoyo)



permiten la aplicación de una presión gradual en las molestias de las piernas en los trabajos realizados de pie.

ErgoMater

- **Proyecto ErgoMater**
 - Objetivos
 - Desarrollo y resultados
- **Ergonomía y embarazo**
 - Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
 - Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO
- **Software [Ergo/IBV – ErgoMater]**
 - Ámbito de aplicación
 - Contenido
 - Ítems del cuestionario
 - Recomendaciones

1. Estar de pie > 1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse

Criterio

Menor tolerancia a la postura de pie

- (dolor de espalda, fatiga y mareos)

Edema y venas varicosas de las piernas

- efectos comunes del embarazo que pueden agravarse por la postura de pie prolongada y estática



2. Estar de pie > 4 horas/día en una posición fija o combinada con desplazamientos

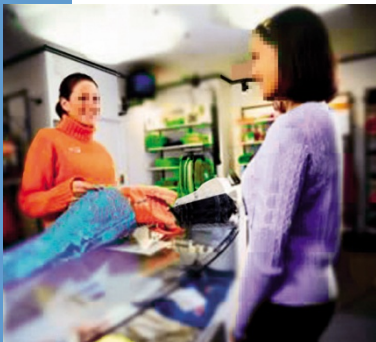
Criterio

Pueden empeorar algunos síntomas comunes del embarazo

dolor de espalda, fatiga, mareos, edema y varices

Puede aumentar el riesgo de

parto prematuro, bajo peso del recién nacido, hemorragia vaginal,
desprendimiento prematuro de placenta, hipertensión arterial gestacional,



3. Flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)

Criterio

Factor de riesgo ergonómico para cualquier trabajador
pero particularmente penoso para la trabajadora embarazada
dolor de espalda, fatiga



4. Flexión del tronco $>60^\circ$ con una frecuencia >10 veces/hora

Criterio

Aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas maternas
carga lumbar

Puede aumentar el riesgo de
parto prematuro y aborto espontáneo



5. Estar de rodillas o en cuclillas

Criterio

Dificultad para adoptar estas posiciones

cambios en el tamaño y la distribución del peso corporal

La carga física asociada a estas posturas puede acortar la edad gestacional

■ parto prematuro



6. Posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza

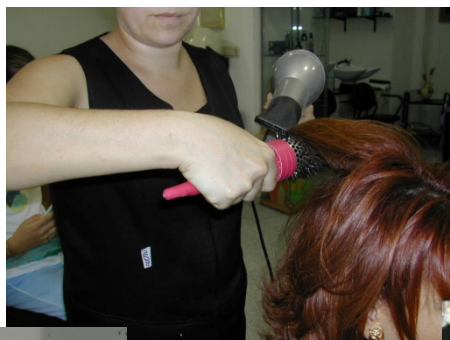
Criterio

Predisposición a la aparición del síndrome del túnel carpiano

- tendencia a la retención de líquidos

Disminuye la tolerancia a la sobrecarga de la muñeca

- posturas forzadas y estáticas, movimientos repetitivos, fuerza



7. Estar sentada >2 horas seguidas

Criterio

Pueden aumentar algunos síntomas comunes del embarazo
dolor de espalda, edema de las piernas



8. Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo

Criterio

Se dificulta el retorno de sangre venosa hacia el corazón
presión del asiento en las corvas o en la cara posterior de los muslos

Puede empeorar el edema de las piernas

Puede aumentar el riesgo de coágulos sanguíneos



9. Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo

Criterio

Pueden aumentar algunos síntomas comunes del embarazo
fatiga, dolor de espalda



10. Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo

Criterio

La restricción de movimientos de las piernas dificulta el retorno de sangre venosa
Puede aumentar el edema de las piernas y el riesgo de coágulos sanguíneos



11. Manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE

(calculado según las condiciones de la manipulación)

Criterio

Riesgo de lesión materna durante la manipulación manual de cargas pesadas

- fatiga, peso corporal adicional, laxitud ligamentosa, prominencia abdominal, menor tolerancia al esfuerzo físico, menor fuerza muscular, afectación del equilibrio

Puede aumentar el riesgo de

- parto prematuro, bajo peso del recién nacido y aborto espontáneo



12. Fuerzas de empuje o arrastre >10 kg

Criterio

La capacidad de fuerza disminuye a medida que progresa el embarazo
menor fuerza muscular, incapacidad para adoptar posturas más adecuadas para aplicar la fuerza

Factores que influyen:

- prominencia abdominal
- ineficiencia de los músculos abdominales
- desplazamiento del centro de gravedad corporal



13. Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable

Criterio

La postura sedente es inadecuada, en general, para estas acciones

- los cambios asociados al embarazo las desaconsejan todavía más

Factores que influyen:

- laxitud de los ligamentos
- manejo de objetos alejados del cuerpo
- fatiga
- dolor de espalda
- menor fuerza muscular



14. Trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc)

Criterio

Alteración del equilibrio

prominencia abdominal, aumento de la lordosis lumbar,
desplazamiento del CDG corporal hacia delante

Mareos e incluso desmayos

posturas de pie prolongadas y entornos calurosos



15. Desplazarse sobre superficies inestables / irregulares / resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc)

Criterio

Aumenta la susceptibilidad a las caídas

- menor agilidad, fatiga y alteración del equilibrio

Las articulaciones son más vulnerables ante un resbalón inesperado

- laxitud de los ligamentos



16. Posibilidad de golpes o compresión del abdomen

(espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

Criterio

Mayor riesgo de golpes o compresión del abdomen entre el raquis y objetos externos
posibles daños en el útero o alteración del anclaje de la placenta



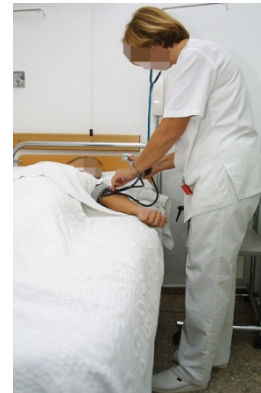
17. Trabajar >40 h/semana

Criterio

Asocia un esfuerzo excesivo que puede agravar la fatiga de la madre

Puede aumentar el riesgo de

- parto prematuro, bajo peso del recién nacido y aborto espontáneo



18. Trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria

Criterio

El trabajo nocturno fijo o los turnos rotatorios pueden tener efectos a los que la trabajadora embarazada es particularmente vulnerable

- fatiga, trastornos del sueño

Puede aumentar el riesgo de

- parto prematuro, bajo peso del recién nacido y aborto espontáneo



19. Trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas

Criterio

Asocia un elevado estrés fisiológico y psicológico en todos los trabajadores,
en la trabajadora embarazada puede tener efectos mucho mayores
Puede requerirse el uso del aseo con mayor frecuencia o urgencia
aumento de la frecuencia urinaria



ErgoMater

- **Proyecto ErgoMater**
 - Objetivos
 - Desarrollo y resultados
- **Ergonomía y embarazo**
 - Impacto EMBARAZO $\Rightarrow$ TRABAJO
 - Impacto TRABAJO $\Rightarrow$ EMBARAZO
- **Software [Ergo/IBV – ErgoMater]**
 - Ámbito de aplicación
 - Contenido
 - Ítems del cuestionario
 - Recomendaciones



Recomendaciones

Prevenir o minimizar los factores de riesgo ergonómicos

- derivados de la carga física y otras condiciones de trabajo durante el embarazo





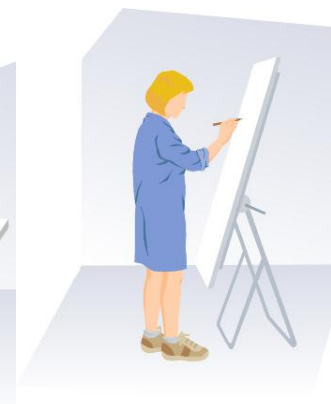
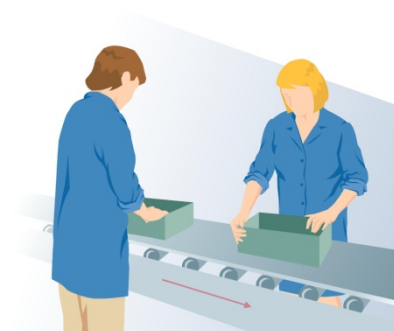
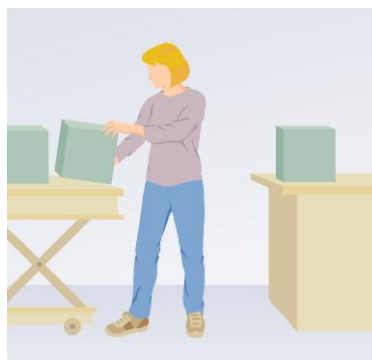
Recomendaciones

Específicas

- para resolver los factores de riesgo detectados en el caso analizado

Generales

- aplicables a cualquier trabajadora embarazada
- (organización, alimentación, hidratación, calzado,)





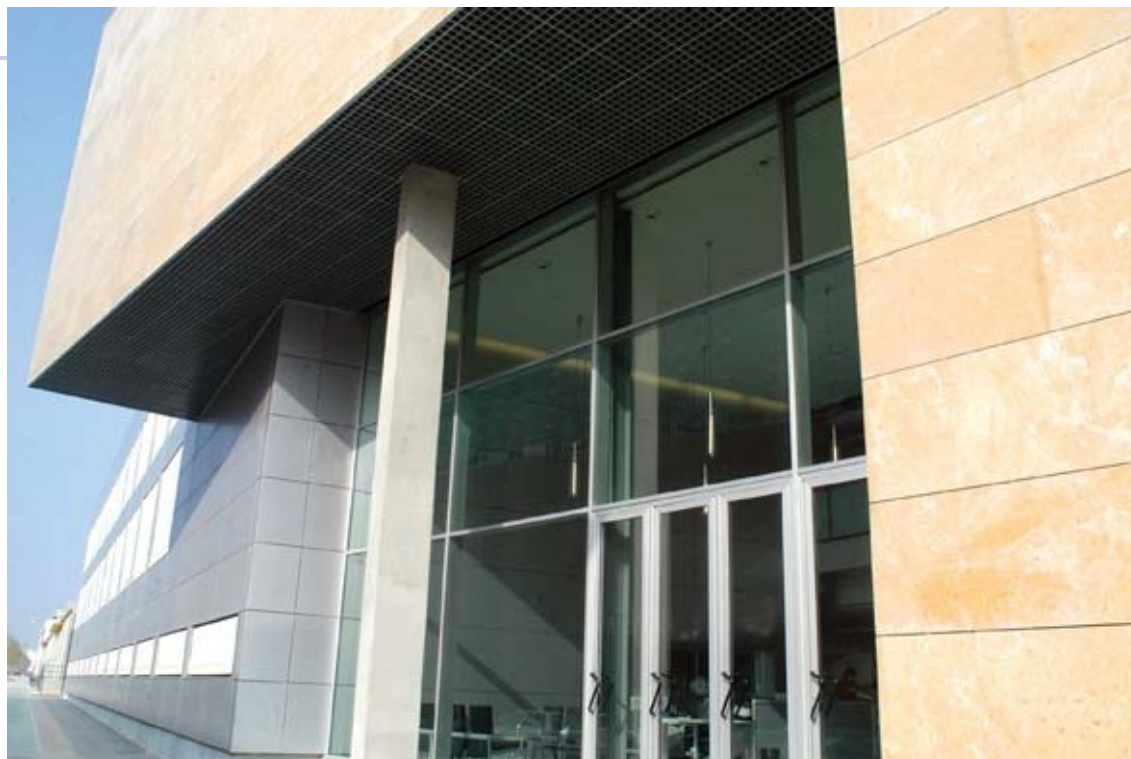
Recomendaciones

Comprobar la idoneidad o viabilidad de su aplicación

Adaptarlas, ampliarlas o añadir otro tipo de soluciones necesarias para el caso



Ciudad Politécnica de la Innovación



**INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA
DE VALENCIA**

