



ação ergonômica volume 12, número 2

## SOPORTES EN SIMULACIÓN COMO OBJETOS INTERMEDIARIOS EN DISEÑO: EXPERIENCIAS EN LA INDUSTRIA DEL REFINADO DE PETRÓLEO

**Daniel Braatz**

DEP/UFSCoche

Correo electrónico: [braatz@dep.ufscar.br](mailto:braatz@dep.ufscar.br)

**nilton Luis Menegon**

DEP/UFSCoche

Correo electrónico: [menegon@dep.ufscar.br](mailto:menegon@dep.ufscar.br)

**Resumen:** La ergonomía se ocupa de comprender el trabajo para transformarlo. Para aumentar su capacidad de intervención efectiva, esta disciplina se acerca a la ingeniería, especialmente a la ingeniería de producción, buscando métodos, técnicas y herramientas que ayuden en el proceso de concepción en situaciones productivas. Los conocimientos relacionados con el diseño de ingeniería y, en particular, el diseño de trabajo, pueden contribuir sustancialmente a la eficacia desde la incorporación desde la perspectiva de la actividad (segundo concepto de la ergonomía situada) en este proceso. A partir de una articulación teórica y conceptual, que sirvió de referencia para la investigación de campo en una industria refinadora de petróleo, buscamos comprender cómo los diferentes soportes de simulación fueron decisivos para la incorporación de racionalidades, intereses, restricciones y expectativas de los actores participantes del proceso de concepción. A través de la investigación recomendamos para qué el proyecto en situaciones productivas se comporte como un proceso de concepción continuado y distribuido, teniendo la simulación como instrumento orientado hacia el objeto (acción proyectual del sistema técnico), hacia el otro (acción coordinar) y al propio sujeto (acción de desarrollo, aprendizaje y transformación).

**Palabras clave:** Ergonomía, Proyecto, Simulación, Objetos Intermediarios en Concepción.

## 1. INTRODUCCIÓN

A observación en condiciones en trabajar desfavorable que No contemplar suficiente oh operación de seres humanos Es El actividad del trabajadores hazlo qué tú ergonomistas tener pretensiones en involucrarse en los procesos de diseño de situaciones productivas (BÉGUIN, 2007).

Esta percepción se admite debido a que la ergonomía no se contenta en para producir conocimiento acerca de hacia situaciones laborales; apunta a una acción transformadora (DANIELLO; BEGUIN, 2007; DANIELLO, 2007; GUÉRIN et al., 2001). Esta acción ergonómica articula diversos puntos de vista y moviliza una diversidad de actores, buscando influenciar su representaciones y toma de decisiones.

Para Menegon (2003) El introducción en cambios positivos en el trabajar si desde el, en primero Por ejemplo, a través de la construcción de espacios de confrontación. Dicho espacio, para el autor, es necesario para las cuestiones que surgen desde el punto de vista de la actividad. Braatz (2009) sostiene qué tú espacios en interacción Es La confrontación se puede crear a partir de situaciones de simulación y, Para ello, utiliza una herramienta informática de modelado y simulación humana digital.

Esta investigación, a su vez, amplía el alcance de la discusión. para muchas diferentes apoya en simulación (en uno concepto más amplio) que actúan no sólo como una herramienta para incorporar desde el perspectiva desde el actividad, pero tener un papel activo en construcción Social en espacios de interacción, confrontación, deliberación Es salida de decisión, como lo expresa Maline (1994) ya que favorece la expresión de las necesidades de los diferentes Participantes Es encaja en Soporte El uno reflexión en curso. oh concepto en simulación Es bastante ancho Es con diversas aplicaciones, incluso en ergonomía y desde el ingeniería en producción. Así, para El esta investigación, usado El expresión "simulación" de acuerdo a El concepto en "situación en simulación" introducido por Béguin y Weill-Fassin (2002) y no en molde específico relacionado El alguno técnica o herramienta. Para estos

autores El simulación Es uno situación en intercambios Es que participa en un proceso de construcción de significados, considerando perspectivas de conocimiento de contenidos (principalmente, comportamiento Es comportamientos), de transformación y modo de expresión.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este marco teórico busca comprender la acción de diseñar (diseño de ingeniería) desde una perspectiva de ingeniería. Es, en entonces, presentar oh proyecto del trabajo Es su relación con tú modelos en producción. En esto contexto Es introducido El relación con El Disciplina ergonómica, sus bases conceptuales, método de análisis, enfoques. Es reflexiones qué articular es disciplina con las actividades del proyecto desde la perspectiva de la actividad.

### 2.1. Actividad en proyecto en ingeniería (Diseño de ingeniería)

Pahl et al. (2005) afirman que la misión del ingeniero es encontrar soluciones para problemas técnico. Para esto debe si base en conocimiento de ciencias natural y la ingeniería considerando limitaciones materiales, tecnológicas y económicas, así como legales, ambientales y impuestas por el ser humano. Para los autores, problemas convertirse tareas concreto en el momento en qué, para resuélvelos, tú ingenieros tienen que crear un nuevo producto (artefacto). La creación mental de un nuevo artefacto Es tarea del diseñador (segundo los autores, sinónimo de ingeniero de desarrollo e ingeniero de proyectos) y, la realización física, responsabilidad del ingeniero de fabricación.

El Diseño de Ingeniería, según Eder (2008), tiene un solapamiento sustancial con los conceptos de *Diseño Industrial*. (o Diseño Industrial, como Es más conocido en Brasil) y Desarrollo Integrado de Productos, pero sin ser coincidentes. Para el autor, *el Diseño Industrial* considera principalmente aspectos como la apariencia, la usabilidad, estética Es ergonomía para productos tangible

en general. Ya el concepto en Desarrollo La integración de productos cubre el proceso de gestión de productos destinados a los consumidores y producidos a escala. El diseño de ingeniería exige una consideración más amplia de la información técnica y se preocupa por la viabilidad. en fabricación en molde El por en practicar los efectos deseados, la seguridad, la confiabilidad y otros aspectos técnicos.

Es posible observar en la teoría de Pugh (1990), definida como el Diseño Total, una visión diferente de los enfoques sistémicos presentado por Hubka Es Eder (1987) Es Pahl y Alabama. (2005). A Descripción del proceso en proyecto como iterativo y no lineal y la interdependencia de múltiples factores internos y externos (visión global) son aspectos que El diferencia, juntos con El Integración del concepto de psicología social de grupos. Pugh (1990) concluye que en el contexto del diseño existen actividades que incluir enchufes en decisión hecho en grupo Es lo que, de manera simplista, podría mostrar que el diseño es una forma de toma de decisiones. Por lo tanto, lo más importante Es que existir analítica detallado de los procesos involucrados que serán utilizados por participantes del proyecto en sus reflexiones y toma de decisiones.

En el mismo sentido, Bucciarelli (1984; 1988) defiende ese diseño, incluso cuando lo realizan ingenieros, no es un proceso mecánico. Así, un diagrama de flujo de procesos puede ser útil en el mundo empresarial para ayudar a organizar, programar y planificar el trabajo del equipo del proyecto o para enseñar a los estudiantes, pero no es real ni real. una descripción factual del proceso en proyecto la forma como ocurre, excepto en uno nivel superficial. Por tanto, el diseño no es algo racional como lo expresa el sentido empresarial o económico. Para el autor, los participantes en el proceso de diseño a veces se comportan de forma utilitaria. Buscando, El dejar de restricciones en su zona interino, maximizar su objetivos. A menudo, ellos No si comportarse de esta manera, pendiente, por ejemplo, los participantes no tienen un entendimiento compartido, claro Es coherente acerca de hacia restricciones Es sobre las prioridades de diseño en el proceso.

Otra grave deficiencia que Bucciarelli (1988) señala desde esta perspectiva es la incapacidad para tratar con artefactos, objetos del diseño. Tú desafíos en manipular hacia herramientas Es Se ignoran las palabras “ensuciarse las manos”. Hay una presunción de que que uno doblar que oh meta correcto Es articulado, Se da la motivación adecuada, el cronograma y los presupuestos están bien definidos. Es oh grupo en trabajar montado, entonces Se logrará la calidad del diseño.

## 2.2 Ergonomía Es Concepción

Desde la Segunda Guerra Mundial, la ergonomía ha buscado asociar conocimientos del sector sanitario con conocimientos de ingeniería y organización. En ese contexto, surge y se desarrolla el enfoque de los Factores Humanos, como se conoció a la ergonomía de origen anglosajón. Se guía por la producción de conocimientos, especialmente parámetros fisiológicos y cognitivos, basados en experimentos. Es retiros revisado (en el laboratorio, por ejemplo) para apoyar el proyecto de trabajo. La eficacia de este enfoque es limitada, en particular, porque no tiene en cuenta la variabilidad de trabajadores (características psicofisiológico) en situación trabajo real y El variabilidad del ambiente y el condiciones real, determinantes para Desarrollo de Actividades productivo. Como En respuesta, se desarrolla otro enfoque, centrado en la actividad.

Actividad Ergonomía, de origen francófono, desarrollada para comprender el trabajo real. para posteriormente, convertirlo (GUÉRIN y otros, 2001). A práctica de esta acercarse Es basado en análisis de la actividad, que se considera el elemento estructurar y organizar situaciones de trabajo; el principal método que incorpora semejante comprensión Es Análisis Ergonómico del Trabajo (AET). Esta perspectiva permitió a los ergonomistas comprender más profundo tú determinantes Es restricciones hacia a que están sometidos los trabajadores.

Así, si durante las décadas de 1970 y 1980, los ergonomistas de esta línea se convirtieron en expertos en condiciones de trabajo, en las décadas siguientes se enfrentaron a transformarse en actores del proceso de diseño de sistemas de trabajo (JACKSON, 2000). Para ello, según Jackson (2000, p. 62), “la ergonomía desarrolló métodos de participación en nuestros proyectos, teniendo como base la descripción del trabajo. Es el buscar para un pronóstico de trabajo futuro”. El rol de ergonomista, inicialmente visto como el analista que genera recomendaciones, cambió a una forma de interacción directa acerca de la demanda judicial en la concepción de los medios de trabajo, a fin de permitir, en todos los casos etapas de estos, hacia decisiones ser forjado por una reflexión sobre el trabajo futuro.

Béguin y Weill-Fassina (2002) señalan cuestiones operativas que implican el lugar de la ergonomía en el proceso de diseño. Ergonomía de corrección histórica. Si confrontado con entornos cristalizados y con pocas posibilidades de cambios profundos. Esta ergonomía se ha ido transformando progresivamente en ergonomía de diseño, que busca interactuar tempranamente en los procesos de diseño de situaciones productivas. Para Daniellou (2007), cuando la ergonomía está llamada a actuar en una fase precoz del proyecto, ella puede contribuir al enriquecimiento de sus objetivos y la discusión acerca de los principios en soluciones. Para semejante para funcionar es necesario que el ergonomista reúna los ingredientes necesarios y prepare las condiciones para simular la actividad futura.

Así, se entiende que la concepción él debe ser orientada a la creación de espacios de posibilidades, con el fin de permitir desarrollos para una actividad productiva (teniendo en cuenta la variabilidad y singularidad de situaciones). Es para una actividad constructiva (permitido es facilitando el desarrollo por el trabajadores del objetos, recursos y condiciones de su actividad – génesis instrumental). A acercarse propuesto por Folcher y Rabardel (2007) para una concepción repartido trae, esto molde, nuevo elementos para el proceso en

concepción que considera la perspectiva de la actividad de manera más amplia.

#### 4. MÉTODO

A acercarse metodológico adoptado para es la investigación se basa en una reflexión *a posteriori* alineada con los preceptos metodológicos de la práctica reflexiva desarrollados por Schon (1983) que definir la participación del investigador como actor directamente responsable de las transformaciones de condiciones en trabajar. El autor también considerar la reflexión acerca de la experiencia imprescindible para la construcción de conocimientos, ya que estos se construyen en la práctica y no antes de ella, como propone el modelo de racionalidad técnica.

Por lo tanto, esta investigación se puede separar en dos momentos. diferente: uno primero en práctica (o acción) y un segundo de reflexión (producción de conocimiento). El primero se refiere a la creación de una alianza entre un grupo de investigación y extensión de una universidad y una refinería de petróleo. Esta asociación duró alrededor de 5 años, comenzando en abril de 2007. y finalización en marzo 2012. En segundo lugar, la investigación buscó reflexionar sobre las experiencias y el uso de la información recopilada a lo largo de las intervenciones realizadas por el grupo de investigación.

El equipo técnico de la universidad fue el principal responsable de realizar la AET y desarrollar el diseño conceptual de los puestos, entornos y sistemas de trabajo con el fin de hacerlos más compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas.

Para comprender mejor el papel de simulación en este proceso, objetivo de esta investigación, se seleccionaron demandas que utilizaron este recurso durante su desarrollo. Inicialmente se decidió que la cantidad de demandas abordadas sería necesaria para reproducir la amplitud de datos recopilados a lo largo del proyecto. El objetivo de trabajar con la menor cantidad posible era priorizar la

detallar y profundizar necesarios para la construcción de análisis y reflexiones, lo que sería difícil si se atendieran las 207 demandas analizadas durante los cinco años de intervenciones. La Tabla 1 resume las demandas utilizadas como casos de referencia para la investigación.

**Tabla 1 - Caracterización de las demandas seleccionadas para el esquema de investigación**

Demanda (Inicio/duración)	Local	Origen	Estado final en 2012	De la acción	Simulación de la naturaleza
Caso 1: Andenes y Escaleras de Acceso (2006/1a6m)	Transferencia y almacenamiento	Gestión	Desplegada	Corrección	CAD, Simulación humana, juego
Fase 2: Laboratorio de Ultrasonido	Ingeniería	Auditoria interna	En Implantación	Corrección	Humana
Caso 3: Sala de descoquización (2001/11m)	Producción	Trabajadores	En pruebas/Validación	Corrección	Prototipos físicos, CAD, Simulación humana
Caso 4: Plataforma de suministro manual	Nuevas empresas	Comité/Equipo Técnico	Desplegada	Corrección	CAD, Simulación humana, Design

Fuente: Autores

El principal criterio usado era la diversidad relacionado hacia “**Soportes en Simulación**”. El objetivo fue permitir la reflexión sobre la aplicabilidad de diferentes técnicas y herramientas como mediadoras en las etapas en concepción. Una breve descripción en cada soporte se presenta en la Tabla 2.

El **primer caso** abordado tiene como objeto de análisis y concepción varios accesos utilizados por operadores en un parque de tanques almacenamiento de productos (petróleo y derivados). Dichos accesos, distribuidos en una extensa zona de la refinería, están

estaban entre las áreas de tanques y las vías de tránsito (calles y avenidas aledañas).

El **segundo caso** recuperó el desarrollo de dispositivos en un laboratorio de ingeniería como objetivo de, inicialmente, cumplir las recomendaciones en una auditoría interna. Es, posteriormente, mejorar el almacenamiento y movimiento en cuerpos en prueba. El dejar desde el perspectiva de la actividad de los operadores.

El **tercer caso**, ubicado en un quirófano de un hospital, surge en una demanda típica de Ergonomía: análisis y selección de mobiliario. Del análisis se reformuló desde la demanda, el mismo se despliega en tres frentes con desarrollos dependientes y paralelos: diseño de una máscara para una interfaz de panel; modificación de la estructura física de la consola del tablero para acomodar mejor los miembros inferiores; y, análisis, selección y prueba de sillas para operación de consola.

Finalmente, el **cuarto y último caso** se diferencia de los demás porque se trata de una situación completamente nueva. Es presentar una dinámica en interino desde el equipo en ergonomía en las etapas iniciales del proyecto de instalación y cómo actuó en las situaciones encontradas, en particular, en relación con el diseño de una plataforma en suministrar productos químicos en una planta de tratamiento de residuos industriales. La figura 1 ilustra el soporte en alguno de los diferentes casos.

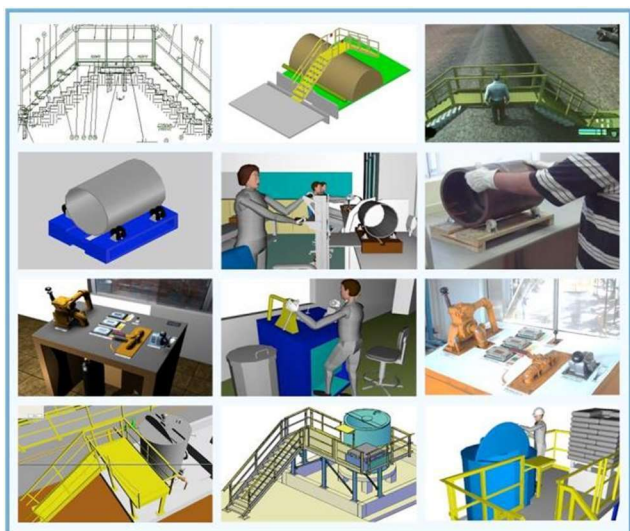
**Tabla 2** Soportes de soporte principales simulación aplicada en procesos de diseño

Técnica	Herramienta	Descripción
Ilustración manual	Material de Escrita/Papel	El material presenta gráficamente soluciones a los problemas observados, de
CAD 2D y 3D	autocad	El Diseño Asistido por Computadora es una herramienta gráfica de ingeniería que permite realizar dibujos bidimensionales con un alto nivel de precisión y
Animación 3D	Estudio 3D máximo	Permite la creación

		de animaciones (películas) en tres dimensiones con nivel de realismo moderado/alto
Modelado y Simulación humana digital (MSHD)	Jack Tecnomatix	Jack Tecnomatix
Game Engine	Cry Engine	Se caracterizan por una alta calidad gráfica, funciones de interacción con el modelo y Posibilidad de calendario de eventos y respuestas a los estímulos controladores.
Prototipos físicos	Laboratorio Universitario	El prototipo físico se caracteriza por la construcción a escala natural (1:1) del objeto. diseñado. También busca satisfacer los requisitos funcionales de funcionamiento y materiales aplicados . La grande La ventaja de este tipo de prototipo es su manejo por parte de los actores del proceso de diseño. Se busca así una percepción diferente la obtenida por medios digitales.

Fuente: Autores

**Figura 1 – Ejemplo de soportes de simulación utilizados en los casos.**



Fuente: Autores

## 5. DISCUSIÓN

A nosotros casos seleccionado se observó muchas diferentes apoya en simulación qué actuó en molde articulado hacia a lo largo de los procesos del proyecto y contribuyó a incorporar la actividad analizada y desarrollar la actividad futura. Los apoyos también fueron decisivos a la hora de considerar Es permitir qué hacia preguntas técnicas de los diferentes contextos abordados cristalizaron en las soluciones desarrolladas.

De esta manera, buscamos no sólo lo idealizado y deseable por cada una de las lógicas involucradas en el proceso de proyecto, sino también demostrar la viabilidad, características y limitaciones técnicas de los elementos que intervienen en la solución y el propio proceso de diseño.

La dinámica de uso y desarrollo de situaciones de simulación también quedó evidente en cada demanda. Situaciones dónde uno determinado Soporte Está hecho básico (como oh usar en prototipos físicos en dos de los casos) se opuso a situaciones en las que las opciones disponibles permitido El equipo juzgar hacia) más apropiado para el contexto (elección entre utilizar el Simulación humana y Game Engine, como ocurrió en uno de los casos).

Desde el mismo molde, puede ser percibir qué Ellos existen situaciones en las que los hallazgos negativos pueden abordarse y re proyectarse rápidamente con la ayuda de los soportes utilizados; En otros casos, existe una clara necesidad de poner fin a la situación de simulación creada para que nuevos análisis y desarrollos puedan culminar en nuevos escenarios (evolutivos) y, con el uso de soportes adecuados, crear una nueva situación de simulación.

En este sentido, es interesante que los participantes en los procesos en concepción tener El disposición uno serie de soportes de simulación que actúan como objetos intermedios en sus diferentes posturas y formas de expresión (BRAATZ, 2015). Así, se puede definir cuál o cuáles usar dependiendo del contexto, participantes, objeto a ser diseño, recursos disponibles y complejidad en alrededor de la situación.

oh meta Es proponer qué tú apoya acto como objetos, ya empleados por ingenieros diseñadores, tienen funciones bien cierto Es ayuda en reducción de dicotomía entre tú aspectos técnico Es aspectos sociales en proceso en diseño. Vinck Es Jeantet (1995) afirmar que existir uno diversidad en objetos intermediarios que se caracterizar por si encontrar entre varios elementos, varios actores o fases sucesivas, designándose así genéricamente dibujos, archivos, prototipos que marca El transición en uno Prácticas para otro, circulando en uno grupo para otro o en el alrededores de diversos actores. Sin embargo, estos objetos ubicados “entre” actores ellos son expandido por Vinck (2009). oh autor afirma que, contrariamente al concepto de objetos límite, el La noción de objetos intermedios está todavía en su “infancia” partida en abierto hacia investigadores la estructura interpretativa dada, es decir, si los objetos serán o No interpretado por diferentes actores, lo hará o no. vehículos en Estandarización, cruzará mundos sociales distintas o será aplicado en uno mundo sociales específicos .

## 6. CONCLUSIÓN

Según Jeantet et al. (1996) los objetos de diseño intermedio son parte de una producción de objetos durante todo el proceso proyectos de diferente naturaleza con el objetivo de ser evaluados, discutidos y modificados. Tales objetos, qué ellos pueden ser diseños, plantas, modelos, informes, entre otros, también actúan para de ser instrumentos de coordinación, entre las distintas especialidades implicadas y durante todo el desarrollo, ya que definen los plazos del proyecto (VINCK, 2009).

Se deben preparar situaciones de simulación para, además del uso de soportes, facilitar la libre expresión del conocimiento sobre la actividad del trabajadores, experiencias Es

habilidades de una manera que sea compatible y comprensible para todos los participantes. Insertando diferentes actores en el proceso de diseño, especialmente con el uso de soportes de simulación, actuando de manera que permita flexibilidad interpretativa, creando un espacio de confrontación y validación. Es garantizar qué El evolución del proyecto A través de esta situación de simulación se garantiza un grado de participación efectiva y real, además de las condiciones necesarias para incorporar la perspectiva de la actividad a las soluciones desarrolladas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGUIN, PAG.; WEILL-FASSINA, A. Das Simulaciones de Situaciones en Trabajar El Situación en Simulación. En: DUARTE, F. (Ed.). **Ergonomía y Diseño**: en Industria de proceso continuo. Río de Janeiro: COPPE/UFRJ; Editora Lucerna, 2002. 34–63 p.

BÉGUIN, P. El Ergónomo, Actor de la Concepción. En: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomía** . São Paulo: Blücher, 2007. 317 – 323 págs.

BRAATZ, D. **Análisis de la aplicación de una herramienta de simulación y modelado humano computacional en el Proyecto en Situaciones Productivo** . 162 PAG. Disertación (Maestría en Ingeniería de Producción) - Programa Postgrado en Ingeniería de Producción, Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

BRAATZ, D. **Soportes de simulación como objetos intermedios para incorporar la perspectiva de actividad. en concepción en situaciones productivo** . 247

PAG. Tesis (Doctorado en Ingeniería de Producción) - Programa en Posgraduación en Ingeniería de Producción, Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

BUCCIARELLI, I. I. reflexivo Práctica en Diseño de Ingeniería. **Estudios de diseño** , vol. 5, núm. 3, pág. 185-190, 1984. BUCCIARELLI, LL Una perspectiva etnográfica en Ingeniería Diseño. **Diseño estudios** , v. 9, núm. 3, pág. 159–168. 1988.

DANIELLO, F. Simulando Futuro trabajar Actividad no es sólo una forma de mejorar el diseño de las estaciones de trabajo. **@ctivités** , v. 4, núm. 2, pág. 84–90, 2007.

DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. Metodología de actuación ergonómica: enfoques del trabajar real. En: FALZÓN, P. (Ed.). **Ergonomía** . São Paulo: Blücher, 2007. 281–301 págs.

EDER, w. Y. Ingeniería Diseño Ciencia y Teoría de los sistemas técnicos: legado de Vladimir Hubka. En: DISEÑO 2008 - INTERNACIONAL DISEÑO CONFERENCIA, 10. 2008, dubrovnik, **Anaís...** Dubrovnik: DISEÑO SOCIEDAD, 2008. PAG. 19–30.

FOLCHER, V.; RABARDEL, P. Hombres, Artefactos, Actividades: perspectiva instrumental. En: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomía** . Ellos son Pablo: blucher, 2007. 207-222 PAG.

GUÉRIN, F. et al. **Entender el trabajo para transformarlo**: la práctica de la ergonomía. São Paulo: Blücher, 2001. 224 p.

HUBKA, V.; EDER, WE Un enfoque científico del diseño de ingeniería. **Estudios de diseño** , vol. 8, núm. 3, pág. 123–137, 1987.

JACKSON, M. La Participación de Ergonomistas en Proyectos Organizativo. **Producción** , v. 9, norte. Especial, PAG. 61 -70. 2000.

JEANTE, A. y Alabama. Allí Coordinación par les Objets dans les Équipes Intégrées de Conception Product. En: TERSSAC, G.DE; FRIEDBERG, E. (Ed.).

**Cooperación y Concepto** . Tolosa: Ediciones Octares, 1996. 87–100 p.

MALINA, J. **Simulador Trabajo** : unirse al conducto del proyecto. Montrouge: Ediciones ANACT, 1994. 156p.

MENEGON, NORTE. 1. **Proyecto en Demanda judicial en Trabajo**: el caso de la actividad del cartero.

259 págs. Tesis (Doctorado en Ingeniería de Producción) - COPPE, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, 2003. PAHL, GRAMO. y Alabama. **Proyecto en Ingeniería** . 6. ed. São Paulo: Blücher, 2005. 413 p.

PUGH, S. **Diseño Total** : métodos integrados para exitoso producto ingeniería. Harlow: Publicación de Addison Wesley, 1990. 296 p.

SCHÖN, DA **El profesional reflexivo** : cómo piensan los profesionales en acción. Libros básicos, 1983. 384 p.

VINCK, D. En El objeto Intermediario El L'objet- frontière. **mojón** , v. 3, norte. 1, PAG. 51–72, 2009.

VINCK, D.; JEANTET, A. Mediando y Puesta en servicio Objetos en el Socio técnico Proceso de Diseño de Producto: una aproximación conceptual. En: MACLEAN, D.; SAVIOTTI, PAG.; VINCK, D. (Ed.).

**Gestión y Nuevas Tecnologías** : diseño, redes. y estrategia. Bruselas: Serie COST de ciencias sociales, 1995. 111–129 p.