

## Mejora de la organización del trabajo en el proceso de tueste en la Torrefactora de café “Reynerio Almaguer Paz”

**Mariana Milagros Rodríguez Santana**

Ingeniera Industrial. Universidad de Holguín, Cuba.

ORCID: <https://ocid.org/0000-0001-6302-7057>

E-mail: [mariana.rs@uho.edu.cu](mailto:mariana.rs@uho.edu.cu)

**Miquilena Fruto Pérez**

Estudiante de tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín

ORCID: <https://ocid.org/0009-0008-4687-9475>

E-mail: [miquilenafrp@uho.edu.cu](mailto:miquilenafrp@uho.edu.cu)

**Alejandro Breffe Almira**

Estudiante de tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín

ORCID: <https://ocid.org/0009-0001-1692-5716>

E-mail: [abreffea@uho.edu.cu](mailto:abreffea@uho.edu.cu)

### RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la UEB: Torrefactora de café “Reynerio Almaguer Paz” perteneciente a la Empresa Cuba Café, ubicada en el municipio Holguín, provincia Holguín. Esta entidad durante el mes de septiembre del 2022, incumplió en un 26 % el plan de producción de café en el proceso de tueste. Atendiendo a lo anterior se decidió realizar este trabajo con el objetivo de caracterizar, diagnosticar y proyectar soluciones al problema antes expuesto. Como principales resultados de la investigación se determinaron las causas que incidieron en la problemática: exposición a un microclima desfavorable para los trabajadores, altos niveles de presión sonora en el proceso, deficiente interrelación de los factores iluminación y visión, incorrecto método de trabajo, trabajo biomecánico intolerable e inadecuado diseño antropométrico del puesto de trabajo. Seguidamente se verificaron las causas y se proyectaron las soluciones. Para dar cumplimiento al objetivo formulado se aplicó parcialmente el Método General de Solución de Problemas y las técnicas y herramientas esenciales a él, así como instrumentos relacionados con Ingeniería de Métodos y Ergonomía.

**Palabras claves:** microclima, biomecánico, diseño antropométrico, Ingeniería de Métodos y Ergonomía.

### Improvement of work organization in the roasting process at the “Reynerio Almaguer Paz” coffee Roastery

#### ABSTRACT:

The present investigation was developed in the UEB: Reynerio Almaguer Paz coffee roaster belonging to the Cuba Café Company, located in the Holguín municipality, Holguín province. This entity during the month of September 2022, failed to comply by 26% with de coffee production plan in the roasting process. In view of the above, it was decided to carry out this work with the objective

of characterizing, diagnosing and projecting solutions to the aforementioned problem. As main results of the investigation, the causes that influenced the problem were determined: exposure to an unfavorable microclimate for workers, high levels of sound pressure in the process, deficient interrelation of lighting and vision factors, incorrect work method, biomechanical work intolerable and inadequate anthropometric design of the workplace. The causes were then verified and solutions were projected. In order to comply with formulated objective, the General Problem Solving Method and the essential techniques and tools were partially applied to it, as well as instruments related to Method Engineering and Ergonomics.

**Key words:** microclimate, biomechanical, anthropometric design, Method Engineering and Ergonomics.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe un contexto de mayor incertidumbre, inestabilidad y turbulencia, que impacta en las organizaciones de producción y de servicio, debido a las transformaciones que se realizan en un nuevo mundo globalizado, con una feroz competitividad de los mercados, marcada por diversos factores: elevadas exigencias por parte de los interesados, permanente implantación de avanzadas tecnologías de la información y comunicación, aparición de redes de trabajo, nuevas condiciones de contratación, novedosas técnicas de gestión y mayor énfasis en el conocimiento como recurso económico clave (Chávez y Vizcaíno, 2017; García, Prieto y Sanz, 2014).

Las empresas de producción tienen grandes desafíos para continuar funcionando, en consecuencia, tienen que lograr la retroalimentación de sus procesos, implementar acciones de mejora continua en su gestión y tomar acciones de control, que le permitan incrementar su productividad, cumplir con sus objetivos a corto, mediano y largo plazo y optimizar sus recursos, implementado herramientas para mejorar la organización del trabajo (OT). Sin embargo, para que se pueda lograr el éxito empresarial se deberá primero hacer un diagnóstico interno con la intención de descubrir las debilidades que puedan estar perjudicando el cumplimiento de las funciones de los trabajadores en su centro laboral (Vargas, 2019). La OT constituye un factor determinante en el desarrollo de los procesos de invención, reproducción y tránsito del conocimiento en tanto posibilite una participación activa de los trabajadores y, a la vez, favorezca la creación de capacidades laborales (Peña, 2018). El objeto de estudio constante de la OT son los procesos de producción o servicios, teniendo en cuenta la presencia humana y su desempeño en estos procesos. Integra mediante un conjunto de métodos y procedimientos, a todos los recursos con el objetivo de alcanzar la máxima efectividad del trabajador, el mejoramiento y desarrollo de la organización de forma tal que el trabajo se convierta en una prioridad del obrero (Cuesta, 2005; Nieves, 2008 y Marsán, 2011).

La Ingeniería de Métodos y la Ergonomía constituyen materias claves en la búsqueda de una eficiente OT. La primera como proveedor de técnicas y procedimientos sistemáticos; con el fin de

aplicar métodos más sencillos, eficaces y eficientes para aumentar la productividad del sistema productivo utilizando los mismos recursos, eliminando los principales inconvenientes, pérdidas de tiempos y la reducción de costos (Córdova, 2021). La segunda como poderosa herramienta de diseño del puesto de trabajo, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, a fin de evitar distintos riesgos, problemas de salud y lograr de esta forma el aumento de la eficiencia, el incremento de la productividad, la reducción de los costos de operación y la mejora la calidad (Julca 2019; López, Marín y Alcalá; 2012).

Atendiendo a la necesidad de mejora continua se desarrolló la investigación en la UEB: Torrefactora de café. “Reynerio Almaguer Paz” perteneciente a la Empresa Cuba Café, ubicada en el municipio Holguín, y subordinada a la Empresa de Torrefacción y Comercialización de Café de subordinación nacional. La investigación va dirigida al análisis de las causas y soluciones potenciales del problema fundamental detectado que es el incumplimiento en un 26% del plan de producción de café en el proceso de tueste en el mes de septiembre del 2022.

Es de vital importancia el análisis de la organización del trabajo porque con esta investigación se aspira al alcance de una solución factible o, al menos, facilitar la vía más adecuada hacia la cual deben dirigirse los esfuerzos de esta UEB. Se utilizaron métodos del nivel teórico y empírico además de las técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial.

Se pretende como objetivo general: perfeccionar la organización del trabajo en el proceso de torrefacción en la UEB Torrefactora de Café “Reynerio Almaguer Paz”. Mientras que los objetivos específicos son:

1. Elaborar el marco teórico referencial de la investigación acerca de la organización del trabajo para profundizar en los fundamentos teóricos así como el despliegue por etapas del procedimiento empleado para el estudio del proceso productivo
2. Caracterizar el proceso productivo de tueste de café en la UEB Torrefactora de Café “Reynerio Almaguer Paz”.
3. Aplicar parcialmente el Método General de Solución Problemas (MGSP) para el mejoramiento de la organización del trabajo en el proceso de tueste en la UEB Torrefactora de Café “Reynerio Almaguer Paz”.

## **MÉTODOLOGÍA**

El Método General de Solución de Problemas (MGSP) es un metodología que se utiliza para analizar las causas que provocan el objeto de estudio y generar soluciones para el mismo. El mismo consta de seis etapas, las cuales se podrán apreciar a continuación y serán brevemente explicadas. En la práctica solo se aplicó hasta la etapa 4:

### **ETAPA 1. Identificación y selección del problema**

Se debe identificar y seleccionar un problema fundamental del listado de problemas que se haga. Se pueden emplear las técnicas de consenso. Luego se describe la condición deseada. Se debe

tener en cuenta: la amplitud del problema, el poder y control del grupo para resolverlo y la obtención de los datos requeridos para el análisis.

### **ETAPA 2. Análisis del problema**

La ingeniosidad y la voluntad para la recolección de datos son esenciales, pues estos deben constituir la base de las acciones. Para el desarrollo eficaz de esta etapa se debe: confirmar que el problema existe realmente, recopilar los datos requeridos para ello y realizar su representación gráfica e identificar las causas potenciales y seleccionar las más importantes para su verificación. Entre las técnicas se pueden emplear: el gráfico de Ishikawa, el análisis campo-fuerza y el análisis gráfico de Pareto.

### **ETAPA 3. Generación de soluciones potenciales**

El objetivo de esta etapa es generar tantas soluciones como sea posible. Para ello es necesario realizar una revisión de la definición del problema, la condición deseada y las causas fundamentales que dieron origen al problema. Para el desarrollo eficaz de esta etapa es necesario aplicar métodos tanto individuales como colectivos utilizando para ello herramientas como: el método 635, Philips 66, el método Delphi entre otras.

### **ETAPA 4. Selección y planificación de la solución**

En esta etapa se escoge la solución más óptima y se planifica la forma en que será aplicada. Con el objetivo de realizar la evaluación de las distintas soluciones potenciales definidas y aclaradas en el paso precedente, se procede al análisis de los criterios empleados.

Estos criterios se determinarán y aplicarán a esas posibles soluciones para evaluar y determinar las más apropiadas de acuerdo al problema, utilizando además instrumentos para acercarse al consenso y lograr la elección de la solución más factible o de las variadas soluciones.

### **ETAPA 5. Implementación de la solución**

Esta etapa comprende la puesta en prácticas de las soluciones. La aplicación de la solución escogida debe constituir un paso relativamente directo. Para ello es imprescindible: informar la solución a los implicados; conseguir el compromiso necesario; reajuste del plan y elaborar los planes de contingencia.

### **ETAPA 6. Evaluación de la solución**

Esta etapa tiene como objetivo recopilar información sobre el estado actual y la comparación con la condición deseada. La etapa de evaluación de la solución finaliza claramente donde inicia la etapa de identificación, la cual permite un nuevo ciclo de solución de problemas. En la evaluación se debe: establecer criterios sobre resultados mediante la recopilación de los datos de acuerdo con el plan. Comparar con los datos recopilados para analizar el problema en el Etapa 2 y con la "condición deseada" de la Etapa 1 donde se precisa la eficacia de la solución del problema, verificar si quedó resuelto parcial o total y comprobar si hay nuevos problemas creados por las soluciones. Finalmente se debe acordar comenzar el proceso en caso de que subsista el problema o se hayan derivado otros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

**Problema Fundamental:** Incumplimiento del plan de producción en un 26 % en el proceso de tueste en la UEB: Torrefactora de café Reynerio Almaguer Paz en el mes de septiembre del año 2022.

**Estado deseado:** Cumplir el plan de producción en un 100% en el proceso de torrefacción en la UEB Torrefactora de Café Reynerio Almaguer Paz a partir del mes de octubre del año 2022.

### Causas del problema fundamental:

A partir de la realización de tormentas de ideas se listaron un grupo de causas que se consideran tributan al problema principal definido en el proceso de tueste. Las mismas se muestran en el listado confeccionado:

1. Exposición a un microclima desfavorable para los trabajadores
2. Altos niveles de presión sonora en el proceso (más de 85db)
3. Deficiente interrelación de los factores iluminación y visión
4. Incorrecto método de trabajo
5. Trabajo biomecánico intolerable
6. Inadecuado diseño antropométrico del puesto de trabajo

Por medio de una lista de chequeo (Anexo 1) y mediante la visita al puesto de trabajo de tueste, se comprobó la crítica condición microclimática a la que se encuentra expuesto el trabajador que allí labora, emitida por el equipo de torrefacción la cual trae consigo afectaciones a su salud y el aumento de la probabilidad de errores, accidentes y enfermedades profesionales. De una revisión documental al estudio realizado por los especialistas de Seguridad y Salud e Higiene del Trabajo sobre ruido, se comprobó que los mayores niveles de presión sonora fueron medidos con el sonómetro en las áreas productivas de envase y de tolvas, por lo que fueron considerados como ruidosos, pues en estos dos puntos de mediciones se arrojan valores que sobrepasan los 85db establecidos como máximo permisible por la NC: 271: 2011. Al aplicar el criterio de evaluación de nivel sonoro equivalente continuo para ruidos no constantes, en este caso, la suma de niveles de presión sonora diferentes, con las mediciones de los equipos de las áreas de envase, tolvas y del equipo de torrefacción, se comprobó lo anterior (Anexo 2).

Mediante el empleo de un luxómetro se hicieron mediciones en dos puntos del puesto de tueste, los niveles de iluminación obtenidos fueron de  $E_{med} = 280 \text{ lux}$  en un punto y de  $E_{med} = 325 \text{ lux}$  valores que están por debajo del nivel de iluminación requerido de  $E_{req} = 500 \text{ lux}$  para todo tipo de puestos de acuerdo a la NC-ISO 8995/CIE S 008: 2003. Como  $E_{med} < E_{req}$ , por tanto el sistema de iluminación no garantiza los requerimientos visuales de la tarea, se afecta el proceso de visión. La visibilidad del proceso de tueste va a estar afectado y esto puede traer consigo una afectación a la calidad del producto final y causa fatiga ocular, molestias y dolores de cabeza logrando un menor rendimiento del obrero y la pérdida de visión. Mediante el diagrama de

actividades múltiples se comprobó la existencia de un deficiente método de trabajo lo que genera un bajo aprovechamiento de la jornada laboral, tiempos de inactividad de la máquina y el incumplimiento del plan de producción (Anexo 3).

El trabajador del puesto de tueste adopta una postura erguida o de pie durante la jornada laboral, para atender un panel de control. Para la evaluación ergonómica de este puesto se empleó el método RULA que permitió comprobar la exposición individual en cuanto a posturas, fuerzas y actividades musculares. De la aplicación se obtuvo que la puntuación fue de 3 puntos lo que indica que se necesita más investigación y que se pueden requerir cambios siendo el principal factor de riesgo: postura principalmente estática mantenida más de 1min (1p). El esfuerzo muscular que realiza el trabajador, necesario para mantener su postura es estático, por lo que mantiene una contracción constante en el músculo. Debido a este prolongado esfuerzo durante mucho tiempo se le ha dificultado el aporte de sangre al músculo que actúa y le han aparecido síntomas de fatiga muscular local.

El trabajador del puesto de torrefacción realiza su trabajo de pie pero en el puesto existe una silla destinada para los tiempos de descanso, mediante la lista de chequeo del (Anexo 1) se comprobó que la misma presenta un incorrecto diseño antropométrico lo que provoca en el obrero dolores en la región cervical debido a la adopción de una postura sedente flexionada o sifótica donde la columna pierde su curva lordótica normal, problema que en caso de prolongarse repercute de manera desfavorable en el individuo porque hay una sobrecarga de los ligamentos posteriores de la espalda por tanto aumenta la presión intradiscal dificultando las funciones respiratorias, digestivas y causando dolor en la región lumbar. La altura del dispositivo informativo visual del panel de control no es la requerida pues no se encuentra a la altura correcta en correspondencia con la visión del trabajador ya que está ubicado a solo un metro del suelo. Mediante la aplicación del procedimiento para la aplicación de la información antropométrica fue posible verificar lo anterior (Anexo 4).

### **Propuesta de soluciones potenciales**

El equipo de trabajo aplicó una de las técnicas principales del método empleado como son: el trabajo en grupo y la tormenta de ideas para enunciar las soluciones potenciales a implementar. A raíz del estudio realizado y de las deficiencias técnicas-organizativas encontradas se plantean las medidas necesarias con el objetivo de obtener mejores resultados:

1. Instalación de un sistema de ventilación por extracción de calor, proveer de trajes de protección térmica a los trabajadores y otros equipos de protección personal.
2. Adopción de medidas primarias, secundarias y organizativas. Las medidas primarias: dirigidas a la fuente de ruido, brindar mantenimiento al equipo, sustitución o cambio de piezas o compra de equipos más modernos. Medidas secundarias: dirigidas al medio es decir lo que está entre la fuente y el trabajador: realizar un encapsulamiento del equipo de tueste, tratamiento o

recubrimiento acústico del local de tueste o colocar pantallas acústicas con una baja transmisibilidad o alta emisividad para lograr atenuar las ondas sonoras. Medidas organizativas: dirigidas al trabajador: asignar medios de protección personal como orejeras y tapones

3. Rediseñar el sistema de alumbrado que garantice el nivel de iluminación requerido para la actividad mediante la colocación de luminarias semidirecta lámparas LED, con un factor de conservación (Fc) bueno que indica que se limpian y sustituyen las lámparas una vez fundidas, de manera que se evite que se acumule el polvo del café en ellas y cuando se fundan se cambien inmediatamente.
4. Método de trabajo propuesto en el puesto de tueste (Anexo 5)
5. El obrero debe realizar una actividad más dinámica en el puesto de trabajo y mientras la máquina este trabajando por un período prolongado y no sea necesario que este observando, debe sentarse en la silla para evitar contracciones y dolores musculares por estar largo tiempo en posición erguida o de pie.
6. Diseño de la silla del puesto de tueste de acuerdo con las medidas del trabajador que se desempeña en el puesto, teniendo en cuenta los principios y procedimientos para la aplicación de la información antropométrica (Anexo 6) y modificar la altura de los dispositivos informativos visuales en el panel de control a 1,54 m.

## **CONCLUSIÓN**

Con la aplicación del Método General de Solución de Problemas en el desarrollo de la investigación realizada se obtuvieron resultados favorables. A continuación se exponen los elementos más relevantes:

1. Se seleccionó como problema principal: Incumplimiento del plan de producción en un 26 % en el proceso de tueste en la UEB: Torrefactora de café Reynerio Almaguer Paz en el mes de septiembre del año 2022.
2. Las causas fundamentales que provocaron el problema fundamental planteado fueron: exposición a un microclima desfavorable para los trabajadores, altos niveles de presión sonora en el proceso (más de 85db), deficiente interrelación de los factores iluminación y visión, incorrecto método de trabajo, trabajo biomecánico intolerable e inadecuado diseño antropométrico del puesto de trabajo de tueste.
3. Se definieron como soluciones potenciales para la eliminación de las causas las siguientes: instalación de un sistema de ventilación por extracción de calor y proveer de trajes de protección térmica a los trabajadores y otros equipos de protección personal, adopción de medidas primarias, secundarias y organizativas para disminuir los altos niveles de presión sonora generados, rediseñar el sistema de alumbrado que garantice el nivel de iluminación

requerido para la actividad mediante la colocación de luminarias semidirecta lámparas LED, implementar el método de trabajo propuesto en el puesto de tueste, capacitar al obrero en cuanto a la postura que debe adoptar durante la jornada laboral la cual debe ser más dinámica en el puesto de trabajo y que debe sentarse en la silla para evitar contracciones y dolores musculares por estar largo tiempo en posición erguida o de pie, diseño de la silla del puesto de tueste de acuerdo con las medidas del trabajador que se desempeña en el puesto y modificar la altura de los dispositivos informativos visuales en el panel de control a 1,54 m.

## REFERENCIAS

- Córdova Jiménez, L. (2021). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos de cerámico de la empresa Yuraq Pacha, Huancayo* (Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial), Universidad Continental, Huancayo, Perú].
- Cuesta Santos, A. (2005). *Tecnología de Gestión de Recursos Humanos*. La Habana, Cuba.
- Chávez Jiménez, E. A., & Vizcaíno, A. d. J. (2017). Talento humano: una contribución a la competitividad organizacional *Mercados y Negocios*, núm. 36, 7-14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571864086001>
- García, J., Prieto, R., & Sanz, D. (2018). Factores de Competitividad Organizacional. Su Gestión para la Sostenibilidad Empresarial. *VI Jornadas Científicas Nacionales Dr. José Gregorio Hernández "Visión transdisciplinaria e integradora de la investigación"*. <https://www.researchgate.net/publication/323919322>
- JULCA TENORIO, B. H. (2019). *Diseño de Puestos de Trabajo para incrementar la productividad del proceso productivo en la Empresa Procesos del Norte S.A.C.* [TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú].
- López Torres, V. G. M. V., Ma. Enselmina; Alcalá Álvarez, Ma. Carmen. (2012). Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, Vol. III, N° 9, 17-32. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215026158007>
- Marzán Castellanos, J. (2011). *Organización del trabajo. Ingeniería de métodos*. La Habana.
- Nieves Julbe, A. F. (2008). *La Organización del Trabajo. Importancia y antecedentes. La organización del Trabajo en Cuba. Procedimientos que se han utilizado para realizar estudios de organización del trabajo*.



Peña Hechavarría, I. (2018). *ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL TALLER DE SOLUCIONES TÉCNICAS COPEXTEL MOA. APLICACIÓN BRIGADA CLIMA-GASTRONOMÍA* [TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL, Universidad Holguín, Holguín, Cuba.].

VARGAS RISCO, G. G. (2019). *Diagnóstico de Competitividad Organizacional y Estrategias para incrementar la Competitividad de la Empresa World Fruit Peruvian Product, Huaura* [Para optar el Título Profesional de Licenciado en Negocios Internacionales, Huacho, Perú].

## ANEXOS

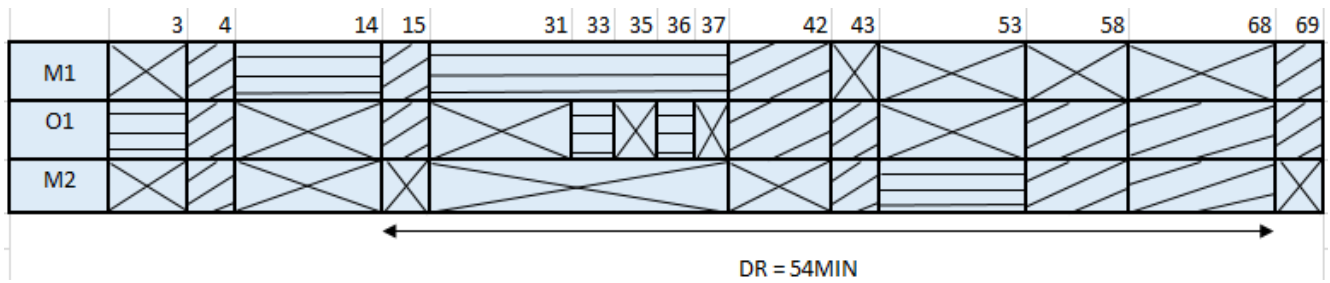
### Anexo 1 Lista de chequeo

LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA			
#	Ambiente de trabajo	SI	NO
	<b>Calor</b>		
1	¿Durante muchos días del año le resulta desagradable la temperatura existente en su puesto de trabajo (malestar, sudoración, escalofríos o temblores)?	x	
2	¿Siente usted molestias debidas al calor desprendido por los equipos de trabajo existentes en el local (malestar, sudoración, escalofríos o temblores)?	x	
	<b>Silla</b>		
3	¿La silla de trabajo le permite una posición estable (exenta de desplazamientos involuntarios, balanceos, riesgo de caídas, etc.)?		X
4	¿La silla dispone de 4 o 5 puntos de apoyo en el suelo?	x	
5	¿El diseño de la silla le parece adecuado para permitirle una libertad de movimientos y una postura confortable?		X
6	¿Puede usted apoyar la espalda completamente en el respaldo sin que el borde del asiento le presione la parte posterior de las piernas?		X
7	¿El asiento tiene el borde anterior adecuadamente redondeado?		X
8	¿El asiento está recubierto de un material suave y acolchonado? Si es SI, por favor conteste la pregunta siguiente:		X
9	¿El material es transpirable, poroso o higiénico?		
10	¿Le resulta incómoda la inclinación de la base del asiento (sensación de deslizarse por el asiento)?	x	
11	¿Es regulable la altura del asiento?		X
12	¿El respaldo es reclinable y su altura regulable?		X

**Anexo 2 Resultados de la aplicación del criterio de evaluación de nivel sonoro equivalente continuo para ruidos no constantes**

	<b>Áreas</b>	<b>Valores máximos</b>	<b>Valores mínimos</b>
1. Ordenar los niveles de mayor a menor	Área de tueste	92,6	90,0
	Área de envase	91,60	82,00
	Área de la tolva	84,30	81,90
2. Diferencia entre el primero y el segundo:	$L_{eq} = L_2 - L_1 = (92,6 - 91,6) = 1dB$		$L_{eq} = L_2 - L_1 = (90,0 - 82,0) = 1dB$
3. La diferencia obtenida la llevamos al eje de las abscisas	$\Delta L = 2,5 dB$		$\Delta L = 0,7 dB$
4. Determinar el nivel de la suma:	$L_{total} = L_1 + \Delta L = (92,6 + 2,5)dB = 95,1dB > 85 dB$		$L_{total} = L_1 + \Delta L = (92,6 + 0,7)dB = 93,3 dB > 85 dB$
5. Con este nivel obtenido se procedió a realizar el cálculo con el próximo nivel	$L_{eq} = L_{1,2} - L_3 = (95,1 - 84,3)dB = 10,8dB > 15$ Como la diferencia es mayor que 15 dB, $\Delta L$ se aproxima a cero.		$L_{eq} = L_{1,2} - L_3 = (93,3 - 81,9)dB = 11,4 dB > 15$ Como la diferencia es mayor que 15 dB, $\Delta L$ se aproxima a cero.

**Anexo 3 Diagrama de actividades múltiples del método de trabajo actual y tabla de análisis de aprovechamiento de la jornada laboral**

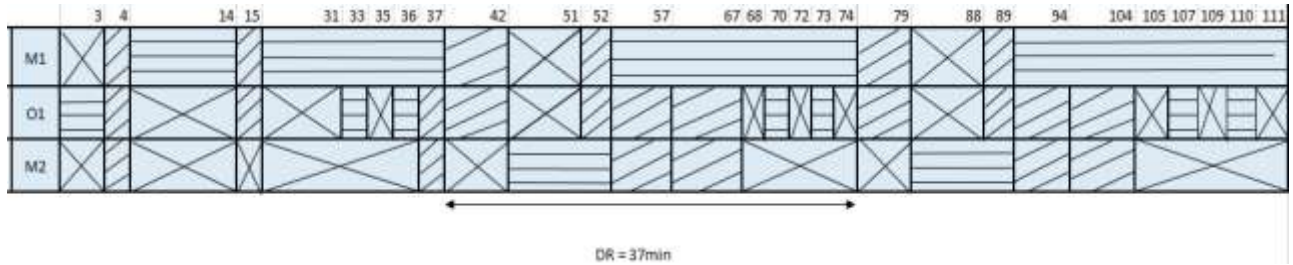


	<b>TT</b>	<b>TI</b>	<b>TT</b>
<b>O1</b>	25min 46.30%	29min 53.70%	54min 100%
<b>M1</b>	28min 51.85%	26min 48.15%	54min 100%
<b>M2</b>	26min 48.15%	28min 51.85%	54min 100%

**Anexo 4 Procedimiento para la aplicación de la información antropométrica para el análisis de la altura del dispositivo informativo visual**

1. Determinar las dimensiones relevantes del diseño	Altura de los dispositivos informativos visuales en el panel de control ( $h_{DIV}$ )
2. Dimensiones humanas que se corresponden con las dimensiones del diseño	$h_{DIV} =$ Altura de los ojos de pie (P5) ( $AOP, P_5$ )
3. Definir población	Trabajadores entre 22 y 65 años del puesto de tueste de la UEB Torrefactora de café Reynerio Almaguer Paz del municipio Holguín
4. Principio de la aplicación de la información antropométrica	Individuos extremos
5. Seleccionar el valor percentil o por ciento de la población que hará uso cómodo del asiento	95%
6. Buscar en tablas del folleto o realizar mediciones	$h_{DIV} = AOP(P_5) = 154,4 \text{ cm} > 1 \text{ m}$
7. Añadidas por holguras	$h_{DIV} = AOP(P_5) = 154,4 \text{ cm} + \text{holgura por calzado}$ $= 1,544 \text{ m} > 1 \text{ m}$
La altura actual de los dispositivos informativos visuales en el panel de control está por debajo de la requerida	

**Anexo 5 Diagrama de actividades múltiples para la mejora del método de trabajo actual y tabla de análisis del nuevo aprovechamiento de la jornada laboral**



	<b>TT</b>	<b>TI</b>	<b>TT</b>
<b>O1</b>	24min 64.86%	13min 35.14%	37min 100%
<b>M1</b>	28min 75.67%	9min 24.33%	37min 100%
<b>M2</b>	25min 67.56%	12min 32.44%	37min 100%

## Anexo 6 Diseño de la silla propuesta para el puesto de tueste

