



Universidad de Matanzas

Facultad de Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Mariana Ganfo Sotolongo

Tutor (es): M. Sc. Edian Dueñas Reyes

Matanzas, 2023

Declaración de autoridad

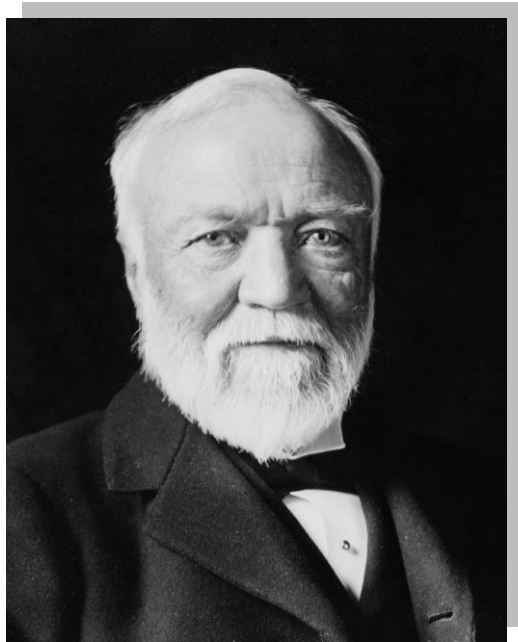
Hago constar que el trabajo titulado: Diagnóstico de la Organización del Trabajo: UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas, es realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora, Mariana Ganfo Sotolongo, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que se utilice por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no puede ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Firma

Pensamiento

“La habilidad de dirigir a un gran equipo no se encierra en dar órdenes, sino en organizar y enfocar el trabajo de cada uno hacia un objetivo común.”

Andrew Carnegie



Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Diploma a todas aquellas personas que a lo largo de los años aportaron su granito de arena para ayudarme a lograr este objetivo, en especial:

- A mi madre, que sin su eterna confianza en mí nada de esto hubiese sido posible.
- A mi padre, cuyo sacrificio inigualable me condujo hasta acá.
- A mis amigos de toda la vida, por ser mis soportes y guías pese al tiempo y la distancia.

Agradecimientos

Quiero agradecer por haber llegado hasta aquí:

- A mis padres, que durante toda mi vida han estado ahí, apoyando cada paso que doy sin importar lo difícil que sea.
- A la familia que elegí hace más de 15 años, mis amigos de toda la vida: Diana, Dairys, Rebeca, Massiel, Javier, Rolando y Cristhian, por ser siempre esa luz que ilumina mi camino.
- A Aliandys, Vanesa, Adel, Ivaniel y Karel, el inigualable equipo de aventuras universitarias que tuve la dicha de formar y que me permitió vivir momentos increíbles.
- A mis niñas de la beca, por todos los momentos plagados de risas y ocurrencias que me regalaron durante la carrera, esos mismos que nos unieron y que se volvieron difíciles de olvidar.
- A Laura y Erianys, los regalos más bonitos que obtuve con mi paso previo por la CUJAE, que pese a la distancia siguen siendo parte imprescindible de mi vida.
- A mi tutor, Edian Dueñas Reyes, por haber aceptado cederme un poco de sus conocimientos, dedicarme parte de su tiempo y soportar mis largas “entrevistas”. Confiar en él fue la mejor decisión que tomé.
- A todos los profesores que, de una forma u otra, pusieron a mi disposición sus conocimientos para hacer posible el cumplimiento de esta meta.

A todos, ¡MUCHAS GRACIAS!

Resumen

La investigación se lleva a cabo en la UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas, ubicada en la Calle 171, La Jaiba, Pueblo Nuevo y perteneciente a la Empresa de Prefabricado y Premezclado de La Habana. Tiene como **objetivo general**: diagnosticar la Organización del Trabajo en la entidad objeto de estudio a partir del análisis del proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel. Para ello se emplean un conjunto de técnicas y herramientas que sirven como soporte a la investigación, entre las que se encuentran: análisis documental, diagrama de Pareto, diagrama OTIDA, balance de carga y capacidad, Muestreo del Trabajo, Observación Continua Individual, observación directa, nivel sonoro equivalente continuo, Método REBA, Modelo Servqual Modificado (GAP 6), Tormenta de Ideas, método de selección de expertos, método del coeficiente de Kendall y diagrama causa – efecto. Para el procesamiento de la información, así como la elaboración de tablas y gráficos se utilizan el software *Caliserv*, Microsoft Office Excel 2013, Microsoft Office Power Point 2013 y EndNote X7. Entre los principales resultados obtenidos se destaca la identificación de los principales problemas de la entidad: posee bajos por cientos de utilización de equipos y de aprovechamiento de los recursos humanos, subutilización de la capacidad de cada una de las actividades del proceso seleccionado, exposición de los trabajadores a riesgos ergonómicos que constituyen una amenaza para su salud y una creciente insatisfacción del cliente interno producto a las condiciones laborales y el salario. Finalmente se propone un plan de acciones de mejora a partir de los problemas detectados.

Palabras claves: Organización del Trabajo, Ingeniería de Métodos, Estudio de Tiempos, Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo.

Abstract

This work is carried out at the Prefabricated and Premixed UEB of Matanzas, located at Calle 171, La Jaiba, Pueblo Nuevo and belonging to the Prefabricated and Premixed Company of Havana. Its fundamental objective is to apply a procedure that allows the diagnosis of the Work Organization in the entity under study based on the analysis of the manufacturing process of elements of the Large Panel System. To achieve this, a set of techniques and tools are used to support the research, including: bibliographic analysis, Pareto diagram, OTIDA diagram, load and capacity balance, Work Sampling, Individual Continuous Observation, direct observation, continuous equivalent sound level, REBA Method, Modified SERVQUAL Model (GAP 6), Brainstorming, expert selection method, Kendall coefficient method and cause-effect diagram. For information processing, as well as the preparation of tables and graphs, CaliServ software, Microsoft Office Excel 2013, Microsoft Office Power Point 2013 and EndNote X7 are used. Among the main results obtained, it stands out that the entity has low percentages of equipment utilization and use of human resources, underutilization of the capacity of each of the activities of the selected process, exposure of workers to ergonomic risks that constitute a threat to their health and growing internal customer dissatisfaction due to working conditions and salary.

Keywords: Work Organization, Engineering Methods, Time Study, Ergonomics, Safety and Health at Work.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. La Organización del Trabajo como elemento de relevancia para la mejora de las organizaciones.....	7
1.1. Surgimiento y evolución de la Organización del Trabajo.....	7
1.1.1. La Organización del Trabajo en Cuba	9
1.2. Conceptualizaciones acerca de la Organización del Trabajo	10
1.2.1. Relevancia de la Organización del Trabajo	12
1.3. Elementos de la Organización del Trabajo	13
1.3.1. Ingeniería de Métodos	14
1.3.2. Estudio de Tiempos	16
1.3.3. Ergonomía	18
1.3.4. Seguridad y Salud en el Trabajo	19
1.4. Papel de la Jornada Laboral en la Organización del Trabajo	20
Capítulo II. Propuesta de un procedimiento para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas.....	24
2.1. Caracterización de la entidad objeto de estudio	24
2.2. Análisis de procedimientos para el diagnóstico de la Organización del Trabajo.....	26
2.3. Descripción del procedimiento seleccionado para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas	27
Capítulo III. Resultados del componente metodológico en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas	46
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
Referencias bibliográficas	71
Anexos	77

Introducción

En el entorno empresarial actual, la productividad constituye un factor crucial para el éxito y la competitividad de las organizaciones. Una empresa productiva es capaz de aprovechar eficientemente sus recursos, minimizar costos, optimizar los procesos y ofrecer productos o servicios de calidad en tiempos rápidos.

Aumentar la productividad es clave para mejorar el nivel de vida de la sociedad, debido a que repercute en más potencial de incrementar los sueldos y más rentabilidad para el capital invertido, que incentiva cada vez más la inversión, el crecimiento de empleo y el crecimiento de la economía (Oviedo Cárdenas, 2019).

Hoy en día el mundo empresarial avanza a un ritmo extremadamente rápido y ante la creciente competencia no es tarea fácil para ninguna organización mantener la competitividad frente a la globalización del mercado o conservar niveles óptimos de productividad. Por tal motivo, se toma al capital humano como el activo más importante para la organización, ya que es el encargado de enfrentar los retos que plantea el entorno empresarial y permite tener una visión clara de los pasos a seguir para alcanzar un máximo desarrollo y efectividad (Gonzalez Guerra, 2015).

El comandante de la Revolución Cubana, en uno de sus discursos en 2005, comenta que la Organización del Trabajo es un subproceso de la gestión de los Recursos Humanos, y también la base que sustenta el incremento de la productividad (Cartaya León, 2016). En tal sentido, se vuelve imprescindible la realización de estudios de Organización del Trabajo para aumentar paulatinamente la productividad y satisfacer las crecientes necesidades de la sociedad, con la calidad requerida y de la forma más eficiente posible (Gonzalez Guerra, 2015).

La Organización del Trabajo es un tema intelectual y práctico central desde los albores de la era industrial. La misma se convierte en una necesidad de desarrollo para las organizaciones en la medida que representa una vía más efectiva para el incremento de la productividad (Bakker *et al.*, 2013). Además, se encarga de desarrollar las formas más eficaces de combinación del interés personal y colectivo de los trabajadores; así como de asegurar la educación del carácter colectivista y de ayuda mutua en el trabajo (Quiñones Abreu, 2019).

Su correcta realización posee gran importancia para crecimientos posteriores, debido a que brinda un suministro de métodos para distribuir la carga de trabajo de una manera más equitativa entre los equipos y los trabajadores, lo que garantiza la marcha armónica del flujo de producción o de servicio, lo cual solo se logra cuando existe un proceso lo más balanceado posible (Miró Acosta, 2020). Además, se utiliza como una vía para aumentar no solo la

productividad, sino también la eficiencia y competitividad, por lo que se convierte en un factor distintivo de las organizaciones (Román Gómez, 2022).

La Organización del Trabajo exige una labor sistemática y permanente de estudio y análisis de las distintas actividades de los procesos; así como producir un cambio en la búsqueda de mayor eficiencia con los recursos de que dispone cada entidad, para reducir los costos e incrementar la calidad (Sanabria Fernández, 2019).

Según Zayas Sabatela (2020), la Organización del Trabajo en las entidades laborales vincula los recursos humanos con la tecnología, los medios, el tiempo y los materiales mediante el conjunto de métodos y procedimientos que se aplican para laborar con niveles adecuados de seguridad y salud, asegurar la calidad del producto o del servicio prestado y cumplir con los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos.

Para lograr una buena Organización del Trabajo es necesario la realización del análisis de los procesos y puestos de trabajo. Esto debe facilitar la identificación de los métodos ineficaces de trabajo; la mala disposición y utilización del espacio; la inadecuada manipulación de los materiales; la deficiente planificación de las necesidades de los recursos humanos, materiales y financieros; del mantenimiento; despilfarro o incorrecta utilización de materias primas, materiales, energía, combustible; la deficiente organización de los servicios que se prestan y la no aplicación o inexistencia de controles de calidad (Pérez Cepero, 2016).

Los procedimientos para llevar a cabo la Organización del Trabajo, abarcan una amplia gama de técnicas que tienen condicionada su práctica por el desarrollo económico-social alcanzado por las empresas y, a su vez, son avaladas por concepciones de clase que definen los objetivos esenciales de su proyección. Es por eso que el tratamiento de estas técnicas requiere considerar el nivel técnico-económico y social de la empresa en cuestión (Martell Méndez, 2017).

Desde el punto de vista científico-técnico, la Organización del Trabajo cuenta con una riqueza considerable. Transcurren algo más de cien años desde el diagrama del proceso y los estudios iniciales con cronómetros, hasta los modernos métodos de simulación mediante computadoras electrónicas personales, y los horizontes de la investigación y el desarrollo se ampliarán cada vez más en los años futuros con nuevas técnicas y medios (Oviedo Cárdenas, 2019).

Son varios los investigadores que realizan estudios sobre la Organización del Trabajo para el desarrollo sostenible de la sociedad; entre ellos se pueden mencionar a Bárbara Parker, Amy

Wrzesniewski, Adam Grant, Teresa Amabile y Sara L. Rynes. El papel del hombre, como centro universal guía, es el máximo responsable de llevar adelante una estrategia en ese sentido.

Los estudios de Organización del Trabajo tienen una singular importancia como vía para el incremento de la productividad del trabajo dada las posibilidades reales que estos brindan con un bajo nivel de utilización de recursos financieros y materiales (Esquivel García *et al.*, 2017). Derivado de estos estudios puede conocerse con bastante precisión la cantidad de personas necesarias para ejecutar una tarea, también expresada en obreros/hora, si se conoce la cantidad de horas en la que dicha tarea debe realizarse; y la cantidad de tareas diferentes que puede hacer un individuo en un determinado lapso de tiempo (Pérez Águila, 2017).

Una óptima Organización del Trabajo implica diseñar y establecer sistemas y procesos eficientes que faciliten la realización de las tareas de manera efectiva, que minimice los tiempos muertos y los conflictos. Otra de las ventajas consiste en el suministro de métodos para distribuir la carga de trabajo de una manera más equitativa entre los equipos y los trabajadores, lo que garantiza la marcha armónica del flujo de producción o de servicio; esto solo se logra cuando existe un proceso lo más balanceado posible.

En la actualidad, empresas u organizaciones productivas, organizaciones de servicios, de comunicaciones y del conocimiento, reclaman cada vez más el accionar de la Organización del Trabajo, en búsqueda constante del aumento de la productividad del trabajo y el bienestar de los trabajadores. Sin embargo, dadas las cambiantes condiciones del mercado, buscan una organización que sea flexible y que permita adaptar rápidamente las nuevas herramientas de gestión del trabajo, de manera eficaz y efectiva, para mantener sus productos y servicios con las especificaciones que exija el cliente y la competencia (Ramírez Alvarez, 2019).

En Cuba la Organización del Trabajo tiene sus antecedentes en el pensamiento social más avanzados del siglo XIX y XX, y en las luchas sindicales y obreras que se libraron con anterioridad en los sectores vitales de la economía de la isla: industria azucarera, industria minera, especialmente la del níquel, y otros sectores (Oviedo Cárdenas, 2019). Posterior a la Revolución, la misma atravesó por distintos momentos, los que corresponden con las ideas y concepciones que han ido marcando el devenir de su modelo económico y el propio desarrollo de la ciencia y la técnica, así como la influencia recibida del contexto internacional (Verde Acebedo, 2022).

Actualmente, Cuba, se encuentra llevando a cabo la formación de un nuevo modelo económico socialista por lo que necesita lograr empresas competentes en las que se trabaje con el objetivo de incrementar constantemente la producción y los servicios, y por supuesto en las que el

cliente interno se sienta satisfecho y seguro al mismo tiempo que aproveche al máximo el tiempo y los recursos. En resumen, necesita empresas productivas donde la eficacia y la eficiencia constituyan un elemento imprescindible (Sanabria Fernández, 2019).

Muchos son los avances en el desarrollo de los sectores productivos del país, pero aún persisten deficiencias que conllevan a incumplimientos de los planes previstos para un período de tiempo asignado. Es por ello que se necesita mejorar la Organización del Trabajo, para de esta forma satisfacer la demanda siempre creciente del mercado, aprovechando cada vez más la disponibilidad de los recursos, sin fatigar al trabajador (Montes de Oca Vega, 2020).

Quiñones Abreu (2019), expresa que a pesar de las complicadas condiciones económicas que atraviesa la isla, las empresas están confrontadas a adoptar nuevos enfoques en la dirección, organización y control de los recursos materiales, financieros y de trabajo. Según la Asamblea Nacional del Poder Popular (2020), las entidades cubanas para incrementar la productividad y eficiencia realizan estudios de Organización del Trabajo dirigidos a perfeccionar las condiciones técnicas y organizativas de la producción y los servicios, determinar los gastos de trabajo necesario y la plantilla de cargos en correspondencia con las necesidades de la actividad. El país evoluciona en condiciones socio-económicas adversas que condicionan la necesidad de adoptar sistemas de gestión que permitan a las organizaciones adaptarse a los cambios rápidamente y sobrevivir.

La UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas, perteneciente al sector de la construcción, posee una amplia cartera de productos que permiten el ingreso de efectivo cada año como elementos del negocio. Esta entidad no se encuentra ajena de los sistemas de gestión de recursos humanos ni de los estudios de Organización del Trabajo que se llevan a cabo con vista al mejoramiento de la productividad y con los propósitos de ser más eficientes y eficaces en las producciones.

Sin embargo, los recientes análisis al interior de los balance de la entidad y el seguimiento de los indicadores planificados se determina que la misma presenta irregularidades en los indicadores de productividad del trabajo, no alcanza los niveles de producción deseados, posee un alto índice de ausencias de los trabajadores e incumple con los planes propuestos. En base a estas deficiencias detectadas se define como **problema científico** de la presente investigación: ¿cómo contribuir en la mejora de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas?

Como **objetivo general** de la investigación se establece: diagnosticar la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas a partir del análisis del proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel.

Para dar cumplimiento al objetivo general se trazan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Sistematizar los elementos teóricos metodológicos que sirven de base a la investigación mediante la integración sinérgica de los constructos: Organización del Trabajo, productividad y sus elementos.
2. Analizar procedimientos propuestos para el análisis y diagnóstico de la Organización del Trabajo como base para la propuesta mediante la revisión bibliográfica.
3. Validar el procedimiento a través de la aplicación del mismo en la UEB de Prefabricado y Premezclado de Matanzas.

El informe se estructura de la siguiente forma:

- Capítulo I. La Organización del Trabajo como elemento de relevancia para la mejora de las organizaciones: Se precisa el marco teórico referencial de la investigación efectuada. Parte de un análisis de los conceptos principales relacionados con la Organización del Trabajo, Ingeniería de Métodos, Estudio de Tiempos, Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otros. Este capítulo es la conclusión de un proceso investigativo con la bibliografía consultada.
- Capítulo II. Propuesta de un procedimiento para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas: Se caracteriza la entidad objeto de estudio. También se lleva a cabo el análisis de varios procedimientos, se selecciona de ellos cual implementar y se explica detalladamente cada uno de los métodos y técnicas que se utilizan.
- Capítulo III. Resultados del componente metodológico en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas: Se aplica el procedimiento seleccionado, se exponen los resultados obtenidos y se elabora una propuesta de acciones correctivas para los problemas detectados.

Para la realización de la investigación se emplean de manera general los métodos teóricos: análisis – síntesis, histórico- lógico e inductivo – deductivo; así como los métodos empíricos: análisis documental y observación directa. También se hace uso de un conjunto de técnicas y herramientas que brindan soporte al estudio, tales como:

- Análisis bibliográfico
- Diagrama de Pareto
- Diagrama OTIDA
- Balance de carga y capacidad
- Muestreo del Trabajo
- Observación Continua Individual
- Nivel sonoro equivalente continuo
- Método REBA,
- Modelo Servqual Modificado (Diferencia No.6)
- Tormenta de Ideas
- Método de selección de expertos
- Método del coeficiente de Kendall
- Diagrama causa – efecto

Para el procesamiento de la información, así como la elaboración de tablas y gráficos se utilizan:

- Software CaliServ
- Microsoft Office Excel 2013
- Microsoft Office Power Point 2013
- EndNote X7.

Durante el estudio se referencia un total de 68 bibliografías, de las cuales el 58.82 % se encuentran dentro de los últimos cinco años. Además, se cuenta con 10.29 % en idiomas extranjeros; mientras que el 50 % corresponden a tesis, el 27.94 % a artículos científicos, el 14.71 % a libros y el 7.35 % restante a sitios web oficiales y resoluciones.

Capítulo I. La Organización del Trabajo como elemento de relevancia para la mejora de las organizaciones

La Organización del Trabajo es la forma en que se diseña o distribuye el trabajo dentro de una organización y constituye un sistema en las bases del proceso de perfeccionamiento empresarial. El presente capítulo aborda los elementos generales relacionados con la Organización del Trabajo que servirán de base para la investigación; en la figura 1.1 se puede apreciar el hilo conductor de la misma.

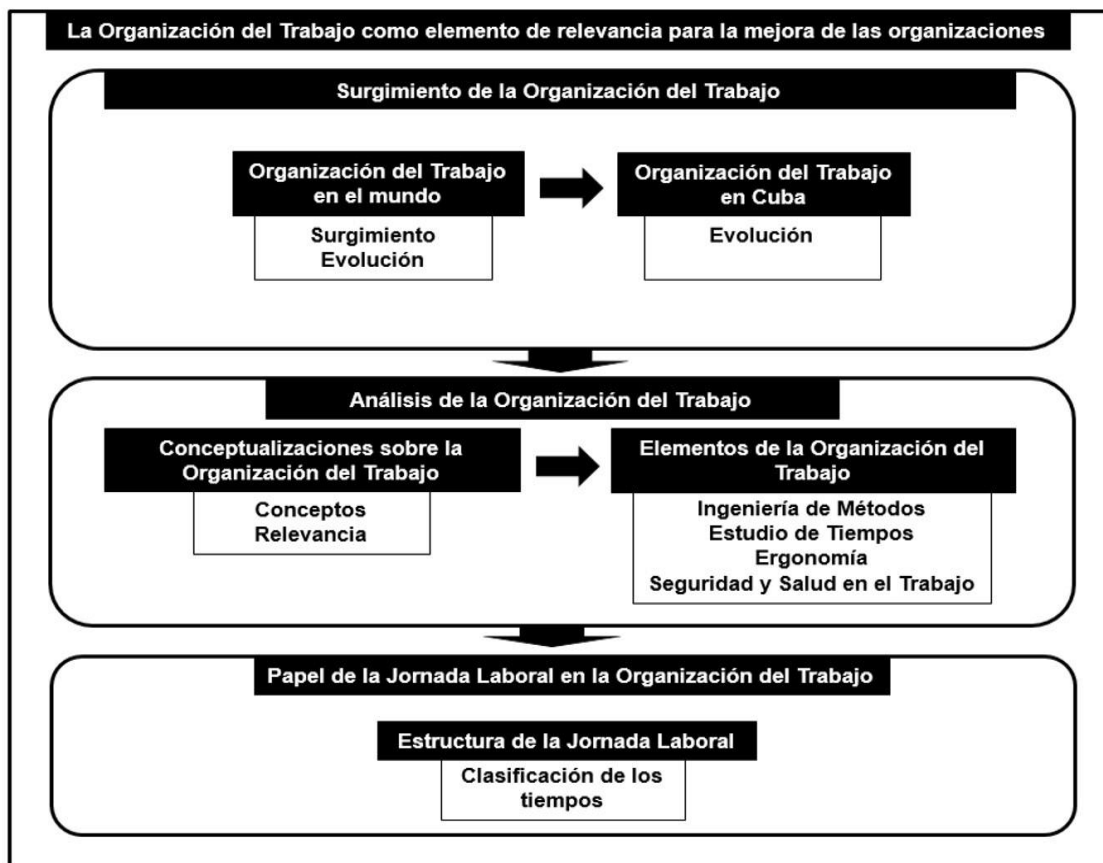


Figura 1.1. Hilo conductor del capítulo I.

Fuente: elaboración propia.

1.1. Surgimiento y evolución de la Organización del Trabajo

Desde la antigüedad el ser humano sintió la necesidad de organizarse para desarrollar sus actividades cotidianas, así como perfeccionar sus métodos y estrategias de trabajo en aras de reducir su esfuerzo físico y de aprovechar al máximo los recursos existentes. Sin embargo, el término de Organización del Trabajo toma relevancia en la vida del hombre muchos años después.

En las primeras etapas de la civilización, el trabajo estaba altamente ligado a las necesidades de subsistencia y al cultivo de la tierra. La Organización del Trabajo se basaba en la división de las tareas según el género y la edad, donde cada individuo tenía roles y responsabilidades específicas en la producción de alimentos y la construcción de viviendas.

Con la llegada de la primera Revolución Industrial se aceleró la conformación del capitalismo como sistema económico. Esto llevó al tránsito de la manufactura al trabajo de fábrica, a la eliminación del trabajo manual por el trabajo fabril, y la utilización de grandes sumas de trabajadores en un proceso donde las fábricas crecían de tamaño, lo que provocó un desfase entre el crecimiento del proceso productivo y la Organización del Trabajo.

Por este motivo se hizo necesario encontrar una forma de organizar el trabajo en busca de un máximo aprovechamiento de la fuerza laboral. Era necesario aumentar la productividad y el rendimiento productivo (Catá Guilarte, 2017).

Es así como a fines del siglo XIX emergen las ideas de investigadores como Charles Babbage, que destacaron la importancia del estudio de tiempos y movimientos en el trabajo. A inicios del XX, el ingeniero mecánico y economista norteamericano Frederick Winslow Taylor elabora los principios a tener en cuenta para la Organización del Trabajo, denominada por él: Organización Científica del Trabajo, pero que inmediatamente pasó a conocerse como Taylorismo. Sus propuestas, concepciones, principios y filosofía, a más de un siglo de su elaboración, todavía tienen vigencia tanto en los estudios académicos, como en su aplicación en los procesos laborales (Catá Guilarte, 2017).

Otros pioneros en el campo de la Organización del Trabajo son el ingeniero *Frank Bunker Gilbreth* y su esposa la psicóloga-ingeniera *Lillian Moller Gilbreth*, cuyas investigaciones combinadas se basan en el estudio de movimiento y los factores humanos. Su obra *Motion Study* constituye el mayor reconocimiento que obtuvieron, donde abarcaron un amplio campo de investigación sobre la fatiga, la monotonía, la formación y adiestramiento de los obreros. Entre las principales técnicas que desarrollan se encuentran: los diagramas de proceso, los estudios de movimientos y la aplicación de la fotografía y la cinematografía al estudio de los movimientos en el proceso de trabajo (Fernández Mendoza, 2018).

En la década de 1920-1930 el estudio científico del trabajo toma reconocimiento como actividad interdisciplinaria y en su desarrollo demanda la creación de instituciones que abarcan científicos de diferentes disciplinas y especialidades. Entre las instituciones creadas se encuentra la Organización Internacional del Trabajo (OIT), organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de los asuntos relativos al trabajo y las relaciones laborales. La organización

busca promover la creación de empleos, regular de mejor manera los principios y derechos de los trabajadores, mejorar la protección social y promover el diálogo social al igual que proveer información relevante, así como técnicas de asistencia y de entrenamiento (Oviedo Cárdenas, 2019).

Con el paso del tiempo, la investigación y el desarrollo de la Organización del Trabajo evoluciona por las necesidades empresariales y de las entidades de desarrollar nuevas técnicas y formas de gestión. Esto implicó el surgimiento de nuevas formas de organización marcadas fundamentalmente por los cambios y las nuevas necesidades de la sociedad.

En la actualidad, la Organización del Trabajo constituye una pieza clave para todas aquellas empresas que desean lograr una mayor efectividad en función de sus recursos. La tecnología y la globalización introducen nuevos desafíos y oportunidades, y desarrollan enfoques basados en la flexibilidad, colaboración e innovación. También se presta mayor atención al equilibrio entre el trabajo y la vida personal, y a la inclusión y diversidad en el entorno laboral.

1.1.1. La Organización del Trabajo en Cuba

En Cuba, antes del 1ro de enero de 1959 solo algunas empresas monopolistas manejaban técnicas de Organización del Trabajo, las que se toparon con una gestión dirigida a exprimir el sudor de los trabajadores y a enriquecer a la burguesía nacional y extranjera (Sanabria Fernández, 2019). A raíz del Triunfo de la Revolución, por iniciativa del comandante Ernesto Che Guevara, comienza en el país la preparación y perfeccionamiento de cuadros técnicos en esta temática, con el asesoramiento de países socialistas y fundamentalmente de la ex Unión Soviética (Valdés Morejón, 2016).

En los 30 años de Revolución, que van desde 1959 hasta 1989, se producen cambios trascendentes en el trabajo y la estructura social. Existen diferentes experiencias en el ámbito de la planificación de la economía, en la búsqueda de un modelo económico que diera continuidad a los procesos de cambios iniciados el 1ro de enero.

Es un lapso de tiempo donde se elaboró el Código del Trabajo, las leyes de seguridad social que dieron respaldo universal a los trabajadores y a quienes necesitan ayuda de la sociedad. Se toman decisiones en relación a la Organización del Trabajo y los salarios, así como una política de empleo coherente con la idea de garantizar empleos, la igualdad de la mujer y el hombre ante el trabajo, entre otras, que marcan las ideas de lo que debía garantizar un país, que como el nuestro, había apostado por el desarrollo de la sociedad socialista (Catá Guilarte, 2017).

Tras el derrumbe del campo socialista se acentúan las dificultades existentes en la concepción y práctica del proceso, y sus concebidas consecuencias para las entidades que conforman el sistema empresarial cubano (Bermejo Salmon, 2016). Se enfatiza en la introducción de nuevos métodos y formas organizativas del trabajo y los salarios con un carácter experimental, y en la generalización de un programa para los estudios de la Organización del Trabajo y su posterior implementación en la esfera productiva y de servicios, como elemento importante en la lucha por la optimización de los recursos humanos y el incremento de la productividad (Chasi Galarraga *et al.*, 2021).

La última década del siglo XX cubano estuvo acompañada de un conjunto de medidas que, en una primera etapa, buscó la sobrevivencia y que se garantizaran, desde el consenso de la población, soluciones que dieran continuidad al proyecto socialista. Las decisiones adoptadas incluyen cierta flexibilización en el orden laboral, con la creación de las Sociedades Mercantiles y la inversión extranjera (Catá Guilarte, 2017).

La medida de mayor trascendencia de la década de los 90, desde el punto de vista de la organización empresarial y de la Organización del Trabajo, fue la decisión de extender al sector civil el Proceso de Perfeccionamiento Empresarial, mediante el Decreto Ley 187/98. Se contaba para ese entonces con la experiencia adquirida en su aplicación durante 10 años en las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR).

El decreto dictaminó las bases generales del Perfeccionamiento Empresarial; además, destacaba el papel de la empresa, el sindicato, los trabajadores, así como las funciones de los diferentes eslabones que componen y dirigen la economía y los servicios del país, especialmente del mundo empresarial (Román Gómez, 2022).

En el país, la Organización del Trabajo juega un papel fundamental en el ámbito económico y social. Se lleva a cabo, por parte de los organismos superiores como el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS), la tarea de realizar proyectos y trabajos donde su objetivo esencial no es más que garantizar la armonía laboral y el bienestar de los trabajadores en el seno de la organización. El MTSS orienta trabajar en la aplicación de la Resolución 26/06 sobre la Organización del Trabajo y actualmente se cuenta con la Ley 116/2013 “Código del Trabajo” y el Decreto Ley 326/2014 “Reglamento del Código” (Sanabria Fernández, 2019).

1.2. Conceptualizaciones acerca de la Organización del Trabajo

La Organización del Trabajo como concepto posee un desarrollo gradual, debido a que toma diversas definiciones según el autor, período de tiempo y otras causas que pudieran influir. A

continuación, la tabla 1.1 presenta un cuadro resumen que expone una serie de definiciones brindadas por diferentes autores.

Tabla 1.1. Definiciones de Organización del Trabajo según diferentes autores.

Autor	Definición
Hodson (1996)	es el arte y ciencia de utilizar y coordinar a los hombres, equipos y materiales para conseguir la cantidad y calidad deseada de la producción, en un tiempo determinado y con un mínimo costo.
Cuesta Santos (2010)	trata la relación entre las personas y los medios de producción en determinado ambiente laboral, con el objetivo de optimizar la fuerza de trabajo o la estructura humana de la organización laboral.
Marsán Castellanos <i>et al.</i> (2011c)	es el proceso que integra en las organizaciones el trabajo vivo o capital humano con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de producción.
Martiatu Galván (2015)	es el registro y examen crítico sistemático de los métodos existentes para llevar a cabo un trabajo, con el fin de mejorar la utilización de los recursos y establecer normas científicamente fundamentadas y actualizadas.
Bermejo Salmon (2016)	es un sistema integrado y dinámico, dirigido a determinar la cantidad de trabajo vivo y coadyuvar a que el trabajo se convierta en la primera necesidad vital del hombre.
Pérez Águila (2017)	es uno de los factores más importantes en el aumento de la productividad del trabajo, por cuanto no exige la inversión de grandes recursos.
Oviedo Cárdenas (2019)	es la aplicación de métodos y procedimientos encaminados a alcanzar la forma más óptima de integrar los recursos con que dispone una entidad, con vista a obtener la máxima eficiencia y productividad en el proceso de producción.
Martínez Montano	contribuye al incremento sostenido de la productividad mediante el estudio y análisis sistemático de la organización existente y la

(2021)	introducción continua de medidas para su perfeccionamiento.
Román Gómez (2022)	es el establecimiento de la estructura necesaria para la sistematización racional de los recursos, mediante la determinación de jerarquías, disposición, correlación y agrupación de actividades, con el fin de poder realizar y simplificar las funciones del grupo social.

Fuente: elaboración propia.

Luego de analizar las diferentes definiciones proporcionadas por estos autores, se concluye que la Organización del Trabajo no es más que la forma en que se estructuran y planifican las tareas, los recursos y las responsabilidades dentro de una empresa para optimizar los procesos, mejorar la productividad y maximizar los resultados.

1.2.1. Relevancia de la Organización del Trabajo

Para obtener buenos resultados en un estudio de Organización del Trabajo es necesario definir cuáles son los propósitos que se persiguen con la aplicación del mismo. Según Marsán Castellanos *et al.* (2011c) la Organización del Trabajo posee dos objetivos básicos:

- **Objetivo económico:** está dirigido a la obtención del máximo de productividad del trabajo a partir de la racionalización del trabajo vivo, es decir, se pretende que cada obrero elabore, en una unidad de tiempo, el máximo de producción o servicio con la calidad adecuada y un mínimo de recursos materiales y gastos humanos. De esta forma persigue el logro de la máxima eficiencia.
- **Objetivo social:** mantiene como prioridad al hombre, debido a que este sigue siendo el factor más importante en cualquier organización al ser quien ejecuta las tareas. Está dirigido a la creación de condiciones laborales que preserven la seguridad e higiene del trabajador y que contribuyan a que el trabajo se convierta en la primera necesidad del hombre.

La Organización de Trabajo constituye la base de la gestión de los recursos humanos actual, debido a que considera a los trabajadores no como medio, sino como un fin. En función de ello se orienta principalmente a la creación de óptimas condiciones laborales que permitan la preservación de la seguridad e higiene del trabajador, motivando al mismo al cumplimiento de su tarea. De igual forma está encaminada a la obtención del máximo de la productividad del trabajo, a partir de la optimización del mismo (Pérez Cepero, 2016).

Según Marsán Castellanos *et al.* (2011c), el aumento de la productividad es importante para el país, la empresa y el colectivo. Esto implica que elevar la misma es el principal reto que tienen los colectivos laborales para continuar aportando al crecimiento de la economía.

La correcta Organización del Trabajo es lo que permite lograr el incremento deseado, pues constituye la base que lo sustenta y es la clave para lograr una mayor eficiencia y eficacia. Cabe destacar que como resultado de sus estudios, se derivan las medidas organizativas, de capacitación y desarrollo de los trabajadores, el mejoramiento de las condiciones de trabajo y los ingresos de los mismos.

En resumen, la Organización del Trabajo es esencial hoy en día para que todas las empresas puedan obtener beneficios significativos y asegurar su crecimiento y éxito a largo plazo. Esto sucede debido a que la misma establece procesos y procedimientos claros que permiten mejorar la calidad de los productos o servicios ofrecidos, utilizar los recursos de manera más eficiente, reducir los tiempos de producción, disminuir los niveles de estrés y frustración de los empleados, promover la comunicación y la colaboración, e incrementar la motivación y el compromiso.

1.3. Elementos de la Organización del Trabajo

El Estudio del Trabajo, como componente esencial de la Organización del Trabajo, surge tras la necesidad de mejorar rendimientos en todas aquellas actividades que involucran esfuerzos físicos y mentales orientados hacia la obtención de un producto o prestación de un servicio determinado (Cartaya León, 2016).

Según Gómez Arias (2018), el mismo se convierte en una forma de optimizar los recursos materiales y humanos para de aumentar la producción. Este permite detectar los errores que se cometen y las causas que lo provocan para que, como respuesta, se eliminen los problemas que afectan el desarrollo del proceso productivo.

Para Gómez Arias (2018) se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos enfocados en optimizar recursos para obtener mejoras. Mientras que, para Montes de Oca Vega (2020), no es más que el registro y examen crítico sistemático de los métodos existentes para llevar a cabo un trabajo con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas técnicamente fundamentadas y actualizadas con respecto a las actividades que se realizan.

El objetivo general del estudio es examinar el trabajo humano en todas sus dimensiones, investigar todos los factores que influyen en la eficiencia de su desempeño con el fin de incrementar la productividad sin recurrir a grandes inversiones de capital o exigir un mayor esfuerzo a la mano de obra (Ramírez Alvarez, 2019).

La aplicación del Estudio del Trabajo demuestra resultados favorables. Actualmente la realización de este suele ser una de las vías que tienen las empresas para investigar y perfeccionar las operaciones que se desarrollan en las áreas de trabajo.

Se concluye que el Estudio del Trabajo es una disciplina que se ocupa del análisis y mejoramiento de los métodos y procesos de trabajo; así como del análisis detallado de las tareas y operaciones involucradas. Es a partir de este que se busca mejorar la productividad, calidad y seguridad, reducir costos y promover un entorno de trabajo más eficiente y agradable para los empleados.

Sin embargo, Marsán Castellanos *et al.* (2011b) en la actualidad plantea que el Estudio del Trabajo tiene un carácter mucho más integrador; lo cual se muestra a continuación en la figura 1.2.

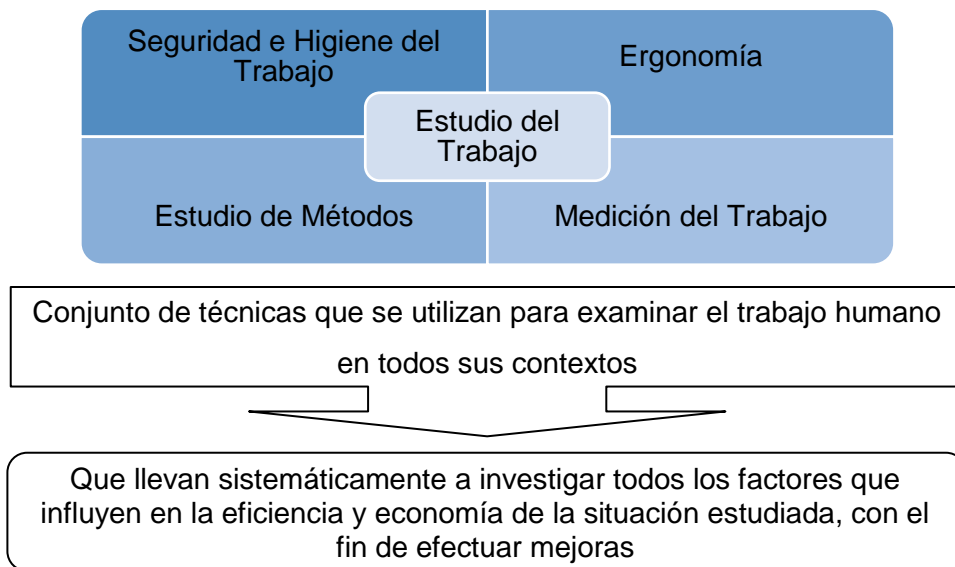


Figura 1.2. Componentes del Estudio del Trabajo.

Fuente: Marsán Castellanos *et al.* (2011b).

1.3.1. Ingeniería de Métodos

La Ingeniería de Métodos no es más que el registro, análisis y examen crítico de las maneras actuales y propuestas de llevar a cabo un trabajo, y el desarrollo y aplicación de maneras más sencillas y eficaces (Gómez Arias, 2018). Busca a través del análisis de las operaciones la reducción de las cargas de trabajo con el objetivo de mejorar la productividad del área en la que se esté aplicando y, por ende, de la organización en general (Sauceda López *et al.*, 2021).

Según Gómez Arias (2018), es la única que somete a un profundo análisis cada operación de determinada parte del trabajo, con el fin de eliminar todas las operaciones innecesarias para

acercarse al método mejor y más rápido de desempeñar. Solo cuando ya se ha hecho todo esto, y no antes, se determina, por medio de una medición precisa, el número de horas estándar en las cuales un operario, trabajando con un desempeño promedio, puede realizar el trabajo; por último normalmente, aunque no de manera necesaria, se concibe un plan de compensación de mano de obra, que motive al operario a alcanzar o superar el desempeño promedio.

En la actualidad, se enfoca en mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de la fábrica, los talleres y el lugar de trabajo, así como el diseño del equipo, las instalaciones y las condiciones de trabajo. También busca economizar el esfuerzo humano, los materiales, el uso de máquinas y de la mano de obra.

Todo esto con el objetivo de hacer más fácil y seguro el desempeño laboral. No obstante, también busca aumentar la productividad, la rentabilidad y la seguridad en la operación del sistema productivo (Sanabria Fernández, 2019).

En resumen, la Ingeniería de Métodos es una disciplina destinada a la mejora de los procesos. Desecha las actividades que constituyen pérdidas de tiempo con el fin de optimizar recursos humanos y materiales, en aras de aumentar la productividad y eficiencia de la empresa. La misma posee una relación simbiótica con el balance de procesos, pues ambos convergen en su objetivo de perfeccionar los procesos y la distribución del trabajo.

Balance de procesos

Para el análisis de un proceso productivo en el campo del Estudio del Trabajo, se requiere el uso de técnicas de estudio que permitan registrar los aspectos que sean necesarios conocer de dicho proceso, de forma tal que se facilite su análisis y posterior comparación con las alternativas de mejoramiento propuestas; una de estas técnicas es el balance de carga y capacidad.

El cálculo de las capacidades, el análisis de su utilización y el plan de medidas para su mejor aprovechamiento, sirven de base para elaborar los planes de producción y servicios, para elevar la eficiencia de los procesos, orientar las inversiones eficientemente, promover la cooperación y orientar planes de desarrollo. Además, es la base de una buena Organización del Trabajo y de la producción, ya que permite determinar con mayor exactitud la cantidad de recursos, tanto materiales como humanos, que debe emplearse en cada parte del proceso y la coordinación entre ellos.

Balancear un proceso consiste en comprobar que el mismo funcione de forma armónica, proporcional e ininterrumpida y que exista una justa distribución del contenido de trabajo entre los equipos y los trabajadores. Esto se logra cuando todas las partes del proceso realicen su contenido de trabajo en un tiempo determinado, aproximadamente igual para todas si es posible y en dependencia de las cantidades de productos o servicios a obtener en determinado período de tiempo. Es decir, se trata de verificar si existe una adecuada asignación de recursos humanos y de equipamientos y otros recursos materiales en cada parte del proceso (Marsán Castellanos *et al.*, 2011c).

En el caso de los procesos de servicios, a la hora de realizar el balance, se debe tener en cuenta que la carga de trabajo no se distribuye uniformemente durante toda la jornada de trabajo, sino que tiene momentos picos en función de la demanda de los clientes, lo cual debe recordarse a la hora de balancear el proceso. Los momentos picos de llegada de los clientes, así como el tiempo de atención y la demora de los mismos en el establecimiento, se pueden estipular mediante el uso de las técnicas de registros, observación directa y cronometraje de los tiempos de las actividades de los trabajadores, en lo cual tiene una gran incidencia el estudio de los tiempos de trabajo.

Dos conceptos fundamentales que se deben dominar para realizar un balance de procesos según Marsán Castellanos *et al.* (2011c) son:

- Carga (Q): cantidad de trabajo que debe hacerse en determinado período de tiempo, según plan de trabajo o según la demanda de los clientes. Se puede expresar en unidades físicas de productos o componentes.
- Capacidad (C): lo máximo que puede hacerse en cada parte o actividad del proceso de acuerdo a los recursos disponibles. Se puede expresar en unidades físicas de los productos o sus componentes.

1.3.2. Estudio de Tiempos

El Estudio de Tiempos es el encargado de determinar el tiempo que un trabajador demorará en realizar determinado trabajo mediante varias técnicas. Permite hacer una comparativa entre una y otra forma de ejecutar las actividades y en base a esto, planificar la producción y los recursos de trabajo disponibles (Alvarez Castañer, 2022). Es innegable que dentro de las técnicas que se emplean en la medición del trabajo esta es la más importante, o por lo menos es la que más permite confrontar la realidad de los sistemas productivos sujetos a medición (Montes de Oca Vega, 2020).

Según Almanza Ruíz (2022), el Estudio de Tiempos es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que se pueda conocer los gastos de tiempos innecesarios y así poder buscar vías para eliminarlos. Mientras que Rivero Pérez (2022) se refiere al mismo como una técnica utilizada para medir el tiempo de trabajo que ocupa cada proceso en la producción de un bien, que busca aumentar la productividad de las organizaciones al eliminar sistemáticamente las operaciones que no agregan valor al proceso.

Existen dos tipos de Estudio de Tiempos, el normal que es el utilizado para la elaboración de algún producto sin considerar el tiempo improductivo dentro de la producción, y el estándar en donde se considera el tiempo que se invierte en un proceso productivo que incluye el tiempo por las tolerancias que se presentan (Rivero Pérez, 2022).

El Estudio de Tiempos es importante debido a que reduce y simplifica el desarrollo de las tareas al conocer el ritmo de producción, lo que permite eliminar los tiempos improductivos y aumentar la productividad de la empresa. Además, establece los tiempos utilizados en cada actividad a partir de la localización de las fallas y propone su mejora (Gutiérrez Solano *et al.*, 2019).

Se llega a la conclusión que el Estudio de Tiempos es una técnica utilizada con el fin de determinar la cantidad de tiempo que se necesita para llevar a cabo una tarea o proceso específico. Su principal objetivo es establecer estándares y basar decisiones sobre la asignación de recursos, programación de actividades, estimación de tiempos de entrega y planificación de proyectos en datos objetivos y confiables. Al medir y analizar el tiempo que lleva realizar una tarea, se pueden identificar ineficiencias, tiempos muertos y oportunidades de mejora.

Existen disimiles técnicas de Estudio de Tiempos y normas de trabajo; Marsán Castellanos *et al.* (2011a) indica las siguientes:

- Fotografía Colectiva (Observación Continua Colectiva): determina la duración de los tiempos de los distintos conceptos y conoce el grado desaprovechamiento de la Jornada Laboral de varios trabajadores que realizan las operaciones productivas en un mismo puesto de trabajo. Registra en una hoja de observaciones únicas, la descripción y el tiempo de duración de todas las actividades que realicen esos trabajadores, mediante su observación directa.
- Fotografía Detallada Individual (Observación Continua Individual): realiza una descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo por el trabajador dentro de la Jornada Laboral y mide sus duraciones, para conocer el nivel de interrupciones y utilización del

trabajador y/o los equipos, pudiéndose determinar a partir de esta información las medidas técnico-organizativas a implantar y calcular la norma de trabajo. Este método posee el inconveniente de tener que observar una mayor cantidad de trabajadores para poder llegar a conclusiones satisfactorias, y por ello los estudios realizados exclusivamente por este método demoran más tiempo en su realización.

1.3.3. Ergonomía

La Ergonomía es considerada actualmente una disciplina científica consolidada, que se expande continuamente a nivel global. El término fue postulado por primera vez en 1857 por el filósofo naturalista polaco Wojciech Jastrzebowski como una derivación del griego *ergon* (trabajo) y *nomos* (leyes), identificando de esta manera la ergonomía como la ciencia del trabajo. Durante su evolución, se ha nutrido de varias disciplinas científicas y ha contribuido a otras, como la salud pública (Torres *et al.*, 2021).

Si bien es cierto que en sus inicios la Ergonomía buscaba aumentar la productividad de los trabajadores o del ser humano en cualquier ámbito, a lo largo de los años esta perspectiva ha ido evolucionando, mediante el uso de la ciencia para determinar y diseñar un sistema en donde las personas puedan sacar provecho a sus habilidades y dejar de lado sus limitaciones usando productos seguros en cualquier área en las que desempeñen una función (Cercado *et al.*, 2021). Los beneficios de aplicar la Ergonomía van más allá de una mejora en el confort de las personas y reducción de costos, sino que les permite una mejor postura y realizar sus actividades con mayor confort, lo cual se refleja en la calidad del trabajo y un aumento de la productividad (Priyanka, 2020).

Según International Ergonomics Association (2023), la Ergonomía se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los humanos y otros elementos del sistema, y a la vez la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos al diseño con el objetivo de optimizar el bienestar humano y el desempeño del sistema global.

Para la Asociación Española de Ergonomía (2023) es el conjunto de conocimientos científicos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, lo que optimiza la eficacia, seguridad y bienestar.

Mamani (2021), considera que esta tiene como propósito optimizar la interacción entre los trabajadores, las máquinas y el ambiente de trabajo, para que el lugar de trabajo, el entorno y la organización del trabajador se adapten a las habilidades y características del trabajador.

Por otra parte, Baca *et al.* (2022) expresan que la misma persigue la adaptación del medio o condiciones de trabajo al hombre para conseguir el mayor confort; mientras que Mera *et al.* (2021) declara que es la parte del estudio del trabajo que desarrolla métodos para la determinación de los límites que no deben ser superados por el hombre en las distintas actividades laborales.

Por tanto, es posible concluir que la ergonomía es una disciplina esencial que garantiza que el trabajo se realice en condiciones óptimas y seguras para los trabajadores. Su enfoque se encuentra dirigido a comprender y mejorar el diseño y la adaptación de los sistemas, productos y entornos para que se ajusten de manera segura, eficiente y cómoda a las capacidades y necesidades humanas. Tiene en cuenta componentes como: ruido, iluminación, microclima laboral, gasto energético, capacidad de trabajo físico, carga de trabajo mental, posturas de trabajo, entre otros.

1.3.4. Seguridad y Salud en el Trabajo

El trabajo desempeña una función esencial en las vidas de las personas, pues la mayoría de los trabajadores pasan por lo menos ocho horas al día en el lugar de trabajo, ya sea en una plantación, una oficina, un taller industrial, u otro lugar; debido a ellos sus puestos de trabajo deben ser seguros y sanos, cosa que no sucede en el caso de muchas empresas. La Seguridad en el Trabajo amerita el conocimiento cabal de una serie de técnicas a implementarse con el objeto de que el ambiente laboral no se convierta en un medio agresivo para el hombre (Mera *et al.*, 2021).

Para Farfán *et al.* (2020), la Seguridad y la Salud en el Trabajo se define como una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo; así mismo, está orientada a la realización de actividades encaminadas a la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Por otra parte, Verde Acebedo (2022) la define como la actividad encargada de proteger a los trabajadores, garantizándoles condiciones seguras en la labor que realizan, al tomar como base la prevención y eliminación de los efectos que pudieran resultar del riesgo asociado al trabajo que realizan.

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo constituye un tema de gran importancia para las empresas, dado su relevante participación en la productividad y competitividad de las mismas. Es cada vez más evidente como las empresas deciden adoptar sistemas de gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, que permiten la disminución de la accidentalidad y generar una cultura de prevención y protección de los trabajadores ante los diversos peligros presentes

en su ambiente laboral que puedan afectar su salud y seguridad, y así mismo la productividad y rentabilidad de la empresa (Farfán *et al.*, 2020).

Según Nuñez (2021), un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

En resumen, la Seguridad y Salud en el Trabajo es una actividad que comprende un conjunto de medidas preventivas y de protección encaminadas a garantizar que los trabajadores tengan un ambiente laboral seguro y saludable. La misma se centra en minimizar los riesgos y prevenir la ocurrencia de accidentes laborales, enfermedades y lesiones.

Por otra parte, los sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo son marcos de gestión diseñados para identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales. Al implementarlos y mantenerlos, las organizaciones pueden garantizar que sus empleados trabajen en un entorno seguro, reduciendo el riesgo de accidentes y enfermedades ocupacionales.

1.4. Papel de la Jornada Laboral en la Organización del Trabajo

Para comprender mejor la Organización del Trabajo es preciso conocer su funcionamiento interno. La Jornada Laboral es el tiempo que de acuerdo con la legislación vigente debe permanecer el trabajador en su centro de trabajo; entiéndase por centro de trabajo a estos efectos, las áreas laborales que componen la empresa o unidad administrativa a cuya plantilla pertenece el trabajador; u otras áreas a las cuales sea remitido en función de trabajo (Miró Acosta, 2020).

En Cuba, la duración de la Jornada Laboral es de ocho horas diarias como mínimo durante cinco días a la semana; según las condiciones técnico-organizativas existentes y las necesidades de la producción o los servicios, la jornada diaria puede llegar en determinados días de la semana hasta una hora adicional, siempre que no exceda el límite de la jornada semanal, la cual puede establecerse entre cuarenta y cuarenta y cuatro horas, en dependencia de las labores y la necesidad de reducir gastos.

Excepcionalmente se establecen Jornadas Laborales reducidas con el cobro del salario de la jornada completa, para los trabajadores que están expuestos de modo prolongado a condiciones que pueden afectar su salud. Igual tratamiento salarial se aplica a la jornada

reducida aprobada para los jóvenes de quince y dieciséis años que están autorizados a trabajar (De la Rosa Ruiz, 2022).

Para el estudio de la Jornada Laboral un elemento imprescindible es el análisis de su estructura donde se identifiquen cada uno de sus componentes; así como también la clasificación de los diferentes gastos de tiempos, para poderlos utilizar y conocer cómo se usan dentro de la jornada de trabajo (Ver anexo 1). El estudio de estos gastos de tiempos tiene como fin el aumento de su uso racional en búsqueda de incremento de la productividad del trabajo.

Ello exige clasificar esos tiempos para conocer el uso actual, lo que influye luego con medidas tendentes a reducir al mínimo, racionalmente argumentado, los tiempos no productivos y aumentar los productivos (Cabrera Rivero, 2020).

Según Marsán Castellanos *et al.* (2011a) la Jornada Laboral se descompone para su análisis en:

- Tiempo de trabajo (TT): Es el tiempo durante el cual el trabajador realiza las acciones que aseguran el cumplimiento del trabajo encomendado, o sea el tiempo que emplea en transformar los objetos de trabajo y en crear las condiciones necesarias para ello. El mismo se divide en: Tiempo de trabajo relacionado con la tarea y Tiempo de trabajo no relacionado con la tarea.
- Tiempo de trabajo relacionado con la tarea (TTR): Es aquel que el trabajador emplea para cumplir la o las operaciones que le vienen dadas por las características del proceso productivo y por su calificación. El mismo se divide en: Tiempo preparativo-conclusivo, Tiempo operativo y Tiempo de servicio.
- Tiempo preparativo-conclusivo (TPC): Es el tiempo que el trabajador (o brigada) utiliza para preparar el cumplimiento de un trabajo dado y las acciones relacionadas con su terminación. Ocurre cada vez que cambia la tarea (ya sea una producción individual o en serie) y tiene la particularidad de que su magnitud no depende del volumen de trabajo a realizar, sino de la complejidad de la preparación necesaria para el mismo. Es por ello que cuando se realiza por un largo tiempo un mismo trabajo, por ejemplo, en la producción en masa o en grandes series, el tiempo preparativo-conclusivo por unidad de producto será insignificante en lo que respecta a su magnitud.
- Tiempo operativo (TO): Es el tiempo utilizado por el trabajador (o brigada) para cambiar o contribuir al cambio de la forma, dimensiones, propiedades y posición en el espacio de un objeto de trabajo. El mismo se divide en: Tiempo principal y Tiempo auxiliar.

- Tiempo principal (TP): Es el tiempo que se invierte directamente en el cambio cualitativo y cuantitativo del objeto de trabajo, sus dimensiones, propiedades, composición, color, forma o posición en el espacio.
- Tiempo auxiliar (TA): Es el tiempo que emplea el trabajador para realizar las acciones que aseguran el cumplimiento del trabajo principal.
- Tiempo de servicio (TS): Es el tiempo que necesita el trabajador para la atención y mantenimiento del orden y limpieza en su puesto de trabajo, que garantice un trabajo productivo. El mismo se subdivide en: Tiempo de servicio técnico y Tiempo de servicio organizativo.
- Tiempo de servicio técnico (TST): Es el tiempo utilizado para mantener el equipo en condiciones técnicas adecuadas para realizar un trabajo concreto.
- Tiempo de servicio organizativo (TSO): Es el tiempo empleado en mantener el puesto en orden y disposición de trabajo durante el turno.
- Tiempo de trabajo no relacionado con la tarea (TTNR): Es el tiempo que se invierte en el cumplimiento de tareas no previstas en el contenido de trabajo del puesto, ya sea provocada por necesidades fortuitas de la producción o por deficiencias en la Organización del Trabajo. El mismo ocurre cuando se labora fuera del puesto de trabajo.
- Tiempo de interrupciones (TI): Es el tiempo durante el cual el trabajador no participa en el proceso de trabajo. El mismo se subdivide en: Tiempo de interrupciones reglamentadas y Tiempo de interrupciones no reglamentadas.
- Tiempo de interrupciones reglamentadas (TIR): Es el tiempo que el obrero no labora por razones previstas y determinadas en tiempo, inherentes al propio proceso de trabajo. El mismo se subdivide en: Tiempo de interrupciones determinadas por la tecnología y la Organización del Trabajo establecidas y Tiempo de descanso y necesidades personales.
- Tiempo de interrupciones determinadas por la tecnología y la Organización del Trabajo establecidas (TIRTO): El tiempo de interrupciones determinado por la tecnología y la Organización del Trabajo establecidas, incluye el tiempo de interrupciones provocado por las condiciones específicas en que se desarrolla el proceso de producción.
- Tiempo de descanso y necesidades personales (TDNP): Es el tiempo de carácter necesario que consume el trabajador con el fin de poder mantener su capacidad normal de trabajo. El mismo se subdivide en: Tiempo de descanso y Tiempo de necesidades personales.
- Tiempo de descanso (TD): Es el tiempo que debe consumir el trabajador a fin de recuperarse o prevenir la fatiga producida durante el proceso de trabajo. Estos fines son

compatibles con actividades tales como el consumo de merienda, por lo que deben simultanearse.

- Tiempo de necesidades personales (TNP): Es el tiempo que el trabajador debe consumir para mantener su higiene personal (lavarse las manos, la cara, etc.) y para realizar sus necesidades fisiológicas.
- Tiempo de interrupciones no reglamentadas (TINR): Es el tiempo que el trabajador no labora por alteración del proceso normal de trabajo. El mismo se subdivide en: Tiempo de interrupciones por deficiencias técnico - organizativas del proceso, Tiempo de interrupciones por violación de la disciplina laboral, Tiempo de interrupciones casuales y Tiempo de interrupciones por otras causas organizativas.
- Tiempo de interrupciones por deficiencias técnico - organizativas del proceso (TITO): Es el tiempo en que el trabajador no labora a consecuencia de deficiencias técnicas y/o organizativas del proceso de producción.
- Tiempo de interrupciones por violación de la disciplina laboral (TIDO): Es el tiempo en que el trabajador no labora por violación de la disciplina laboral.
- Tiempo de interrupciones casuales (TIC): Es el tiempo en el que el trabajador no labora a consecuencia de la interrupción del proceso de trabajo por causas totalmente causales.
- Tiempo de interrupciones por otras causas organizativas (TIOC): Es el tiempo en que el trabajador no labora a consecuencia de la interrupción del proceso de trabajo por causas organizativas no relacionadas con la organización de la producción.

En síntesis, el análisis de la Jornada Laboral no es más que el proceso que busca evaluar y comprender el uso del tiempo durante la jornada de trabajo. Consiste en examinar todas las actividades y tareas realizadas por los trabajadores para identificar tiempos improductivos, ineficiencias o áreas de mejora. Su objetivo es optimizar la gestión del tiempo y mejorar la productividad; para ello se emplean diferentes técnicas dentro de las que se pueden mencionar el Muestreo del Trabajo, la Observación Continua Colectiva y la Observación Continua Individual.

Capítulo II. Propuesta de un procedimiento para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas

En el siguiente capítulo se muestra una caracterización de la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas, la cual constituye el objeto de estudio de la investigación. También se analizan varios procedimientos propuestos por diferentes autores que se encuentran orientados al diagnóstico de la Organización de Trabajo; se define cuál aplicar en la entidad y se explica a detalle cada una de las etapas que lo conforman. La figura 2.1 muestra el hilo conductor de dicho capítulo.



Figura 2.1. Hilo conductor del capítulo II.

Fuente: elaboración propia.

2.1. Caracterización de la entidad objeto de estudio

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Prefabricado y Premezclado Matanzas, se encuentra ubicada en la Calle 171, La Jaiba, Pueblo Nuevo, Municipio Matanzas, Provincia Matanzas. Esta es una organización económica de carácter estatal con personalidad jurídica, balance financiero independiente y gestión económica financiera, organizativa y contractual autónoma.

La UEB pertenece a la Empresa de Prefabricado y Premezclado de La Habana, la cual se subordina al Órgano Superior de Dirección denominado Grupo Empresarial de Construcción y Montaje; y este, a su vez, forma parte del Ministerio de la Construcción. La Empresa de Prefabricado y Premezclado fue constituida mediante la resolución No.304/2018 del 28 de

noviembre de 2018 por Ministerio de Economía y Planificación (MEP) y la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas, objeto de estudio, fue constituida mediante la resolución No.12/2018, con fecha del 28 de diciembre de 2018 y emitida por Miguel Bienvenido Velazco Alemán en su condición de Director General. La misma cuenta con un sistema de gestión de la calidad avalado que cumple con la NC ISO 9001:2015 que abarca todas sus plantas productivas y la UEB en general.

Antes denominada como UEB de Producción Industrial perteneciente a la Empresa de Construcción y Montaje de Matanzas, esta UEB cuenta con una estructura que permite el correcto funcionamiento de sus procesos con una amplia interrelación entre sí; de esta forma, asegura que tanto las operaciones como el control sean efectivo. A partir de dicha estructura se deriva su organigrama, el cual se muestra en el anexo 2.

La Resolución 304/2018 con fecha 28 de noviembre de 2018 emitida por el Ministro del MEP, modifica el objeto social de la Empresa de Prefabricado y Premezclado a: Producir, montar y comercializar productos y sistemas basados en hormigones. En correspondencia con el mismo, la entidad tiene como:

Misión: producir elementos prefabricados de hormigón, carpintería, pintura y otros servicios alternativos para la construcción que satisfaga las necesidades del cliente preservando el medio ambiente.

Visión: nuestro placer es ofertar elementos prefabricados de hormigón, pintura y otros servicios alternativos complaciendo con excelencia sus exigencias.

Los objetivos de trabajo que presenta la entidad son los siguientes:

- Asegurar los servicios constructivos, en el sistema empresarial, según plan aprobado y el cumplimiento del Plan de la Economía, elevando los niveles de eficiencia, según lo aprobado.
- Explorar mercados que posibiliten contratos de Asociación Económica Internacional, Créditos Externos y Proyectos de Colaboración para el desarrollo de la organización.
- Mantener un clima organizacional favorable que asegure la permanencia del personal competente en los servicios constructivos.
- Consolidar el Sistema de Dirección y Gestión Empresarial, potenciando sinergias en busca de ventajas competitivas.

La cartera de productos que posee la organización es bastante amplia; dentro de los más importantes se encuentran: los elementos del Sistema Gran Panel, sistemas de losas Spiroll, paneles Sandino, columnas, losas Hexagonales, entre otros.

La UEB presenta una plantilla aprobada de 166 trabajadores, de los cuales 143 se encuentran contratados actualmente; el anexo 3 muestra una breve caracterización de los mismos. A partir de esta caracterización se observa que el 79.7 % de los trabajadores son hombres; esto se debe fundamentalmente a que la entidad pertenece al sector de la construcción, lo cual quiere decir que la mayoría de las actividades que se realizan en la organización exigen mucho esfuerzo físico (Ver anexo 4). También se puede mencionar que la empresa está integrada por un colectivo de cierta forma envejecido en el que, de los 143 trabajadores con los que cuenta, solo 37 tienen menos de 40 años y los 106 restantes superan esta edad; representando el 25.9 % y el 74.1 % respectivamente de la Fuerza de Trabajo (Ver anexo 5).

2.2. Análisis de procedimientos para el diagnóstico de la Organización del Trabajo

Son variados los procedimientos elaborados por diversos autores, tanto nacionales como internacionales, para analizar y diagnosticar la Organización del Trabajo en las empresas pertenecientes a diferentes sectores de la economía. La tabla 2.1 muestra algunos de estos procedimientos que fueron consultados.

Tabla 2.1. Procedimientos para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en las empresas.

Autor	Descripción del procedimiento
Bernal Rodríguez <i>et al.</i> (2012)	Este procedimiento está compuesto tres etapas. La primera de ellas permite el acercamiento con el proceso objeto de estudio y está compuesto por dos pasos que tributan a este resultado. La segunda tiene como objetivo realizar el diagnóstico de dicho proceso con un total de ocho pasos que hacen posible el cumplimiento del mismo, así como también la evaluación del impacto de los problemas detectados en el proceso y para la organización. Y por último, la tercera etapa consta de un solo paso que busca mostrar soluciones a los diferentes problemas detectados, por lo que hace hincapié en los que más afectan al buen desarrollo del proceso e impiden un incremento de la productividad del trabajo.
Cervera Cruz (2017)	Está compuesto por seis etapas y ofrece un procedimiento general, sin especificaciones en cuanto a las técnicas o herramientas ni el área de Organización del Trabajo a emplear, aspecto que resulta provechoso en

	cuanto a su rápida implementación en cualquiera de las áreas. Sin embargo, carece de un objetivo definido y una estructuración coherente de pasos que definan las actividades a realizar.
Navarro (2018)	El procedimiento consta de cinco etapas. El mismo plantea que el estudio de tiempos es la consecución de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida.
Quintero Mora (2019)	El procedimiento utiliza la simulación como herramienta fundamental para el balance de carga y capacidad, con el objetivo de determinar la cantidad de trabajadores y la asignación de cada una de las tareas a procesos con actividades no repetitivas. El mismo no realiza un análisis previo, sino que va directo al balance de flujo.
Salazar López (2020)	El procedimiento propone la elaboración de un manual de Organización del Trabajo. Incorpora algunos pasos como las acciones de capacitación al equipo de trabajo y la implementación de una fase de monitoreo y control. Sin embargo, no propone ni aclara que técnicas utilizar según sea el caso y no trabaja con un comité de expertos.

Fuente: elaboración propia.

Luego de analizar los procedimientos consultados se selecciona el de Bernal Rodríguez *et al.* (2012) por ser el que se ajusta parcialmente a las necesidades de la investigación y por cumplir con lo establecido en el Código de Trabajo. La aplicación de este procedimiento se evidencia en algunas entidades productivas, cuyos resultados son expuestos en diferentes trabajos de diploma, tales como: Boza Rodríguez (2015), Jaén Vega (2017), Correa Ávila (2022), Alvarez Castañer (2022), entre otros. Sin embargo, en este caso se hace necesario efectuar algunas modificaciones que permitan la realización de un estudio atemperado a las condiciones de la entidad.

2.3. Descripción del procedimiento seleccionado para el diagnóstico de la Organización del Trabajo en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas

Se realizan adecuaciones al procedimiento seleccionado para que el mismo se adapte a la entidad en la que se desarrolla la investigación, teniendo en cuenta los resultados que se desean lograr y con la finalidad de facilitar el trabajo de los especialistas responsables de su aplicación.

La figura 2.2 muestra cómo queda conformada la estructura del procedimiento seleccionado luego de realizar las adecuaciones necesarias. El mismo consta de una primera etapa que permite la familiarización con el objeto de estudio, una segunda etapa que tributa al diagnóstico del proceso y una tercera etapa que muestra las soluciones a los diferentes problemas detectados.

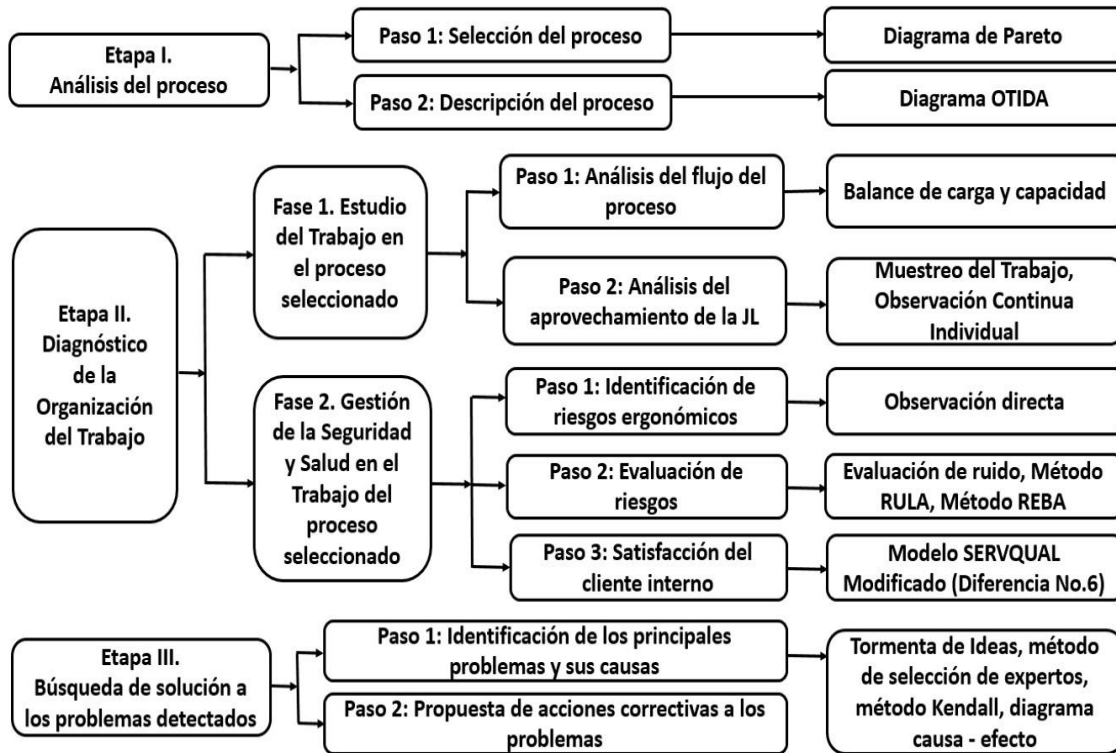


Figura 2.2. Estructura del procedimiento a aplicar para la mejora de la Organización del Trabajo en la entidad objeto de estudio.

Fuente: elaboración propia en aproximación a Bernal Rodríguez *et al.* (2012).

Entre las principales modificaciones llevadas a cabo al procedimiento de Bernal Rodríguez *et al.* (2012) se encuentran las siguientes:

- La etapa II se divide en dos fases, la primera orientada hacia el análisis del Jornada Laboral y el flujo del proceso, y la segunda hacia el estudio de los riesgos ergonómicos y la satisfacción del personal.
- Se elimina el análisis de la productividad del trabajo, debido a que el proceso objeto de estudio no tiene una misma carga de trabajo en la Jornada Laboral y existen dificultades en la obtención de los indicadores a utilizar.

- En correspondencia con el proceso no se utiliza el diagrama bimanual ni la interferencia de máquina dada las características del estudio.
- El análisis de ubicación y condiciones de los puestos de trabajo se sustituye por la identificación de riesgos y la evaluación de los mismos, con el objetivo de realizar un estudio que permita incrementar la seguridad y el bienestar de los trabajadores.
- No es necesario establecer una norma de tiempo o de rendimiento, debido a que la entidad mide sus indicadores en función del cumplimiento del plan de producción, por lo que se elimina la normación del trabajo.

Etapas I. Análisis del proceso

En esta etapa se selecciona uno de los procesos que se llevan a cabo en la entidad objeto de estudio y se realiza un análisis del mismo, a partir de la información obtenida por medio de la observación directa, la consulta a los trabajadores y la revisión de documentos. Está conformada por dos pasos que se describen a continuación.

Paso 1. Selección del proceso

En el siguiente paso se selecciona el proceso que será objeto de análisis en la investigación, a partir de la aplicación del diagrama de Pareto. La razón por la cual es seleccionado dicho proceso debe quedar justificada.

El diagrama de Pareto es una gráfica que organiza diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De este modo, hace posible que se pueda asignar un orden de prioridades (Soler Gallach *et al.*, 2020).

El principio de Pareto, también conocido como la regla 80x20, enunció en su momento que "el 20% de la población, poseía el 80% de la riqueza" (Román Gómez, 2022). Según Alvarez Castañer (2022), permite separar los "pocos vitales" de los "muchos triviales".

En síntesis, constituye una herramienta útil y potente que ayuda a visualizar los datos al representar la importancia de los mismos, para así poder priorizar entre las diferentes opciones cual se debe escoger. De esta forma, facilita la toma de una decisión lo más acertada posible.


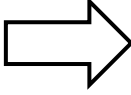



Paso 2. Descripción del proceso

En el siguiente paso, primero se caracteriza el proceso seleccionado y luego se lleva a cabo una descripción gráfica del mismo. Esto último facilita el análisis posterior y la comprensión de

dicho proceso al ser una forma práctica de representarlo. En este caso se puede emplear el diagrama OTIDA.

El diagrama OTIDA es un diagrama de flujo que permite representar gráficamente la secuencia cronológica de actividades, operaciones o tareas de un proceso determinado. El mismo se compone de una serie de símbolos con un significado específico que facilitan su comprensión y utilización; en la tabla 2.2 se muestra cuáles son estos símbolos según Marsán Castellanos *et al.* (2011c).

Tabla 2.2. Simbología del diagrama OTIDA.

Símbolo	Descripción
Operación 	Actividad de modificación física, mecánica o química de la materia prima o semi producto.
Transporte 	Se emplea para mostrar el movimiento de un objeto de un lugar a otro. No se considera transporte cuando el traslado forma parte de la operación y lo realizan los mismos operarios.
Inspección 	Cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades. No contribuye a la terminación del producto.
Demora 	Hay demora en relación con un objeto cuando las condiciones permiten o requieren la ejecución de la acción siguiente prevista. También se le llama almacenamiento temporal.
Almacenaje 	Existe cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo y contra su deterioro.

Fuente: elaboración propia.

Etapa II. Diagnóstico de la Organización del Trabajo

Esta etapa se encuentra orientada a determinar las afectaciones existentes en el proceso seleccionado a través de la aplicación de una serie de técnicas y herramientas. Se compone de dos fases y cada una cuenta con tres pasos.

Fase 1. Estudio del Trabajo en el proceso seleccionado

Paso 1. Análisis del flujo del proceso

En este paso se analiza el flujo del proceso seleccionado para determinar si se encuentra balanceado e identificar posibles ineficiencias y cuellos de botella que pueda presentar. Para ello se realiza un balance de carga y capacidad partiendo del diagrama OTIDA creado en la etapa anterior.

El balance de carga y capacidad se refiere a la distribución equilibrada de las tareas y recursos disponibles dentro de un proceso, con el objetivo de maximizar la utilización de dichos recursos y minimizar los cuellos de botella o sobrecargas que puedan afectar el rendimiento o la productividad. Según Marsán Castellanos *et al.* (2011c), el procedimiento a implementar es el siguiente:

- 1) Realizar el diagrama de análisis o sinóptico del proceso (OTIDA u OPERIN), según el caso. Muestra la trayectoria de un producto señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.
- 2) Calcular el fondo de tiempo disponible de equipos (FT_i) y de trabajadores (FTT_i), diferenciando las áreas o actividades si fuera necesario.

Cálculo del FT para equipos

El fondo de tiempo disponible para trabajar estará en función del período que se quiere analizar y del porcentaje de utilización del mismo y estará dado por la expresión:

$$FT_i = FTL_i(1 - K_m)$$

Donde:

FTL_i : Fondo de tiempo laborable (estará en función del régimen de trabajo establecido en la unidad y del período que se quiera analizar. Será expresado en días al año, días en el semestre, horas al día, turnos por día, minutos al día, etc., según el caso).

K_m : Porcentaje de tiempo que se resta por mantenimiento y reparaciones de los equipos y (o) tiempo de requerimientos tecnológicos.

En el caso en que se quiera determinar las capacidades para el período de un año el fondo de tiempo laborable quedaría entonces según la expresión:

$$FTL_i = d * t * h$$

Donde:

d : Días laborables al año.

t : Turnos de trabajo por día.

h : Número de horas por turno.

Los días laborables al año se calcularían restándole a los 365 días naturales del año los 52 domingos, los 26 sábados no laborables y los días que se establezcan como feriados.

Cálculo del FT para obreros

El fondo de tiempo disponible para trabajar estará en función del período que se quiere analizar y del porcentaje de utilización del mismo y estará dado por la expresión:

$$FTT_i = FTL_i(1 - K_a)$$

Donde:

FTL_i : Fondo de tiempo laborable (estará en función del régimen de trabajo establecido en la unidad y del período que se quiera analizar. Será expresado en días al año, días en el semestre, horas al día, minutos al día, etc., según el caso).

K_a : Porcentaje de tiempo que se resta por concepto de ausentismo planificado.

Dentro del valor de K_a se encuentran los porcentajes planificados en la unidad por concepto de ausencias al trabajo debido a causas justificadas.

En el caso en que se quiera determinar la capacidad de un trabajador para el período de un año el fondo de tiempo laborable quedaría entonces:

$$FTL_i = d * h$$

Donde:

d : Días laborables al año.

h : Número de horas por turno.

Los días laborables al año se calcularían restándole a los 365 días naturales del año los 52 domingos, los 26 sábados no laborables y los días que se establezcan como feriados. Además, se deducirán también los 30 días de vacaciones establecidos al año para cada trabajador.

3) Calcular las capacidades reales unitarias de los equipos (Cr_i) y de los trabajadores (Crt_i) de cada actividad.

$$Crt_i = \frac{FTT_i}{Nt_i} Cr_i = FT_i * Np_i$$

4) Determinar la carga (QT_i) que llega a cada actividad del proceso partiendo de la demanda.

- 5) Determinar el número de equipos (Ne_i) necesarios en cada actividad del proceso, y el aprovechamiento de las capacidades instaladas.

$$Ne_i = \frac{QT_i}{Cr_i} \% = \frac{\text{Real}}{\text{Aprox}}$$

- 6) Determinar el número de trabajadores necesarios en cada actividad del proceso (NT_i) y el aprovechamiento de la Jornada Laboral planificada en las actividades manuales.

$$NT_i = \frac{QT_i}{Crt_i} \% = \frac{\text{Real}}{\text{Aprox}}$$

- 7) Elaborar cuadro resumen

Paso 2. Análisis del aprovechamiento de la Jornada Laboral

En el siguiente paso se analiza el comportamiento del aprovechamiento de la Jornada Laboral en el proceso objeto de estudio; para ello se decide aplicar un Muestreo del Trabajo y una Observación Continua Individual.

Muestreo del Trabajo

El Muestreo del Trabajo según Marsán Castellanos *et al.* (2011a) es una técnica que centra su enfoque en la medición del trabajo mediante un muestreo estadístico fundamentado en observaciones aleatorias, para obtener los instantes en que se encuentran activas o inactivas las operaciones a analizar. El procedimiento a implementar es el siguiente:

- 1) Determinación de los objetivos del estudio:

Se define el alcance del estudio, que es básicamente la determinación del aprovechamiento de la Jornada Laboral en puestos de trabajo estacionarios y cuando sean muchos los trabajadores a estudiar.

- 2) Ambientación:

Esta etapa comprende los siguientes aspectos:

- a. Ambientación con el trabajo que se va a estudiar.
 - b. Explicación al personal objeto de estudio sobre método a estudiar y los fines perseguidos. Generalmente en este momento también se realizan los Muestreos de Ambientación, así como proporcionar los datos de partida del estudio.
- 3) Diseño del Muestreo:
- Primero: Fijar los valores del nivel de confianza (NC) y precisión (S).

NC = 95 %

S = ± 5 % y ± 10 %

- Segundo: Cálculo de la cantidad de observaciones (N_i).

$$N_i = 1600 \left(\frac{1 - p_i}{p_i} \right) \text{ para NC = 95\% y S = } \pm 5 \%$$

$$N_i = 400 \left(\frac{1 - p_i}{p_i} \right) \text{ para NC = 95\% y S = } \pm 10 \%$$

Se parte de un valor inicial de $p = p_i$ para calcular N a partir de un Muestreo de Ambientación inicial.

4) Cantidad de recorridos y modo de realizarlos:

Una vez fijado N_i , se pasa a determinar la cantidad de recorridos que se deben realizar para obtener las N_i observaciones. Estos van a depender del número de obreros a observar en cada recorrido, así como de los días que se disponen, por lo que:

$$R_d = N_i / (k * d)$$

Donde:

R_d : Recorridos diarios a realizar.

N_i : Cantidad de observaciones iniciales.

k : Número de trabajadores o puestos de trabajo.

d : Días que se disponen para el trabajo (Debe ser mayor o igual a 3).

El número de recorridos a realizar por día se debe comparar con el número máximo de recorridos posibles por día ($R_{m\acute{a}x}$). Para que el estudio sea v\acute{a}lido se debe cumplir que: $R_d \leq R_{m\acute{a}x}$.

$$R_{m\acute{a}x} = (JL - TDNP) / tr$$

Donde:

JL: Jornada Laboral

TDNP: Tiempo de descanso y necesidades personales.

tr: Tiempo medio de recorrido.

- Convenciones para el empleo de los números aleatorios:

ABCD } D: Representa el tipo de recorrido.

A – B: Representa las horas.

C – D: Representa los minutos.

5) Realización de las observaciones:

Durante este paso se lleva a cabo el muestreo según el diseño realizado. En los días de ejecución se procede a efectuar los controles que permiten analizar cómo se desarrolló. Se parte de un valor inicial de N llamado N_i que dependía de p_i , pero a medida que transcurren los días se acumulan las observaciones y se tiene un valor verdadero de p_i . Para el control del muestreo se emplean:

- Gráfico acumulativo de control: Se realiza diariamente y se flotan los puntos pertenecientes a p acumulada hasta ese día.

$$p_{aj} = \frac{\sum_{j=1}^d p_i}{\sum_{j=1}^d N_i} * 100$$

Donde:

p_{aj} : Porcentaje de aprovechamiento de la Jornada Laboral hasta el día d.

p_i : Observaciones P computadas el día j.

N_i : Observaciones totales realizadas hasta el día j.

- Recálculo de N:

A medida que aumenta el tamaño de una muestra de cierta población, aumenta la representatividad de la misma. Por lo tanto, después de ciertos días de muestreo el valor de p es más representativo que el que se obtuvo en el muestreo de ambientación; lo que hace necesario recalcular el valor de N. Las fórmulas para ello son:

$$N_d = 1600 \left(\frac{1 - p_{ad}}{p_{ad}} \right) \quad N_d = 400 \left(\frac{1 - p_{ad}}{p_{ad}} \right)$$

Cuando:

$N_d \leq N_i \rightarrow$ Se puede decir que el muestreo es correcto, cumpliéndose con NC y S deseados.

$N_d \geq N_i \rightarrow$ No se puede decir que el muestreo es correcto, por lo que se deben realizar hasta N_d observaciones al menos para garantizar con NC y S deseados.

6) Análisis de los resultados:

En este paso también se trabaja con controles de muestreo. Aquí se efectúan los controles sobre la p final (p_f), es decir, la paj del último día del muestreo; así como el cálculo de la precisión realmente alcanzada. Son dos los instrumentos:

- Gráfico de control diario: Para este gráfico se calculan límites de control.

$$LCS = p_f + 2\sigma$$

$$LCC = p_f$$

$$LCI = p_f - 2\sigma$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{p_f * (1 - p_f)}{n_j}} n_j = \frac{\sum N}{d}$$

Donde:

LCS: Límite de control superior.

LCC: Límite de control central.

LCI: Límite de control inferior.

p_f : Valor final del resultado del muestreo.

n_j : Media de las observaciones diarias.

d: Total de días.

Si algún p_j sobrepasa de los límites superior o inferior de control se investiga las causas que produjeron tal situación.

- Cálculo de la precisión final:

$$Sf = \sqrt{\frac{4 * (1 - p_f)}{N_{aj} * p_f}}$$

Donde:

Sf: Precisión final que se ha logrado.

N_{aj} : Cantidad total de observaciones realizadas.

Entonces sí:

$Sf \leq S \rightarrow$ Se acepta el muestreo.

$Sf \geq S \rightarrow$ No se acepta el muestreo. Se calcula el valor de N y se completa las observaciones restantes.

7) Cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral:

$\%AJL = p_f * 100$ → Si inicialmente para el estudio se tomaron las observaciones donde el obrero se encontraba trabajando.

$\%AJL = (1 - p_f) * 100$ → Si inicialmente para el estudio se tomaron las observaciones donde el obrero no se encontraba trabajando.

Observación Continua Individual

Según Marsán Castellanos *et al.* (2011a) este método consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por el obrero dentro de la Jornada Laboral y medir la duración de cada una de ellas, a fin de conocer el empleo del tiempo disponible para trabajar. Los tiempos se estiman con un reloj u otro equipo medidor de tiempos, en función de los objetivos concretos del trabajo y las posibilidades existentes. El procedimiento a implementar es el siguiente:

1) Determinación de los objetivos del estudio: En este paso se trata de definir el alcance que tendrá el estudio, si se requiere determinar el índice de aprovechamiento de la Jornada Laboral y/o las reservas del incremento de la productividad del trabajo, establecer normas de trabajo, etc. Es necesario conocer la composición de la Jornada Laboral, es decir, saber cuáles son los tiempos productivos e improductivos.

2) Ambientación:

- Familiarización: lo primero que se realiza es la ambientación con el trabajo a estudiar, es decir, conocer al detalle los puestos de trabajo que se analizarán, así como las distintas actividades de los mismos. Significa el estudio de los calificadores de cargo, el flujo de producción y la experiencia de los trabajadores de avanzada.
- Comunicación afectiva: el estado de opinión que se cree entre los trabajadores sobre el grupo que realiza el estudio es un factor muy importante, ya que de esto depende el éxito de la tarea.

3) Diseño del estudio:

Atendiendo a que la población correspondiente a los tiempos de trabajo de un puesto con contenido de trabajo estable sigue una distribución normal, el número de observaciones a realizar se determina por medio de la expresión correspondiente a dicha distribución.

El número de observaciones se calcula a través de las siguientes expresiones según corresponda:

$$\text{Para NC} = 95 \% \text{ y } S = \pm 5 \% \rightarrow N = 1600 \left(\frac{\sigma}{\bar{X}} \right)^2$$

$$\text{Para NC} = 95 \% \text{ y } S = \pm 10 \% \rightarrow N = 400 \left(\frac{\sigma}{\bar{X}} \right)^2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \bar{x} = \overline{\text{TTR}} = \frac{\text{TTR1} + \text{TTR2} + \text{TTR3} + \dots + \text{TTRn}}{n}$$

$$\text{TTR}_i = \text{TPC}_i + \text{TO}_i + \text{TS}_i$$

Donde:

N: número de observaciones que es necesario realizar para obtener el valor medio del elemento medido (X) con la exactitud y el nivel de confianza deseado.

\bar{x} : Valor medio del elemento medido determinado a partir de una muestra inicial.

σ : Desviación típica de la población.

n: Número de días.

Si el muestreo inicial se llevó a cabo de forma adecuada, rigurosamente procedemos a calcular N y compararla:

- Si N es menor o igual que 3 \rightarrow resulta válido el muestreo.
- Si N es mayor que 3 \rightarrow se completan las observaciones que faltan (N-3).

4) Cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral:

La expresión para calcular el porcentaje de aprovechamiento de la Jornada Laboral (%AJL) es la siguiente:

$$\%AJL = \frac{\overline{\text{TTR}} + \overline{\text{TDNP}} + \overline{\text{TIRTO}}}{JL}$$

5) Análisis de los resultados:

- Pérdidas de tiempo por distintas causas: estas se calculan para cada interrupción:

$$Pt = \frac{k}{JL} * 100 \%$$

Donde:

Pt: Pérdida de tiempo.

JL: Jornada Laboral.

k: Variable introducida por el investigador para definir cualquiera de los tiempos de interrupción no reglamentados (TIDO, TIC, TIOC, TITO), en dependencia del que se calcula. Se debe aclarar que se toman las medias de estos tiempos.

- Incremento de la productividad del trabajo:

$$P_i = \frac{k}{T_0} * 100 \%$$

Donde:

P_i: Productividad del trabajo.

T₀: Tiempo operativo medio.

K: Variable introducida por el investigador para referirse a la media de cada tiempo de interrupción no reglamentados (TIDO, TIC, TIOC, TITO).

Fase 2. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo del proceso seleccionado

Paso 1. Identificación de riesgos ergonómicos

En este paso se realiza una observación directa a los puestos de trabajo que intervienen en el proceso, con el fin de identificar la posición que ocupan los trabajadores dentro del mismo y determinar los principales riesgos asociados a dichos puestos.

La observación directa es una técnica que permite al investigador obtener información al estar en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar (Díaz Sanjuán, 2010). Sirve como punto de partida para la posterior utilización de otros métodos, debido a que identifica y examina dicho fenómeno en sus condiciones naturales (Webscolar, 2016).

Paso 2. Evaluación de riesgos

A partir de la información obtenida en el paso anterior, se evalúan los riesgos detectados en el proceso para determinar el impacto de estos y, en base a ello, tomar decisiones e implementar medidas que permitan una adecuada gestión de los mismos de forma efectiva. Esto se logra a través del uso de un conjunto de técnicas y herramientas, dentro de las cuales se encuentran: la evaluación del ruido y la evaluación postural por medio del Método RULA y el Método REBA.

Evaluación del ruido

La evaluación del ruido es un proceso que comprende dos aspectos: la medición del ruido en un entorno determinado y la comparación de los resultados de la misma con los niveles máximos

admisibles establecidos. El objetivo principal es determinar si los niveles de ruido se hallan dentro de los límites aceptables que marcan las normas, así como identificar posibles efectos adversos para la salud y el bienestar de las personas expuestas a él. Los métodos de medición y evaluación toman como base la clasificación del ruido según su variación en el tiempo; este puede ser constante o no constante (Alonso Becerra *et al.*, 2006).

Método RULA

El Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es una herramienta que evalúa la exposición a posibles riesgos posturales durante el desempeño de las labores del trabajo. Este se centra en la evaluación principalmente del cuello, miembros superiores y el tronco, pero también hace una evaluación de miembros inferiores, además de considerar las repeticiones y si la actividad es estática por más de un minuto. El mismo tiene en cuenta tres factores: la postura en diferentes áreas del cuerpo, la carga o fuerza ejercida y la actividad muscular (García Capistrano *et al.*, 2021).

Este método divide en dos grupos las zonas del cuerpo que evalúa; el grupo A está conformado por todo el miembro superior (brazo, antebrazo, muñeca y el giro de esta) y el grupo B involucra al cuello, el tronco y las piernas. Solo un lado del cuerpo es evaluado, normalmente es el más afectado.

La puntuación depende de la angulación en la que se encuentren los segmentos evaluados y si existe una carga externa (García Capistrano *et al.*, 2021). Según Mariño *et al.* (2019), esta puntuación aumenta a medida que las posturas se desvían más de la posición neutral de la persona. Por último, se juntan los resultados en una tabla con la puntuación final para concluir el nivel de acción (García Capistrano *et al.*, 2021). El anexo 6 muestra un esquema que representa el procedimiento.

Método REBA

El Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta basada en el conocido Método RULA, diferenciándose fundamentalmente en que este incluye la evaluación de las extremidades inferiores. Debido a eso, permite el análisis de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, el tronco, el cuello y las piernas. El mismo evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello es primordial seleccionar las que serán evaluadas de entre todas la que adopta el trabajador del puesto (Gómez Chinchilla, 2021).

Para el análisis del método se dividen las partes del cuerpo en dos grupos, A y B, para facilitar su evaluación y la toma de decisiones. El grupo A está formado por el tronco, cuello y piernas, mientras que en el grupo B se engloban brazo, antebrazo y muñeca. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos.

El valor final es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas (Gómez Chinchilla, 2021). El anexo 7 muestra un esquema que representa el procedimiento.

Paso 3. Satisfacción del cliente interno

En el siguiente paso se mide el nivel de satisfacción del cliente interno por medio del Modelo SERVQUAL Modificado, específicamente con la Diferencia No.6.

El Modelo SERVQUAL es un instrumento mundialmente reconocido y utilizado para medir la calidad percibida de forma general. El mismo posee una escala de ítems múltiples con un alto nivel de fiabilidad y validez para medir cinco dimensiones, las cuales son: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía (Tarif Sibai *et al.*, 2021).

El modelo SERVQUAL Modificado es una adecuación y modificación del modelo SERVQUAL original que consta de siete diferencias o gaps para explicar la evaluación de la calidad realizada; estas se miden a través de encuestas preestablecidas que se dirigen a clientes externos e internos y directivos.

La escala utilizada por este instrumento también goza de alta fiabilidad y validez (Martínez Montano, 2021). La Diferencia No.6 evalúa la satisfacción del cliente interno, mediante la diferencia entre percepciones y expectativas (Ver anexo 8).

En el análisis de la encuesta se utilizó la escala diferencial de -2 a 2. La tabla 2.3 muestra lo que equivalen en distintos niveles de satisfacción.

Tabla 2.3. Escala diferencial del Modelo SERVQUAL Modificado (Diferencia No.6).

Escala diferencial	Grado de satisfacción correspondiente	Valor numérico correspondiente
Mucho menos de lo esperado	Muy insatisfecho	-2
Menos de lo esperado	Insatisfecho	-1
Igual a lo esperado	Normal	0

Más de lo esperado	Satisfecho	1
Mucho más de lo esperado	Muy satisfecho	2

Fuente: elaboración propia.

Etapa III. Búsqueda de solución a los problemas detectados

En esta etapa se determinan cuáles son los principales problemas que afectan la Organización del Trabajo en el proceso objeto de estudio y las causas que los originan, a partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior. También se recomienda, a partir de la identificación de los mismos, diseñar la propuesta de un plan de acciones correctivas que permitan su mejora continua como resultado del diagnóstico realizado.

Paso 1. Identificación de los principales problemas y sus causas

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la etapa anterior y con el fin de identificar cuáles son los principales problemas que afectan la Organización del Trabajo en el proceso seleccionado y sus causas, se aplican técnicas de consenso como la Tormenta de Ideas, el método de selección de expertos, el método de Kendall y el diagrama causa-efecto.

Tormenta de Ideas

La Tormenta de Ideas, también llamada “*Brainstorming*” o “Lluvia de Ideas”, es una técnica de grupo para la generación de nuevas y útiles ideas. Consiste en que un grupo de personas expongan las ideas que le surjan, de modo que cada uno tiene la oportunidad de perfeccionar las ideas de otros; para dirigir dicho grupo se debe tener un facilitador y un registrador.

Esta herramienta permite, mediante reglas sencillas, potenciar la participación y la creatividad, así como aumentar las probabilidades de innovación y originalidad (Martínez Montano, 2021).

Método de selección de expertos

El proceso de selección de los expertos se realiza teniendo en cuenta el conocimiento y la experiencia de los mismos; estos factores se validan a través del llamado coeficiente de competencia. Según Marín González *et al.* (2021), dicho coeficiente de competencia considera como referente las personas que inicialmente se han considerado expertos para que, con su opinión y autovaloración, indiquen el grado de conocimiento acerca del objeto de investigación, así como las fuentes que les permiten argumentar y justificar dicho nivel. Este se determina con la siguiente expresión:

$$K = \frac{Kc + Ka}{2}$$

Donde:

K: Coeficiente de competencia.

Kc: Coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto respecto al problema, calculado sobre la valoración del propio experto.

Ka: Coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto.

Para interpretar el valor del coeficiente de competencia del experto se promedia la puntuación correspondiente a cada una de las partes del cuestionario, este debe estar entre $0.8 < K < 1$ para garantizar una selección rigurosa de los profesionales dispuestos a participar en la investigación.

Método de Kendall

El método del coeficiente de Kendall (W) es usualmente empleado para medir el grado de acuerdo entre varios expertos, o la asociación entre tres o más variables (Herrera Masó *et al.*, 2022). También se utiliza para darle el orden de prioridad a determinados orígenes, es decir, para determinar cuáles de las características sustitutivas se van a priorizar.

Para ello el grupo de personas seleccionado debe contar con conocimientos de la problemática sometida a estudio, de manera que cada integrante del panel pondere según el orden de importancia que cada cual entienda a criterio propio, y así definir la nomenclatura de las características o causas analizadas; mediante esas ponderaciones que realizan, se obtiene los resultados. En la selección del experto se tiene en cuenta la experiencia, el nivel de información que pueda aportar y el nivel técnico que tenga.

Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el coeficiente Kendall (W) (Martínez Montano, 2021).

El valor W oscila entre 0 y 1; cuando W se acerca a cero significa la ausencia de acuerdo en la evaluación emitida por los expertos, y cuando se acerca a 1, indica el máximo acuerdo entre ellos (Herrera Masó *et al.*, 2022). Sin embargo, para asegurar que exista concordancia de criterios entre todos los miembros que conforman el panel de experto, debe cumplirse que $W \geq 0.5$; de esta forma, el estudio realizado será confiable y las características o causas a seleccionar serán aquellas cuyos índices cumplan la condición siguiente: $\sum A_i \leq T$ (Martínez Montano, 2021).

Si llega a ocurrir que $W < 0.5$ se repite el estudio, y de haber un número de expertos mayor que siete deben eliminarse los que más variación introducen en el estudio, respetando siempre $m \geq 7$ (Alvarez Castañer, 2022).

A continuación, se muestran los pasos a seguir para la realización del método:

1) Llevar a la tabla el resultado de la votación de cada experto.

2) Sumatoria de todos los valores por fila (a_i): $\sum_{j=1}^m a_i$

3) Ponderación de la característica o causa i , según el experto (a_{ij}): $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k a_{ij}$

4) Cálculo del coeficiente (T): $T = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k a_{ij}}{k}$

5) Se realiza el control de las características cuyo valor es menor que el coeficiente (T): $\sum_{i=1}^m a_i < T$

6) Cálculo de Δ . Se hace por fila y uno por uno: $\Delta = \sum_{i=1}^m a_i - T$

7) Cálculo de Δ^2 a partir de: $\Delta^2 = (\sum_{i=1}^m a_i - T)^2$

8) Cálculo del coeficiente de Kendall (W): $W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2(k^3 - k)}$

Donde:

k : Número de características.

m : Número de expertos.

Diagrama causa-efecto

El diagrama causa-efecto, también llamado “diagrama de Ishikawa” o “espina de pescado”, es una técnica que se emplea para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización. Se puede decir que este muestra los resultados insatisfactorios conocidos como “efecto”, e identifica los factores o “causas” que lo originan.

Al estar compuesto por varias variables existen dos formas de realizarlo, siendo la primera cuando se trabaja con un grupo de personas que puedan realizar una lluvia de ideas del posible problema; y la segunda se trata de encontrar la idea principal para graficarla y por medio de los

huesos del diagrama ir reconociendo las causas secundarias del problema (Burgasí Delgado *et al.*, 2021).

Paso 2. Propuesta de acciones correctivas a los problemas

Las acciones correctivas se deben proponer sobre la base de las deficiencias detectadas por la aplicación de las técnicas y herramientas antes aplicadas, siempre con el objetivo de una mejora en la línea del beneficio. La tabla 2.4 muestra los elementos que se deben tener en cuenta.

Tabla 2.4. Plan de acción para el mejoramiento de la Organización del Trabajo.

Problema a resolver	Acciones	Responsable
1		
1+n		

Fuente: elaboración propia.

Capítulo III. Resultados del componente metodológico en la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas

En el siguiente capítulo se muestran los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación del procedimiento propuesto. Así mismo, se lleva a cabo un análisis que permite arribar a conclusiones acerca de la situación de la Organización del Trabajo en el proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel en la entidad objeto de estudio.

Etapa I. Análisis del proceso

Paso 1. Selección del proceso

La entidad cuenta con varios procesos productivos, por lo que se hace necesario seleccionar el más representativo para su estudio. Para ello se toma como referencia los ingresos de las producciones que se realizan en la UEB al cierre del año 2022. La tabla 3.1 contiene dicha información.

Tabla 3.1. Ingresos o ventas de las producciones que se realizan en la UEB.

Producciones	Ingresos (Pesos)	Producciones	Ingresos (Pesos)
Losas L-1 R. Hidráulicos	525 786.66	Columna	838 712.35
Losas Spiroll	2 619 167.95	Dados Sandino	13 915.40
Elementos del Sistema Gran Panel	2 846 655.33	Poste de Cerca	28 972.29
Vigas Cerramento	28 645.00	Registros de Puente Alcancía	59 090.80
Vigas VP01- 02-03	27 113.94	Vigas de Techo Económico	202 316.54
A – 210	28 103.62	Losas de Techo Económico	312 001.41
Panel Cerca	401 231.78	Losas Hexagonales	630 847.26
Dado Cimiento	281 156.36	Bloques 10 cm	110 296.40
Panel Sandino	1 204 586.38	Hormigón	2 643 320.14
		Total	12 801 919.61

Fuente: elaboración propia.

A continuación se aplica el diagrama de Pareto; en función de sus resultados se selecciona el proceso que será objeto de estudio. Dichos resultados quedan expuestos en la tabla 3.2 y en el gráfico 3.1.

Tabla 3.2. Aplicación del diagrama de Pareto.

Producción	Ingresos o ventas (Pesos)	Porcentaje de Ingresos o Ventas (%)	Ingresos o ventas acumulados (Pesos)	Porcentaje acumulado de Ingresos o Ventas (%)
Elementos del Sistema Gran Panel	2 846 655.33	22.236	2 846 655.33	22.236
Hormigón	2 643 320.14	20.648	5 489 975.47	42.884
Losas Spiroll	2 619 167.95	20.459	8 109 143.42	63.343
Panel Sandino	1 204 586.38	9.409	9 313 729.80	72.752
Columna	838 712.35	6.551	10 152 442.15	79.303
Losas Hexagonales	630 847.26	4.928	10 783 289.41	84.231
Losas L-1 R. Hidráulicos	525 786.66	4.107	11 309 076.07	88.338
Panel Cerca	401 231.78	3.134	11 710 307.85	91.472
Losas de Techo Económico	312 001.41	2.437	12 022 309.26	93.909
Dado Cimiento	281 156.36	2.196	12 303 465.62	96.105
Vigas de Techo Económico	202 316.54	1.580	12 505 782.16	97.685
Bloques 10 cm	110 296.40	0.862	12 616 078.56	98.547
Registros de Puente Alcancía	59 090.80	0.462	12 675 169.36	99.009
Poste de Cerca	28 972.29	0.226	12 704 141.65	99.235
Vigas Cerramento	28 645.00	0.224	12 732 786.65	99.459

A - 210	28 103.62	0.220	12 760 890.27	99.679
Vigas VP01- 02-03	27 113.94	0.212	12 788 004.21	99.891
Dados Sandino	13 915.40	0.109	12 801 919.61	100
Total	12 801 919.61	100		

Fuente: elaboración propia.

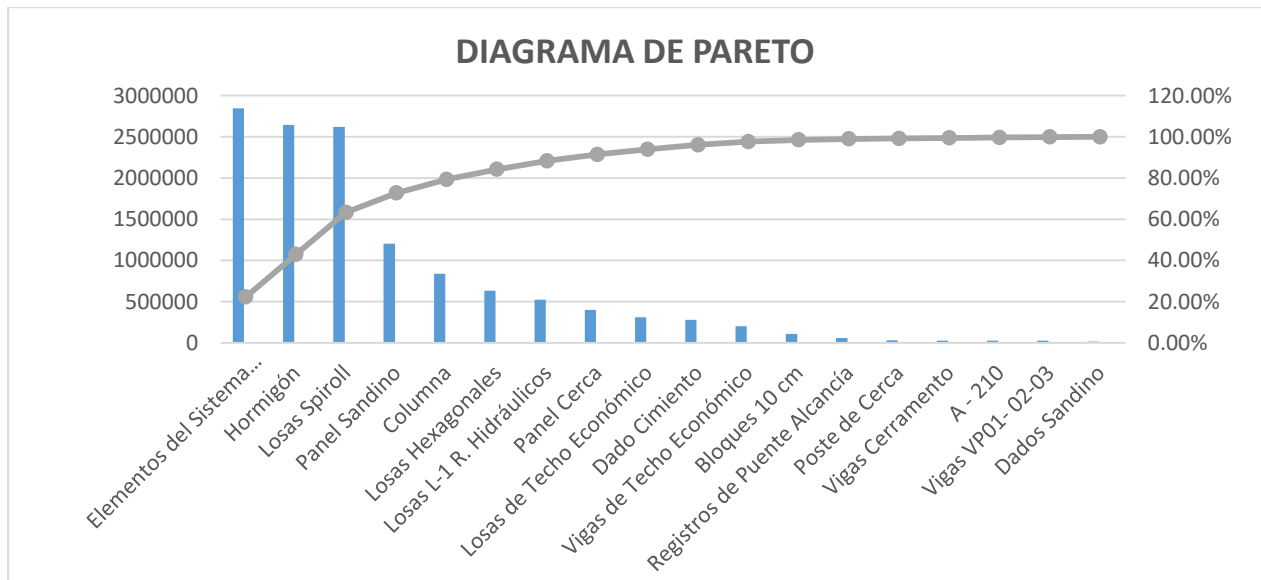


Gráfico 3.1. Representación del diagrama Pareto.

Fuente: elaboración propia.

Luego de analizar los resultados obtenidos con la aplicación del diagrama, se puede apreciar que los productos más significativos, que representan aproximadamente el 80 % de los ingresos o ventas de la entidad, son:

1. Elementos del Sistema Gran Panel
2. Hormigón
3. Losas Spiroll
4. Panel Sandino
5. Columna

Por tanto, se selecciona el proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel como objeto de análisis de la investigación, debido a que dichos elementos representan el 22.236 %

de total de ingresos o ventas de la entidad, siendo una cifra considerablemente alta en comparación al resto de los productos.

Paso 2. Descripción del proceso

El proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel comienza con el traslado del acero desde el almacén de insumos hacia el Taller de Acero por medio de una carreta. La cantidad a trasladar está en dependencia de la solicitud de materiales realizada al almacén con varios días de antelación. Esta solicitud se basa en las fichas de costos de los elementos a producir, que describen la cantidad de material que necesitan cada uno.

Una vez que el acero llega al área del Taller de Acero, un operario lo corta con la cortadora de acero y luego otro operario lo dobla con la dobladora de acero, para así, entre cuatro operarios, conformar la malla correspondiente a cada elemento según su tipología. Una vez terminadas, se quedan temporalmente en ese lugar como parte de un inventario de mallas hasta que se inicie la fundición. Llegado ese momento, se van trasladando poco a poco en función de la producción del día hacia el Área de Fundición a través de una carreta.

En el Área de Fundición primeramente dos operarios limpian las mesas que contienen los moldes de los elementos según la tipología, y después un operario aplica un desmoldante para evitar que el hormigón se pegue una vez que sea vertido. Al terminar esto, otro operario ubica las mallas en cada molde con la ayuda de una grúa. Luego dos de ellos colocan separadores entre las mesas y las mallas, y ponen los conectores, que son los que permiten que más tarde estos elementos puedan ser soldados para armar el sistema. Una vez que esto concluye, los técnicos inspeccionan las mesas para determinar si cumplen con las condiciones requeridas (medidas correctas, conectores y separadores bien colocados).

Cuando los técnicos dictaminan que todo está bien, los dos operarios de la Planta de Hormigón comienzan a elaborar el hormigón premezclado. Para ello, primero se traslada el resto de las materias primas necesarias (cemento, áridos) desde el almacén de insumos hasta la Planta haciendo uso de una carreta. Las cantidades a trasladar también están en dependencia de la solicitud de materiales previamente realizada al almacén, basándose en las fichas de costo de los elementos. Al terminar el hormigón, un operario lo lleva directamente a las mesas preparadas en un camión hormigonero y con la ayuda del mismo lo vierte en los moldes.

Al depositar el hormigón, se toman nueve probetas de este como muestra para enviar al laboratorio y analizar su calidad; las mismas representan aproximadamente un 5 %. Después, tres operarios se encargan de esparcirlo por todos los moldes con el uso de guatacas, y dos, lo

compactan con las reglas vibratoras. Una vez terminado esto, tres operarios realizan un floteado de hormigón con la flota de madera para darle la terminación al producto.

Finalmente, dos operarios se encargan de realizar la curación del hormigón durante tres días para que no se cuartee o haga fisuras cuando se seque; esto suele hacerse con mantas o con agua. En los siguientes tres días se deja reposar, y pasado este tipo, tres operarios lo despegan de los moldes. Luego de esto, durante cuatro días más, se inspeccionan los productos y se espera por los resultados de las muestras del laboratorio. Al llegar estos, todos los elementos se trasladan al almacén de productos terminados por medio de un camión. Sin embargo, una vez ahí, si cumplen todos los parámetros establecidos se van colocando en el área de elementos conformes, y si no cumplen con ellos, se van situando en el área de elementos no conformes.

Cabe destacar que en el proceso intervienen 17 puestos de trabajo, de ellos seis pertenecen al Taller de Acero y dos a la Planta de Hormigón, la cual necesita obligatoriamente ser operada por esta cantidad de obreros; mientras que los nueve restantes, se ubican en el Área de Fundición. Los trabajadores de esta área son operarios integrales que llevan a cabo más de una actividad durante el proceso, pues cuentan con la capacitación necesaria para ello.

El anexo 9 contiene la representación gráfica del proceso mediante un diagrama OTIDA.

Etapas II. Diagnóstico de los problemas de Organización del Trabajo

Fase 1. Estudio del Trabajo en el proceso seleccionado

Paso 1. Análisis del flujo del proceso

Actualmente la UEB desconoce sus capacidades productivas reales, por lo que se procede a realizar un balance de carga y capacidad para determinar las mismas y analizar si se puede incrementar las producciones con los recursos existentes.

Según la información brindada en los documentos de la entidad, se conoce que la Jornada Laboral es de 8 horas por turno, 1 turno al día y 7 días feriados al año. Tiene planificado un 3% del fondo de tiempo para el mantenimiento y un 2% para ausencias y llegadas tardes. La norma de conversión por la cual se rige la organización establece que 1 m³ de hormigón equivale a 2.4 t de materia prima. Al cierre del año 2022, el plan de producción fue de 1001.17 m³/año.

A continuación, se muestra el cálculo del fondo de tiempo disponible para el estudio.

- Para equipos (Km = 3 % = 0.03):

$$FTLi = d * t * h = \frac{280 \text{ días}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} * \frac{8 \text{ h}}{\text{turno}} = 2240 \text{ h/año} - \text{equipo}$$

$$FTi = FTLi * (1 - Km) = \frac{2240 h}{\text{año} - \text{equipo}} * (1 - 0.03) = 2172.8 h/\text{año} - \text{equipo}$$

- Para obreros (Ka = 2 % = 0.02):

$$FTLi = d * h = \frac{250 \text{ días}}{\text{año}} * \left(\frac{8 h}{\text{turno}} * \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \right) = 2000 h/\text{año} - \text{trabajador}$$

$$FTTi = FTLi * (1 - Ka) = \frac{2000 h}{\text{año} - \text{trabajador}} * (1 - 0.02) = \frac{1960 h}{\text{año} - \text{trabajador}}$$

Luego se realiza el cálculo de las capacidades reales unitarias de los equipos y trabajadores en base a la norma en cada operación.

Operación 1:

$$Cr1 = FT1 * Np1 = \frac{2172.8 h}{\text{año} - \text{equipo}} * \frac{1.5 t}{h} = \frac{3259.2 t}{\text{año} - \text{equipo}}$$

Operación 2:

$$Cr2 = FT2 * Np2 = \frac{2172.8 h}{\text{año} - \text{equipo}} * \frac{1.2 t}{h} \approx \frac{2607.4 t}{\text{año} - \text{equipo}}$$

Operación 3:

$$Cr3 = \frac{FTT3}{Nt3} = \frac{1960 h/\text{año} - \text{trabajador}}{2 h/t} = 980 t/\text{año} - \text{trabajador}$$

Operación 4:

$$Cr4 = \frac{FTT4}{Nt4} = \frac{1960 h/\text{año} - \text{trabajador}}{0.07 h/t} \approx 28000 t/\text{año} - \text{trabajador}$$

Operación 5:

$$Cr5 = \frac{FTT5}{Nt5} = \frac{1960 h/\text{año} - \text{trabajador}}{0.10 h/t} \approx 19600 t/\text{año} - \text{trabajador}$$

Operación 6:

$$Cr6 = FT6 * Np6 = \frac{2172.8 h}{\text{año} - \text{equipo}} * \frac{3 t}{h} = \frac{6518.4 t}{\text{año} - \text{equipo}}$$

Operación 7:

$$Cr7 = \frac{FTT7}{Nt7} = \frac{1960 h/\text{año} - \text{trabajador}}{0.07 h/t} \approx 28000 t/\text{año} - \text{trabajador}$$

Operación 8:

$$Cr_{t8} = \frac{FTT8}{Nt8} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.07 \text{ h/t}} \approx 28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Operación 9:

$$Cr_9 = FT9 * Np9 = \frac{2172.8 \text{ h}}{\text{año} - \text{equipo}} * \frac{6 \text{ t}}{\text{h}} = \frac{13036.8 \text{ t}}{\text{año} - \text{equipo}}$$

Operación 10:

$$Cr_{10} = FT_{10} * Np_{10} = \frac{2172.8 \text{ h}}{\text{año} - \text{equipo}} * \frac{3 \text{ t}}{\text{h}} = \frac{6518.4 \text{ t}}{\text{año} - \text{equipo}}$$

Operación 11:

$$Cr_{t11} = \frac{FTT11}{Nt11} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.07 \text{ h/t}} \approx 28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Operación 12:

$$Cr_{t12} = \frac{FTT12}{Nt12} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.33 \text{ h/t}} \approx 5939.4 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Operación 13:

$$Cr_{t13} = \frac{FTT13}{Nt13} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.21 \text{ h/t}} \approx 9333.3 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Operación 14:

$$Cr_{t14} = \frac{FTT14}{Nt14} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.67 \text{ h/t}} \approx 2925.4 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Operación 15:

$$Cr_{t15} = \frac{FTT15}{Nt15} = \frac{1960 \text{ h/año} - \text{trabajador}}{0.21 \text{ h/t}} \approx 9333.3 \text{ t/año} - \text{trabajador}$$

Después se determinan las cargas de cada una de las actividades según el plan de producción.

$$\text{Plan de producción} = 1001.17 \text{ m}^3/\text{año} * 2.4 \text{ t/m}^3 \approx 2402.8 \text{ t/año}$$

$$Q_{15} = Q_{14} = Q_{13} = Q_{12} = Q_{11} = \text{Plan de producción} = 2402.8 \text{ t/año}$$

$$Q_{10} = Q_{11}/0.95 \approx 2529.3 \text{ t/año}$$

$$Q_9 = Q_{10} \approx 2529.3 \text{ t/año}$$

$$Q_8 = 0.40 * Q_9 = 0.40 * 2529.3 \text{ t/año} \approx 1011.7 \text{ t/año}$$

$$Q_7 = Q_6 = Q_5 = Q_4 = Q_3 = Q_2 = Q_1 = Q_8 = 1011.7 \text{ t/año}$$

Por último, se determina el número de equipos que se necesitan realmente en cada actividad y su por ciento de utilización; así como la cantidad de obreros y el aprovechamiento de la Jornada Laboral planificada en las actividades manuales.

Operación 1:

$$Ne1 = \frac{Q1}{Cr1} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{3259.2 \text{ t/año} - \text{equipo}} = 0.31 \approx 1 \text{ equipo}$$

$$\% Util1 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.31}{1} * 100 = 31 \%$$

Operación 2:

$$Ne2 = \frac{Q2}{Cr2} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{2607.4 \text{ t/año} - \text{equipo}} = 0.39 \approx 1 \text{ equipo}$$

$$\% Util2 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.39}{1} * 100 = 39 \%$$

Operación 3:

$$NT3 = \frac{Q3}{Crt3} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{980 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 1.03 \approx 2 \text{ trabajadores}$$

$$\% AJL3 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{1.03}{2} * 100 \approx 0.52 * 100 = 52 \%$$

Operación 4:

$$NT4 = \frac{Q4}{Crt4} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.04 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\% AJL4 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.04}{1} * 100 = 4 \%$$

Operación 5:

$$NT5 = \frac{Q5}{Crt5} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{19600 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.05 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\% AJL5 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.05}{1} * 100 = 5 \%$$

Operación 6:

$$Ne6 = \frac{Q6}{Cr6} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{6518.4 \text{ t/año} - \text{equipo}} = 0.16 \approx 1 \text{ equipo}$$

$$\% Util6 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.16}{1} * 100 = 16 \%$$

Operación 7:

$$NT7 = \frac{Q7}{Crt7} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.04 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL7 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.04}{1} * 100 = 4 \%$$

Operación 8:

$$NT8 = \frac{Q8}{Crt8} = \frac{1011.7 \text{ t/año}}{28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.04 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL8 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.04}{1} * 100 = 4 \%$$

Operación 9:

$$Ne9 = \frac{Q9}{Cr9} = \frac{2529.3 \text{ t/año}}{13036.8 \text{ t/año} - \text{equipo}} = 0.19 \approx 1 \text{ equipo}$$

$$\% Util9 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.19}{1} * 100 = 19 \%$$

Operación 10:

$$Ne10 = \frac{Q10}{Cr10} = \frac{2529.3 \text{ t/año}}{6518.4 \text{ t/año} - \text{equipo}} = 0.39 \approx 1 \text{ equipo}$$

$$\% Util10 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.39}{1} * 100 = 39 \%$$

Operación 11:

$$NT11 = \frac{Q11}{Crt11} = \frac{2402.8 \text{ t/año}}{28000 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.09 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL11 = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.09}{1} * 100 = 9 \%$$

Operación 12:

$$NT_{12} = \frac{Q_{12}}{Crt_{12}} = \frac{2402.8 \text{ t/año}}{5939.4 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.40 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL_{12} = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.40}{1} * 100 = 40 \%$$

Operación 13:

$$NT_{13} = \frac{Q_{13}}{Crt_{13}} = \frac{2402.8 \text{ t/año}}{9333.3 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.26 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL_{13} = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.26}{1} * 100 = 26 \%$$

Operación 14:

$$NT_{14} = \frac{Q_{14}}{Crt_{14}} = \frac{2402.8 \text{ t/año}}{2925.4 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.82 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL_{14} = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.82}{1} * 100 = 82 \%$$

Operación 15:

$$NT_{15} = \frac{Q_{15}}{Crt_{15}} = \frac{2402.8 \text{ t/año}}{9333.3 \text{ t/año} - \text{trabajador}} = 0.26 \approx 1 \text{ trabajador}$$

$$\%AJL_{15} = \frac{Real}{Aprox} * 100 = \frac{0.26}{1} * 100 = 26 \%$$

La tabla 3.3 muestra los resultados obtenidos con la aplicación del balance.

Tabla 3.3. Resultados del balance de carga y capacidad.

Op.	Carga Q (t/año)	Capacidad C (t/año)	Ne. existente	Ne. Necesario	% de utilización	No. existente	No. Necesario	% de utilización
1	1011.7	3259.2	1	1	31	1	1	-
2	1011.7	2607.4	1	1	39	1	1	-
3	1011.7	1306.7	-	-	-	4	2	52
4	1011.7	28000	-	-	-	2	1	4
5	1011.7	19600	-	-	-	1	1	5
6	1011.7	6518.4	1	1	16	1	1	-

7	1011.7	28000	-	-	-	2	1	4
8	1011.7	28000	-	-	-	2	1	4
9	2529.3	13036.8	1	1	19	2	2	-
10	2529.3	6518.4	1	1	39	1	1	-
11	2402.8	28000	-	-	-	3	1	9
12	2402.8	5939.4	-	-	-	2	1	40
13	2402.8	9333.3	-	-	-	3	1	26
14	2402.8	2925.4	-	-	-	2	1	82
15	2402.8	9333.3	-	-	-	3	1	26

Fuente: elaboración propia.

Al aplicar esta técnica se concluye que existe un desbalance en el proceso, debido a que en todas las operaciones se subutilizan las capacidades. Producto a esto, también se encuentran subutilizados los trabajadores vinculados, al contarse con una cantidad mayor de la que realmente se requiere en más de la mitad de las actividades. Todo ello deriva en un por ciento de utilización de equipos y un aprovechamiento de los recursos humanos bastante bajos, lo cual representa un problema para la entidad. Por tanto, se recomienda el incremento de la carga de trabajo o la reubicación del personal para que apoye en las otras producciones.

Paso 2. Análisis del aprovechamiento de la Jornada Laboral

A continuación, se realiza un Muestreo del Trabajo con el objetivo de determinar el aprovechamiento de la Jornada Laboral durante el proceso objeto de estudio y detectar cuál o cuáles de los 17 puestos de trabajo afectan con mayor incidencia a dicho aprovechamiento.

Previamente se llevó a cabo la familiarización con cada puesto de trabajo y las funciones de los mismos mediante la observación directa y la revisión de documentos. Además, se identificó si los trabajadores están o no trabajando y se efectuó una reunión con el personal para informar el procedimiento a seguir y los objetivos perseguidos.

Para el diseño del estudio se fija un NC = 95%, una S = $\pm 5\%$ y se toma una muestra inicial de 4 días de observaciones. La tabla 3.4 muestra las observaciones realizadas durante ese período de tiempo.

Se realiza un conjunto de 102 observaciones iniciales donde se obtiene un total de 82 trabajando y 20 no trabajando. Las observaciones donde el obrero se encuentra trabajando son las que se deciden utilizar para la realización del estudio (P – trabajando).

Tabla 3.4. Resumen de las observaciones realizadas durante los 4 días del estudio.

Días	1	2	3	4
Observaciones Trabajando	82	83	90	85
Total de observaciones	102	105	105	105

Fuente: elaboración propia.

Cálculo de la cantidad de observaciones:

$$p_i = \frac{P}{N} = \frac{82}{102} = 0.804 \approx 0.8$$

$$N_i = 1600 * \left(\frac{1 - p_i}{p_i} \right) = 1600 * \left(\frac{1 - 0.8}{0.8} \right) = 400 \text{ observaciones}$$

Se definen las siguientes variables para el cálculo de la cantidad de recorridos:

$k = 17$, $d = 4$ días, $tr = 3$ min, $JL = 480$ min, $TDNP = 30$ min

$$R_d = \frac{N_i}{k * d} = \frac{400}{17 * 4} = \frac{400}{68} \approx 5.88 \approx 6 \text{ recorridos}$$

$$R_{m\acute{a}x} = \frac{JL - TDNP}{tr} = \frac{480 \text{ min} - 30 \text{ min}}{3 \text{ min}} = \frac{450 \text{ min}}{3 \text{ min}} = 150 \text{ recorridos}$$

Como $R_d \leq R_{m\acute{a}x}$ ($6 < 150$), se cumple que el número de recorridos diarios es menor que el número máximo de recorridos, por tanto, el estudio es válido.

Para establecer el instante de realización de los recorridos, así como su tipo, se parte del horario laboral de la entidad, con el fin de no iniciar en tiempos de descanso. Además, para realizar el estudio se conforman las tablas del modelo de trabajo para el muestreo por observaciones instantáneas y la hoja de resumen del muestreo (Ver anexo 10).

Se procede a ejecutar el muestreo según el diseño realizado e implementando los controles que permiten analizar su desarrollo. La tabla 3.5 muestra los resultados obtenidos para dicho análisis.

Tabla 3.5. Análisis de los resultados.

Días	N	P	$p_j (P/N)$	$Paj (\sum P)$	$Naj (\sum N)$	$paj (\sum P / \sum N)$	$Nd [1600 * (1 - paj / paj)]$
1	102	82	0.80	82	102	0.80	400
2	105	83	0.79	165	207	0.80	400
3	105	90	0.86	255	312	0.82	351.22 ≈ 352
4	105	85	0.81	340	417	0.82	351.22 ≈ 352

Fuente: elaboración propia

Se observa que el estudio es detenido en el cuarto día al cumplirse que $Nd \leq Naj$ ($352 < 417$); por tanto el valor de $pf = paj = 0.82$.

El anexo 11 contiene el gráfico acumulativo de control, a través de cual se puede concluir que el estudio dura los 4 días con una precisión de 0.82.

Seguidamente se elabora el gráfico de control diario, el cual queda recogido en el anexo 12. Para ello se halla el valor de sus límites de control de la siguiente forma:

$$n_j = \frac{\sum N}{\text{Días}} = \frac{102 + 105 + 105 + 105}{4} = \frac{417}{4} = 104.25$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{pf * (1 - pf)}{n_j}} = \sqrt{\frac{0.82 * (1 - 0.82)}{104.25}} \approx 0.038$$

$$LCS = pf + 2 * \sigma = 0.82 + 2 * 0.038 = 0.82 + 0.076 = 0.896 \approx 0.90$$

$$LCC = pf = 0.82$$

$$LCI = pf - 2 * \sigma = 0.82 - 2 * 0.038 = 0.82 - 0.076 = 0.744 \approx 0.74$$

En este gráfico se observa que todos los puntos se encuentran dentro de los límites de control, lo que significa que los días transcurren con normalidad y no es necesario el recálculo de N.

Luego se calcula la precisión final al aplicar la siguiente fórmula:

$$Sf = \sqrt{\frac{4 * (1 - pf)}{Naj * pf}} = \sqrt{\frac{4 * (1 - 0.82)}{417 * 0.82}} \approx 0.04$$

Teniendo en cuenta que $Sf \leq S$ inicial ($0.04 < 0.05$), se puede determinar que el muestreo es válido.

Por último, se efectúa el cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral.

$$\% AJL = pf * 100 = 0.82 * 100 = 82\%$$

El estudio arrojó como resultado un aprovechamiento de la Jornada Laboral del 82%, existiendo así un desaprovechamiento del 18%. El puesto de trabajo que presentó más incidencia en dicho desaprovechamiento fue el del operario de máquinas herramientas "A".

Una vez finalizado el Muestreo del Trabajo, se decide realizar una Observación Continua Individual al puesto de trabajo que presentó mayor incidencia, con el fin de determinar el por ciento en que ese trabajador está aprovechando su jornada de trabajo y cuáles son las principales pérdidas de tiempo. El procesamiento y análisis de la información obtenida a partir de las observaciones realizadas se lleva a cabo mediante una tabla resumen que se muestra en el anexo 13, donde se exponen valores por días de las observaciones, facilitando así el estudio.

Se efectuó la familiarización con el puesto de trabajo para conocer en detalle, mediante la observación directa y la revisión de documentos, en qué consisten las actividades que realiza el trabajador objeto de estudio. Paralelamente, se consumó una reunión con todos los trabajadores, dándoles a conocer el propósito de la investigación para así facilitar el desarrollo del trabajo y obtener los resultados esperados.

Para el diseño del estudio se realizan tres días de observaciones iniciales y se fija un NC = 95 % y una S = ± 10 %. Los tiempos de trabajo (TT) y tiempos de interrupciones (TIR) de la Jornada Laboral del operario de máquinas herramientas "A" durante estos días se encuentran recogidos en la tabla 3.6.

Tabla 3.6. Tiempos de trabajo (TT) y tiempos de interrupciones (TIR) de la Jornada Laboral del operario de máquinas herramientas "A".

Puesto de trabajo: Operario de máquinas herramientas "A"										
Días	Tiempos (Minutos)									
	TPC	TO	TS	TIRTO	TDNP	TITO	TIDO	TIC	TIOC	Total
1	15	280	15	-	30	25	30	85	-	480
2	15	265	20	-	30	25	30	80	15	480
3	15	280	20	-	30	30	20	65	20	480

Fuente: elaboración propia.

$$x_1 = TTR1 = TPC1 + TO1 + TS1 = 15 + 280 + 15 = 310$$

$$x_2 = TTR_2 = TPC_2 + TO_2 + TS_2 = 15 + 265 + 20 = 300$$

$$x_3 = TTR_3 = TPC_3 + TO_3 + TS_3 = 15 + 280 + 20 = 315$$

$$\bar{x} = \overline{TTR} = \frac{TTR_1 + TTR_2 + TTR_3}{n} = \frac{310 + 300 + 315}{3} = \frac{925}{3} \approx 308.33$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{(310 - 308.33)^2 + (300 - 308.33)^2 + (315 - 308.33)^2}{2}} \approx 7.64$$

$$N = 400 * \left(\frac{\sigma}{\bar{x}}\right)^2 = 400 * \left(\frac{7.64}{308.33}\right)^2 = 0.246$$

Como $N \leq 3$ ($0.246 < 3$), el estudio es válido.

Cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral:

$$\overline{TDNP} = \frac{TDNP_1 + TDNP_2 + TDNP_3}{n} = \frac{30 + 30 + 30}{3} = \frac{90}{3} = 30$$

$$\overline{TIRTO} = \frac{TIRTO_1 + TIRTO_2 + TIRTO_3}{n} = 0$$

$$\%AJL = \frac{\overline{TTR} + \overline{TDNP} + \overline{TIRTO}}{JL} = \frac{308.33 + 30 + 0}{480} = \frac{338.33}{480} = 70.49 \%$$

El aprovechamiento de la Jornada Laboral del operario de máquinas herramientas "A" es de un 70.49 %. Como este es menor que el 95 %, se puede decir que este no es óptimo, existiendo un considerable desaprovechamiento del 29.51 %. Por tanto, se procede a calcular las pérdidas de tiempo que lo provocan, así como también las reservas de productividad existentes si se eliminan dichas pérdidas.

- Cálculo de las pérdidas de tiempo:

$$\overline{TITO} = \frac{TITO_1 + TITO_2 + TITO_3}{n} = \frac{25 + 25 + 30}{3} = \frac{80}{3} = 26.67$$

$$\overline{TIDO} = \frac{TIDO_1 + TIDO_2 + TIDO_3}{n} = \frac{30 + 30 + 20}{3} = \frac{80}{3} = 26.67$$

$$\overline{TIC} = \frac{TIC_1 + TIC_2 + TIC_3}{n} = \frac{85 + 80 + 65}{3} = \frac{230}{3} = 76.67$$

$$\overline{TIOC} = \frac{TIOC_1 + TIOC_2 + TIOC_3}{n} = \frac{0 + 15 + 20}{3} = \frac{35}{3} = 11.67$$

$$Pt TITO = \frac{\overline{TITO}}{JL} * 100 \% = \frac{26.67}{480} * 100 \% \approx 0.0556 * 100 \% = 5.56 \%$$

$$Pt\ TIDO = \frac{\overline{TIDO}}{JL} * 100\% = \frac{26.67}{480} * 100\% \approx 0.0556 * 100\% = 5.56\%$$

$$Pt\ TIC = \frac{\overline{TIC}}{JL} * 100\% = \frac{76.67}{480} * 100\% \approx 0.1597 * 100\% = 15.97\%$$

$$Pt\ TIOC = \frac{\overline{TIOC}}{JL} * 100\% = \frac{11.67}{480} * 100\% \approx 0.0243 * 100\% = 2.43\%$$

- Cálculo del incremento de la productividad

$$\overline{T0} = \frac{TO1 + TO2 + TO3}{n} = \frac{280 + 265 + 280}{3} = \frac{825}{3} = 275$$

$$Pi\ TITO = \frac{\overline{TITO}}{\overline{T0}} * 100\% = \frac{26.67}{275} * 100\% \approx 0.0970 * 100\% = 9.70\%$$

$$Pi\ TIDO = \frac{\overline{TIDO}}{\overline{T0}} * 100\% = \frac{26.67}{275} * 100\% \approx 0.0970 * 100\% = 9.70\%$$

$$Pi\ TIC = \frac{\overline{TIC}}{\overline{T0}} * 100\% = \frac{76.67}{275} * 100\% \approx 0.2788 * 100\% = 27.88\%$$

$$Pi\ TIOC = \frac{\overline{TIOC}}{\overline{T0}} * 100\% = \frac{11.67}{275} * 100\% \approx 0.0424 * 100\% = 4.24\%$$

Se puede apreciar que las pérdidas de tiempo presentan valores relevantes, en especial la que es provocada por el tiempo de interrupciones casuales. Si estas pérdidas son eliminadas, la productividad del trabajo en el puesto seleccionado incrementaría significativamente.

Fase 2. Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo del proceso seleccionado

Paso 1. Identificación de riesgos ergonómicos

A través de la observación directa a los puestos de trabajo que intervienen en el proceso, llevada a cabo durante las visitas realizadas a la entidad, se determina que los trabajadores se encuentran expuestos a una serie de riesgos, tales como:

- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos, golpes o choques con vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Contacto eléctrico.
- Incendios y explosión.

Sin embargo, también se pudo apreciar que varios trabajadores se encontraban de certificado médico debido a lesiones provocadas por la actividad que realizan; así como la presencia de un fuerte ruido proveniente de la Planta de Hormigón que estimula ciertas quejas por parte de algunos obreros. En función de estos indicios, se hace necesaria la realización de una evaluación postural y del nivel de ruido existente, con el fin de comprobar si la situación actual en verdad constituye un riesgo grave para la salud de los trabajadores involucrados en el proceso objeto de estudio.

Paso 2: Evaluación de riesgos

Tras detectar en el paso anterior la ausencia de trabajadores por certificados médicos, se lleva a cabo un análisis por área del índice de lesiones reportadas en el proceso, pudiéndose observar en el anexo 14 que la más afectada es el área del Taller de Acero. Por medio de la observación directa se determina que, en dicho taller, los trabajadores más expuestos a posturas riesgosas son aquellos que se encargan de la conformación de las mallas, por lo que se decide realizarle una evaluación postural a los mismos empleando el Método REBA.

Puesto evaluado: Operario que conforma las mallas.

Puntuación A: 6 Puntuación B: 3

Tronco: 4

Brazo: 2

Cuello: 2

Antebrazo: 2

Piernas: 1 (+1) = 2

Muñeca: 1 (+1) = 2

Carga/Fuerza: 0

Agarre: 0

Puntuación C: 6

Actividad: 1

Puntuación final REBA: 7

La puntuación final indica un nivel de acción 2, por lo que el puesto evaluado está expuesto a un nivel de riesgo medio; esto quiere decir que es necesario una intervención y el posterior análisis de las condiciones del mismo y las posturas en las que se trabaja.

Con respecto al ruido proveniente de la Planta de Hormigón, se decide efectuar la evaluación de este mediante el nivel sonoro equivalente continuo para determinar si los niveles existentes resultan perjudiciales para los trabajadores. El anexo 15 contiene los niveles de ruido existentes que se necesitan para el estudio.

$$Leq = 10 * \log \left[\frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} 10^{(0.1 * LAi)} \right]$$

$$Leq = 10 * \log \left[\frac{1}{30} * 13518491870.74 \right]$$

$$Leq = 10 * \log(450616395.69)$$

$$Leq = 10 * 8.65380699$$

$$Leq = 86.5380699 \text{ db}$$

$$Leq \approx 86.54 \text{ db}$$

El nivel de ruido existente en la Planta de Hormigón es de 86.54 db, valor que se encuentra por encima del admisible según la NC 871:2011 que plantea como límite máximo 85 db para todos los puestos y locales de trabajo. Esto representa un peligro para la salud de los trabajadores del proceso, especialmente los que laboran directamente con ella.

Paso 3: Satisfacción del cliente interno

A continuación, se determina el nivel de satisfacción del cliente interno por medio de la encuesta correspondiente a la Diferencia No.6 del Modelo SERVQUAL Modificado. La tabla 3.7 muestra el resultado de la aplicación de dicha encuesta a los 17 trabajadores del proceso objeto de estudio. Para el procesamiento de los datos se empleó el software *CaliServ*, y se tuvo en cuenta la escala diferencial de -2 a 2 para el análisis de los resultados.

Tabla 3.7. Diferencia No.6 del Modelo Servqual Modificado.

Dimensiones	Diferencia No.6
Trabajo	0.042
Condiciones laborales	-0.185
Salario	-0.345
Trato y relaciones	0.042

Toma de decisiones	0.008
Comunicación	0.019
Liderazgo	0.111
Total	-0.044

Fuente: elaboración propia.

Al analizar los resultados de la Diferencia No.6, se observa que el valor total que se obtiene es de -0.044, lo que significa que las percepciones no superan las expectativas y, por tanto, existe una insatisfacción del cliente interno. Las dimensiones más afectadas son: las condiciones laborales, producto a que los trabajadores no cuentan con los insumos necesarios y en ocasiones los equipos se encuentran rotos o en mal estado; y el salario, pues este es insuficiente para satisfacer sus necesidades personales y familiares.

Etapas III. Búsqueda de solución a los problemas detectados

Paso 1. Identificación de los principales problemas y sus causas

Con el fin de identificar los principales problemas que afectan la Organización del Trabajo en el proceso objeto de estudio bajo las condiciones actuales, se conforma un grupo de expertos que puedan opinar acerca del tema, para lo cual se tienen en cuenta los años de experiencia y los conocimientos los mismos. De esta forma, es posible trabajar con criterios variados y diferentes puntos de vista que pueden conducir a la obtención de resultados más concluyentes. Los posibles expertos se muestran en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Posibles expertos para la realización del estudio.

No.	Nombre y apellidos	Cargo que ocupa	Años de experiencia
1	Isael Otaño Duarte	Especialista "A" en Planificación y Control de la Producción	15
2	Daniel Amezaga Delgado	Especialista "A" de Gestión de Recursos Humanos	23
3	Nelson Ramón Sotolongo	Especialista "A" en Abastecimiento Material	20

4	Raúl Torres Ramos	Especialista "B" de Seguridad y Protección	32
5	Ernesto O. Lenza Lugo	Jefe de Brigada	29
6	Alexander Sánchez Dueñas	Operador Integral Prefabricado	35
7	Reynaldo Tirado Quintana	Soldador "A "	17

Fuente: elaboración propia.

A través del coeficiente de competencia (K) se comprueba el nivel de experticia para seleccionar a los expertos, teniendo en cuenta la opinión de estos acerca del tema que se está abordando, sus conocimientos, el nivel de actualización y las fuentes que le permiten comprobar su valoración. En el anexo 16 se muestran los cálculos del procedimiento para la obtención de los resultados. La tabla 3.9 recoge dichos resultados, los cuales evidencian que en todos los casos el valor del coeficiente se encuentra entre 0,8 y 1 y, por tanto, se trabajará con todos los expertos.

Tabla 3.9. Resultados del coeficiente de competencia.

Coef.	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Kc	0.928	0.946	0.892	0.946	1	1	1
Ka	0.92	0.98	0.96	0.94	0.96	0.92	0.96
K	0.924	0.963	0.926	0.943	0.98	0.96	0.98

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se aplica el método del coeficiente de Kendall para determinar cuáles de los problemas detectados en la etapa anterior por medio del diagnóstico realizado son de mayor incidencia e importancia para la Organización del Trabajo en el proceso objeto de estudio. Para ello, se utilizan los expertos que fueron seleccionados, quienes emitirán su criterio respecto al tema. La tabla 3.10 contiene los resultados del procedimiento.

Tabla 3.10. Resultados del método del Coeficiente Kendall.

Problemas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	$\sum A_i$	Δ	Δ^2
Desbalance en el proceso	2	2	3	1	2	2	1	13	-11.5	132.25

Incumplimiento de los planes de producción	1	1	1	2	1	1	2	9	-15.5	240.25
Desaprovechamiento de la Jornada Laboral	3	4	4	3	3	5	3	25	0.5	0.25
Insatisfacción del cliente interno	5	5	5	5	6	6	5	37	12.5	156.25
Deficientes condiciones de trabajo	4	3	2	4	4	4	4	25	0.5	0.25
Alto índice de ausencias	6	6	6	6	5	3	6	38	13.5	182.25
								$\sum 147$		$\sum 711.5$

Fuente: elaboración propia.

$$T = \frac{\sum \sum A_{ij}}{k} = \frac{147}{6} = 24.5$$

$$\Delta 1 = \sum A1 - T = 13 - 24.5 = -11.5 \quad \Delta 4 = \sum A4 - T = 37 - 24.5 = 12.5$$

$$\Delta 2 = \sum A2 - T = 9 - 24.5 = -15.5 \quad \Delta 5 = \sum A5 - T = 25 - 24.5 = 0.5$$

$$\Delta 3 = \sum A3 - T = 25 - 24.5 = 0.5 \quad \Delta 6 = \sum A6 - T = 38 - 24.5 = 13.5$$

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{m^2(k^3 - k)} = \frac{12 * 711.5}{7^2 * (6^3 - 6)} = \frac{8538}{10290} \approx 0.83 \geq 0.5$$

El coeficiente de concordancia (W) entre los expertos es de 0.83, por tanto, es mayor que 0.5, lo que significa que existe concordancia entre los criterios de los miembros que conforman el panel de expertos. Al suceder esto, el estudio realizado es válido y se puede concluir que los principales problemas son aquellos que cumplen la condición: $\sum A_i < T$. Los mismos son:

- Desbalance en el proceso
- Incumplimiento de los planes de producción

Sin embargo, se determina que, en este caso, el desbalance en el proceso constituye una causa del incumplimiento de los planes de producción debido a que en todas las operaciones se subutilizan las capacidades, lo que quiere decir que no se produce todo lo que se debería. De igual forma, el desaprovechamiento de la Jornada Laboral, las deficientes condiciones de trabajo y el alto índice de ausencias también influyen en dicho incumplimiento al afectar el flujo de trabajo de los obreros durante el proceso.

Se procede entonces a realizar una Tormenta de Ideas con la participación de los expertos seleccionados para determinar otras posibles causas y las subcausas que inciden en el incumplimiento de los planes de producción. El resultado de la misma se muestra a continuación:

- Causas y subcausas determinadas:
 - Desabastecimiento de materiales.
 - Apagones prolongados.
 - Roturas de equipos.
 - Desgaste de los equipos.
 - Falta de mantenimiento a los equipos.
 - Niveles de ruido perjudiciales.
 - Subutilización de la capacidad de las.
 - Certificados médicos.
 - Indisciplinas laborales.
 - Lesiones de los trabajadores.
 - Subutilización de los recursos.
 - Posturas perjudiciales.
 - Inadecuado diseño del puesto de trabajo.
 - Conversaciones injustificadas.
 - Llegadas tarde.

El anexo 17 contiene un diagrama causa – efecto, donde se visualiza el problema principal identificado y se relaciona con las causas y subcausas obtenidas.

Paso 2. Propuesta de acciones correctivas a los problemas

Como resultado de la comunicación con el grupo de trabajo y a tenor de los problemas identificados, se proponen una serie de medidas (tabla 3.11) para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso analizado.

Tabla 3.11. Plan de acción para el mejoramiento de la Organización del Trabajo.

Problema a resolver	Acciones	Responsable
Desbalance en el proceso	Reubicar el personal ocioso del proceso para apoyar en otras áreas de trabajo que se encuentren sobre utilizadas.	Especialista de Gestión de Recursos Humanos
	Gestionar nuevos proveedores de materiales que garanticen un suministro estable.	Especialista en Abastecimiento Material

Desaprovechamiento de la Jornada Laboral	Realizar recorridos aleatorios por los puestos de trabajo para eliminar las pérdidas de tiempos por indisciplinas laborales, y aplicar medidas disciplinarias en caso de ser necesario.	Jefe de Brigada
Deficientes condiciones de trabajo	Realizar mantenimientos periódicos a los equipos.	Especialista en Mantenimiento Mecánico
	Establecer un control sobre los planes de mantenimiento preventivo.	Especialista en Mantenimiento Mecánico
	Proporcionar los medios de necesarios, como orejeras o tapones, para la protección los trabajadores.	Especialista de Seguridad y Protección
Alto índice de ausencias	Realizar un rediseño de los puestos de trabajo que presentan mayor índice de lesiones.	Especialista de Seguridad y Protección
Insatisfacción del cliente interno	Plantearle a la dirección general de la entidad la posibilidad de un aumento de salario para los trabajadores.	Especialista de Gestión de Recursos Humanos
	Tener en cuenta la opinión de los trabajadores cuando se realicen cambios en el proceso.	Jefe de Brigada
	Generar estímulos tanto materiales, como morales en función del grado de cumplimiento de las actividades por parte de los trabajadores.	Especialista de Gestión de Recursos Humanos

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

1. Se presentaron los fundamentos teóricos relacionados con la Organización del Trabajo que sustentan la investigación, a partir de la revisión bibliográfica y el análisis de los criterios emitidos por diversos autores sobre la temática abordada, lo que permitió garantizar los resultados alcanzados.
2. Se llevó a cabo el análisis de varios procedimientos propuestos por diferentes autores, tanto nacionales como internacionales, para el diagnóstico de la Organización del Trabajo; en función de ello se propuso emplear la metodología de Bernal Rodríguez *et al.* (2012) sujeta a varias modificaciones para ser adaptada a las necesidades de la investigación.
3. La aplicación de la aproximación a la metodología de Bernal Rodríguez *et al.* (2012) permitió diagnosticar la Organización del Trabajo en la entidad objeto de estudio a partir del análisis del proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel, cumpliéndose así con el objetivo general de la investigación.
4. Para contribuir con la mejora de la Organización del Trabajo en la entidad, se confeccionó una propuesta de acciones correctivas a los problemas detectados en la investigación.

Recomendaciones

1. Implementar las acciones correctivas propuestas en la investigación para la mejora de la Organización del Trabajo, en la medida de las posibilidades de la entidad.
2. Aplicar el procedimiento presentado a otros procesos de la entidad en los que todavía no se realiza este tipo estudio, para así infundir la necesidad de una mejor Organización del Trabajo y erradicar problemas puedan existir relacionados con esta.
3. Profundizar en el estudio de la satisfacción del cliente interno para lograr mejores resultados en el trabajo.

Referencias bibliográficas

1. Almanza Ruíz, L. (2022). *Estudio de Organización del trabajo en el buffet del Hotel Villa Tortuga* Universidad de Matanzas]. Cuba.
2. Alonso Becerra, A., Ciscal Terry, W., Dopico Garofalo, E., Jáuregui Ricardo, D., y Labrada Sosa, A. (2006). *Ergonomía*. Editorial Félix Varela.
3. Alonso Díaz, M. (2014). *Procedimiento para reducir la subjetividad en la aplicación de los métodos de evaluación postural mediante el software Kinovea* Universidad de Matanzas]. Cuba.
4. Alvarez Castañer, A. (2022). *Diagnóstico de la organización del trabajo en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”* Universidad de Matanzas]. Cuba.
5. Versión actualizada de la Ley 116, Código de Trabajo, de 20 de diciembre de 2013, 9-11 § 29 (2020). <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/ley-no-116-codigo-de-trabajo>
6. Asociación Española de Ergonomía. (2023). *¿Qué es la ergonomía?* <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
7. Baca, J., y Silva, A. N. (2022). *Plan ergonómico para reducir los riesgos disergonómicos en una empresa de Salud Ocupacional en Piura* Universidad César Vallejo]. Perú.
8. Bakker, A. B., Gherardi, S., Grote, G., Lansbury, R., Pawlowsky, P., y Roe, R. A. (2013). *Swedish Research on Work Organization: An evaluation covering the period 2007–2013*
9. Bermejo Salmon, M. (2016). Procedimiento holístico de la organización del trabajo y las competencias laborales. *Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente*, 4, 67-78.
10. Bernal Rodríguez, J., y Ramos Iglesias, L. (2012). Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en empresas cubanas. *Revista Avanzada Científica*, 15(3), 1-7.
11. Boza Rodríguez, R. (2015). *Diagnóstico de la organización del trabajo en la línea de embotellado de licores y aguardiente en la Ronera Cárdenas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
12. Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., y Rocha Guano, M. B. (2021). The Ishikawa diagram as a quality tool in education. A review of the last 7 years: literature review. *Revista TAMBARA*, 14(84), 1212-1230.
13. Cabrera Rivero, G. I. (2020). *Propuesta de un procedimiento para mejorar la organización del trabajo en el restaurante-especial “El Rancho”, del Hotel “Tuxpan”* Universidad de Matanzas]. Cuba.

14. Cartaya León, C. M. (2016). *Estudio de organización del trabajo en el subproceso de terminación de coches de la empresa ferroviaria José Valdés Reyes* Universidad de Matanzas]. Cuba.
15. Catá Guilarte, E. (2017). La organización del trabajo en Cuba. *Revista Universidad de La Habana*(283), 152-166.
16. Cercado, M. M., Chinga, G. P., y Soledispa, X. E. (2021). Riesgos ergonómicos asociados al puesto de trabajo del personal administrativo. *Revista Publicando*, 8(32), 69-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2268>
17. Cervera Cruz, E. (2017). *Estudio de la organización del trabajo en la UEB Producciones Especiales de la EPPA VC* Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas]. Cuba.
18. Chasi Galarraga, S. I., Izaguirre Olmedo, J. A., y Orellana Cruz, O. S. (2021). Employers' Assessment of Professional Competencies for Automotive Engineers. *Revista Opuntia Brava*, 13(4), 225-235.
19. Correa Ávila, D. R. (2022). *Propuesta de un procedimiento para mejorar la organización del trabajo en la UEB de Acopio y Beneficio de Tabaco, MP-2 Navajas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
20. Cuesta Santos, A. (2010). *Tecnología de la Gestión de Recursos Humanos (Tercera edición corregida y ampliada)*. Editorial Félix Varela y Academia.
21. De la Rosa Ruiz, Y. C. (2022). *Estudio de Organización del Trabajo en la UEB Abastecimiento Técnico Material, Empresa Eléctrica Matanzas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
22. Díaz Sanjuán, L. (2010). *La observación*. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
23. Esquivel García, R., Álvarez Mayor, J. A., y March López, A. (2017). Estudio de organización del trabajo en la empresa de seguridad y protección Sancti Spiritus, Cuba. *Revista ECA Sinergia*, 8(1), 116-130.
24. Farfán, J. M., Ortiz, L. F., y Ospino, B. E. (2020). *Propuesta de mejoramiento del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado la resolución 0312 / 2019 para la empresa Concreto & Acabado SAS* Universidad ECCI]. Colombia.
25. Fernández Mendoza, A. (2018). *Estudio de organización del trabajo en el proceso de reparación de equipos ferroviarios de la empresa "José Valdés Reyes"* Universidad de Matanzas]. Cuba.

26. Garcia Capistrano, M. A., y Rojas Rojas, N. (2021). *Validez y Confiabilidad de la aplicación virtual del método RULA modificado por Lueder para la evaluación postural en teletrabajadores* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Perú.
27. Gómez Arias, L. Z. (2018). *Estudio de organización del trabajo en el taller de reparaciones de la Empresa Industrial Ferroviaria “José Valdés Reyes” para el proceso de reparación de góndolas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
28. Gómez Chinchilla, T. M. (2021). *Evaluación postural y de manipulación manual de cargas relativa a las actividades desarrolladas por los cajeros/as en los supermercados de mediana y pequeña superficie* Universidad de Jaén]. España.
29. Gonzalez Guerra, L. (2015). *Estudio de organización del trabajo en la Empresa de Producción de Materiales de la Construcción de Guamá* Universidad de Holguín]. Cuba.
30. Gutiérrez Solano, F. B., y Landa Ríos, K. R. (2019). *Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la productividad en una empresa ensambladora de camillas telescópicas* Universidad Tecnológica del Perú]. Perú.
31. Herrera Masó, J. R., Calero Ricardo, J. L., González Rangel, M. A., Collazo Ramos, M. I., y Travieso González, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), 1-11.
32. Hodson, W. K. (1996). *Maynad, Manual del Ingeniero Industrial* (H. B. Maynard, Ed.). McGraw-Hill Interamericana.
33. International Ergonomics Association. (2023). *Human Factors/Ergonomics (HF/E)*. <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
34. Jaén Vega, Y. (2017). *Aplicación de un procedimiento para diagnosticar la organización del trabajo en la Empresa de Conformación de Matanzas “Noel Fernández” (CONFORMAT)* Universidad de Matanzas]. Cuba.
35. Mamani, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 1(1), 48. <https://doi.org/https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.6>
36. Marín González, F., Pérez González, J., Senior Naveda, A., y García Guliany, J. (2021). Validación del diseño de una red de cooperación científicotecnológica utilizando el coeficiente K para la selección de expertos. *Información Tecnológica*, 32(2), 79-88. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000200079>
37. Mariño, C., Santana, R., Vargas, J., Morales, L., y Cisneros, L. (2019). Reliability and Validity of Postural Evaluations with Kinect v2 Sensor Ergonomic Evaluation System. *Advances in*

Intelligent Systems and Computing (AISC), 884(6), 86-99.
https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-02828-2_7

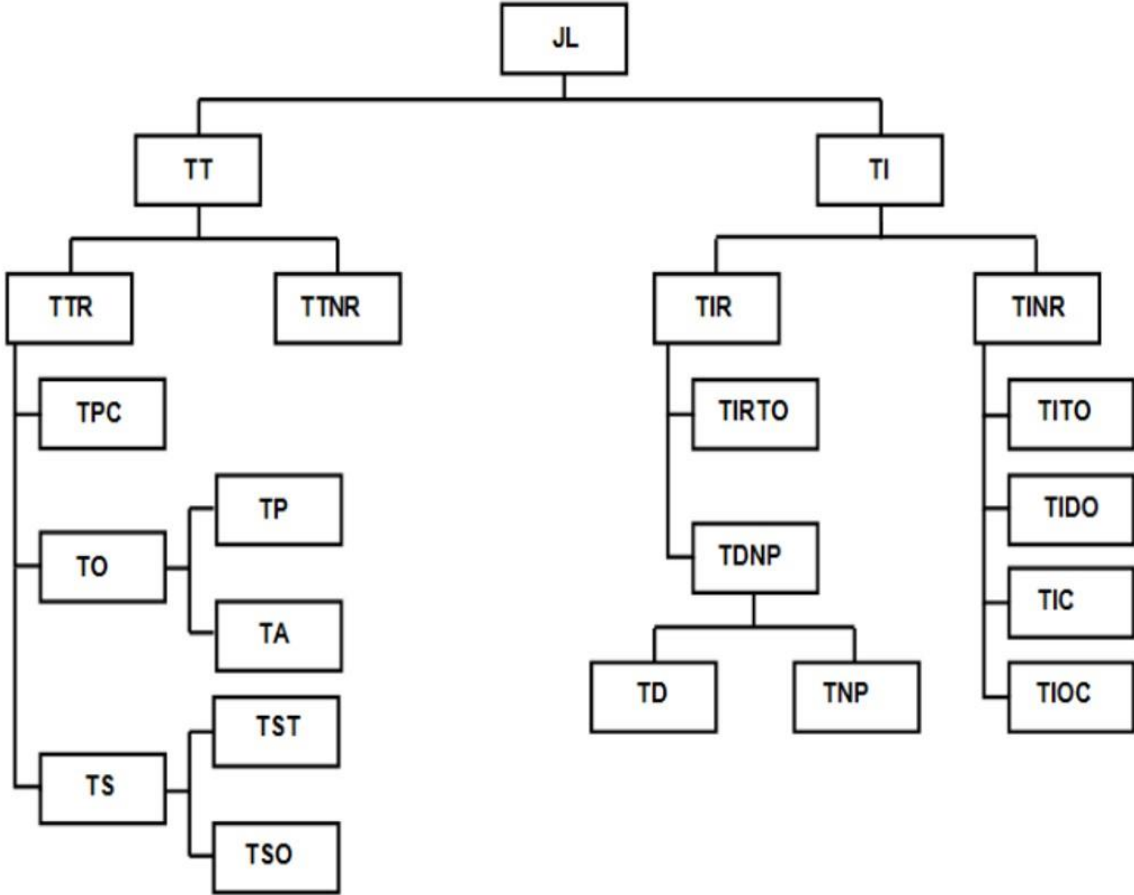
38. Marsán Castellanos, J., Cuesta Santos, A., Fleitas Triana, S., García Álvarez, C., García Felton, V., López Morales, R., y Domínguez López, Y. (2011a). *Organización del trabajo. Estudio de tiempos* (Vol. 2). Editorial Félix Varela.
39. Marsán Castellanos, J., Cuesta Santos, A., Fleitas Triana, S., García Álvarez, C., García Felton, V., López Morales, R., y Domínguez López, Y. (2011b). *Organización del trabajo. Estudio de tiempos* (Vol. 1). Editorial Félix Varela.
40. Marsán Castellanos, J., Cuesta Santos, A., Fleitas Triana, S., García Álvarez, C., García Felton, V., López Morales, R., y Domínguez López, Y. (2011c). *Organización del trabajo: Ingeniería de métodos* (Vol. 1). Editorial Félix Varela.
41. Martell Méndez, M. (2017). *Estudio de organización del trabajo en la fábrica de gorras y pullovers* Universidad de Matanzas]. Cuba.
42. Martiatu Galván, D. (2015). *Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en el taller de Metales de la UEB Muebles LÍDEX Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas*]. Cuba.
43. Martínez Montano, M. (2021). *Estudio de organización del trabajo en la Dirección de Trabajo y Seguridad Social en Cárdenas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
44. Mera, F. F., y Gómez, J. B. (2021). Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición en la Empresa "Manufacturas Americanas". *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 936-953. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1711>
45. Miró Acosta, D. A. (2020). *Procedimiento para el estudio de organización del trabajo en el proceso de operaciones de la empresa Importadora, Exportadora, Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos EMCOMED* Universidad de Matanzas]. Cuba.
46. Montes de Oca Vega, L. (2020). *Diseño de un procedimiento para diagnosticar y mejorar la organización del trabajo en la Empresa de Productos Sanitarios S.A "Guillermo Gueilin"* Universidad de Matanzas]. Cuba.
47. Navarro, D. (2018). *Estudio del Trabajo* https://www.academia.edu/37311411/Estudio_Del_Trabajo_2018
48. Nuñez, C. A. (2021). Análisis sobre la importancia de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector de la construcción en Colombia. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información* 8(15), 45-53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2021.v8.n15.a91>

49. Oviedo Cárdenas, G. (2019). *Diagnóstico de la organización del trabajo en la Tienda Carnicería-Pescadería 29 y 3era de la Sucursal Comercial Caracol Varadero Este Universidad de Matanzas*. Cuba.
50. Pérez Águila, Y. (2017). *Propuesta de mejora en la organización del trabajo en los puestos claves de la brigada de acabado del taller de fundición de la empresa Planta Mecánica Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas*. Cuba.
51. Pérez Cepero, A. (2016). *Estudio de organización del trabajo en el departamento de Equipos Especiales del aeropuerto internacional "Juan Gualberto Gómez" Universidad de Matanzas*. Cuba.
52. Priyanka, K. (2020). Occupational health problems of the handloom workers: A cross sectional study of Sualkuchi, Assam, Northeast India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(4).
53. Quiñones Abreu, A. (2019). *Estudio de Organización del Trabajo en el Departamento de Terminal Aeroportuaria del Aeropuerto Internacional "Juan Gualberto Gómez" Universidad de Matanzas*. Cuba.
54. Quintero Mora, B. J. (2019). *Estudio de Organización del Trabajo en los Departamentos de Terminal Aeroportuaria y Equipos Especiales del Aeropuerto Internacional Juan Gualberto Gómez Universidad de Matanzas*. Cuba.
55. Ramírez Alvarez, I. E. (2019). *Estudio de Organización del Trabajo en el área de la Cocina del Hotel Iberostar Varadero Universidad de Matanzas*. Cuba.
56. Rivero Pérez, Y. C. (2022). *Estudio de organización del trabajo en la Empresa de Investigaciones, Proyecto e Ingeniería de Matanzas Universidad de Matanzas*. Cuba.
57. Román Gómez, J. (2022). *Análisis de la Organización del Trabajo en la Ronera Cárdenas Corporación Cuba Ron S.A Universidad de Matanzas*. Cuba.
58. Salazar López, B. A. (2020). *Estudio del Trabajo-Ingeniería Industrial*
59. Sanabria Fernández, L. (2019). *Estudio de organización del trabajo en servicios de restauración del hotel "Muthu Playa Varadero" Universidad de Matanzas*. Cuba.
60. Saucedo López, E. E., Valenzuela López, R. A., y Báez Hernández, G. E. (2021). Aplicación de Ingeniería de Métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio. *Revista Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(1), 105-115. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/EID3-8AIES30008>
61. Soler Gallach, F., Gisbert Soler, V., Pérez Molina, A. I., y Perez Bernabeu, E. (2020). *Cuadernos de Investigación Aplicada: Diagrama de Pareto y Lean Manufacturing*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L. <https://doi.org/https://doi.org/10.17993/IngyTec.2020.65>

62. Tarif Sibai, M., Bay Jr, B., y Dela Rosa, R. (2021). Service Quality and Student Satisfaction Using ServQual Model: A Study of a Private Medical College in Saudi Arabia. *International Education Studies*, 14(6), 51-58. <https://doi.org/https://doi.org/10.5539/ies.v14n6p51>
63. Torres, Y., y Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública* 39(2), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>
64. Valdés Morejón, A. (2016). *Estudio de la organización del trabajo en el Departamentos de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Varadero “Juan Gualberto Gómez”* Universidad de Matanzas]. Cuba.
65. Valls Figueroa, W., Vigil Martínez, E., y Romero Díaz, A. (2002). El modelo SERVQUAL como técnica de evaluación y diagnóstico en empresas hoteleras. *Gestión de hoteles y restaurantes*, 58(3), 25-29.
66. Verde Acebedo, V. (2022). *Estudio de organización del trabajo en el taller de recarga de extintores en la Sucursal SEISA Matanzas* Universidad de Matanzas]. Cuba.
67. Webscolar. (2016). *La Técnica de Observación: Una técnica para Evaluar*. <https://www.webscolar.com/la-tecnica-de-observacion-una-tecnica-para-evaluar>
68. Zayas Sabatela, M. J. (2020). Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en un proceso productivo. *Revista Cofin Habana*, 15(2), 1-10. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0002-3487-0173>

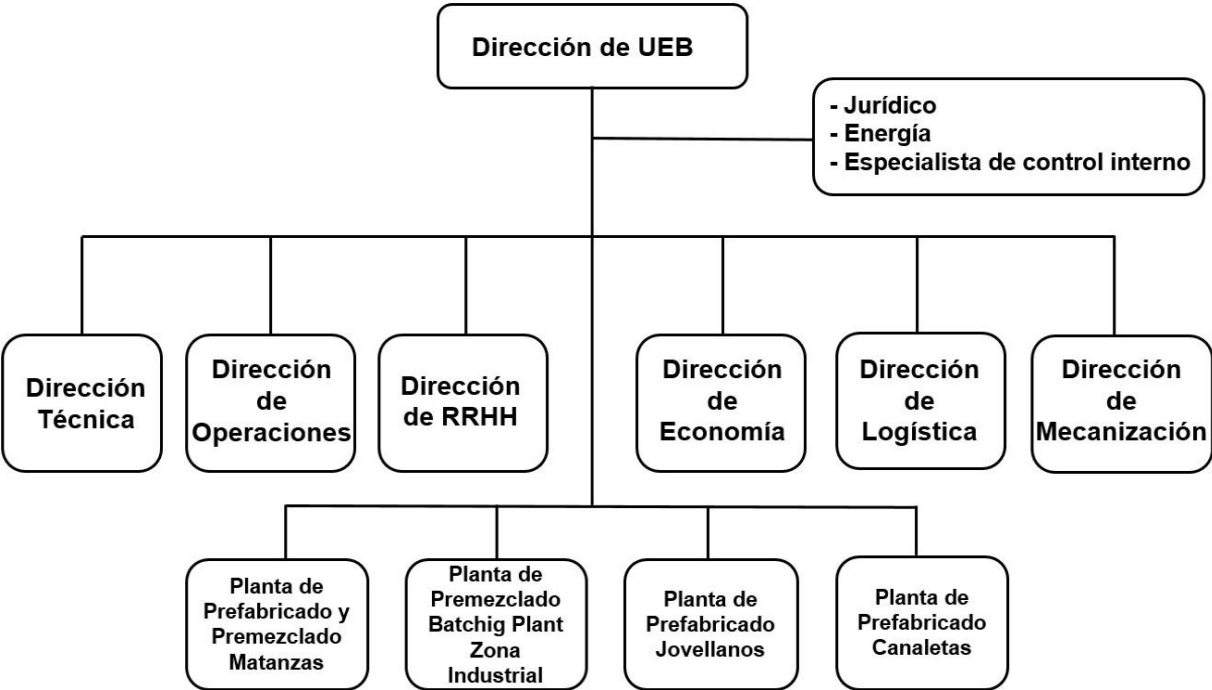
Anexos

Anexo 1. Estructura de la Jornada Laboral.



Fuente: Marsán Castellanos *et al.* (2011a).

Anexo 2. Organigrama de la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas.



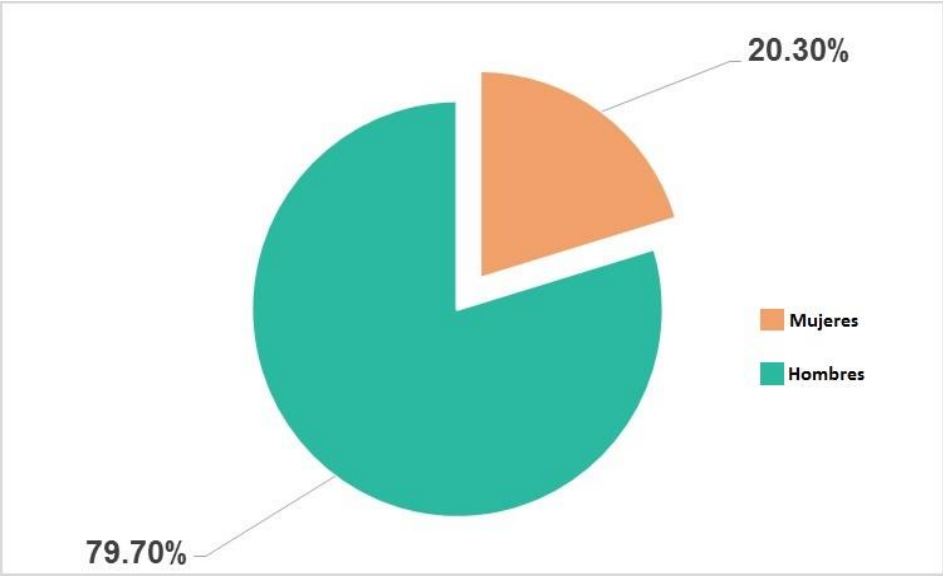
Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Caracterización de la Fuerza de Trabajo de la UEB Prefabricado y Premezclado Matanzas.

Centro	Plantilla aprobada	Total de trabaj.	Sexo		Nivel escolar		Menores de 40 años
			M	H	Univ.	TM	
Oficina UEB	27	26	12	14	10	7	6
Área de equipos	6	9	2	7	3	0	1
Planta de Premezclado Batchig Plant Zona Industrial	22	19	1	18	1	2	6
Planta de Prefabricado y Premezclado Matanzas	9	7	0	7	0	2	1
Planta de Prefabricado Jovellanos	48	37	7	30	7	7	15
Planta de Prefabricado Canaletas	54	45	7	38	7	7	8
TOTAL	166	143	29	114	28	25	37

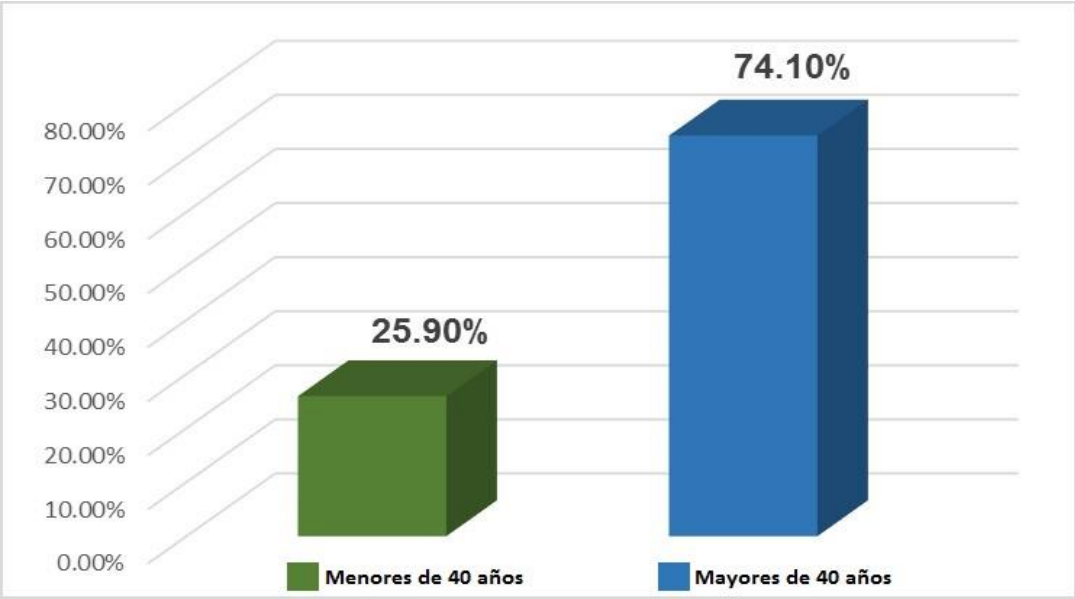
Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Distribución de la Fuerza de Trabajo según su sexo.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Distribución de la Fuerza de Trabajo según su edad.



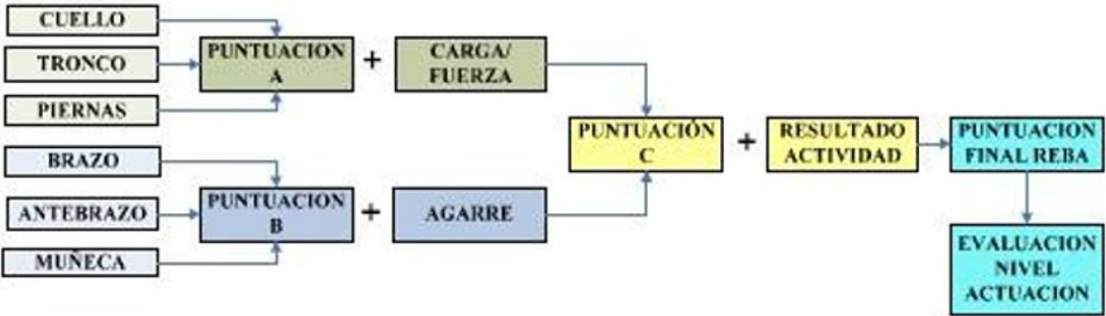
Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Esquema de evaluación de las posturas por el Método RULA.



Fuente: Alonso Díaz (2014).

Anexo 7. Esquema de evaluación de las posturas por el Método REBA.



Fuente: (Alonso Díaz (2014)).

Anexo 8. Encuesta correspondiente a la Diferencia No.6 del Modelo Servqual Modificado.

Estimado trabajador, es importante para nosotros conocer su criterio sobre su satisfacción en relación a los aspectos que se relacionan en este cuestionario. Si dispone de algunos minutos, por favor coloque una X en la casilla que usted considere que se corresponde con su deseo.

DIMENSIONES	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
SU TRABAJO					
1. Usted está satisfecho con su trabajo.					
2. Considera interesante la labor que realiza.					
3. Su trabajo está acorde con su experiencia y calificación.					
4. Su trabajo lo obligara a superarse.					
5. Se siente orgulloso realizándolo.					
6. Está preparado para hacer su trabajo.					
CONDICIONES LABORALES					
7. Son las condiciones de su área de trabajo adecuadas.					
8. Cuenta con los equipos y herramientas necesarios para realizar su trabajo.					
9. Sus jefes se preocupan por mejorar las condiciones de trabajo.					
SALARIO					
10. Su salario está acorde con el trabajo que realiza.					
11. Su salario le permite satisfacer sus necesidades personales y familiares.					
12. Su salario es justo comparado con el de los demás.					

TRATO Y RELACIONES PERSONALES					
13. Cuando usted realice una labor destacada, es reconocido en su colectivo e individualmente.					
14. Cuando usted tiene problemas en su trabajo, es ayudado y se interesen por usted.					
15. Su jefe lo trata con respeto y que se relacionan con usted son buenas.					
PARTICIPACION EN LA TOMA DE DECISIONES					
16. Se le motiva para dar sus criterios y opiniones.					
17. Sus criterios y opiniones respecto al trabajo son tomados en cuenta por la dirección.					
18. Sus criterios y opiniones son tomados en cuenta para la toma de decisiones.					
19. Se siente parte activa de los resultados de su empresa.					
COMUNICACIÓN					
20. Usted conoce los objetivos de la empresa y de su departamento.					
21. La información que usted necesita, le llega de forma correcta y en el tiempo adecuado.					
22. Su jefe pide información regularmente.					
23. Cuando existe un problema, su jefe le exige que se lo comunique.					
LIDERAZGO					
24. Tiene buenas relaciones con su jefe.					

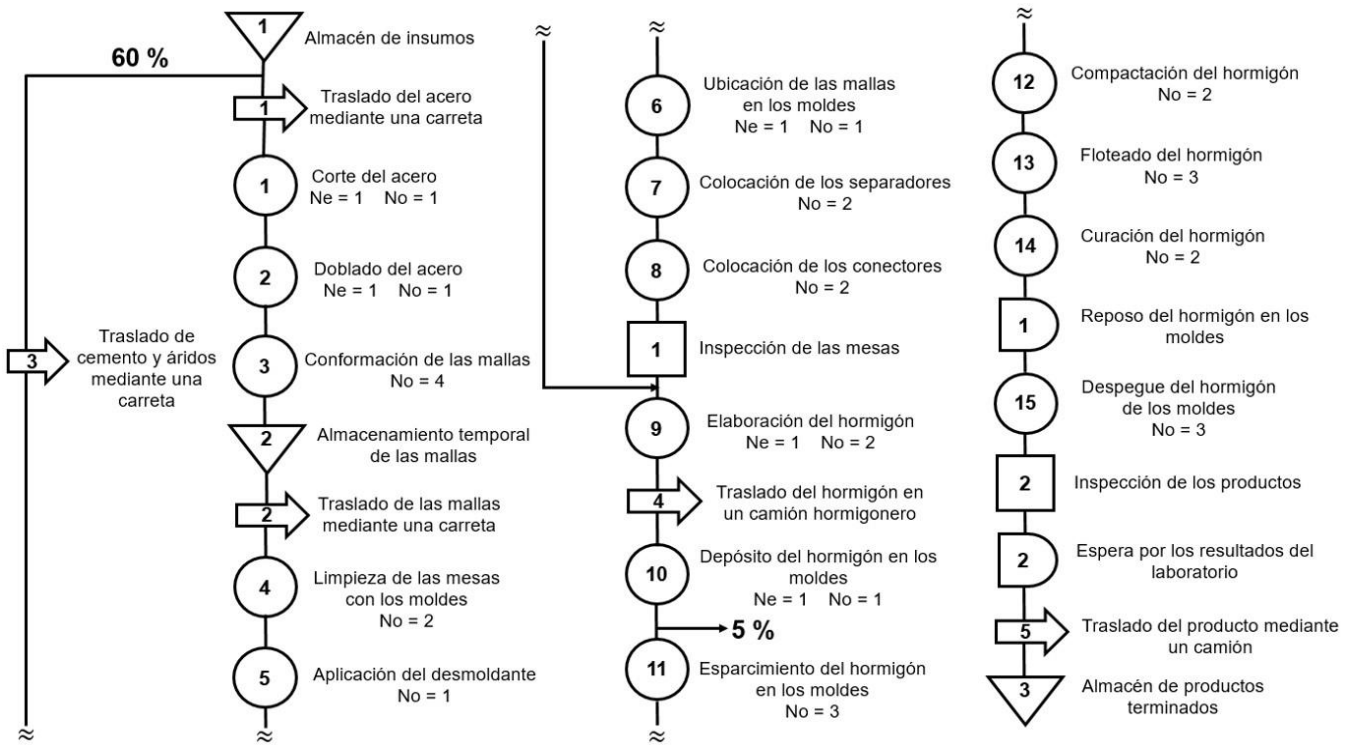
25. Es su jefe un ejemplo a seguir.					
26. Su jefe siempre está dispuesto ayudarlo.					
27. Sería importante fuera del horario laboral, hacer algún trabajo para ayudar a su jefe.					
Evalúe de forma general su satisfacción en la organización.					

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Fuente: Valls Figueroa et al. (2002).

Anexo 9. Diagrama OTIDA del proceso de fabricación de elementos del Sistema Gran Panel.

Fuente: elaboración propia.



Anexo 10. Tablas del Muestreo del Trabajo.

Tabla 1. Horario laboral de la entidad.

Horario laboral de la entidad	
Hora de comienzo de la jornada laboral	07:30
Merienda	09:30 - 09:45
Almuerzo	12:00 – 13:00
Merienda	14:30 – 14:45
Fin de la jornada laboral	16:30

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Tabla de recorridos del Muestreo del Trabajo para el primer día de observaciones.

Modelo de trabajo para el muestreo por observaciones instantáneas																			
Unidad: UEB		Dpto. o Sección: Planta de producción										Hoja N° 1							
Prefabricado y Premezclado de Matanzas		Objetivo: Cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral																	
Cargos y cantidad de puestos de trabajo por cada uno.		Turno: 07:30 - 16:30										D		M		A			
		Analista de tiempos:										23		10		2023			
No. de Recorrido	Tipo de recorrido	Hora de inicio del recorrido	Número con el que se codifica cada puesto de trabajo																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2	8:19	N	N	T	N	T	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	N	T
			T	T		T									T			T	
2	2	10:47	T	T	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
							T					T					T		

3	1	11:30	T	T	N	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T	T	T	T	T
					T						T								
4	1	13:12	N	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	N	T	T	T
			T										T			T			
5	1	14:00	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T	N	T	T	T	T	T
										T				T					
6	2	15:39	N	N	T	T	T	N	N	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N
			T	T				T	T										T

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Tabla resumen del número de observaciones, trabajando y no trabajando de los 17 obreros analizados.

Unidad: UEB Prefabricado y Premezclado de Matanzas	Dpto. o Sección: Planta de producción		Hoja N° 1		
	Objetivo: Cálculo del aprovechamiento de la Jornada Laboral				
Cargos y cantidad de puestos de trabajo por cada uno.	Turno: 07:30 - 16:30		D	M	A
	Analista de tiempos:		23	10	2023
Hora de inicio de cada recorrido	Veces		Total		
	Trabajando	No trabajando			
8:19	12	5	17		
10:47	14	3	17		
11:30	15	2	17		
13:12	14	3	17		
14:00	15	2	17		
15:39	12	5	17		
Total	82	20	102		

Fuente: elaboración propia.

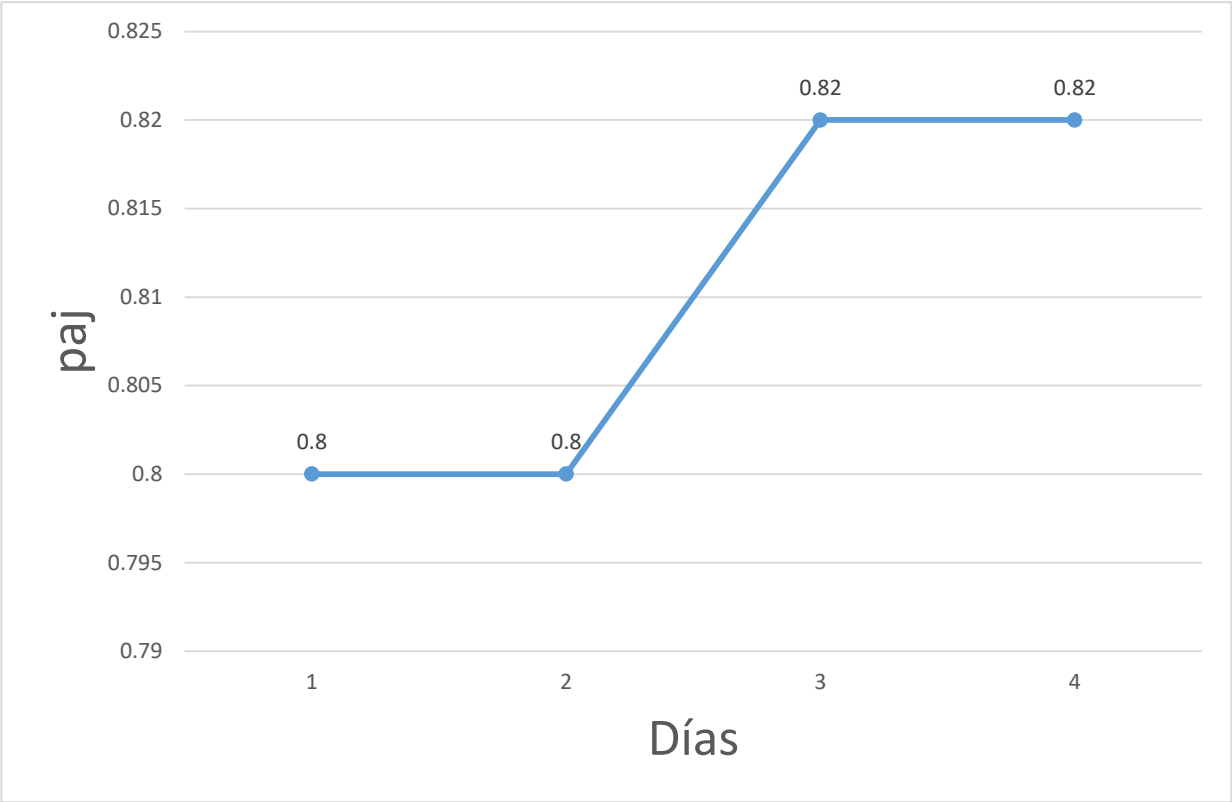
Tabla 4. Resumen de la cantidad de observaciones no trabajando detectadas en los cuatro días de muestreo.

Número con el que se codifica el puesto de trabajo	Cargo	Nombre del obrero	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Σ
1	Operario de máquinas herramientas "A"	Onides Castillo Tamayo	3	2	1	2	8
2	Operario de máquinas herramientas "A"	Ida Rosa Cuesta Rodríguez	2	1	0	1	4
3	Soldador "A "	Olbedis Leliebre Leliebre	1	1	1	0	3
4	Soldador "A "	Adner Clark Pita	1	2	1	1	5
5	Soldador "A "	Carlos Laudo Surí	1	1	1	2	5
6	Soldador "A "	Reynaldo Tirado Quintana	1	2	1	1	5
7	Operador "A "de Planta de Hormigón	Hermino Quesada Morales	1	0	0	0	1
8	Operador "A "de Planta de Hormigón	Ulises Aguiar Martínez	1	0	0	1	2
9	Chofer Operador "B "de Hormigonera	Ovaldo de la Paz Hernández	1	0	1	2	4
10	Operador Integral Prefabricado	Yasmany Perez Pérez	1	2	1	1	5
11	Operador Integral Prefabricado	Yunielvis Besares Rodríguez	1	1	1	2	5
12	Operador Integral Prefabricado	Alexander Sánchez Dueñas	1	2	1	1	5
13	Operador Integral Prefabricado	Angel Maldier Milera Sánchez	1	2	1	1	5

14	Operador Integral Prefabricado	Agapito Perovanis Armenteros	1	1	2	1	5
15	Operador Integral Prefabricado	Elio Padilla Guilarte	1	1	1	2	5
16	Operador Integral Prefabricado	Isnelio I. Exposito Rodriguez	1	2	1	1	5
17	Operador Integral Prefabricado	Lázaro García Medina	1	2	1	1	5
Total	-	-	20	22	15	20	77

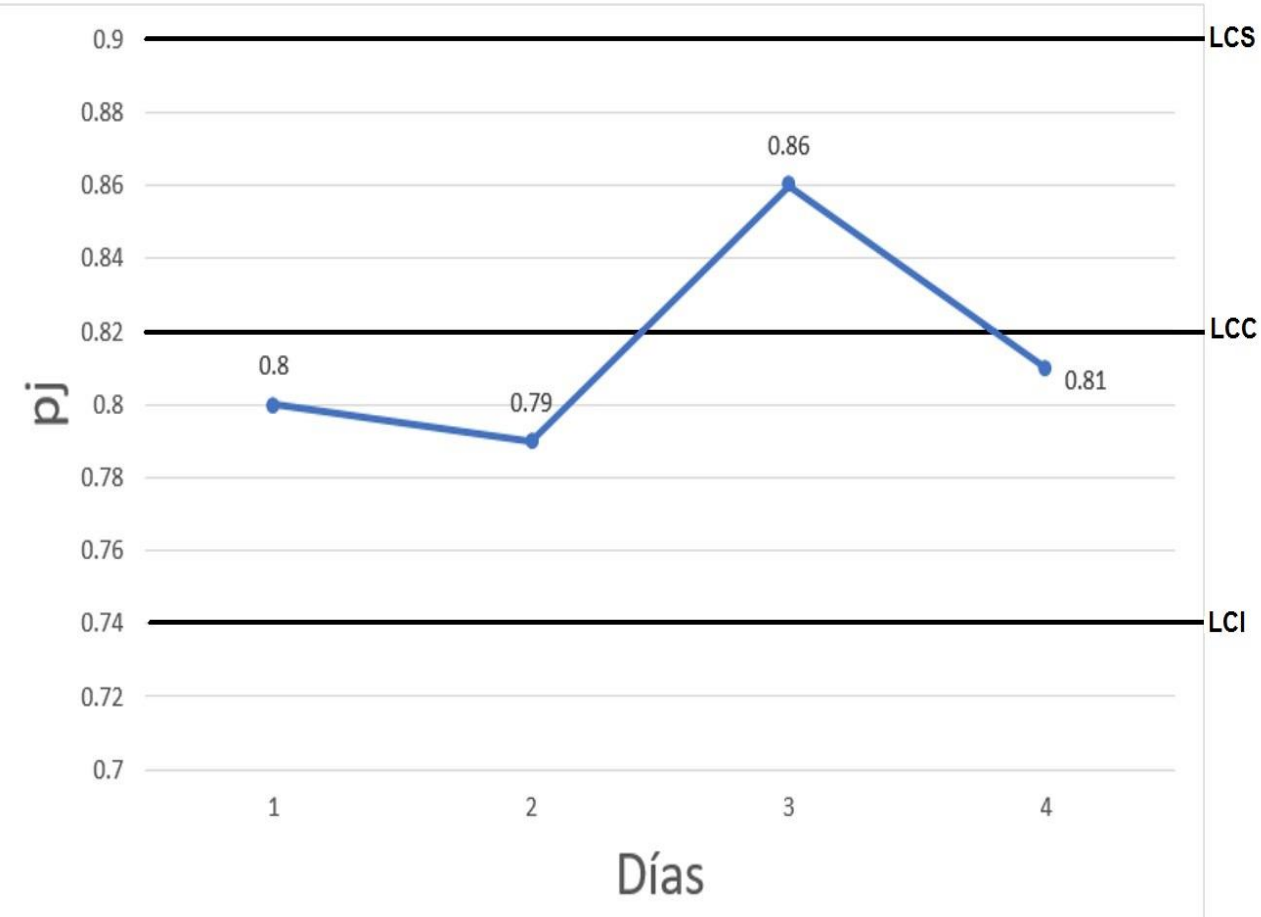
Fuente: elaboración propia.

Anexo 11. Gráfico acumulativo de control.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 12. Gráfico de control diario.



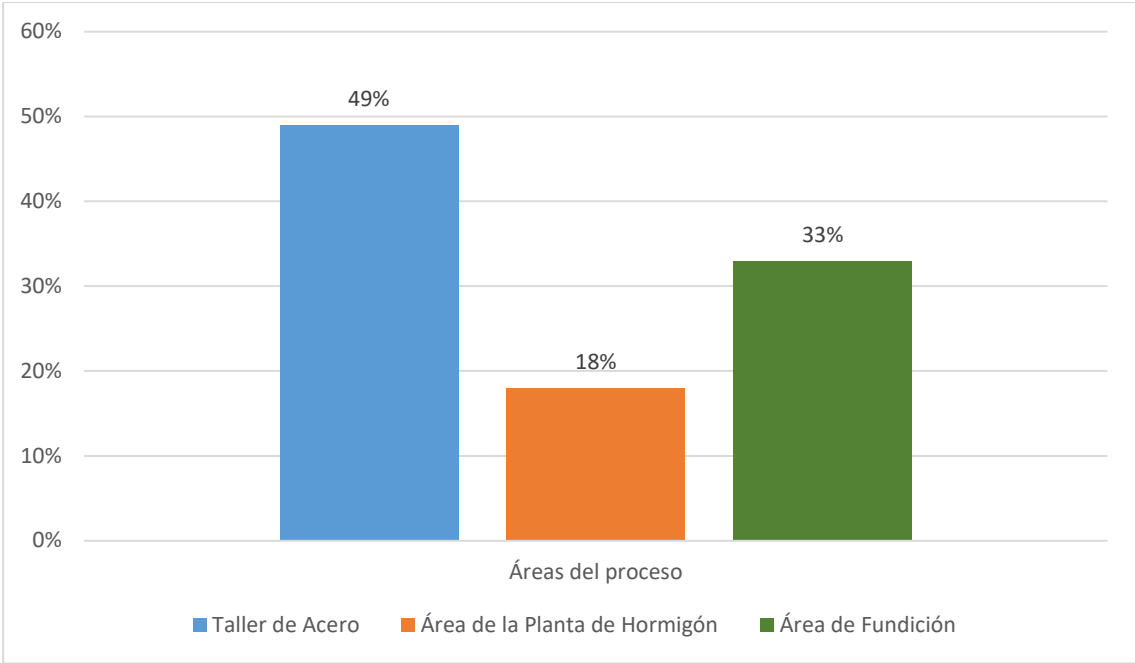
Fuente: elaboración propia.

Anexo 13. Clasificación de los tiempos de trabajo del operario de máquinas herramientas "A".

No.	Acción que realiza el trabajador	Clasificación	Días		
			1	2	3
1	Llegada tarde del obrero	TIDO	15	20	20
2	Organizar el puesto de trabajo	TPC	15	15	15
3	Trasladar las cabillashasta la cortadora	TITO	25	25	30
4	Ajustar la cortadora de acero	TS	15	20	20
5	Establecer la medida de corte	TO	25	20	25
6	Cortar las cabillas de acero	TO	255	245	255
7	Merienda del trabajador	TDNP	30	30	30
8	Conversación injustificada	TIDO	15	10	-
9	Reunión en horario de trabajo	TIOC	-	15	20
10	Apagón inesperado	TIC	85	80	65
Total			480	480	480

Fuente: elaboración propia.

Anexo 14. Análisis del índice de lesiones por área.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 15. Niveles de ruido existentes.

No.	LAi (db)	$10^{(0.1 * LAi)}$	No.	LAi (db)	$10^{(0.1 * LAi)}$
1	82.0	158489319.2	16	87.8	602559586.1
2	84.5	281838293.1	17	83.5	223872113.9
3	87.2	524807460.2	18	85.7	371535229.1
4	81.0	125892541.2	19	86.7	467735141.3
5	85.6	363078054.8	20	89.4	870963590
6	85.8	380189396.3	21	88.0	630957344.5
7	84.7	295120922.7	22	86.2	416869383.5
8	82.2	165958690.7	23	85.3	338844156.1
9	89.0	794328234.7	24	88.5	707945784.4
10	86.6	457088189.6	25	83.8	239883291.9
11	88.5	707945784.4	26	89.2	831763771.1
12	88.1	645654229	27	86.5	446683592.2
13	86.5	446683592.2	28	87.0	501187233.6
14	83.4	218776162.4	29	84.5	281838293.1
15	85.9	389045145	30	88.0	630957344.5
					$\Sigma 13518491870.74$

Fuente: elaboración propia.

Anexo 16. Resumen del cálculo del coeficiente de conocimiento y del coeficiente de argumentación.

Tabla 1. Cálculo del coeficiente de conocimiento.

Aspectos	Prioridad	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Conocimiento	0.181	X	X	X	X	X	X	X
Competitividad	0.086	X	X	X	X	X	X	X
Disposición	0.054	X			X	X	X	X
Creatividad	0.100	X	X	X	X	X	X	X
Profesionalidad	0.113	X	X	X	X	X	X	X
Capacidad de análisis	0.122	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia	0.145	X	X	X	X	X	X	X
Intuición	0.054		X			X	X	X
Actualización	0.127	X	X	X	X	X	X	X
Colectividad	0.018		X	X	X	X	X	X
Kc (Coeficiente de conocimiento)	-	0.928	0.946	0.892	0.946	1	1	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Cálculo del coeficiente de argumentación.

Fuentes	Grado de influencia de los criterios			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
	A	M	B							
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13	A	A	A	A	A	A	A
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12	A	A	A	A	A	A	A
Conocimientos de trabajo nacionales	0.14	0.10	0.06	M	A	A	A	A	A	A
Conocimientos de trabajo en el extranjero	0.08	0.06	0.04	M	M	M	M	M	M	M

Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05	M	A	M	A	M	M	M
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.10	A	A	A	M	A	M	A
Ka (Coeficiente de argumentación)	-	-	-	0.92	0.98	0.96	0.94	0.96	0.92	0.96

Fuente: elaboración propia.

Anexo 17. Diagrama causa – efecto.



Fuente: elaboración propia.