



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA C.P.**

Título de la Memoria Técnica

**“Aplicación de Elementos Estadísticos de Control de
tiempos en el Proceso de Producción Estructural de
Autobuses y su impacto en los costos de producción de la
empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo Julio - Diciembre
2011”**

Autor: Fernando Darío López Abril

Tutor: Ing. Juan Nicola

Ambato – Ecuador

2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Juan Nicola en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema “Aplicación de Elementos Estadísticos de Control de tiempos en el Proceso de Producción Estructural de Autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo Julio - Diciembre 2011” desarrollado por Fernando Darío López Abril, egresado de la Carrera de Contabilidad y Auditoría considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de proyectos de investigación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente.

Ambato, 10 de octubre de 2012

EL TUTOR

Ing. Juan Nicola

AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Fernando Darío López Abril con C.I. 180421222-1, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el informe investigativo: “Aplicación de Elementos Estadísticos de Control de tiempos en el Proceso de Producción Estructural de Autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo Julio - Diciembre 2011”, como también los contenidos presentados, ideas, análisis y síntesis para efectos legales y académicos son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de investigación y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato, por lo que autorizo a la biblioteca de la Facultad de Contabilidad y Auditoría para que haga de este trabajo de investigación un documento disponible para su lectura y publicación según las normas de la Universidad.

Ambato, 10 de octubre de 2012

AUTOR

Fernando Darío López Abril

APROBACIÓN DE LOS PROFESORES CALIFICADORES

Los suscritos Profesores Calificadores, una vez revisado aprobamos el informe de investigación sobre el tema: “Aplicación de Elementos Estadísticos de Control de tiempos en el Proceso de Producción Estructural de Autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo Julio - Diciembre 2011” desarrollado por Fernando Darío López Abril, egresado de la Carrera de Contabilidad y Auditoría, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, 15 de noviembre de 2012

Para constancia firma

Para constancia firma

Ing. María Gusta Albornoz

Dra. Patricia Jiménez

PROFESOR CALIFICADOR

PROFESOR CALIFICADOR

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a Dios el ser más maravilloso que nos da la energía y sabiduría para seguir adelante.

A mis familiares que son fuente importante de apoyo en mi vida, y quienes siempre confiaron en mí.

Al Ing. Carlos Paredes Gerente General y a la Licda. Cumanda Ortiz Contadora General de La Empresa DAVMOTOR CÍA. LDTA., quienes con su ayuda incondicional me permitieron cumplir con la realización de la presente Memoria Técnica.

A las Autoridades de la Universidad Técnica de Ambato., de manera especial al Ing. Juan Nicola TUTOR, al Dr. Marcelo Mantilla INSTRUCTOR, por su apoyo incondicional para poder culminar con éxito mis estudios superiores.

Fernando López

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en especial a mis padres, Luis Fernando López A. y Elvia Piedad Abril R. por su apoyo incondicional, a mi familia entera, quienes han sido fuente de inspiración en ésta etapa importante de mi vida.

Otra dedicatoria a todas las personas que de una u otra manera me supieron brindar su ayuda, comprensión, y la fuerza necesaria para seguir adelante y poder culminar mi carrera.

Fernando López

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
APROBACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ii
APROBACIÓN DE LOS PROFESORES CALIFICADORES	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE GRAFICOS	xi

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CONTENIDO	Pág.
Tema de la investigación	1
Planteamiento del problema	1
Contextualización	1
Macro	1
Meso	6
Micro	11
Análisis Crítico	14
Árbol de Problemas	15
Prognosis	16
Formulación del problema	16
Preguntas Directrices	17
Delimitación del objeto de investigación	17
Justificación	18
Objetivos	19
O. General	19
O. Especifico	19

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO DE LA EMPRESA

CONTENIDO	Pág.
Antecedentes Investigativos	20
Fundamentación Filosófica	22
Fundamentación Legal	23
Categorías Fundamentales	26
Variable Independiente	26
Variable Dependiente	33
Cuadro de categorías fundamentales	38
Constelación de ideas	39
Hipótesis	41
Señalamiento de variables de la hipótesis	41

CAPÍTULO III

METODOLÓGIA

CONTENIDO	Pág.
Enfoque	42
Modalidad Básica de la investigación	42
Nivel o tipo de Investigación	43
Población y Muestra	43

Operación de Variables	45
Recolección de Información	47
Procesamiento de Información	48

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CONTENIDO	Pág.
Análisis e Interpretación de Resultados	49
Interpretación de resultados	66
Verificación de la hipótesis	68

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONTENIDO	Pág.
Conclusión	72
Recomendación	73

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

CONTENIDO	Pág.
Datos informativos	75
Antecedentes de la propuesta	76
Justificación	77
Objetivos	77
Fundamentación	78
Metodología modelo operativo	82
Análisis de factibilidad	95
Administración	178
Previsión de la evaluación	179
BIBLIOGRAFÍA	180
ANEXOS	181

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
Capacitación de personal	50
Existencia de maquinaria moderna	51
Reproceso de material	52
Acta de entrega a la siguiente etapa de producción	53

Personal Calificado	54
Tiempos específicos de producción	55
Ambiente de trabajo	56
Adquisición de materia prima	57
Horarios de trabajo	58
Departamento en control de calidad	59
Herramienta estadística	60
Gráficos de control	61
Limitación de actividades por parte de los obreros	62
Mantenimiento de maquinaria	63
Modo de control	64
Estructura de mayor elaboración	65
Matriz de Frecuencias Observadas	69
Curva de regresión ajustada	71
Costo del Proyecto	179

INDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Pág.
Capacitación de personal	50
Existencia de maquinaria moderna	51
Reproceso de material	52
Acta de entrega a la siguiente etapa de producción	53
Personal Calificado	54
Tiempos específicos de producción	55

Ambiente de trabajo	56
Adquisición de materia prima	57
Horarios de trabajo	58
Departamento en control de calidad	59
Herramienta estadística	60
Gráficos de control	61
Limitación de actividades por parte de los obreros	62
Mantenimiento de maquinaria	63
Modo de control	64
Estructura de mayor elaboración	65
Preparación de material - Bus Interprovincial	100
Fondeado - Bus Interprovincial	103
Cortes piezas para tejido - Bus Interprovincial	106
Doblado tubos - Bus Interprovincial	109
Doblado planchas sócalo - Bus Interprovincial	112
Construcción de plataforma - Bus Interprovincial	115
Empernado de plataforma - Bus Interprovincial	118
Construcción de laterales - Bus Interprovincial	121
Construcción de techo - Bus Interprovincial	124
Construcción de estribos - Bus Interprovincial	127
Remate de soldadura total - Bus Interprovincial	130
Construcción de frente carrocerero - Bus Interprovincial	133
Preparación de material - Bus Escolar	136
Fondeado - Bus Escolar	139

Cortes piezas para tejido - Bus Escolar	142
Doblado tubos - Bus Escolar	145
Doblado planchas sócalo - Bus Escolar	148
Construcción de plataforma - Bus Escolar	151
Empernado de plataforma - Bus Escolar	154
Construcción de laterales - Bus Escolar	157
Construcción de techo - Bus Escolar	160
Construcción de estribos - Bus Escolar	163
Remate de soldadura total - Bus Escolar	166
Construcción de frente carrocerero - Bus Escolar	169

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio del control en tiempos y costos de producción, se encuentra implicado en el área de estructuras y contabilidad de costos, los mismos que hablan de:

Capítulo I

Trata sobre el problema de la investigación y la debida justificación del porqué se eligió el tema analizar, además de enfocarnos a lo que se quiere llegar con los objetivos.

Capítulo II

Nos introduce en materia relacionada al tema. En esta parte se pudo recabar toda la información que nos sirvió como soporte para determinar las falencias de la empresa además, mediante esta teoría nos pudimos plantear una hipótesis.

Capítulo III

En el tercer capítulo se pudo analizar todo el proceso de recolección de información primaria y secundaria en el campo de estudio.

Capítulo IV

En este punto se realiza el análisis e interpretación de resultados, según lo investigado y posteriormente al estudio en la comprobación de la hipótesis.

Capítulo V

Aquí es donde se pudo proporcionar conclusiones y recomendaciones de la investigación puesta en marcha.

Capítulo VI

En este último capítulo se relaciona con toda la propuesta a ser desarrollada por parte del señor investigador.

INTRODUCCIÓN

La investigación planteada se refiere al estudio del problema sobre las deficiencias en el proceso productivo, enfocado previamente al área de estructuras para carrocerías de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Esta se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, parroquia Cunchibamba en la Panamericana Norte Km15, siendo así un pilar industrial para la provincia.

Las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, se plantea con la finalidad de buscar alternativas de mejora que permitan reducir o eliminar los elevados costos de producción, y por ende en mejorar la capacidad económica de la empresa.

El objetivo general de la investigación es analizar la incidencia del uso de elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción estructural de autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Con la información obtenida de todos los miembros involucrados del área de estructuras y la entrevista previa que se realizará al área contable de costos, se verificará la hipótesis de la investigación, y con ello se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson, para establecer la relación entre los tiempos y costos de producción.

Según el análisis e interpretación de resultados también se establece conclusiones y recomendaciones, las mismas que sirven de base para la formulación de la propuesta.

Finalmente se presentan los formularios, la metodología y los beneficios que brinda la aplicación de herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA LTDA.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de la investigación

“Aplicación de Elementos Estadísticos de Control de ‘tiempos’ en el Proceso de Producción Estructural de Autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo Julio – Diciembre 2011”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

1.2.1.1 Contexto macro

Las Empresas de Carrocerías a nivel mundial consideran a la producción un proceso de transformación de insumos en productos, bienes o servicios terminados, cumpliendo con las características necesarias para su fabricación, tales como, las normas establecidas por los organismos reguladores de calidad, seguridad, control ambiental y nivel de desperdicios.

A través del tiempo en los grandes países, la fabricación de carrocerías ha venido evolucionado de acuerdo a las exigencias de la colectividad y a la implementación de nuevas tecnologías, es decir, todas estas empresas realizan un control de los procesos permanente, detectando los posibles errores a tiempo y obteniendo también una producción con más altos estándares técnicos, aplicando a la vez Sistemas de Gestión de Calidad, en el cual les permiten verificar paso a paso los procesos de producción para que, en lo posterior puedan obtener un producto de calidad y logren posicionarse en el mercado.

Los procesos y niveles aceptables de fabricación, depende mucho de la seguridad de las personas, por lo que, debido a razones obvias, en la mayoría de las empresas industriales dedicadas a la producción de carrocerías, realizan un control continuo, en la destreza de mano de obra y en el tiempo de producción, esto con el fin de prevenir consecuencias graves a futuro, tomando en cuenta que una carrocería de auto bus se encuentra enfocado directamente con la transportación de personas.

Una de las empresas más competitivas y líderes natos en la fabricación de carrocerías para autobuses a nivel mundial es la alemana “Mercedes Benz”.

Mercedes Benz es un modelo de auto bus de pasajeros diseñado y construido en Brasil a mediados de la década de los años 1980 bajo licencia alemana de Mercedes Benz, la división de autobuses y omnibuses de la actual Daimler Chrysler cuenta con plantas de producción en todo el mundo, y fabrica y comercializa las marcas de Mercedes-Benz, setra, orión. Adicionalmente a través de freightliner llc, se fabrican autobuses escolares de la marca Thomas Built buses en los Estados Unidos.

Con la nueva adquisición, Daimler-Benz estableció una nueva subsidiaria: Evo bus gmbh a través de la cual operarían por separado las marcas Mercedes-Benz y Setra, pero manteniendo su fabricación en la planta de nueva Ulm. En la planta de Mannheim se mantiene hasta hoy la fabricación de los autobuses Mercedes-Benz para servicios urbanos e intermunicipales.

En febrero de 1995, exactamente 100 años después de que Karl Benz inventara el primer autobús, Daimler-Benz adquirió a la empresa Setra, propiedad de la familia Kasbohrer, la empresa más renombrada, a nivel mundial en la fabricación de omnibuses de lujo.

En la década de los años 30, la carrocería de metal se impuso a la de madera, lo cual se tradujo en un peso más reducido. Esto, aunado a la

potencia incrementada por el motor a diesel, mostró las grandes ventajas de éstas nuevas técnicas de diseño.

En la actualidad los anchos accesos del “Mercedes Benz” Travego, brindan seguridad y confort, con escalones muy bajos y antideslizantes (altura máxima delante 175 mm, altura máxima en el centro 250 mm) y funcionales pasamanos. Lo mismo puede decirse del alumbrado interior, incluyendo el alumbrado nocturno. Un pasamanos a lo largo de la bandeja portaequipajes en el lado izquierdo del vehículo y asideros integrados lateralmente en los respaldos de los asientos sirven de sujeción al moverse dentro del autocar.

Los asientos conjugan igualmente seguridad y confort. El vehículo de pruebas está equipado con 48 asientos para pasajeros de tipo Travel Star Xtra. La distancia entre los asientos corresponde a la categoría cuatro estrellas según las reglas de la agrupación alemana de transportes en autocar GBK. La superficie de la banqueta y el respaldo recogen con seguridad el cuerpo del ocupante y resultan además especialmente cómodos con su agradable acolchado Luxline. El cierre del cinturón de seguridad ocupa una posición confortable y funcional en la banqueta del asiento.

Los asientos tienen un atractivo tapizado textil de color castaña y curry. Las cortinas, también en color curry, hacen juego con la superficie de los asientos. La cabecera de los asientos es de cuero, atractivo y al mismo tiempo fácil de conservar. Las mesitas plegables y las bolsas de material textil en los respaldos subrayan el confort individual de los asientos del Travego, al igual que los reposapiés ajustables.

De la misma manera, su cadena cinemática es perfectamente armonizada. El motor con gran capacidad de aceleración y el cambio automatizado permiten al conductor concentrarse plenamente en el tráfico a su alrededor en situaciones de peligro. El motor de seis cilindros en línea Mercedes-Benz OM 457, tiene una cilindrada de 12,0 litros y entrega

una potencia de 335 kW (456 CV) y un considerable par motor de 2.200 Nm a 1.100 rpm. El propulsor garantiza prestaciones excelentes y por tanto seguridad en cualquier situación. Además, la acreditada tecnología de motores BlueTec es garantía de rentabilidad. El motor tiene homologación Euro 5. (GUSMAN J., 2011)

www.autobusesmercedesbenz.blogspot.com

Otra empresa líder en América latina sin duda alguna es Marcopolo, creada en 1949 en Caxias do Sul – Brasil. Marcopolo tiene fábricas alrededor del mundo por ejemplo en Egipto, Colombia, las mismas que tienen la tecnología más avanzada para la fabricación de autobuses, como también para la construcción e innovación de sus propias estructuras de carrocerías.

El número histórico consagra la trayectoria de 63 años de éxito en Brasil y en el mundo.

Marcopolo conmemora, en octubre, la producción del autobús 350 mil de su marca. El vehículo, un carretero Paradiso 1800 Double Decker, de la Generación 7, con pintura exclusiva y alusiva a la conmemoración, tiene estándar de comodidad y bienestar comparables a los de la primera clase de vuelos internacionales para proporcionar viajes aún más agradables y placenteros.

Según José Rubens de la Rosa, director general de Marcopolo, el número alcanzado por Marcopolo demuestra la trayectoria de éxito que la empresa recorrió en sus 63 años de actividades, siempre con enfoque en innovación, nuevas tecnologías y procesos. La elección por el Paradiso 1800 Double Decker se dio debido a que su modelo es el más sofisticado producido por la empresa y por el liderazgo que la marca tiene hace muchos años en el segmento carretero brasileño.

“El éxito de la familia Paradiso de la Generación 7 viene colaborado para el aumento de producción de la empresa. En menos de tres años ya se han producido más de 10 mil unidades de los modelos G7, lo que comprueba sus características superiores con relación a los demás modelos del mercado”, destaca José Rubens de la Rosa.

El volumen récord de autobuses producidos por Marcopolo también demuestra el ritmo acelerado de crecimiento que la empresa viene obteniendo en los últimos años en Brasil y en el mundo. “Conmemoramos 100 mil autobuses en 1998. Quince años después, en 2007, superamos las 200 mil unidades y ahora, en sólo cinco años, ultrapasamos el récord de los 350 mil vehículos producidos. Eso también se refleja en la internacionalización de Marcopolo y de la ampliación de sus operaciones en los principales mercados del mundo, que deberán fabricar 32,5 mil unidades solamente este año”, señala el ejecutivo.

Actualmente, Marcopolo tiene fábricas en nueve países además de Brasil (Sudáfrica, Argentina, Australia, China, Colombia, Egipto, India, México y Rusia) y cuenta con alrededor de 22 mil empleados. En Brasil, son tres unidades que producen más de 20 mil autobuses por año, ubicadas en Caxias do Sul (dos) y Río de Janeiro.

Con una configuración sofisticada, el Paradiso 1800 DD recibió, además de la pintura conmemorativa, una decoración exclusiva para ofrecer el más elevado estándar disponible en el mercado nacional e internacional. El vehículo tiene capacidad para transportar a 44 pasajeros en el piso superior, en asientos semi cama, y nueve en el piso inferior, en asientos cama.

Con su diseño basado en la encuesta realizada entre los usuarios, los asientos presentan innovaciones exclusivas, tales como la utilización de espumas especiales (visco elástico) en la región de la cabeza y del cuello, nuevos apoyos de piernas y pies, además de apoyos de brazo más anchos y suaves.

El modelo tiene chasis Scania K440 8X2 con motor trasero y cuenta con suspensión neumática, heladera, mesa de juegos en el piso inferior, sistema de audio y video con aparato de DVD, dos monitores de LCD con 23 pulgadas y radio CD con puertos para MP3. Salidas individuales del sistema de aire acondicionado, plug para auriculares y control de volumen del sonido en la consola del asiento son otros diferenciales. La iluminación del salón de pasajeros utiliza LEDs con luces indirectas, que crean un ambiente de comodidad visual y sofisticación. Los LEDs están presentes también en las luces de lectura de los porta focos, con accionamiento por toque, que cuentan aún con amplificadores de audio individuales e integrados. (Soares J., 2011)

www.marcopolo.com.br/website/2011/marcopolo/es

1.2.1.2 Contexto meso



Según el listado de empresas calificadas para la construcción de carrocerías, por parte de las escuelas politécnicas en base del convenio con la EMMOP (Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras

Publicas); en el Ecuador existen 74 empresas calificadas, para la producción de carrocerías en autobuses, las mismas que tienen un objetivo en común, pero una visión y misión diferente entre sí.

De todas las empresas calificadas para la construcción de carrocerías en autobuses, podemos mencionar que, las principales ciudades en tener gran demanda de empresas existentes en el país son: Ambato, Quito y Cuenca, siendo estas ciudades una de las principales fuentes de trabajo en el plano industrial.

Las empresas dedicadas a la producción de Carrocerías para auto buses, buscan satisfacer la demanda en: cantidad, calidad, precio y por sobre todo la entrega del producto a tiempo, optimizando la utilización de la materia prima, insumos, recursos humanos, equipos e instalaciones, para poder obtener productos de buena Calidad.

Los Gerentes en la mayoría de las empresas industriales, implantan Sistemas de Control de Calidad para satisfacer sus bienes o servicios hacia la comunidad, los cuales garantizan un resultado favorable en los clientes, enfrentando a la competencia.

Para lograr mayor participación en el mercado, el sector carrocerero, considera necesario, definir tiempos específicos de producción, en cada uno de los procesos productivos, minimizando también el costo mano de obra, e incrementando la producción a través de estrategias de mercado. Todo esto realizando un control de calidad en cada una de las sub etapas del proceso productivo, logrando así que las empresas sean más competitivas y logren expandirse en el mercado nacional.

Tomamos como referencia CARROCERÍAS CEPEDA, IBIMCO, SERMAN, PICOSA, VARMA, MIRAL, PATRICIO CEPEDA, IMCE, MARIEL BUS, consideradas como las mejores empresas en carrocerías en el centro del país, y sus logros se ven reflejados en sus productos, al momento que se utiliza una unidad de transporte sea este, bus

interprovincial, bus urbano, bus de turismo o bus escolar, lo podemos identificar por su marca o logo empresarial.

Las carrocerías concuerdan en que; lo necesario para la producción está ampliamente desarrollado en todos y cada uno de sus elementos a construir, tanto la mano de obra como el material a utilizar, abunda también, la innovación y el desarrollo en cada uno de las carrocerías a montar, siendo estudiado y desarrollado en gran escala, incluyendo algún software de alta calidad, que compita en el proceso normal de producción.

Para obtener un producto de calidad es necesario controlar cada uno de los procesos productivos, ya que, de eso dependerá mucho sobre el cumplimiento del objetivo planificado y esperado por el gerente de cada empresa, por lo que se considera también indispensable dar capacitación al personal obrero en relación a los procesos productivos, en el manejo de herramientas, en maquinaria, en equipos y en la utilización adecuada de la materia prima, para optimizar el uso de los mismos y cumplir con las metas esperadas, en el tiempo planificado por la organización.

Todas estas empresas en carrocerías cumplen con las normas ecuatorianas (INEN), el cual normaliza a cada una de las antes mencionadas, basándose también en el tipo de carrocería que se desee fabricar.

En el mercado nacional, la industria de carrocerías ha ido exigiendo la mejora continua en aspectos como; seguridad, confort, fiabilidad, etc. Uno de los puntos más importantes al momento de vender sus automotores es el diseño de sus modelos, utilizando nueva tecnología en maquinarias y procesos, implementado un sistema de gestión de calidad, y asegurando así la satisfacción de los clientes.

Cabe recalcar que en relación a los grandes fabricantes mundiales, el país continúa retrasado tecnológicamente, haciendo que la producción

tenga una desventaja competitiva en relación a la producción internacional.

Por otro lado según la revista Economía (2011), en su Documento. “El Sector carrocerero eje primordial de la economía de Tungurahua” Explica que “La cámara Nacional de Fabricantes de carrocerías (CANFAC), presidida por Ignacio Vargas viene funcionando desde el año 2007, abarca a 23 empresas en carrocerías a nivel nacional de las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Guayas ,18 de ellas pertenecen a la provincia de Tungurahua. Las 23 empresas de carrocerías cumplen con la Certificación ISO 9001; otorgada por la Escuela Politécnica Nacional de Quito y Chimborazo, organismos también encargados en calificar y aprobar a cada una de las empresas. A nivel nacional existen 287 empresas y micro empresas dedicadas a la metalmecánica con un aporte del 9% a la producción del País, generando alrededor de 3000 plazas de trabajo directas y 3000 plazas de trabajo indirectas, el 50% de la producción del sector carrocerero se aplica con el servicio de transporte urbano. El 64% de la producción en carrocerías a nivel nacional proviene de Tungurahua cifra que es muy significativa en el país y que obliga a que la provincia impulse acciones de protagonismo y de lucha destinada a consolidar reinversiones para este sector productivo”.

“Dentro de los objetivos que tiene la CANFAC está en fortalecer y proteger al sector carrocerero de normas y leyes que se crean y afecta a este importante sector, propiciar el trabajo para cada una de las empresas tanto a nivel local, nacional e internacional exportando las carrocerías a países vecinos como Venezuela, Colombia y Centro América y desarrollar mayores esfuerzos hacia un liderazgo que abra caminos y consiga logros importantes, estas son varias de las metas que tiene la CANFAC en beneficio de tan importante sector productivo local y nacional”, un ejemplo a describir, la misma revista explica que, “Carrocería CEPEDA Compañía Limitada viene laborando en la ciudad de Ambato desde hace 43 años, actualmente se encuentra en la gerencia general la señora Tatiana

Cepeda, La compañía acoge a 115 obreros en la elaboración de carrocerías para todo tipo de auto bus de transporte, estos pueden ser bus urbano, Ínter parroquial e interprovincial, en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo y la zona Oriental existe en un promedio de 10 carrocerías mensuales. La Compañía Cepeda está afiliada a la Cámara Nacional de Fabricantes de Carrocerías (CANFAC) cumple con la certificación ISO 9001. El costo promedio de una carrocería oscila los 100 mil Dólares”. (VARGAS., 2010)

En la institución de la (CANFAC) Cámara Nacional de Fabricantes de Carrocerías existen dos tipos de socios.

El primero son socios que se encargan de proveer materiales a grandes empresas industriales para carrocerías.

El segundo tipo de socios son empresas fabricantes de carrocerías, afiliadas a la CANFAC, a saber en la provincia de Tungurahua existen las siguientes empresas:

- Carrocería Altamirano Cía. Ltda.
- Carrocería Jácome S. A.
- Carrocería Cuenca S. A.
- Carrocería Cepeda Cía. Ltda.
- Carrocería Patricio Cepeda Cía. Ltda.
- Carrocería Picoso S. A.
- Carrocería Serman S.A.
- Carrocería Industrial Metálicas Cepeda
- Carrocería IMCE Cía. Ltda.
- Carrocería Varma S. A.
- Carrocería Ecuabuss S. A.
- Carrocería Miral Cía. Ltda.
- Carrocería Pareco Cía. Ltda.
- Carrocería Davmotor Cía. Ltda.

1.2.1.3 Contexto micro

Fabricaciones de Carrocerías Metálicas. DAVMOTOR CÍA. LTDA. Fue Fundada el 08 de septiembre de 2006, Ecuador, en la ciudad de Ambato; la empresa a la vez ofrece a sus clientes soluciones para el transporte urbano, interprovincial, turismo, y escolar, trabajando en bienestar de la sociedad, garantizando modelos innovadores y de calidad.

La empresa se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, parroquia Cunchibamba en la panamericana Norte Km. 15, siendo así un pilar industrial para la provincia y el país. Su planta de producción cuenta con una superficie total de 2240 m² y una fuerza de trabajo de 70 empleados, entre ingenieros, diseñadores, supervisores y operarios, tiene una capacidad de producción anual de 72 unidades.

Según la Superintendencia de Compañías del Ecuador, la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., consta de los siguientes socios, accionistas: Fariño Vallejo Oscar Mauricio, Hernández María Elena, Paredes Cobo Patricia Alexandra, Paredes Hernández Elena Beatriz, Paredes Hernández Elvis David, Paredes Hernández Olmedo Rodrigo, Paredes Hernández Roger Badin, el representante legal y gerencia de la empresa se encuentra a cargo del Ingeniero Carlos Eduardo Paredes Torres.

Las principales actividades económicas de la empresa mencionada son:

- La fabricación de carrocerías incluso cabinas, diseñadas para ser montadas sobre cualquier tipo de chasis.
- La venta al por menor de accesorios, partes y piezas de vehículos automotores.
- La venta vehículos automotores de pasajeros nuevos y usados, reparación de vehículos automotores.
- La venta al por menor de lubricantes, refrigerantes y productos de limpieza, para todo tipo de vehículos automotores.

La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., en lo que corresponde a la fabricación de carrocerías, cuenta con las siguientes áreas de producción:

- Área de estructuras. (Primera etapa de producción)
- Área de acoples. (Segunda etapa de producción)
- Área de forraje. (Tercera etapa de producción)
- Área de pintura. (Cuarta etapa de producción)
- Área de electricidad. (Quinta etapa de producción)
- Área de terminados. (Sexta etapa de producción)

Cada una de las áreas de fabricación se encuentra a cargo de un jefe de producción. El cual trabaja y controla a la vez, a todo el personal de su respectiva área de producción.

En la actualidad la empresa trabaja con el chasis de marca VOLKSWAGEN serie 17-210 y 17-230, éstas series solo se diferencian en la potencia que se entrega y posee cada una de ellas, los chasis antes mencionados son destinadas a la fabricación de buses: interprovincial, urbano y bus tipo, en cuanto a la carrocería es la misma, por otro lado también existe la serie 9-150 que es destinada únicamente para la fabricación del bus escolar o mini bus.

La empresa cuenta con tres áreas de bodega, el cual abastece toda la materia prima requerida por los señores obreros o jefes de producción.

La bodega uno se encuentra ubicado en la parte central de la fábrica, en ésta se despacha todo tipo de material prioritario.

La bodega dos se encuentra ubicada en la parte sur de la empresa, en ésta se almacena toda tubería metálica para su pronto despacho.

En la última bodega se encuentra toda la materia prima delicada y costosa como:

- Radios
- Faros
- Alógenos
- Sistema de limpia parabrisas
- Letreros digitales, etc.

La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., gracias a su experiencia en el mercado nacional, ha tenido un aceptable desempeño laboral, pero debido a los varios inconvenientes presentados en la producción de las carrocerías, ésta ha ido decreciendo poco a poco, siendo así el principal problema, “el control de tiempos en los procesos de producción”.

Según la alta gerencia de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., menciona que, al no disponer de tiempos específicos de producción. La empresa tendrá un alto nivel de desperdicios en cuanto a materia prima y primordialmente en el costo mano de obra directa.

Desde que la empresa inauguró sus actividades, muchas cosas han cambiado en beneficio de la misma, pero la calidad de sus productos no se han podido mantener constantes debido a que, existe deficiencias en el área de proceso productivo, por ejemplo en la empresa, no se aplican herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, razón por la cual, se observa una gran cantidad de desperdicios en materia prima y elaboración del producto defectuoso, que en muchas de las veces, el producto necesita ser reprocesado, con la desventaja que esta última actividad, influye directamente sobre los costos de producción y por ende sobre el nivel económico de la empresa.

Últimamente las personas que se hallan en la alta gerencia de la empresa están pensando en aplicar un sistema de gestión de calidad actual, el mismo que combine, la labor incansable de los señores operarios, la tecnología, la aplicación de herramientas estadísticas de control de calidad, el control óptimo de la producción y la reducción de costos.

1.2.2 Análisis crítico

La deficiencia en el área del proceso productivo estructural es debido a que, existe descuido por parte de las autoridades empresariales en no proponer el estudio previo sobre un posible elemento estadístico para controlar la estandarización de material y tiempos de producción, evidenciando que su desventaja primordial son los altos costos de producción y por ende la competencia a la vez involucra directamente a la pérdida de clientes, por el incumplimiento de entrega, o fechas no establecidas de producción.

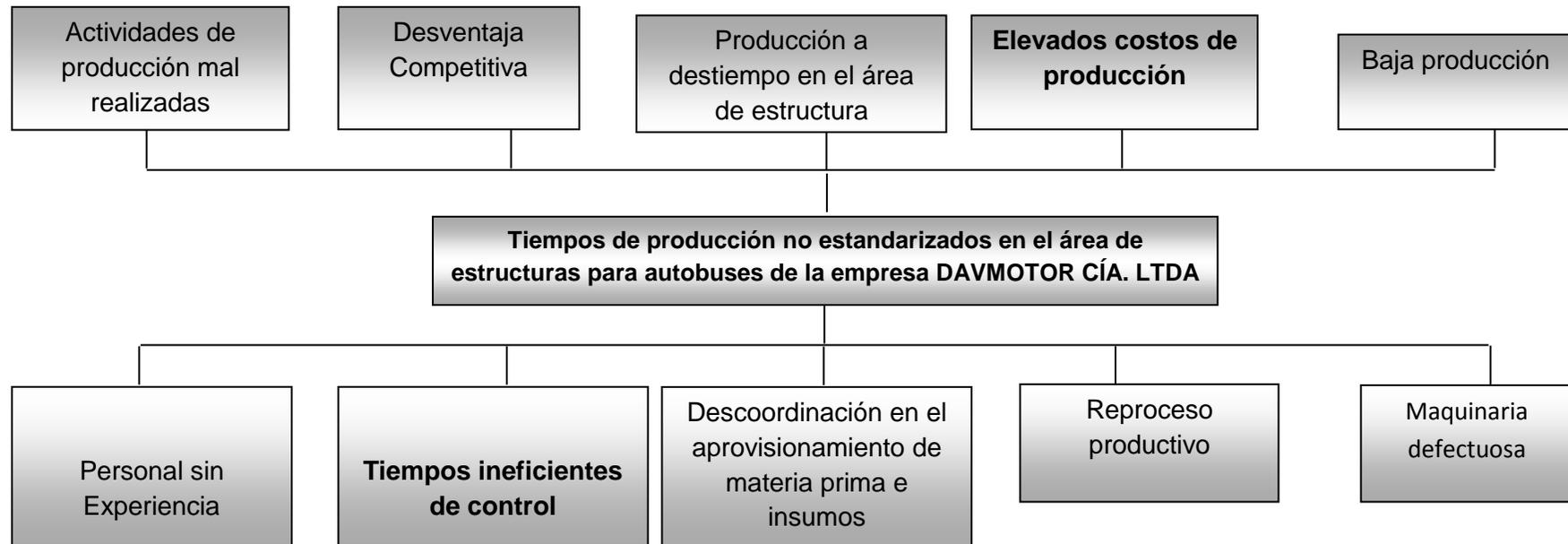
El señor gerente de la empresa y su consultor externo deben tener bien en claro, cuáles son los puntos críticos en el proceso productivo estructural de la empresa, objeto de análisis y control; así como también las herramientas, técnicas e instrumentos estadísticos a utilizar.

El personal sin experiencia hace que la (M.O.D.) mano de obra directa tenga mayor deficiencia en la utilización de maquinaria y por ende en la mala coordinación de trabajo sobre los procesos productivos de la empresa.

La repetición de varias actividades y los tiempos no estandarizados de producción, sin duda alguna provocará elevados costos de producción, el cual conllevará al análisis específico de la M.O.D.

De igual manera la adquisición de materia prima por parte del jefe de producción y el Señor Bodeguero o adquiriente de materiales no es suficientemente buena, puesto que, por falta de comunicación previa, resulta también un tanto difícil establecer tiempos específicos de producción para las demás áreas.

Árbol de problemas



Elaborado por: Fernando Darío López A.

1.2.2 Prognosis

En el caso de no poder resolver el problema sobre las “deficiencias localizadas en los procesos productivos del área de estructuras”, el señor gerente de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no podrá ejercer control sobre las actividades productivas, por tal razón la empresa seguirá teniendo altos costos de producción.

Además, la gerencia no podrá identificar los puntos críticos del proceso productivo; por tal razón no ejecutará ningún método para optimizar sus recursos lo cual generará problemas económicos en la empresa, y estos a la vez influirán directamente sobre los dueños y empleados, motivos por los cuales se creará un ambiente de inestabilidad laboral ocasionando baja productividad y poca competitividad empresarial

Si el problema persiste dentro de la empresa, la carrocería en su fase terminado, será de baja calidad y posiblemente saldrá a la venta con ciertos defectos, si esto sucede los consumidores dejarán de adquirir carrocerías de la empresa y se verán en la imperiosa necesidad de buscar alternativas que provengan de otras empresas por tanto, la fábrica de carrocerías DAVMOTOR CÍA. LTDA., en medición, perderá prestigio, clientes y posiblemente tendrá que salir del mercado en el que hoy en día se halla posesionada.

1.2.4 Formulación del problema

El problema planteado hace referencia a las deficiencias del proceso productivo en el área de estructuras para carrocerías, de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Por tanto, es importante preguntarse:

¿Utilizando la aplicación de elementos Estadísticos, cómo impacta el control de tiempos, en los costos de producción estructural de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., en la ciudad de Ambato periodo comprendido de julio a diciembre del año 2011?

Variable Independiente.- Tiempos de producción en el área de estructuras - empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Variable Dependiente.- Costos de producción en el área de estructuras - empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

1.2.5 Preguntas directrices

En la presente investigación se va a formular algunas preguntas directrices para un mejor conocimiento del problema, como son:

¿Existe una herramienta estadística adecuada, para controlar los tiempos específicos de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.?

¿Cuáles son los factores que originan el alto costo de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CIA. LTDA. ?

¿Qué alternativas de soluciones existen en la empresa, para controlar los tiempos específicos de producción en el área de estructuras. ?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

Campo:

Estadística y costos de producción.

Área:

Procesos productivos y contabilidad de costos.

Aspecto:

Estandarización de tiempos en los sub procesos de producción en el área de estructuras para carrocerías de automotores.

Temporal:

La investigación de este tema se realizó en el segundo semestre del año 2011

Espacial:

La presente investigación se llevó a cabo en el área de estructuras para carrocerías de automotores “procesos de producción” y en el departamento de contabilidad de la Empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., que se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, parroquia Cunchibamba en la Panamericana Norte Km15.

Poblacional:

Para el presente trabajo investigativo se contará con la colaboración del departamento contable, los jefes de producción y un número considerable de señores operarios que se encuentran laborando en el área de estructuras

1.3. JUSTIFICACION

La finalidad del presente trabajo investigativo es buscar alternativas de mejoramiento que permitan reducir o eliminar los tiempos ineficientes de producción, en el área de estructuras, de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., obteniendo así un control previo sobre el mismo y permitiendo a la vez que el observador realice el respectivo análisis sobre los costos de producción.

Orientar a la alta gerencia y responsables de la actividad económica, en establecer políticas de control de calidad para que en lo posterior la organización no se vea afectada en la parte productiva de la empresa.

Cabe recalcar que, anteriormente no se ha realizado ningún tipo de investigación en cuanto al tema planteado, por lo que, el presente trabajo

es original y cuenta con toda la información oportuna, así como todos los materiales, instrumentos de tecnología, recursos económicos, y con el tiempo disponible para que el trabajo de investigación se lleve a cabo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Determinar el impacto del control en los tiempos de producción, mediante elementos estadísticos en el área de estructuras para autobuses y los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Periodo julio – diciembre 2011

1.4.2 Objetivos específicos

Investigar el impacto que generan los elementos estadísticos de control, sobre los costos de producción, en el área de estructuras para carrocerías en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Indagar las formas y mecanismos de control de 'tiempos' y calidad en los procesos productivos para la toma de decisiones.

Proponer un diseño de elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción, que coadyuven al control de calidad y por ende a la reducción de los costos de producción en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes investigativos

En los últimos años se han efectuado trabajos investigativos que tienen mucha relación con el tema propuesto, así por ejemplo:

Según (LABRE, 2005) en su tesis de Ingeniería denominado el control de la producción para incrementar la productividad en la empresa "Si te calza" se plantea como objetivo general "Reestructurar el proceso de producción utilizando herramientas de mejora continua como los diagramas de proceso de modo que el flujo de las operaciones siga una secuencia que optimice el tiempo de ejecución de cada orden a producirse" y utilizando una investigación de campo muy detallada mediante un proceso horizontal la autora o investigadora arriba a las siguientes conclusiones:

"La empresa debe funcionar como un sistema y no como una mera suma de individuos y sectores. Debe tenerse siempre en cuenta que el todo es mayor que la suma de sus partes, y que ello se logra incorporando a todo el personal en el funcionamiento integral de la empresa."

"Elaborar también diagramas de proceso que representen gráficamente, pero en forma objetiva, cada una de las etapas de producción del actual programa, a partir del cual se realizará un presupuesto que pretenda reducir los costos de producción."

Finalmente indica que con el afán de lograr un control efectivo de la producción es necesario programar el trabajo basado en los tiempos de cada operación, considerando además las herramientas estadísticas de

control de producción que serán estructuradas de acuerdo con las necesidades identificadas dentro de la empresa.

En otro trabajo investigativo de (CÁCERES, 2010) en su tesis se plantea como objetivo general “Indagar un Sistema de Control de Calidad, utilizando Herramientas de Calidad para optimizar la producción en Carrocerías Jácome de la ciudad de Ambato.” la autora menciona las siguientes conclusiones.

“Los clientes de Carrocerías Jácome están de acuerdo que es de vital importancia implantar un Sistema de Control de Calidad, para que sus unidades salgan en perfecto estado luego de haber requerido los servicios de la empresa.”

“Los clientes en sus reclamos cuando no están conforme con el producto y /o servicio, proceden a pedir descuentos y rebajas, de esta forma se afecta a la empresa ya que, se ha perdido tiempo y recursos al momento de realizar el trabajo, debido a la falta o inadecuado Control en cada Proceso.”

“De todos los productos y /o servicios que ofrece carrocerías Jácome se puede determinar que, el servicio de reparaciones de buses es el que da mayor ingreso a la empresa, dado que la fabricación de carrocerías nuevas es un tanto limitada por el recurso económico bajo del cliente.”

“Se observa que casi el total de los obreros de la empresa no tienen conocimiento de las Herramientas Estadísticas de Calidad y, otro porcentaje alto desconocen a qué se refiere el Control de Calidad, por lo que no pueden medir si los procesos aplicados están correctos.”

Siguiendo con la presente indagación existe otro trabajo investigativo de (NARANJO 2008) en su tesis de Ingeniería “Contabilidad y Auditoría” se plantea como objetivo general “Analizar la incidencia del uso de herramientas estadísticas de control de calidad en los procesos productivos

y su relación con los costos de producción de la empresa Lácteos Ecuatorianos del cantón Mejía.” y utilizando una investigación de campo muy detallada mediante un proceso longitudinal la autora arriba a los siguientes conclusiones:

“Mediante la comprobación de hipótesis se concluye que las herramientas estadísticas de control de calidad inciden de manera directa sobre los costos de producción de la empresa Lácteos Ecuatorianos del cantón Mejía.”

“La empresa Lácteos Ecuatorianos “ECUALAC”, no utiliza herramientas estadísticas de control dentro del proceso productivo debido a que carece de un departamento de control de calidad y por ende de personal calificado que desarrolle e implemente el uso de dichos instrumentos que son de vital importancia para efectuar un mejor control de calidad en las diversas líneas de producción.”

“Al no disponer la empresa de herramientas estadísticas para el control de calidad y según el análisis de los datos de la encuesta realizada a todos los involucrados en el proceso productivo, se recomienda, de la manera más urgente posible la creación de estos instrumentos estadísticos de control, ya que las etapas de producción será más confiable, lo que permitirá que los altos mandos jerárquicos de la empresa puedan tomar las mejores decisiones en post de efectuar un mejor control de calidad y por ende optimizar recursos, lo que a su vez coadyuvará a la reducción de costos de producción.”

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación se fundamenta en el paradigma crítico propositivo y se encuadra con la visión desde la mirada industrial, en el cual subyacen tres supuestos:

En primer lugar está la visión acerca de la realidad, el investigador en materia prima industrial ve la realidad como está constituida por múltiples,

divergentes y cambiantes estratos de hechos, cada uno de estos estratos provee una diferente perspectiva de la realidad y ninguna puede ser considerada más certera que la otra.

En segundo lugar está la cuestión de la relación entre investigador y el objeto de estudio, la influencia entre ellos es el resultado inevitable del desenvolvimiento del investigador en los fenómenos que examina; por eso (dado que en este sentido ningún dato puede ser objetivo) debe asumirse como tal y decidirse por las percepciones del colector de datos y el efecto de aquellas percepciones sobre la información en desarrollo.

En tercer lugar están los supuestos acerca de la industria en materia prima de las proposiciones, este paradigma centra su interés en las diferencias y singularidades de verdad, honestidad, y perseverancia para que todo el trabajo investigativo se lleve a cabo de la mejor manera (realmente se considera que las diferencias sutiles son a veces más importantes que las similitudes gruesas)

Esta posición resulta consistente con su visión tanto de la multiplicidad de la realidad como de la complejidad de las interrelaciones y por ello irreducibles a una perspectiva única. (ÁLVAREZ., 2008)

2.3 Fundamentación legal

En el desarrollo de cualquier actividad empresarial se debe tomar en cuenta el cumplimiento de algunas normas y leyes; de acuerdo al sector donde está situada la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., las leyes y normas que más se ajustan por su rama de actividad industrial y mercantil son:

- Ley de Compañías
- Ley de Régimen Tributario Interno
- Código de Trabajo
- Consejo Nacional de Calidad

Ley de Compañías

Entre las disposiciones, la Superintendencia de Compañías estipula que la empresa, por tener el carácter de Compañía Limitada, debe cumplir:

- Constitución mediante escritura pública.
- Inscripción en el Registro Mercantil.
- 10% de Reserva Legal.
- Disolución cuando las pérdidas alcancen el 50% del capital.
- Contabilidad de acuerdo a las disposiciones de las Superintendencia.

Ley de Régimen Tributario Interno

Aquí se resumen a las obligaciones tributarias a seguir como persona jurídica legalmente constituida.

- Obtener RUC.
- Llevar contabilidad por el principio de partida doble cuando supere los 24000 USD o sus ingresos brutos sean mayores a 40000 USD.
- Declarar el impuesto a la renta y pagar sus respectivos anticipos.
- Actuar como agente de retención de Impuestos a la renta e IVA.
- Declarar, liquidar y pagar impuestos en fechas señaladas.

Código de Trabajo

Muestra las regulaciones entre empleado y trabajador, se aplica a las diferentes modalidades y condiciones de trabajo.

- Determinar los tipos de contratos y su duración.
- Señala las personas capaces para celebrar el contrato de trabajo y las que necesitan de un representante o tutor.
- Determina la jornada máxima de trabajo así como los días de descanso así como los días de vacaciones.

- Establece los sueldos y salarios de acuerdo al tipo de actividad
- Menciona los beneficios y las remuneraciones adicionales a las que tiene derecho el trabajador (XIII, XIV sueldo, vacaciones, fondos de reserva).
- Señala las causas por las que se puede dar por terminado el Contrato de Trabajo
- Puntualiza las indemnizaciones por despido y desahucio
- Determina el riesgo de trabajo, enfermedades profesionales y su indemnización.
- Establece las sanciones en caso de incumplimiento por parte del empleador y trabajadores.

Consejo Nacional de Calidad

El consejo nacional de calidad (Concal), adscrito al Ministerio de Industrias Comercio y Competitividad ha establecido la obligatoriedad de someter al control de calidad a determinados bienes con el objetivo de proteger al consumidor, promover la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad.

Entre estos bienes se encuentran las carrocerías de automotores. Esto significa que, toda carrocería que se construya en el país o se importe, deberá cumplir con los requisitos señalados en los Reglamentos Técnicos emitidos por el INEN.

RTN INEN 038 (bus urbano). Se aplica para buses de transporte masivo de pasajeros, sean importados o fabricados en el país.

NTE INEN 2205 (vehículos automotores y bus urbano). Se aplica para buses diseñados para el transporte urbano. No se aplica para otro tipo de bus de transporte de pasajeros.

RTE INEN 034 (elementos de seguridad en automotores). Se aplica a todo vehículo que va a circular en el Ecuador, sean importado o ensamblado y construidos en el país.

2.4 Categorías fundamentales

2.4.1 Variable Independiente

1.- Tiempo.

El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado tiempo tipo o tiempo Standard, entendiendo como tal, la persona que necesita de un trabajador calificado para ejecutar alguna tarea, según un método definido. Este tiempo tipo, (Tp), comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

El tiempo de reloj (TR).- Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).

El factor de ritmo (FR).- Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

El tiempo normal (TN).- Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

El tiempo debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

Los suplementos de trabajo (K).- Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K % del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

El tiempo tipo (Tp).- Según la definición anteriormente establecida, el tiempo tipo está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el citado operario descanse de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender sus necesidades personales.

2.- Generalidades de tiempo

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.

El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social. De la misma manera, la empresa, para ser productiva,

necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación, como son:

En relación con la maquinaria.- Para controlar el funcionamiento de las máquinas, departamentos; para saber el % de paradas y sus causas, para programar la carga de las máquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costos de mecanizado, etc.

En relación con el personal.- Para determinar el nº de operarios necesarios, deben establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costos de mano de obra, en cómo dar incentivos directos, o indirectos hacia el personal, etc.

En relación con el producto.- Para comparar diseños, para establecer presupuestos, para programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material, etc.

Estandarización.- El control es un proceso fijo y repetitivo. Está compuesto de cuatro elementos que suceden:

Establecimiento de estándares: Es la primera etapa del control, que establece los estándares o criterios de evaluación o comparación. Un estándar es una norma o un criterio que sirve de base para la evaluación o comparación de alguna cosa.

Existen cuatro tipos de estándares; los cuales se presentan a continuación:

- Estándares de cantidad: Como volumen de producción, cantidad de existencias, cantidad de materiales primas, números de horas, entre otros.

- Estándares de calidad: Como control de materia prima recibida, control de calidad de producción, especificaciones del producto, entre otros.
- Estándares de tiempo: Como tiempo estándar para producir un determinado producto, tiempo medio de existencias de un producto determinado, entre otros.
- Estándares de costos: Como costos de producción, costos de administración, costos de ventas, entre otros.

Evaluación del desempeño: Es la segunda etapa del control, que tiene como fin evaluar lo que se está haciendo.

Comparación del desempeño con el estándar establecido: Es la tercera etapa del control, que compara el desempeño con lo que fue establecido como estándar, para verificar si hay desvío o variación, esto es, algún error o falla con relación al desempeño esperado.

Acción correctiva: Es la cuarta y última etapa del control que busca corregir el desempeño para adecuarlo al estándar esperado. La acción correctiva es siempre una medida de corrección y adecuación de algún desvío o variación con relación al estándar

3.- Métodos de medición en tiempos.

Los sistemas más empleados por los industriales son: estimación, datos históricos, muestreo, tiempos predeterminados, empleo de aparatos de medida, el cronometraje y datos tipo.

Los dos primeros sistemas indicados son procedimientos no técnicos porque están basados en la experiencia profesional. Su utilización es muy necesaria en la industria.

Estimación.- El cálculo de tiempos tipo por este procedimiento es totalmente subjetivo. Sólo puede aplicarse en aquellos casos en los que el

error de la medición tiene pequeñas repercusiones económicas, como ocurre al tener que establecer tiempos de trabajo para pocas piezas.

El tiempo tipo dado, para realizar una o pocas piezas, es un valor «estimado» por los mandos o por aquellos profesionales que poseen una gran experiencia en la ejecución de trabajos similares.

Datos Históricos.- Hay empresas que tienen por costumbre anotar en una ficha determinada, una para cada tarea en particular, los tiempos empleados en ejecutar esa tarea. Al ir anotando los tiempos cada vez que se repiten los trabajos, se van recopilando en cada ficha una serie de datos, que son los que sirven para calcular los tiempos tipo por este procedimiento.

Sabiendo que la distribución de consecuencias de los tiempos empleados en realizar una misma tarea, siguiendo siempre el mismo método de trabajo, se agrupan según indica la estadística, fácil será, con los datos obtenidos. Determinar los parámetros que nos definen su curva de distribución. No obstante, y debido a que los datos recopilados no tienen una gran precisión. El cálculo del tiempo se realiza calculando una media ponderada.

En la que:

T_p , es el tiempo tipo.

T_o , es el tiempo óptimo registrado

T_m , es el tiempo modal

T_a , es el tiempo más abultado.

Tiempos predeterminados.- El cálculo de los tiempos empleando los sistemas de tiempos predeterminados da resultados de una gran precisión, su aplicación solo puede ser realizada por aquellos operarios que siendo buenos profesionales, son también cronometradores y han sido formados teórica y prácticamente en estos sistemas de tiempos predeterminados.

La aplicación de Mejora de Métodos de Trabajo, junto con el carácter objetivo que posee la determinación de tiempos tipo por el sistema de tiempos predeterminados, son las razones fundamentales que justificarían su importancia.

Cronometraje.- Es el procedimiento más utilizado por las industrias para calcular los tiempos tipo de las diversas tareas. Su determinación se realiza según el área o proceso a medir.

Es preciso tener conocimiento de los siguientes factores:

T_p = tiempo tipo

T_R = tiempo de reloj

FR = factor de ritmo

K = suplemento de trabajo.

PROCESO DE UN CRONOMETRAJE

En el área de investigación se realiza las siguientes actividades:

- Análisis de la tarea.
- Observación y anotación de la información.
- Identificación del trabajo.
- Elección del operario a medir.
- Análisis de las condiciones del puesto Ambientales.
- Máquinas.
- Herramientas.
- Características del material.
- Croquis del área.
- Descripción del método y su descomposición en elemento.
- Toma de datos.
- Valoración de ritmos.
- Anotación de tiempos de reloj.
- Cálculo del número de observaciones.

En la oficina

- Recuento de datos.
- Suplementos y concedidos.
- Frecuencias.
- Calculo de tiempo tipo.

Toma de datos.

La información recogida en la “Hoja de Toma de Datos”, es indispensable para el cálculo del tiempo tipo.

- A: Actividad o ritmo de trabajo.
- TR: Tiempo de reloj, medido con un cronómetro.

La actividad (A), o ritmo del trabajo, lo deduce el cronometrador al observar la marcha que lleva el operario, al compararla con la que llevaría un trabajador calificado que llevase el ritmo tipo. Cuando dividamos la actividad medida, por el ritmo tipo, se determinará el denominado Factor de Ritmo (FR).

No se deben cronometrar los elementos una sola vez, porque podría resultar erróneo el tiempo calculado. A pesar de la buena voluntad que puedan poner el operario y el cronometrador para que se ejecuten los procesos de la misma manera, siempre pueden existir causas, que se pueden llamar naturales" que pueden modificarlos. Por ejemplo:

Pequeños cambios, de posición de los materiales, pequeños cambios en la situación de las herramientas, pequeñas modificaciones en la calidad de los materiales, pequeñas variaciones en las creces de las piezas.

Por ello, como el objetivo es determinar un tiempo justo, es preciso registrar varias veces los datos de cada elemento y de esta manera, tener la posibilidad de compensar las pequeñas diferencias que puedan existir entre las mediciones anotadas.

El cálculo justo del tiempo tipo, exige por lo tanto:

Medir con exactitud los tiempos de reloj, calcular con precisión las actividades o ritmos, realizar el número de mediciones necesarias.

2.4.2 Variable Dependiente

Costos de calidad

Un elemento esencial para un programa de control total de la calidad consiste en la identificación, el análisis y el control de los costos de calidad para todo el negocio, lo que permite evaluar dichos programas y detectar las áreas que demandan atención.

Los costos de calidad forman parte integral del costo de producción, estando presentes en los resultados que se reflejan en el Estado de Resultado de una organización, pero no se cuantifican por separado, lo que impide su adecuado control y análisis y dificulta la aplicación de posibles medidas correctivas.

Actualmente se entiende como costos de calidad aquellos que incurre para el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de la calidad de una organización, además de los costos de una organización comprometidos en los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas o productos que han fracasado total o parcialmente al no tener en el mercado el éxito que se esperaba de ellos. (AMAT., 1992)

Costos de Producción

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ejemplo., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

Cuando se analiza la importancia dada al costo de producción en los países en vías de desarrollo, otro aspecto que debería ser examinado respecto a una determinada estructura de costos, es que una variación en el precio de venta tendrá un impacto inmediato sobre el beneficio bruto porque éste último es el balance entre el ingreso (principalmente por ventas) y el costo de producción. En consecuencia, los incrementos o las variaciones en el precio de venta, con frecuencia son percibidos como la variable más importante (junto con el costo de la materia prima), particularmente cuando existen amplias variaciones del precio. (AMAT., 1992)

Áreas del control de procesos

Para DEMING W. Edwards El control actúa en todas las áreas y en todos los niveles de la empresa. Prácticamente todas las actividades de una empresa están bajo alguna forma de control o monitoreo.

Las principales áreas de control en la empresa son:

Áreas de producción: Si la empresa es industrial, el área de producción es aquella donde se fabrican los productos; si la empresa fuera prestadora de servicios, el área de producción es aquella donde se prestan los servicios; los principales controles existentes en el área de producción son los siguientes:

- Control de producción: El objetivo fundamental de este control es programar, coordinar e implantar todas las medidas tendientes a lograr un óptimo rendimiento en las unidades producidas, e indicar el modo, tiempo y lugar más idóneos para lograr las metas de producción, cumpliendo así con todas las necesidades del departamento de ventas.
- Control de calidad: Corregir cualquier desvío de los estándares de calidad de los productos o servicios, en cada sección (control de rechazos, inspecciones, entre otros).
- Control de costos: Verificar continuamente los costos de producción, ya sea de materia prima o de mano de obra.
- Control de los tiempos de producción: Por operario o por maquinaria; para eliminar desperdicios de tiempo o esperas innecesarias aplicando los estudios de tiempos y movimientos.
- Control de inventarios: De materias primas, partes y herramientas, productos, tanto sub ensamblados como terminados, entre otros.
- Control de operaciones Productivos: Fijación de rutas, programas y abastecimientos, entre otros.
- Control de desperdicios: Se refiere a la fijación de sus mínimos tolerables y deseables.
- Control de mantenimiento y conservación: Tiempos de máquinas paradas, costos, entre otros.

Área financiera: Es el área de la empresa que se encarga de los recursos financieros, como el capital, la facturación, los pagos, el flujo de caja,

entre otros. Los principales controles en el área financiera se presentan a continuación:

- Control presupuestario: Es el control de las previsiones de los gastos financieros, por departamento, para verificar cualquier desvío en los gastos.
- Control de costos: Control global de los costos incurridos por la empresa, ya sean costos de producción, de ventas, administrativos (gastos administrativos entre los cuales están; salarios de la dirección y gerencia, alquiler de edificios, entre otros), financieros como los intereses y amortizaciones, préstamos o financiamientos externos entre otros.

La rentabilidad

En concordancia con la enciclopedia Encarta (2008) “Es uno de los conceptos más importantes en las empresas modernas y más utilizadas por la comunidad de negocios. La rentabilidad es lo que buscan los inversores al invertir sus ahorros en las empresas. La rentabilidad es, al menos una parte, de lo que busca el management con sus decisiones directivas. La rentabilidad es lo que miden los inversores al decidir si reinvierten sus ahorros en una determinada compañía, o si, por el contrario, retiran sus fondos. La rentabilidad es, probablemente, uno de los conceptos menos comprendidos por quienes lo utilizan a diario. En el imaginario popular, un emprendimiento que logra producir ingresos mayores que sus costos, generando resultados positivos, se considera un emprendimiento rentable. En esta nota, veremos que el mero hecho de mostrar un beneficio contable no quiere decir que el emprendimiento sea rentable. De hecho, una empresa puede generar beneficios, pero no ser rentable”.

Importancia de los costos de producción.

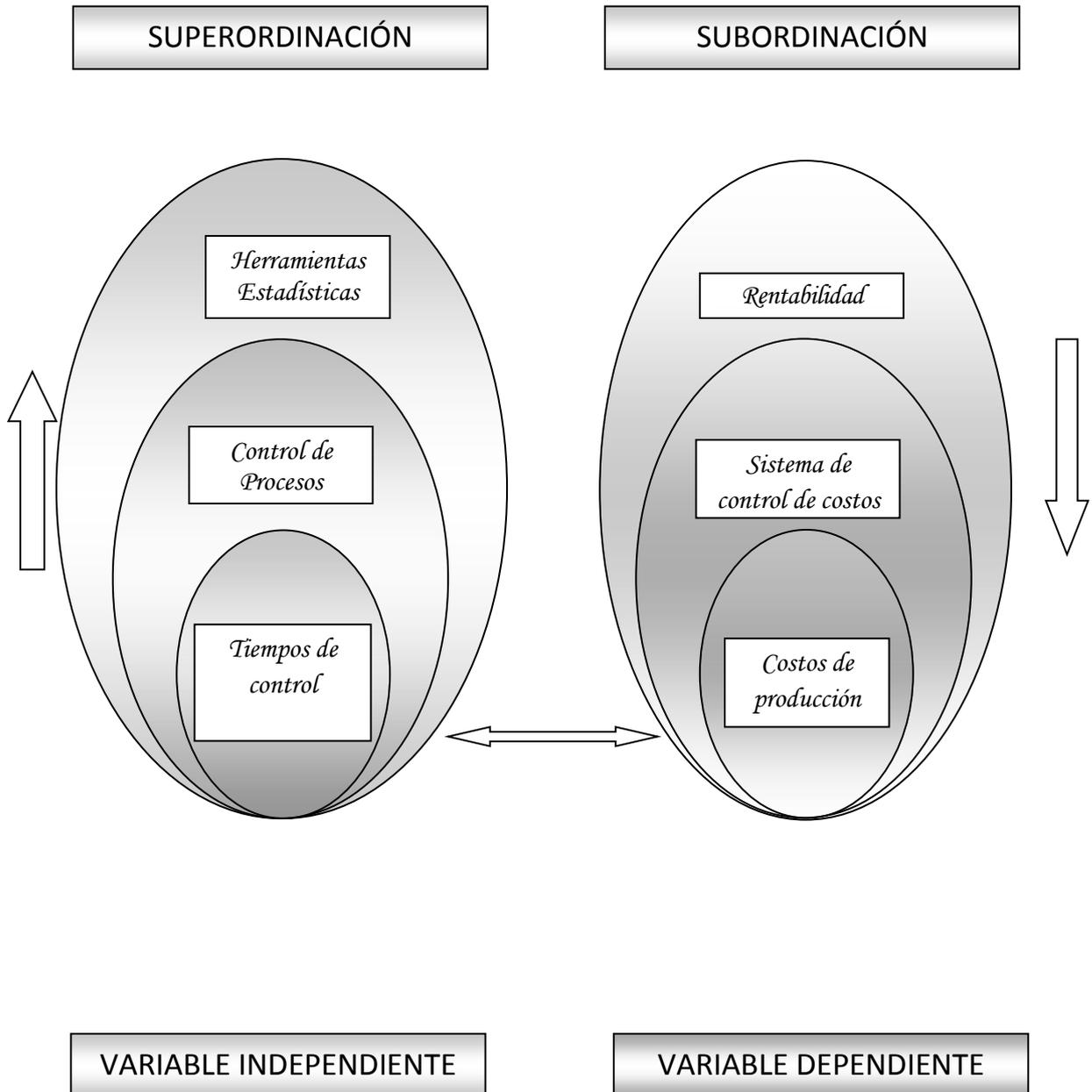
Según el autor Gabriel Izurieta Costos 05-2007 explica que “En este estudio se pretende analizar las decisiones fundamentales que tiene que hacer una empresa bajo condiciones de competencia perfecta, para lograr el objetivo de producir con la máxima eficacia económica posible, para lograr el nivel de producción de máxima eficacia económica y máxima ganancia.

Hay que tomar en consideración que la ganancia total de una empresa depende de la relación entre los costos de producción y el ingreso total alcanzado. El precio de venta del producto determinará los ingresos de la empresa. Por lo tanto, los costos e ingresos resultan ser dos elementos fundamentales para decidir el nivel de producción de máxima ganancia.

Por otra parte, la organización de una empresa para lograr producir tiene necesariamente que incurrir en una serie de gastos, directa o indirectamente, relacionados con el proceso productivo, en cuanto a la movilización de los factores de producción tierra, capital y trabajo. La planta, el equipo de producción, la materia prima y los empleados de todos los tipos (asalariados y ejecutivos), componen los elementos fundamentales del costo de producción de una empresa.

De esta manera, el nivel de producción de máxima eficacia económica que es en última instancia el fin que persigue todo empresario, dependerá del uso de los factores de producción dentro de los límites de la capacidad productiva de la empresa”. (IZURIETA., 2007)

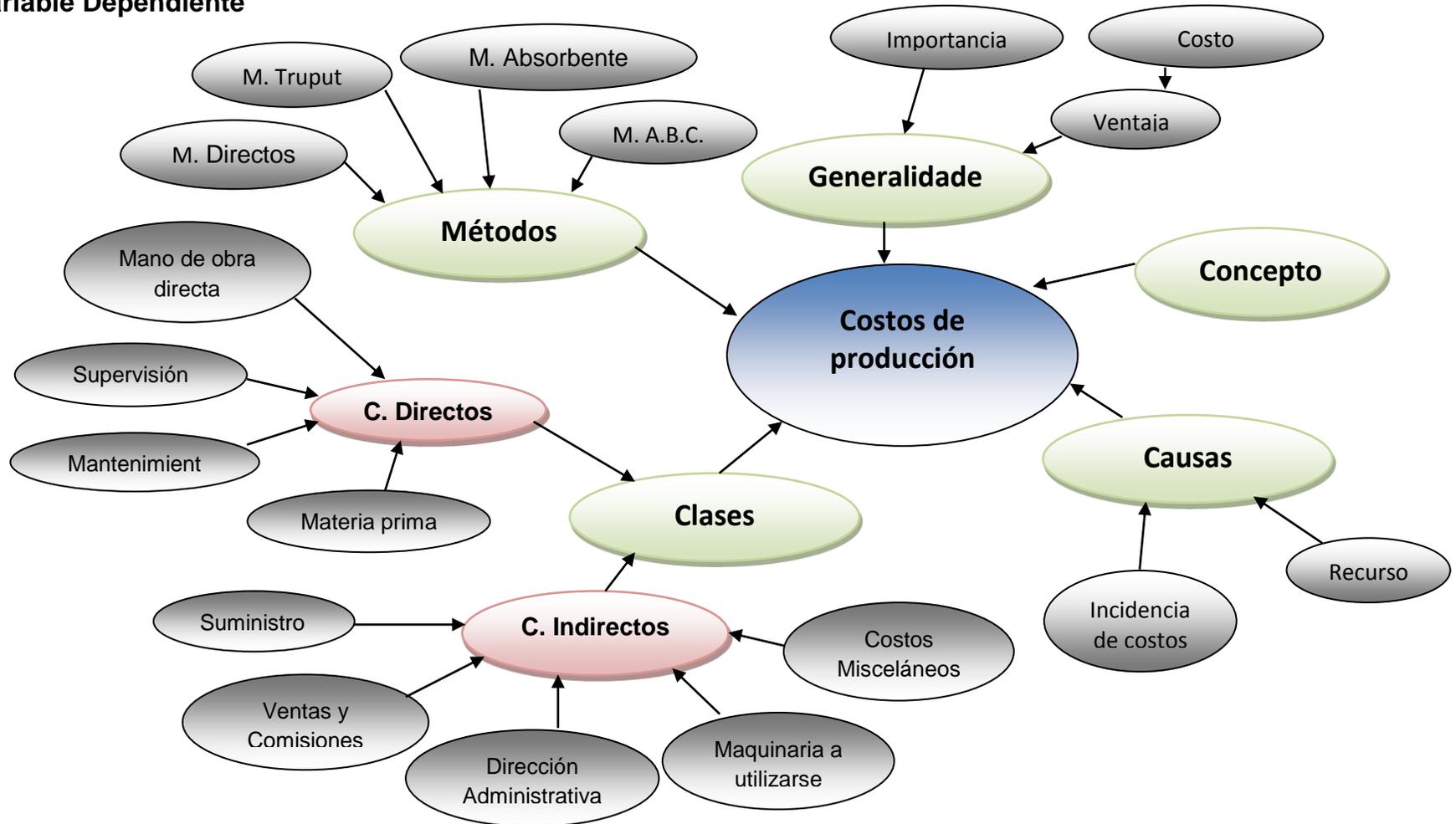
2.4.3 Cuadro de categorías fundamentales



Elaborado por: Fernando Darío López A

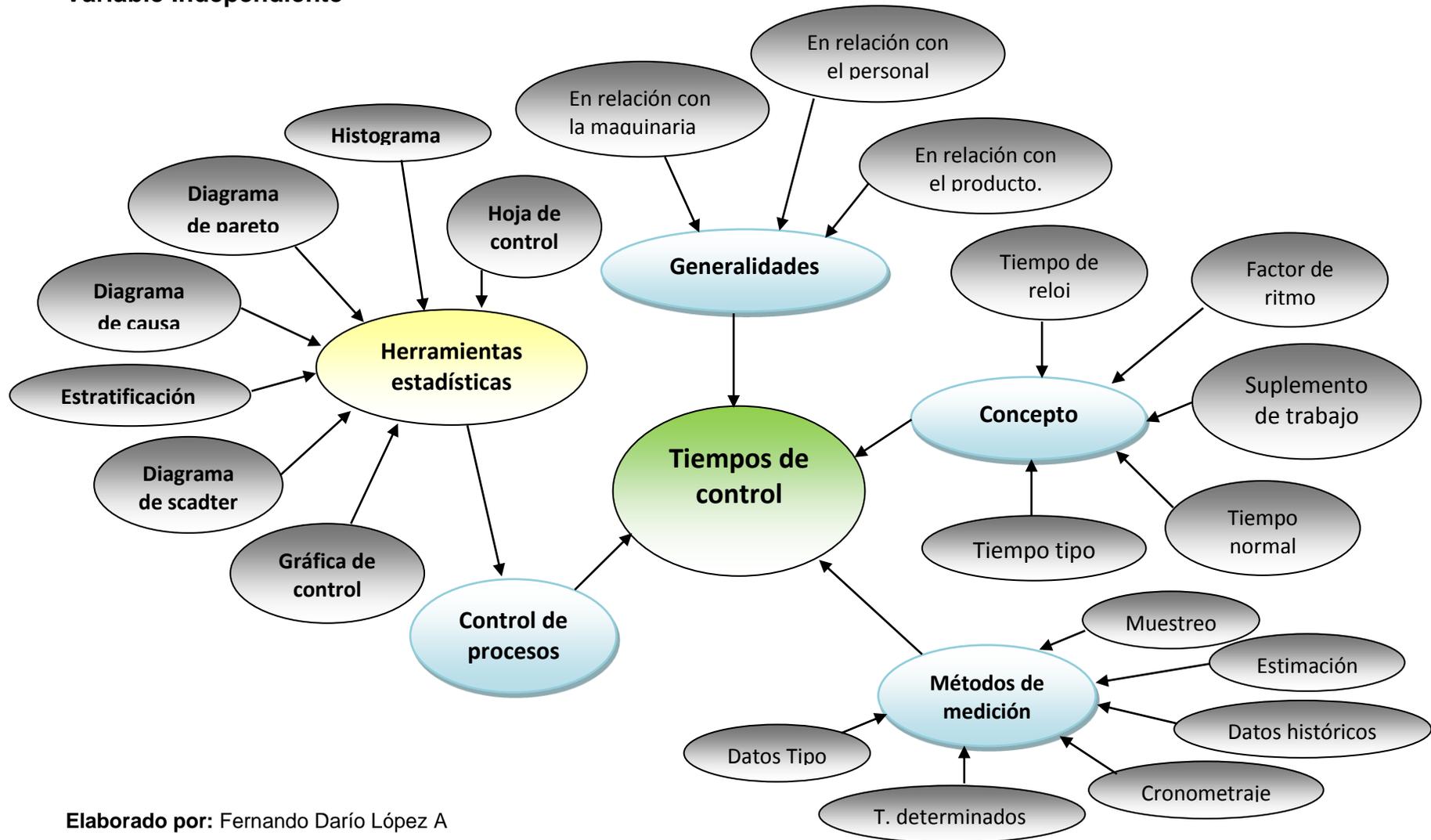
2.4.4 Constelación de ideas

Variable Dependiente



Elaborado por: Fernando Darío López A

Variable Independiente



Elaborado por: Fernando Darío López A

2.5 Hipótesis

La aplicación de elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción, incide directamente en los costos de producción en el área de estructuras para carrocerías de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

Variable independiente

Tiempos de control.

Variable dependiente

Costos de producción.

Unidad de observación

Empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., área de estructuras para carrocerías de automotores, situada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, parroquia Cunchibamba en la Panamericana Norte Km15.

Términos de relación

Inciden directamente en los costos de producción.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque

El trabajo de investigación que se presenta tiene un enfoque predominantemente cuantitativo ya que, en el mismo interactúa el control de tiempos en el proceso productivo y los costos de producción al ser analizado en el área de estructuras. El investigador desde su perspectiva, utiliza la técnica de la observación, es el encargado de registrar todos los detalles que el proceso implique, este registro es eminentemente cuantitativo con ciertas particularidades de descripciones de hechos y fenómenos presentes en la construcción de las estructuras para carrocerías de autobuses.

3.2 Modalidad básica de la investigación

La modalidad de investigación es de campo, ya que, el estudio sistemático a realizar, se basa en hechos reales situada en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., es decir en el lugar de los acontecimientos en pleno contacto con la realidad investigada.

Este contacto con la realidad permite obtener información de acuerdo con los objetivos de nuestro proyecto.

También se circunscribe en la investigación documental de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Como son: folletos, libros, archivos y otras aplicaciones, donde se encuentre información oportuna.

Y como complemento de la presente investigación, ésta tendrá una modalidad documental bibliográfica. Teniendo como propósito, el detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el tema propuesto.

3.3 Nivel o tipo de investigación

Para la realización del trabajo investigativo en medición, se acude a los siguientes tipos de investigación:

Exploratoria. Porque permite analizar casos particulares a partir de los cuales se extraen conclusiones de carácter general, también es importante porque fundamenta la formulación de la hipótesis, y porque sondearemos un problema poco investigado y desconocido para la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Correlacional o Asociación de variables. Porque permitirá la medición de relaciones entre variables de los mismos sujetos del contexto delimitado, es decir comparará dos o más fenómenos situaciones, como en este caso analizar.

Analítico. Mediante este tipo de investigación, se logrará caracterizar el objeto de estudio, señalar sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación q servirá para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo, previamente establecidas como principio general, para luego aplicarla en casos particulares y comprobar así su análisis.

3.4 Población y muestra

La población de la investigación se encuentra representada por los tiempos en cada subproceso productivo, tanto en buses interprovinciales como en buses escolares.

En este caso no se aplicará muestreo debido a que, el total de la población no llega al límite de datos requeridos para aplicar la muestra.

Según datos obtenidos en la empresa, solo se encuestará a 22 personas que están relacionadas específicamente con el problema a investigarse, comprendidas de la siguiente manera:

- 1 Licenciada en área contable.
- 2 Ingenieros industriales.
- 2 Jefes de producción.
- 17 Obreros de producción

3.5 Operación de variables

3.5.1 Variable independiente: Tiempos de producción

CONCEPTUALIZACION	COMPONENTE	INDICADORES	ITEMS	INST. INVESTIGACION
<p>El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado tiempo tipo o tiempo estándar, entendiendo como tal, el que necesita un trabajador, éste tiene que ser calificado para ejecutar la tarea a medir, según un método definido. Este tiempo tipo, comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales</p>	Procedimiento técnico	1. Solo 5% de los datos recogidos en tiempos de producción se lo hace en instrumentos estadísticos.	¿La planta cuenta con alguna herramienta estadística para controlar los tiempos de producción?	Cuestionario Área de Estructuras
		2. Entre el 27 y 68% de los datos encuestados mencionan que, es esencial un gráfico de control	¿Mediante un gráfico de control cree usted que, se puede interpretar de mejor manera la estandarización de tiempos en cuanto a la producción de estructuras?	Cuestionario Área de Estructuras
	Tiempos estándar	1. Solo el 5% de los tiempos específicos de producción son ideales	¿La planta cuenta con tiempos específicos de producción en el área de estructuras?	Cuestionario Área de Estructuras
		2. El 68% del pedido en materia prima lo realizan dependiendo el avance de la carrocería.	¿La adquisición de materia prima se lo realiza oportunamente?	Cuestionario Área de Estructuras

Elaborado: Fernando Darío López A.

Fuente: DAVMOTOR CIA. LTDA. Cuestionario Área de producción

3.5.1 Variable dependiente: Costos de producción

CONCEPTUALIZACION	COMPONENTE	INDICADORES	ITEMS	INST. INVESTIGACION
<p>También llamados costos de operación son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo indirecto de fabricación indica el beneficio bruto.</p>	Costos de operación	<p>1. El 15% de materia prima se pierden durante todo el proceso productivo.</p> <p>2. Cada costo de producción se determina según, la materia prima y gastos misceláneos a emplearse.</p>	<p>¿Cuál es el nivel de riesgo en cuanto a la pérdida de materia prima?</p> <p>¿La empresa de qué manera establece los costos de producción para cada carrocería a fabricarse?</p>	<p>Cuestionario Ing. Industrial</p> <p>Entrevista Lcda. Contadora</p>
	Equipo de funcionamiento mano de obra.	<p>1. El 64% del personal operario no es previamente capacitado, antes de emprender cualquier actividad.</p> <p>2. Entre el 55 y el 36% de la mano de obra no tiene actividad específica.</p>	<p>¿Los señores obreros son previamente capacitados antes de emprender cualquier actividad?</p> <p>¿Cada obrero tiene alguna actividad específica, para el desarrollo de cada sub proceso productivo?</p>	<p>Cuestionario Área de estructuras</p> <p>Cuestionario Área de estructuras</p>
	Rentabilidad	<p>1. Las carrocerías interprovincial y escolar son 2 productos los cuales se da mayor énfasis en el análisis</p>	<p>¿De los tipos de carrocerías a fabricarse, cual es el producto de mayor elaboración?</p>	<p>Cuestionario Área de estructuras</p>

Elaborado: Fernando Darío López A.

Fuente: DAVMOTOR CIA. LTDA. Cuestionario/Entrevista Costos

3.6 Plan recolección de información

Para recolectar información en la investigación se apoyaron en los siguientes pasos:

- Definición de los sujetos: Personas u objetos que van a ser investigados
- Selección de las técnicas a emplearse en el proceso de recolección de la información.

El investigador recabó información tanto de fuentes primarias como secundarias.

Fuentes de información primarias. Se aplicó la técnica de la encuesta cuyo instrumento es el cuestionario, por lo tanto, todo el personal responsable en el área de estructuras fue encuestado directamente. Ver anexo 1 modelo de encuesta.

Preguntas del plan de recolección de Información

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de investigación
2.- ¿De qué personas u objetos?	Objetos: personal operario
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores de manejos de tiempos de producción.
4.- ¿Quién?	Investigador
5.- ¿Cuándo?	Periodo de investigación
6.- ¿Dónde?	Empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. "Área de estructuras para carrocerías" y "Área contable de costos"
7.- ¿De qué técnicas?	Encuestas
8.- ¿Con que?	Cuestionario
9.- ¿En qué situación?	Lugar de trabajo

Elaborado por: Fernando Darío López.

Fuentes de información secundarias. Se basó en investigación bibliográfica - documental como: libros, folletos, manuales, revistas, etc., que contengan relación con dicha investigación.

3.7 Plan de procesamiento de información

3.7.1 Procesamiento

- Revisión crítica de la información recogida; es decir optimizar la información defectuosa, contradictoria, incompleta, y no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación en la encuesta establecida.
- Tabulación o cuadros según variables de la hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de los datos y presentación de resultados.
- Representaciones gráficas.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Análisis de datos

En el presente trabajo investigativo se analizan los datos desde una visión global de la información obtenida del trabajo de campo sobre la aplicación de elementos estadísticos de control de 'tiempos' en el proceso de producción estructural para autobuses y su impacto en los costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

La encuesta se encontrará aplicada en el área de producción estructural para autobuses en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Los componentes de la encuesta estuvieron divididos en tres ítems: Un bloque definido en preguntas alternativas "si o no" de mayor importancia, en su área de estudio, el segundo ítem definido como "si, no u otros" y por ultimo preguntas independientes de igual manera importantes abarcando información sobre el manejo de los "Elementos estadísticos de control en tiempos de producción"

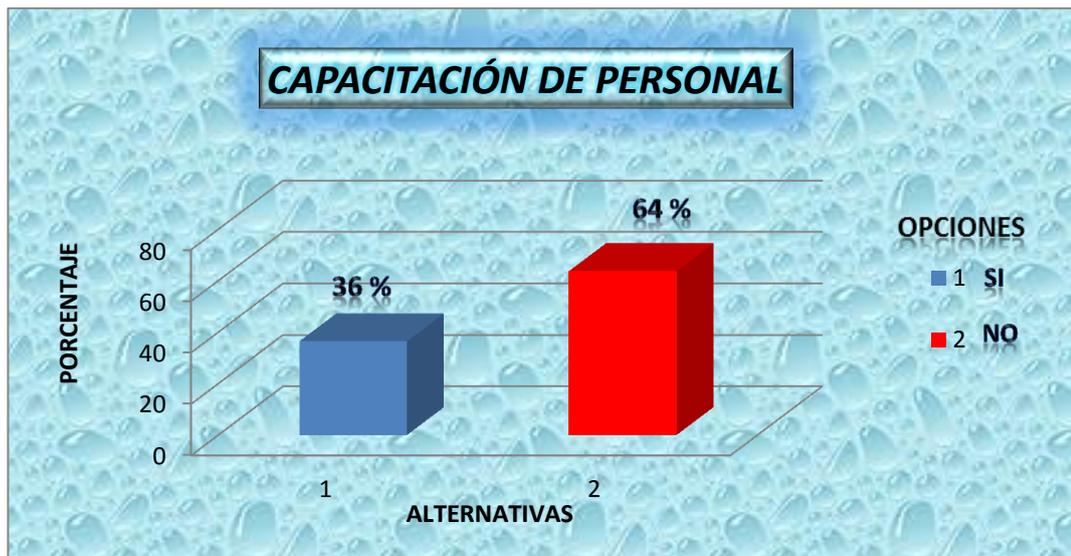
PREGUNTA 1. ¿Los señores obreros son previamente capacitados antes de emprender cualquier actividad, en el desarrollo de subprocesos en el área de estructuras?

CUADRO 1. Capacitación de personal

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	8	36
b) NO	14	64
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 1



Elaborado por: Darío López

De la presentación numérica y gráfica se puede deducir que la mayor parte del personal no ha recibido capacitación previa antes de emprender cualquier actividad a desarrollarse.

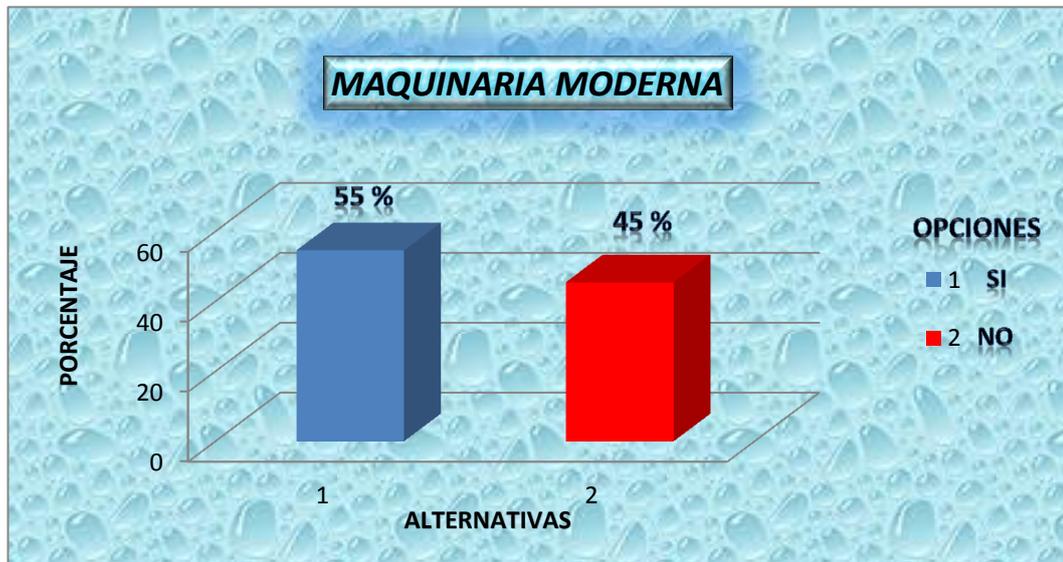
PREGUNTA 2. ¿La planta cuenta con maquinaria moderna?

CUADRO 2. Existencia de maquinaria moderna

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	12	55
b) NO	10	45
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 2



Elaborado por: Darío López

Según la información del cuadro y gráfico, podemos verificar que si existe maquinaria moderna para el uso oportuno de los señores obreros, vale también recalcar que un 45 % de las respuestas fueron negativas.

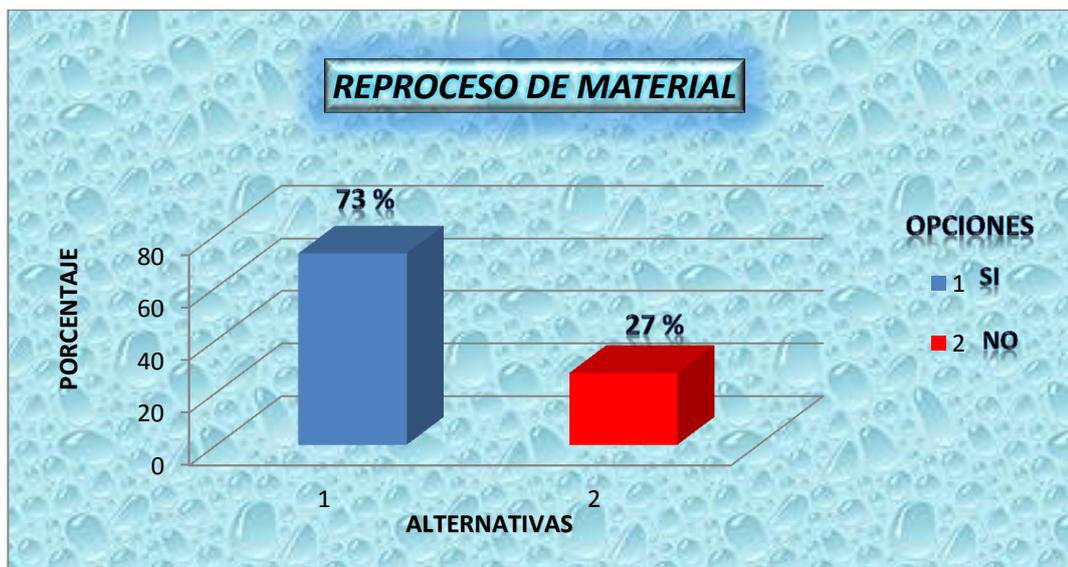
PREGUNTA 3. ¿Cuándo existe material mal utilizado, se vuelve a operar en otras ocasiones?

CUADRO 3. Reproceso de material

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	16	73
b) NO	6	27
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 3



Elaborado por: Darío López

En el presente gráfico podemos observar que, si existe reprocesamiento de material por parte de los señores obreros, ya que, los señores operarios ocupan las sobras en pequeños reajustes de la carrocería a construirse.

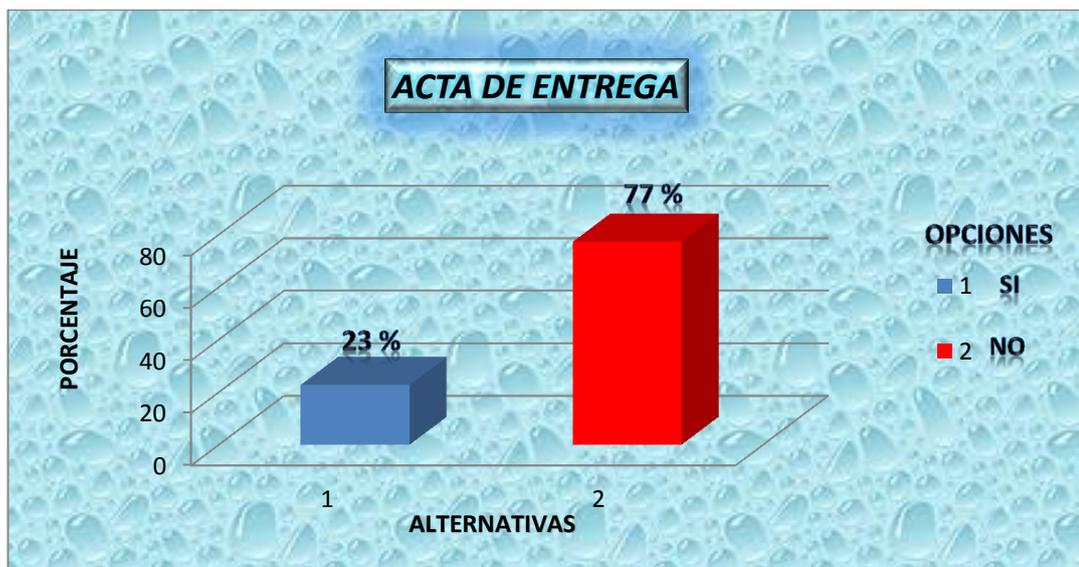
PREGUNTA 4. ¿Cuándo finaliza la fabricación de la estructura, se emite algún informe del trabajo terminado a la siguiente etapa de producción?

CUADRO 4. Acta de entrega

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	5	23
b) NO	17	77
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 4



Elaborado por: Darío López

En el siguiente gráfico se puede deducir que no se existe ningún informe ni acta de entrega a la siguiente etapa de producción, haciendo que el riesgo control sea cada vez más alto.

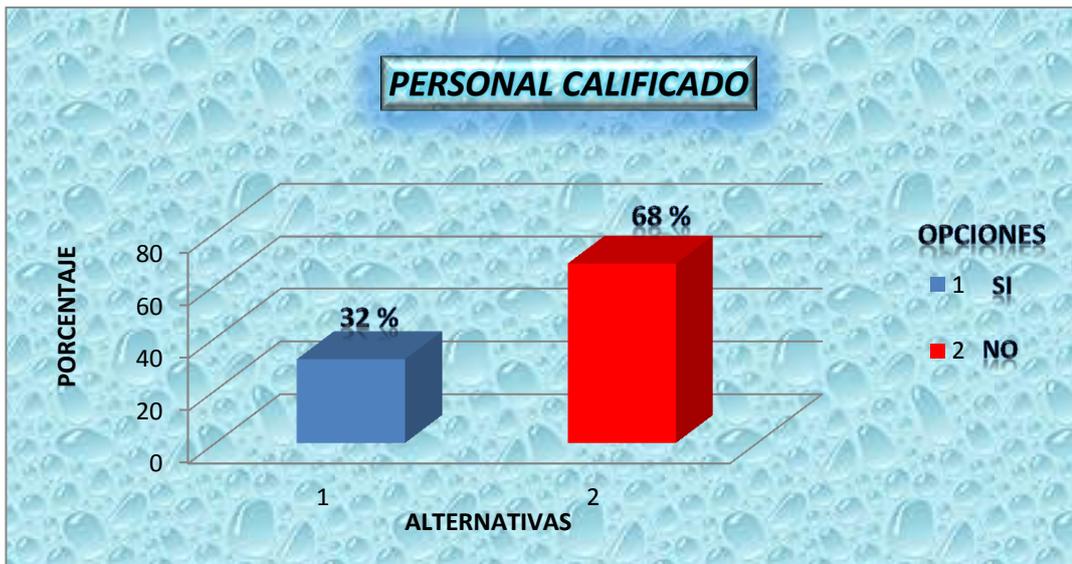
PREGUNTA 5. ¿EL área de producción cuenta con personal calificado para la elaboración de las estructuras?

CUADRO 5. Personal Calificado

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	7	32
b) NO	15	68
TOTAL	32	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 5



Elaborado por: Darío López

En el análisis del cuadro pertinente podemos decir que el personal no se encuentra calificado para la elaboración del producto, tomando en cuenta que algunos señores encuestados mencionaron que si existe dicho personal.

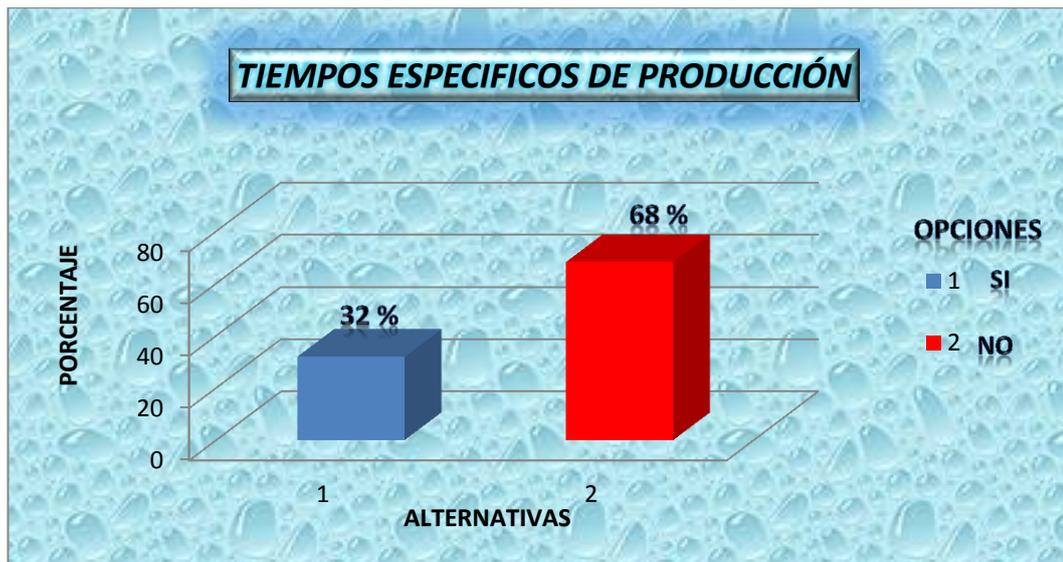
PREGUNTA 6. ¿La planta cuenta con tiempos específicos de producción en el área de estructuras?

CUADRO 6. Tiempos específicos de producción.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	3	32
b) NO	19	68
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 6



Elaborado por: Darío López

En el presente cuadro podemos deducir que la mayoría de los señores encuestados respondieron que no existe tiempos específicos de producción.

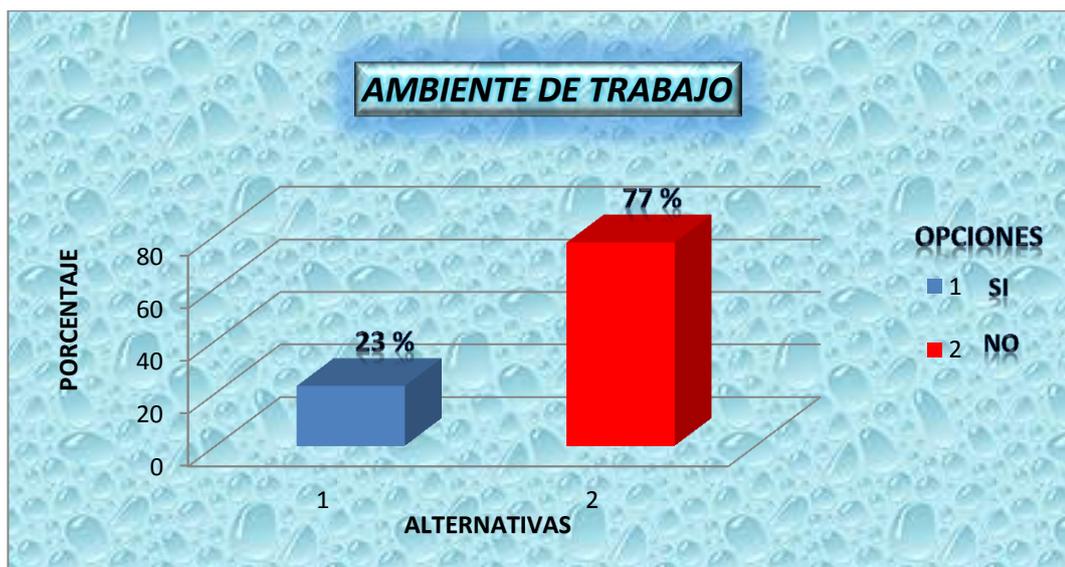
PREGUNTA 7. ¿Existe un buen ambiente de trabajo en cuanto al trato físico y verbal en el área de estructuras?

CUADRO 7. Ambiente de trabajo.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	5	23
b) NO	17	77
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 7



Elaborado por: Darío López

En el siguiente cuadro y gráfico se analiza que, el personal operario en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA LTDA., no existe un buen ambiente de trabajo, por la falta de respeto entre compañeros, lo que resulta un tanto difícil trabajar en equipo, y en coordinación entre los señores obreros.

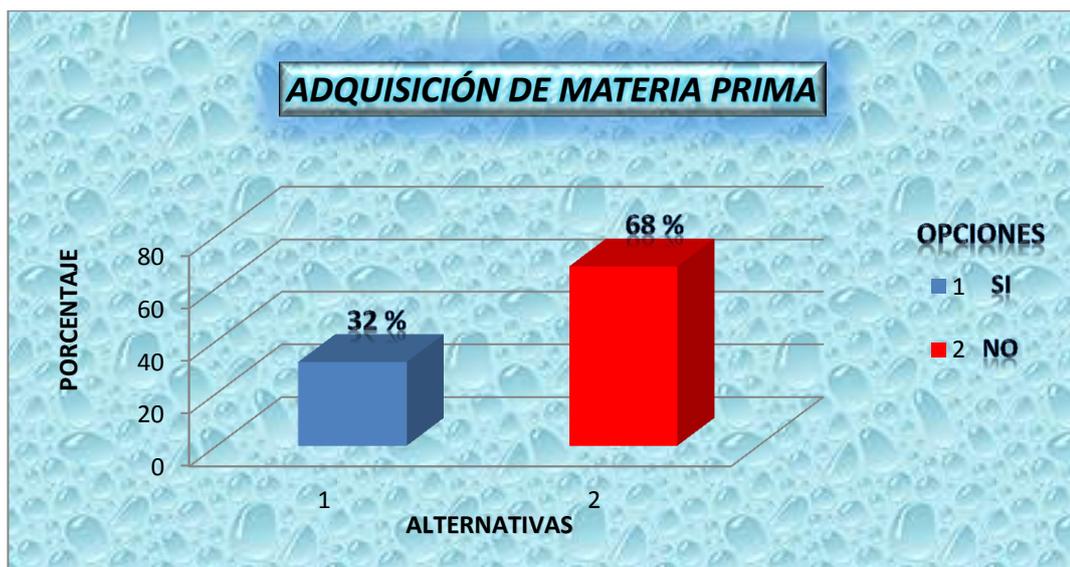
PREGUNTA 8. ¿El encargado de bodega, realiza la adquisición de materia prima oportunamente?

CUADRO 8. Adquisición de materia prima

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	7	32
b) NO	15	68
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 8



Elaborado por: Darío López

En el análisis del presente gráfico podemos deducir claramente que la adquisición de materia prima por parte del encargado de bodega no la realiza de forma oportuna, por tales motivos como; existen facturas pendientes de cancelación, falta de previas cotizaciones, la empresa no tiene proveedores específicos, el jefe de producción no realiza el pedido de materia prima a tiempo.

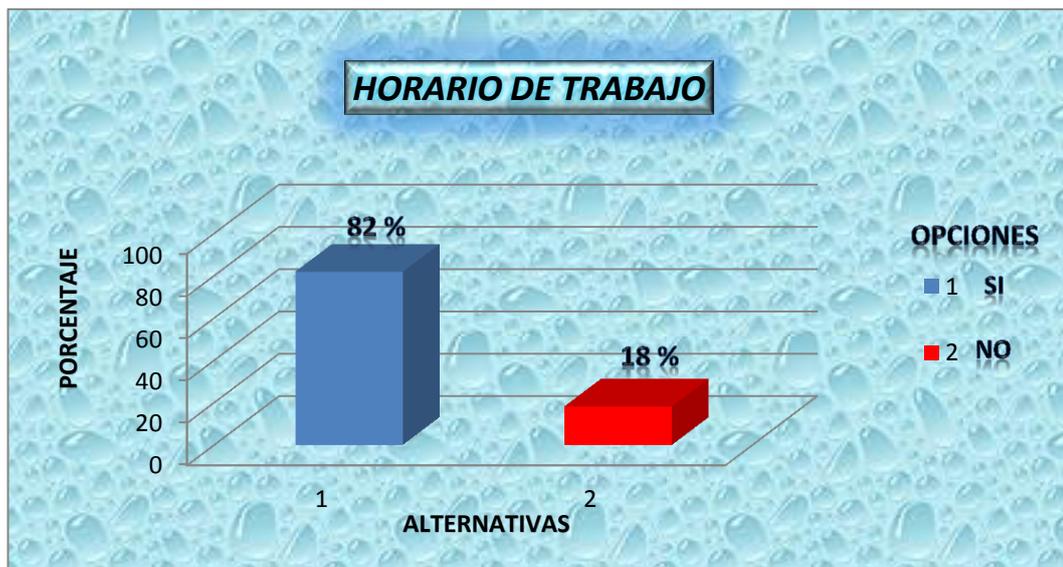
PREGUNTA 9. ¿Los señores obreros de la empresa, cumplen a cabalidad los horarios de trabajo?

CUADRO 9. Horario de trabajo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	18	82
b) NO	4	18
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras.

FIGURA 9



Elaborado por: Darío López

Según el análisis del cuadro presente, el personal operario si cumple a cabalidad con los horarios de trabajo establecidos por la empresa, debido a que, en la empresa existe un registro digital de asistencia.

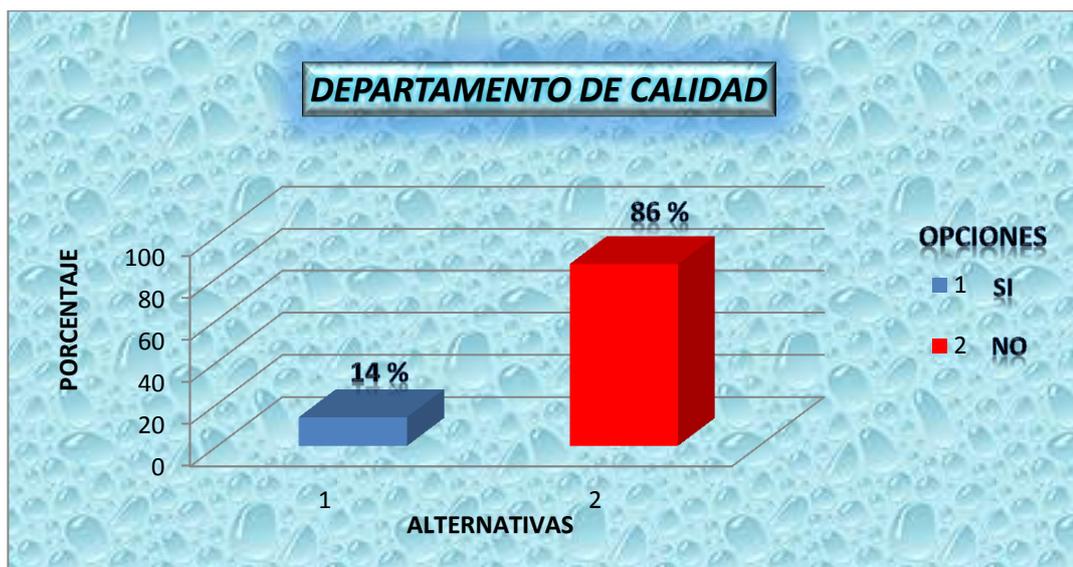
PREGUNTA 10. ¿La empresa cuenta con un departamento para el control de calidad?

CUADRO 10. Departamento en control de calidad

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	3	14
b) NO	19	86
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 10



Elaborado por: Darío López

Según lo analizado en el presente gráfico podemos deducir que, la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no cuenta con un departamento encargado en establecer control de calidad industrial.

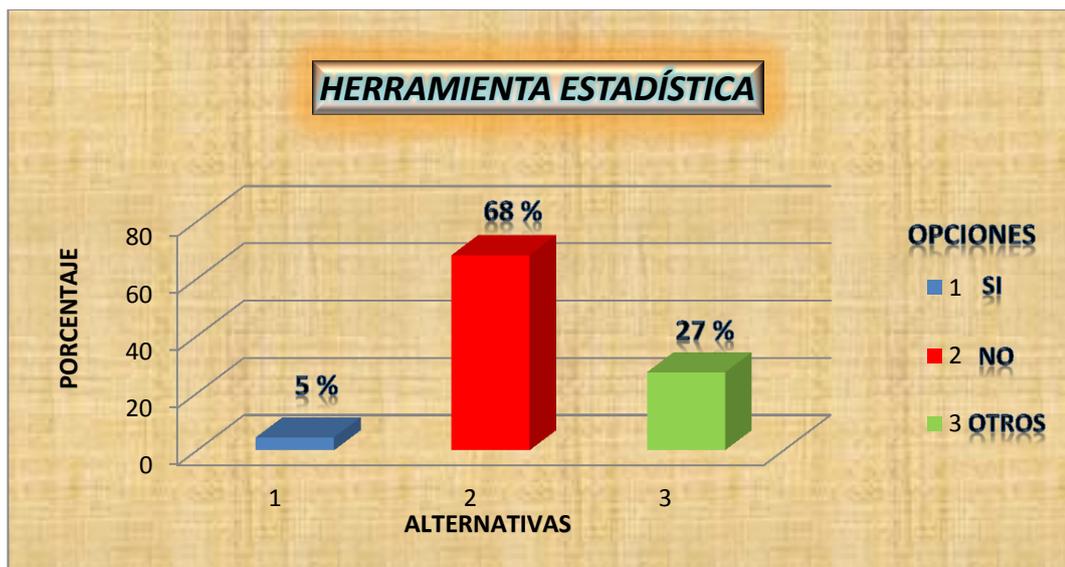
PREGUNTA 11. ¿La planta cuenta con alguna herramienta estadística para controlar el tiempo de producción en el área de estructuras?

CUADRO 11. Herramienta estadística

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	6	5
b) NO	15	68
c) OTROS	1	27
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 11



Elaborado por: Darío López

Según lo observado en el cuadro numérico y gráfico, la empresa no cuenta con una herramienta estadística apropiada para controlar el tiempo de producción actual, cabe mencionar que, como referencia solo tienen en cuenta el tiempo estimado de producción para cada carrocería a fabricarse.

PREGUNTA 12. ¿Mediante un gráfico de control cree usted que, se puede interpretar de mejor manera los resultados de estandarización de tiempos en cuanto a la producción de estructuras?

CUADRO 12. Gráficos de control

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	15	68
b) NO	6	27
c) OTROS	1	5
TOTAL	32	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras.

FIGURA 12



Elaborado por: Darío López

Según las personas encuestadas mencionan que los gráficos de control si serian de gran ayuda dentro del proceso productivo para interpretar de mejor manera los resultados de tiempos propuestos y esperados.

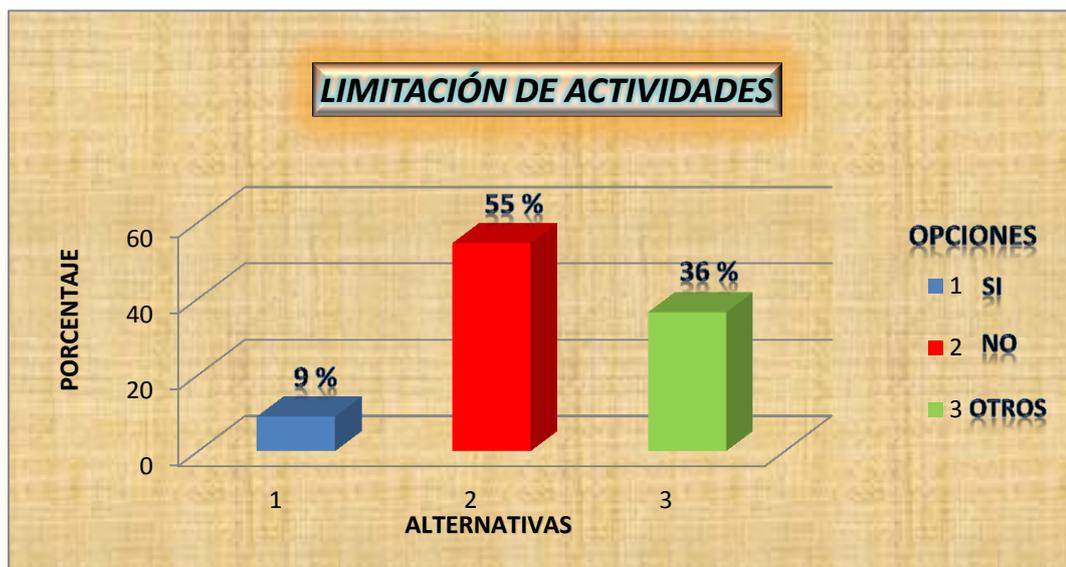
PREGUNTA 13. ¿Cada obrero tiene alguna actividad específica, para el desarrollo de cada sub proceso productivo?

CUADRO 13. Limitación de actividades por parte de los obreros.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	2	9
b) NO	12	55
c) OTROS	8	36
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 13



Elaborado por: Darío López

Según los cuadros pertinentes podemos deducir que no existe actividad específica para cada obrero, en la elaboración de cada estructura metálica.

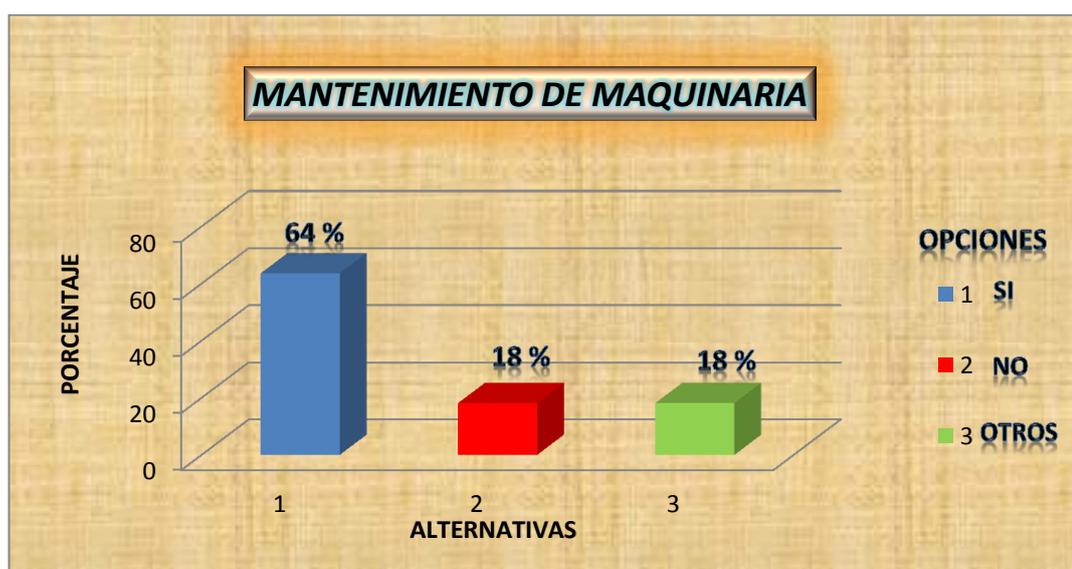
PREGUNTA 14. ¿La empresa cuenta con algún proceso de mantenimiento en cuanto a la maquinaria de producción?

CUADRO 14. Mantenimiento de maquinaria

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) SI	14	64
b) NO	4	18
c) OTROS	4	18
TOTAL	32	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 14



Elaborado por: Darío López

Según los cuadros pertinentes, el mantenimiento de maquinaria en su mayoría, mencionan que, si existe un proceso continuo de mantenimiento, esto es debido a que, no se puede parar la producción por ningún motivo.

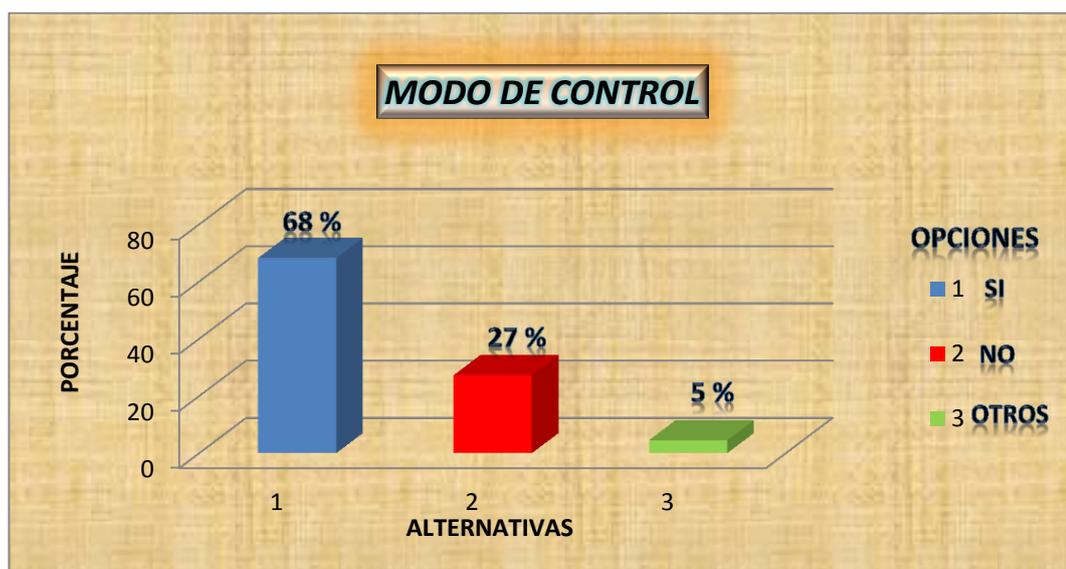
PREGUNTA 15. ¿De qué manera se registran los procesos productivos en el área de estructuras?

CUADRO 15. Modo de control

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) Apuntes	15	68
b) Sistemático	6	27
c) Otros	1	5
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 15



Elaborado por: Darío López

Según el cuadro numérico como gráfico podemos deducir que, en el área de estructuras para carrocerías de autobuses, registran los procesos productivos por medio de apuntes es decir que, se lleva a cabo un control por escrito.

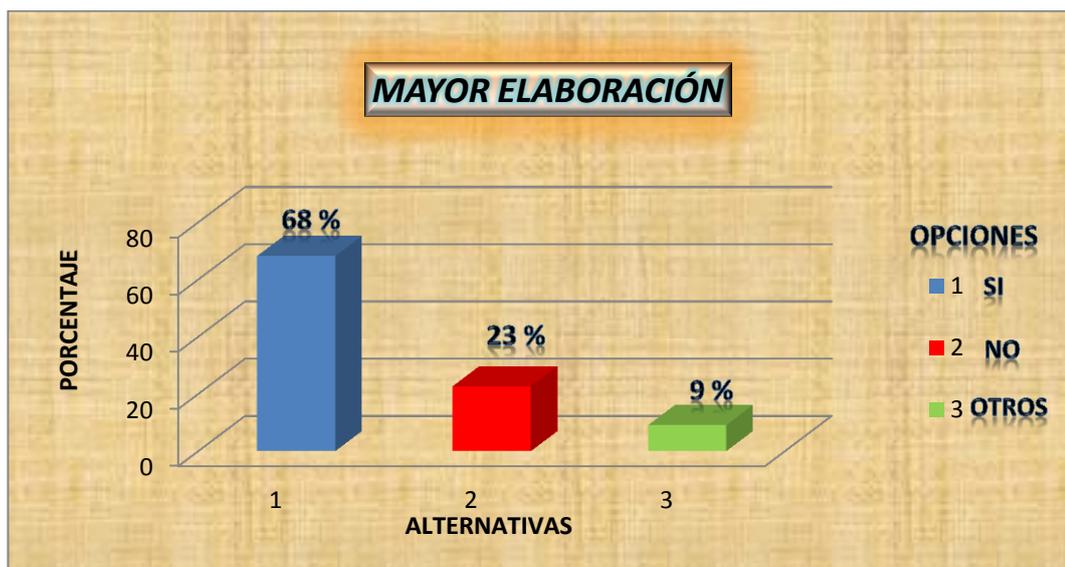
PREGUNTA 16. ¿De los tipos de carrocerías a fabricarse, cual es el producto de mayor elaboración?

CUADRO 16. Estructura de mayor elaboración

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	% DE CUMPLIMIENTO
a) Bus Interprovincial	15	68
b) Bus Escolar	5	23
c) Otros	2	9
TOTAL	22	100

Fuente: Encuestas al personal operario, área de estructuras

FIGURA 16



Elaborado por: Darío López

Según lo expuesto en los cuadros pertinentes, claramente podemos llegar a la conclusión de que el Bus interprovincial es el producto que tiene mayor elaboración, en cuanto al Bus escolar y otras categorías.

4.2 Interpretación de resultados

Al analizar los cuadros y gráficos (01) a cerca de la capacitación del personal, se determina que, no existe capacitación previa hacia los señores obreros, lo que dificulta en sí, el proceso continuo de producción.

Según la información del cuadro y gráfico (02), podemos deducir que si existe maquinaria moderna para el uso oportuno de los señores obreros, vale también recalcar que un 45 % de las respuestas fueron negativas, esto obedece a razón de que, también si existe maquinaria que debería ser renovado periódicamente.

En el gráfico (03) se puede concluir que si existe reprocesamiento del material ya que, los señores operarios ocupan las sobras de material en pequeños reajustes de la carrocería, por otro lado podemos considerar también que una gran parte de las respuestas fueron negativas, esto obedece a razón de que, si el material no es reutilizado de alguna manera, estas son vendidas a desperdicios de chatarra.

Claramente se puede observar que tanto en el cuadro como el gráfico (04) no emiten informes del producto terminado a la siguiente etapa de producción, esto obedece a razón de que, la empresa carece de un departamento en control de calidad.

Al observar los cuadros y gráficos (05) se determina que el personal no se encuentra calificado para realizar la elaboración del producto en proceso, debido a que, el señor administrador, no pone mucho énfasis en lo mencionado.

Por lo ANTES analizado, en el cuadro (06), se concluye que, la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no posee tiempos específicos de producción, por lo que se produce una demora inexplicable dentro de los sub procesos productivos.

Según los cuadros pertinentes (07) se analiza que para el personal operario en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA LTDA.,

no existe un buen ambiente de trabajo, por lo que resulta un tanto difícil trabajar en equipo, y por ende existe descoordinación en los tiempos de producción.

Al analizar el gráfico (08) podemos concluir claramente que la adquisición de materia prima no se lo realiza de forma oportuna, esto obedece a varias razones como: el descuido inexplicable de solicitud de materia prima por parte del jefe de producción, o a los varios inconvenientes de pago a los proveedores, para el pronto despacho de la misma.

Al analizar el cuadro (09) podemos apreciar que los señores operarios si cumplen con los horarios de trabajo establecido, esto obedecen a razón de que la empresa cuenta con un tarjetero digital para el registro en la entrada y salida del personal operario y administrativo de la empresa.

Según lo ANTES analizado en los cuadros (10) la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no cuenta con un departamento específico para el control de calidad, esto obedece a la razón de que, la alta gerencia no se preocupa o no toma cartas en el asunto.

Al analizar el cuadro (11) sobre la posible existencia de una herramienta estadística de control para los tiempos de producción en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., podemos deducir que, no tiene ninguna herramienta estadística apropiada para dicho control, esto obedece a razón de que, la alta gerencia no se ha preocupado en implantar o proponer métodos estratégicos de producción.

Según el cuadro numérico (12) con respecto a la implementación de un gráfico de control, en tiempos de producción, se puede apreciar claramente que, si sería conveniente en implementar dicho gráfico de control en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., para interpretar de mejor manera los resultados de tiempos propuestos y esperados en el área de producción.

En otra apreciación de los cuadros analizar (13), podemos deducir que no existe actividad específica de trabajo para cada obrero, esto obedece a razón de que, no existe un departamento de control de calidad y por ende no existe coordinación previa sobre los señores obreros.

En cuestión al mantenimiento de la maquinaria según los cuadros pertinentes (14), la mayoría de los señores encuestados mencionaron que si existe un proceso continuo de mantenimiento, pero en otros supuestos nos manifestaron que solo existe el servicio cuando ésta la requiera.

Según el cuadro numérico como gráfico (15), podemos deducir que las línea de producción en estructuras metálicas son controladas manualmente es decir que se anota por escrito el avance y estado de cada una de las carrocerías en construcción u orden de producción (OP), por otro lado también se observa que, existe un porcentaje insignificante en cuanto al método sistemático y otros.

En los cuadros pertinentes (16), Claramente podemos llegar a la conclusión de que el Bus interprovincial es el producto que tiene mayor elaboración, en cuanto al Bus escolar y otras categorías, esto obedece a razón de que, existe salida del producto a nivel provincial e interprovincial, obteniendo así clientes diversos.

4.3 Verificación de la hipótesis

Ho: No hay correlación entre los tiempos y los costos de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., periodo Julio - Diciembre 2011.

H1: Si hay correlación entre los tiempos y los costos de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., periodo Julio - Diciembre 2011.

Para su determinación se expone los procesos de cálculo de la ecuación de regresión en los siguientes términos:

$$y = bx + c$$

Para determinar el valor de las constantes **b** y **c**, se utiliza el sistema de ecuaciones como sigue:

$$b = \frac{n \sum (XY) - \sum Y * \sum X}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$c = \frac{\sum Y}{n} - \frac{b \sum X}{n}$$

La determinación de la correlación se realiza con la siguiente fórmula matemática o coeficiente de correlación de Pearson:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Determinación de la ecuación de regresión:

Cálculo de *b* y *c*

CARACTERÍSTICA DE LAS VARIABLES	NUMERO DE CARROCERIAS ANALIZAR	X	Y	XY	X ²
		TIEMPO DE PRODUCCIÓN	COSTOS DE PRODUCCIÓN		
RELACIÓN ENTRE TIEMPOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN	1ra	220,00	3756,07	826335,40	48400,00
	2da	215,00	3625,00	779375,00	46225,00
	3ra	229,25	3930,00	900952,50	52555,56
	4ta	225,50	3812,00	859606,00	50850,25
	5ta	235,00	4025,00	945875,00	55225,00
SUMATORIAS		1124,75	19148,07	4312143,90	253255,81

Fuente: Test fue aplicado al área contable de costos.

Valores encontrados según el sistema de ecuaciones b y c.

$$b = \frac{21560720 - 21536791,73}{1266279 - 1265062,56} = 19,6695$$

$$C = \frac{19148}{5} - \frac{19,6695 * 1124,75}{5} = - 595$$

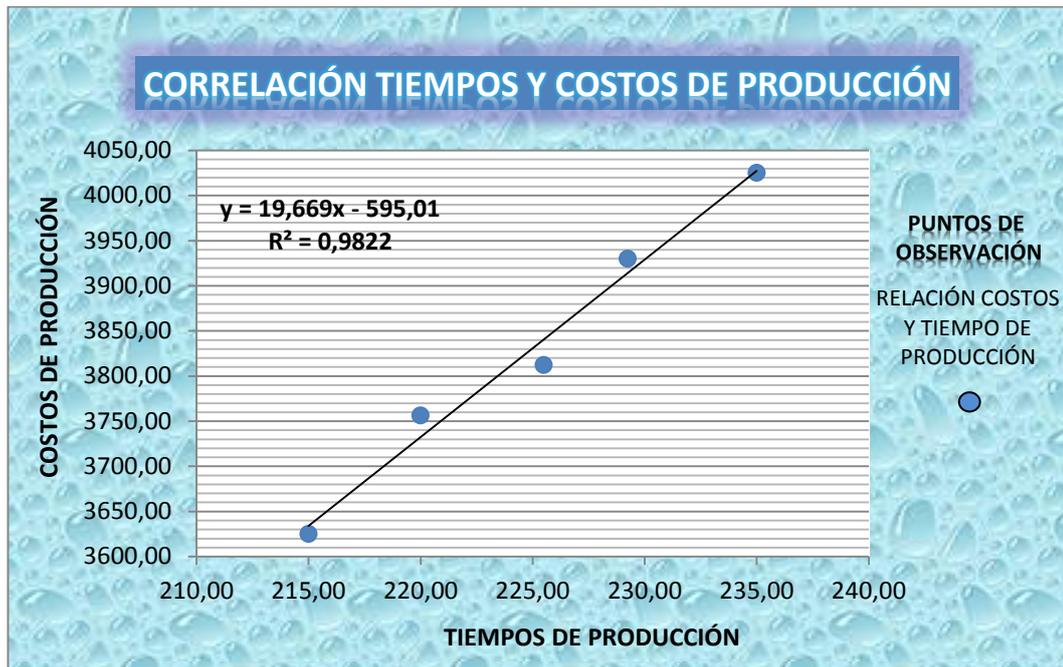
Bajo estas consideraciones, la ecuación de la recta será:

$$y_c = 19,669X - 595$$

Para la interpretación de la correlación se sigue la recomendación de Levine (1979), que en su análisis explica: “los coeficientes de correlación expresan numéricamente tanto la fuerza como la dirección de la correlación en línea recta. Tales coeficientes de correlación se encuentran generalmente entre -1,00 y + 1,00 como sigue:

-1,00	Correlación negativa perfecta
-0,95	Correlación negativa fuerte
-0,50	Correlación negativa moderada
-0,01	Correlación negativa débil
0,00	ninguna correlación
+0,01	Correlación positiva débil
+0,50	Correlación positiva moderada
+0,95	Correlación positiva fuerte
+1,00	Correlación positiva perfecta”

Curva de regresión ajustada



Elaborado por: Fernando Darío López

El índice de Pearson es de 0,990 y el coeficiente de determinación equivale a r^2 0,9822. Valores que fueron encontrados con el uso de la hoja electrónica de Excel.

Conclusión

En función de estos datos se puede concluir que, Se RECHAZA la hipótesis nula, y se ACEPTA la hipótesis alterna por la misma razón de que, existe una Correlación positiva casi perfecta entre las características de los tiempos y costos de producción, esto determina que es de vital importancia implantar las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción en cada sub proceso, en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., periodo Julio - Diciembre 2011.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 Conclusiones

- Mediante la comprobación de la hipótesis se concluye que los tiempos de fabricación inciden de manera directa sobre los costos de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.
- La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no utiliza herramientas estadísticas para controlar los tiempos dentro del proceso productivo debido a que, carece de un departamento de control de calidad y por ende de personal calificado para el desarrollo e implantación de dichos instrumentos, además permite que, el análisis de los datos tomados como tiempos de producción, se realice con poca credibilidad.
- La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no realiza la adquisición de materia prima oportunamente, lo que resulta un tanto difícil llegar a la meta establecida en cuanto a los tiempos específicos de producción, para cada una de las carrocerías a fabricarse.
- En la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., Más de un 80 % del personal encuestado menciona que en el área de estructuras no existe un buen ambiente de trabajo. Sin tomar en cuenta que, la unión hace la fuerza.

5.2.1 Recomendaciones

- Elaborar herramientas estadísticas de control en tiempos de producción que permitan mejorar el proceso de control de calidad durante las diversas etapas de producción, tales herramientas de control como: las hojas recolección de datos, alguna estadígrafo para determinar los tiempos específicos de producción y la creación de gráficas de control para una mejor visualización e interpretación de datos, esto debido a que según consultas bibliográficas y documentales se considera que son los instrumentos más utilizados en las empresas industriales.
- Sugerir la creación de un departamento de control de calidad, en el cual, estos puedan instruir y capacitar al personal propicio de la empresa, en temas referentes a la aplicación de instrumentos estadísticos para controlar el tiempo de producción, reduciendo la incidencia de procesos defectuosos, y el mal gaste de materia prima; es decir, deberán inculcar la aplicación de mecanismos que ayuden a optimizar los recursos económicos de la empresa.

Con la creación de los instrumentos estadísticos de control la recolección y análisis de los tiempos en cada uno de los subprocesos de producción será más confiable, permitiendo además que los altos mandos jerárquicos de la empresa puedan tomar decisiones oportunas sobre el bienestar económico de la empresa.

- La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., debería cancelar todas las facturas pendientes de pago, para que los señores proveedores, puedan emitir materia prima sin dificultad alguna, esto con la finalidad de cumplir con los tiempos específicos de producción al momento de realizar la preparación de material por parte de los señores obreros.

- Se debe mejorar considerablemente el ambiente de trabajo dotando de algún personal propicio, encargado en estimular o dar conferencias humanas hacia el personal operario, para que haya un mejor trato y comunicación entre los señores operarios ya que, si los mismos trabajaran conjuntamente y en armonía se lograría beneficios muy importantes para la empresa.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

Tema de la propuesta

“Elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción en el área de estructuras de autobuses en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.”

Institución ejecutora

DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Beneficiarios.

- Ingenieros de producción.
- Alta gerencia empresarial.
- Propietario de la empresa.
- Cliente externo.

Tiempo estimado para la ejecución.

Enero – Junio 2012

Equipo técnico responsable.

- Ingeniero. Carlos Paredes. (Gerente General)
- Licenciada. Cumanda Ortiz. (Contadora)
- Ingeniero. Jaime Cifuentes. (Jefe de Planta)
- Señor. Fernando Darío López A. (Investigador)

Costo.

\$ 520.00

6.2 Antecedentes

La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., no utiliza herramientas estadísticas para controlar los tiempos, dentro del proceso productivo debido a que, carece de un departamento de control de calidad y por ende de personal calificado para el desarrollo e implantación de dichos instrumentos.

La empresa, al no disponer de herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción. Hace que el análisis de los datos encuestados en el proceso productivo, se realice con poca credibilidad.

Según el análisis efectuado en el proyecto de investigación de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., ésta se ve en la imperiosa necesidad de diseñar herramientas estadísticas que le permitan mejorar el control de tiempos en los sub procesos productivos, ya que, si contribuyéramos en la aplicación de dicho tema, la empresa podrá optimizar recursos económicos analizando a profundidad los costos mano de obra directa (M.O.D.) los mismos que en la actualidad influyen al momento de evaluar o identificar la rentabilidad empresarial.

Por otra parte según la cita bibliográfica, “Diseño e implementación de herramientas estadísticas de control de calidad en la empresa de lácteos Ecuatorianos Ecuacac” arriba la siguiente conclusión.

“Al no disponer la empresa de herramientas estadísticas para el control de calidad y según el análisis de los datos de la encuesta realizada a todos los involucrados en el proceso productivo, se recomienda, de la manera más urgente posible la creación de estos instrumentos estadísticos de control, ya que las etapas de producción será más confiable, lo que permitirá que los altos mandos jerárquicos de la empresa puedan tomar las mejores decisiones en post de efectuar un mejor control de calidad y por ende en

optimizar recursos, lo que a su vez coadyuvará a la reducción de costos de producción.” (NARANJO., 2008)

6.3 Justificación

El proyecto “Aplicación de elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción en el área de estructuras para autobuses de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.”, se encuentra justificado ya que, con el estudio previo se llevará a cabo lo siguiente:

- Un mejor registro de tiempos en las sub etapas de producción estructural.
- Un mejor control de la materia prima.
- Estandarizar los tiempos específicos de producción.
- Mejorar la productividad y rentabilidad de la empresa.
- El producto se podrá entregar a un tiempo oportuno, para que éste a su vez alcance a la siguiente etapa de producción.

La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., al no tener un control de tiempos específicos en la producción de carrocerías para autobuses, se ha visto en la imperiosa necesidad de plantear la presente propuesta, con la finalidad de diseñar herramientas estadísticas de control como; las hojas recolección de datos, el diagrama de caja y bigote y las gráficas de control por variables, las mismas que al ser implementadas en la empresa, la alta gerencia podrá verificar cual es el beneficio que éstas brindan en la productividad y rentabilidad empresarial.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción en el área de estructuras de la empresa DAVMOTOR CÍA LTDA., con la finalidad de mejorar el control de los procesos productivos y analizar su incidencia en los costos de producción.

6.4.2 Objetivos Específicos:

Determinar los beneficios que brinda la implementación de herramientas estadísticas de control sobre los costos de producción.

Elaborar hojas recolección de datos con la finalidad de almacenar información oportuna para el desarrollo de la propuesta en medición.

Diseñar gráficas de control, para el análisis de datos e interpretación de resultados con el fin de visualizar de mejor manera los tiempos a fabricar en cada sub etapa de producción en el área de estructuras metálicas para autobuses.

6.5 FUNDAMENTACIÓN

6.5.1 Estadística

Es una parte de la matemática y ciencia que facilita al hombre, el estudio de datos masivos, pasa de esa manera a sacar conclusiones valederas y efectuar predicciones razonables de ellos; y así mostrar una visión de conjunto clara y de más fácil apreciación, así como para describirlos y compararlos.

En una forma práctica, la estadística proporciona métodos científicos para la recopilación, organización, resumen, representación y análisis de datos, o análisis de hechos, que se presentan a una valuación numérica; tales como son: Características biológicas o sociológicas, fenómenos físicos, producción, calidad, población riqueza, impuestos, cosechas, etc. (WEBSTER A., 1996).

1.- La estadística descriptiva.- Realiza el estudio sobre la población completa, observando una característica de la misma, y calculando unos parámetros que den información global de toda la población.

2.- la estadística inferencial.- Realiza el estudio descriptivo sobre un subconjunto de la población llamado muestra y posteriormente, extiende los resultados obtenidos a toda la población (BARRIOS., 2005)

6.5.2 Herramientas estadísticas

Existen siete herramientas estadísticas básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización.

Para la industria existen varios controles o registros que podrían llamarse “herramientas para asegurar la calidad de una fábrica”, como pueden ser:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de causa efecto
5. Estratificación (Análisis por Estratificación)
6. Diagrama de scadter (Diagrama de Dispersión)
7. Gráfica de control. (CUSIYUPANQUI C., 2004).

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o herramientas estadísticas, señala que, una vez que sea bien aplicadas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas de, las organizaciones (COSPIN O., 2002)

6.5.3 Hoja de control, recepción de datos.

La Hoja de Control u hoja de recogida de datos, también llamada de registro, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que los

caracterizan, éstas se registran en una hoja, indicando la frecuencia de observación.

Lo esencial de los datos es que el propósito esté claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser usadas fácilmente y analizarlos automáticamente. (CUSIYUPANQUI C., 2004).

6.5.4 Diagrama de caja y bigote

Es una presentación visual que describe varias características importantes, al mismo tiempo, tales como la dispersión y simetría.

Para su realización se representan los tres cuartiles y los valores mínimo y máximo de los datos, sobre un rectángulo, alineado horizontal o verticalmente.

Una gráfica de este tipo consiste en una caja rectangular, donde los lados más largos muestran el recorrido intercuartílico. Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero (recordando que el segundo cuartil coincide con la mediana).

Esta caja se ubica a escala sobre un segmento que tiene como extremos los valores mínimo y máximo de la variable. Las líneas que sobresalen de la caja se llaman bigotes. Estos bigotes tienen un límite de prolongación, de modo que cualquier dato o caso que no se encuentre dentro de este rango es marcado e identificado individualmente.

6.5.6 Gráficas de control.

Un gráfico de control es una gráfica lineal en la que se han determinado estadísticamente un límite superior (límite de control superior) y un límite inferior (límite inferior de control inferior) a ambos lados de la media o

línea central. La línea central refleja el producto del proceso. Los límites de control proveen señales estadísticas para que la administración actúe, indicando la separación entre la variación común y la variación especial. Estos gráficos son muy útiles para estudiar las propiedades de los productos, los factores variables del proceso, los costos, los errores y otros datos administrativos.

Un gráfico de Control muestra:

- Si un proceso está bajo control o no,
- Indica resultados que requieren una explicación
- Define los límites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora. (PEREZ L. y REDING J., 1981)

Gráficos de control por Variables

Son herramientas que se utilizan comúnmente para vigilar el proceso productivo de una fábrica en marcha. Permite al experto en control de calidad observar de cerca cualquier variación del proceso y comunicar a los responsables de fabricación los cambios de naturaleza que sufre el producto. Así se ayuda a garantizar que el producto cumpla determinadas especificaciones de fabricación y estándares de calidad. (WEBSTER A., 1996).

Gráficos de control por Atributos

Gráficos de control que miden el tiempo de proceso o la producción del mismo basándose en el atributo de aceptabilidad. Este procedimiento estadístico determina si un proceso es aceptable tomando como base la proporción y el número de defectos. Hay dos tipos corrientes de gráficos de control que se centran en la aceptabilidad: gráficos p, que miden la

proporción de defectos, y gráficos c, que registran el número de defectos por unidad. (WEBSTER A., 1996).

6.5.7 Rentabilidad

Conocer los costos de la empresa es un elemento clave de la correcta gestión empresarial, para que el esfuerzo y la energía que se invierte en la empresa den los frutos esperados.

Uno de los objetivos empresariales más importantes a lograr es la "rentabilidad", sin dejar de reconocer que existen otros tan relevantes como crecer, agregar valor a la empresa, etc. Pero sin rentabilidad no es posible la permanencia de la empresa en el mediano y largo plazo.

Para que exista rentabilidad "positiva", los ingresos tienen que ser mayores a los egresos. Lo que equivale a decir que los ingresos por ventas son superiores a los costos.

Sin rentabilidad es imposible pensar en inversiones, mejorar los ingresos del personal, obtener préstamos, crecer, retribuir a los dueños o accionistas, soportar situaciones coyunturales difíciles, etc.

6.6 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

A continuación se indica la metodología en la utilización de herramientas estadísticas para controlar los tiempos del proceso productivo, en el área de estructuras para autobuses de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., así como también su influencia sobre los costos de producción.

6.6.1 HOJAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DURANTE LA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

a) OBJETIVOS

Controlar de mejor manera la recepción de materia prima, mediante un diagrama de procesos y recolección oportuna de datos, ésta información

deberá ser registrada a medida que el producto se vaya ingresando al inventario.

b) FORMATOS

Ver anexo 5

c) METODOLOGÍA

Los datos a recolectarse en el formato del anexo 3 son:

Datos del proveedor:

Registrar el código o nombre correspondiente de cada proveedor analizar.

Producto:

Registrar el tipo de materia prima solicitada o emitida por los señores proveedores.

Cantidades:

Registrar la cantidad de materia prima, en cada uno de los señores proveedores.

Crédito:

Registrar el tiempo estimado de crédito de cada uno de los señores proveedores, según la fecha de la factura emitida.

Fecha:

Registrar el día, mes y año que se realiza la recepción de la materia prima.

Hora recepción:

Registrar la hora exacta que se realiza la recepción de la materia prima.

Responsable de la recepción:

Registrar el nombre la persona indicada en recibir la materia prima.

Responsable de la supervisión:

Registrar los nombres de las personas responsables en el control y verificación de la recepción de la materia prima.

Supervisión:

Indicar si la revisión de materia prima es aceptada o no aceptada, por parte del responsable de supervisión.

d) RESPONSABLES DEL REGISTRO

Las personas responsables del registro en esta primera etapa del proceso productivo serán; el señor supervisor de materia prima y jefe de bodega.

e) RESULTADOS

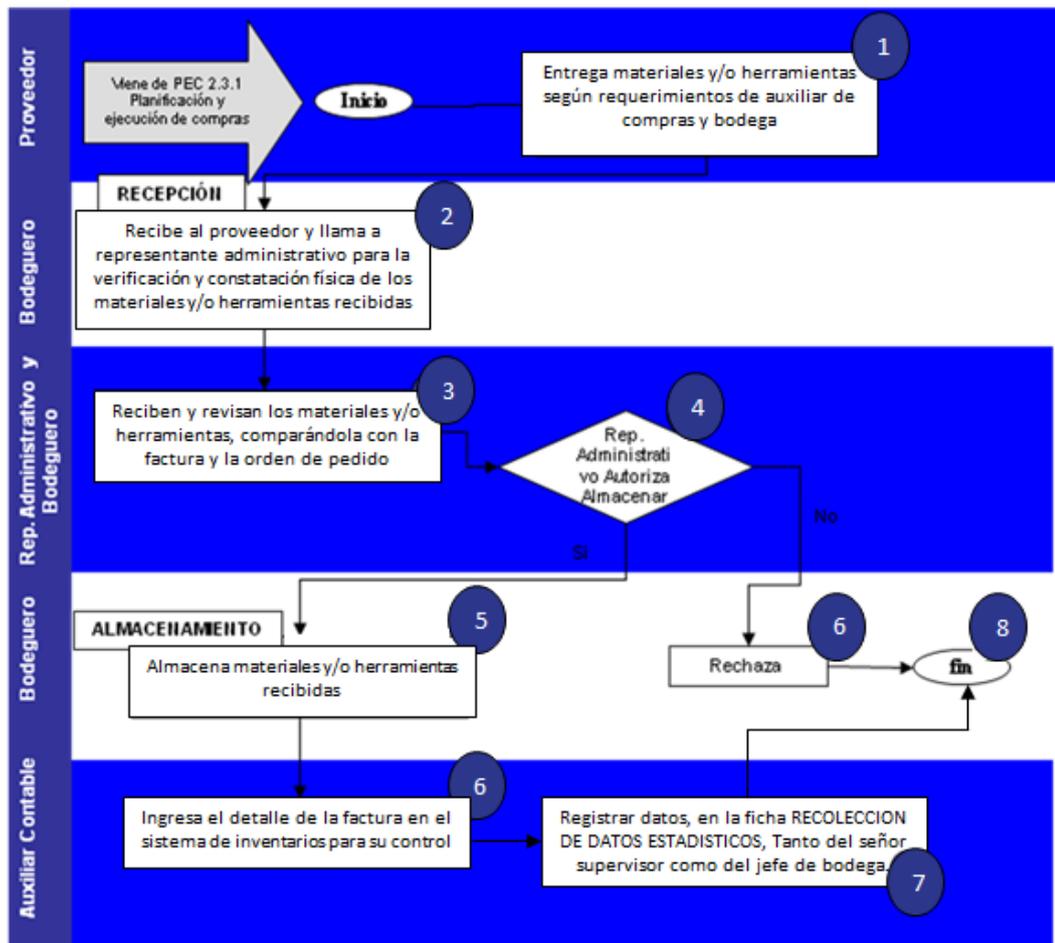
Los datos obtenidos en esta etapa de control permitirán tomar decisiones inmediatas sobre los aspectos ya mencionados.

Un punto muy importante es que, con ésta información sin duda alguna servirá de gran ayuda al pago de los señores proveedores ya que, por motivos varios, la empresa tiene problemas con respecto al mismo, dificultando así la pronta adquisición de materia prima y por ende, en el retraso de la construcción estructural para autobuses.

Proceso de Recepción, Almacenamiento de Materia Prima

OBJETIVO: Definir actividades para la adecuada, producción recepción, almacenamiento de materia prima y/o herramientas.

ALCANCE: Aplica a todo requerimiento de DAVMOTOR CÍA. LTDA.



6.6.2 HOJAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DURANTE LA ENTREGA DE MATERIA PRIMA HACIA LOS OBREROS.

a) OBJETIVOS

Controlar de mejor manera la manipulación física de la materia prima a emplearse en la fabricación de estructuras para carrocerías, mediante un diagrama de procesos y recolección oportuna de datos, esta información deberá ser registrada a medida que el producto se vaya entregando desde bodega hacia el personal operario o encargado de recibirlo.

b) FORMATOS

Ver anexo 6

c) METODOLOGÍA

Los datos a recolectarse en el formato del anexo 4 son:

Producto

Especificar, el producto a despacharse durante la emisión de materia prima hacia los señores obreros.

Cantidad

Registrar la cantidad o volumen de materia prima a emplearse en cada pedido.

Orden De Producción

Registrar el OP. (Orden de producción), en el cual se está trabajando, justificando así su adquisición de material.

Fecha

Registrar el día, mes y año que se realiza la entrega de la materia prima hacia los obreros.

Hora de recepción

Anotar la hora exacta de la emisión de materia prima.

Responsable de la recepción

Registrar el nombre de la persona encargada en recibir la materia prima.

Responsable de la entrega

Registrar el nombre de la persona encargada en entregar o despachar la materia prima.

Producto completo

Verificar si el producto se encuentra completo o no, al momento de despachar la materia prima hacia los obreros o personal responsable.

Observaciones

Anotar cualquier duda o novedad presentada, durante la emisión de materia prima por parte de la persona encargada en solicitar lo ANTES mencionado.

d) RESPONSABLES DEL REGISTRO

Las personas responsables del registro en esta etapa del proceso productivo deberán ser; el jefe de bodega y un jefe de producción.

e) RESULTADOS

Los datos obtenidos en esta etapa de control permitirán tomar decisiones inmediatas sobre los aspectos ya mencionados.

Esto con el fin de precautelar la materia prima al momento de ser despachada, por parte del Jefe de bodega o cualquier persona encargada de emitir la materia prima hacia los señores obreros o jefe de producción, también para mantener en orden el inventario, y por ende en disminuir la substracción o desaparición inexplicable de la materia prima a emplearse.

Conocer específicamente donde, cuando y como, se encuentra la materia prima, permitiendo corregir los desvíos del pasado y preparar una mejor administración del futuro.

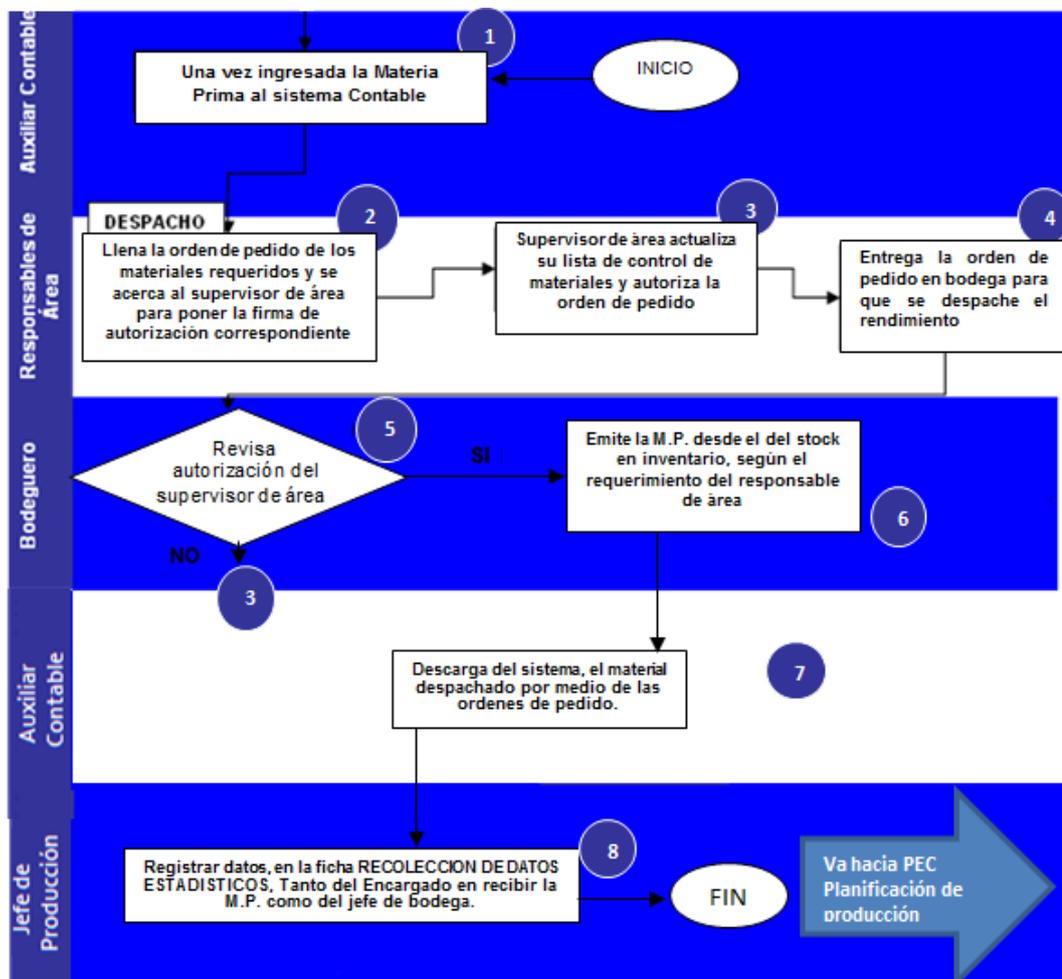
f) INCIDENCIA SOBRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En este aspecto, la empresa se beneficiaría considerablemente ya que, sabremos a cabalidad como se está manipulando la materia prima dentro de la empresa, reduciendo así, la sobre adquisición de materiales.

Proceso Despacho de Materia Prima

OBJETIVO: Definir actividades para la adecuada, producción recepción, almacenamiento y despacho de materiales y/o herramientas

ALCANCE: Aplica a todo requerimiento de DAVMOTOR CÍA. LTDA.



6.6.3 HOJAS RECOLECCIÓN DE DATOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA EN MEDICIÓN.

a) OBJETIVOS

Recolectar información precisa y oportuna durante los tiempos a elaborar en cada sub proceso de producción, para el desarrollo de la propuesta en medición.

b) FORMATOS

Ver anexo 5

c) METODOLOGÍA

Los datos a recolectarse en el formato del anexo 5 son:

Fecha

Registrar el día, mes y año que se realiza la fabricación de la estructura carrocera.

Área

Anotar el área donde se está trabajando este tipo de metodología.

Responsable del registro

Se verificará el nombre de la persona quien esté a cargo de la supervisión.

Tipo de carrocería

Anotar que tipo de carrocería se está construyendo para especificaciones posteriores.

Jefe de producción

Registrar en nombre del jefe de producción, para verificar a cargo de quien se encuentra aquella carrocería a fabricar.

Carrocerías observadas

Enumerar en número de carrocerías.

Números de obreros

Anotar cuantas personas están a cargo, en la fabricación de cada subproceso.

Responsables de la mano de obra

Registrar el nombre de la persona que se encuentra fabricando cada subproceso.

Total horas

Registrar el total horas a emplearse en cada uno de los subprocesos, cabe recalcar que todos los tiempos recolectados son medidos en horas.

Observaciones

Anotar cualquier duda o novedad presentada, durante la fabricación de las estructuras para carrocerías de autobuses.

d) RESPONSABLES DEL REGISTRO

Las personas responsables del registro en esta tercera etapa del proceso productivo serán; el jefe de planta o cualquier persona designada por gerencia.

e) RESULTADOS

Esta etapa de control es la más importante ya que, de ello dependería la credibilidad y desarrollo de la propuesta en medición.

6.6.4 DIAGRAMA DE CAJA Y BIGOTE

a) OBJETIVOS

Establecer tiempos límites máximos y mínimos para cada uno de los sub procesos productivos en el área de estructuras.

b) FORMATOS

Ver anexo 6

c) METODOLOGÍA

Los datos a recolectarse y a describirse en el formato son:

Ordenar los datos.- Para el cálculo de los parámetros estadísticos en tiempos de producción, lo primero es ordenar la distribución de datos ascendentemente.

Población (N).- Número de la población analizar.

Posición.- Valores hallados mediante una fórmula, que ésta, a la vez dependerá de cada posición a encontrarse.

Posición (P1).- La posición 1 se encuentra con la siguiente fórmula:

$$P1 = N/4$$

Posición (P2).- La posición 2 se encuentra con la siguiente fórmula:

$$P2 = N/2$$

Posición (P3).- La posición 3 se encuentra con la siguiente fórmula:

$$P_3 = 3N / 4$$

X Min.- Valor mínimo de la distribución ordenada.

X Max.- Valor máximo de la distribución ordenada.

X Min T.- Valor teórico de un límite mínimo de cada distribución analizada.

X Max T.- Valor teórico de un límite máximo de cada distribución analizada.

Cuartil Primero (Q₁).- Es un valor mayor que el 25% de los valores de la distribución.

Cuartil Segundo (Q₂).- Es evidentemente, la mediana de la distribución, o el 50 % de los datos, es el valor de la variable que ocupa el lugar central en un conjunto de datos ordenados.

Cuartil Tercero (Q₃).- Es un valor que sobrepasa al 75% de los valores de la distribución.

Rango intercuartílico (AQ).- También llamado dispersión H, es la diferencia entre el tercer cuartil y primer cuartil.

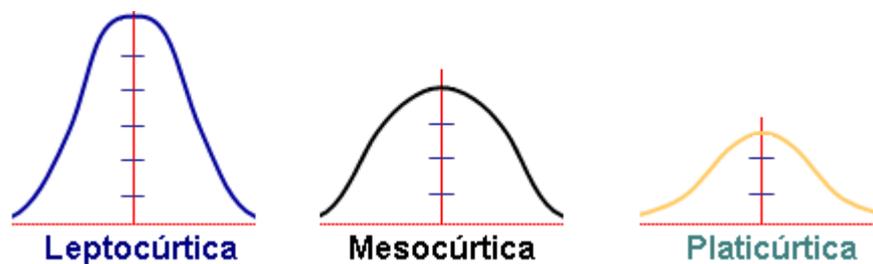
Media.- Valor característico de una serie de datos cuantitativos objeto de estudio que parte del principio de la esperanza matemática o valor esperado, se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.

Expresada de forma más intuitiva, podemos decir que la media (aritmética) es la cantidad total de la variable distribuida a partes iguales entre cada observación.

Tiempos Típicos.- Son Tiempos permitidos o tiempos que se encuentran dentro de un conjunto de aceptabilidad.

Tiempos Atípicos.- Son tiempos localizados fuera de un rango establecido, y por ende no se encuentran dentro de un conjunto de aceptabilidad.

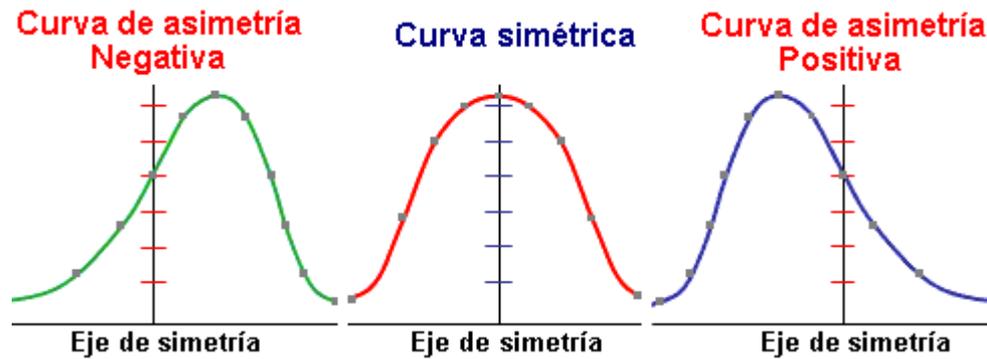
Curtosis. Esta medida determina el grado de concentración que presentan los valores en la región central de la distribución. Por medio del Coeficiente de Curtosis, podemos identificar si existe una gran concentración de valores (Leptocúrtica), una concentración normal (Mesocúrtica) ó una baja concentración (Platicúrtica).



Para calcular el coeficiente de Curtosis se utiliza la ecuación:

$$g_2 = \frac{\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^4 * n_i}{\left(\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^2 * n_i \right)^2} - 3$$

Coeficiente de asimetría. Esta medida nos permite identificar si los datos se distribuyen de forma uniforme alrededor del punto central (Media aritmética). La asimetría presenta tres estados diferentes, cada uno de los cuales define de forma concisa como están distribuidos los datos respecto al eje de asimetría. Se dice que la asimetría es positiva cuando la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media aritmética, la curva es Simétrica cuando se distribuyen aproximadamente la misma cantidad de valores en ambos lados de la media y se conoce como asimetría negativa cuando la mayor cantidad de datos se aglomeran en los valores menores que la media.



El Coeficiente de asimetría, se representa mediante la ecuación matemática,

$$g_1 = \frac{\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^3 * n_i}{\left(\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^2 * n_i \right)^{\frac{3}{2}}}$$

d) RESPONSABLES DEL REGISTRO

La persona responsable del registro en esta segunda etapa de control, estará a cargo de un ingeniero de planta o cualquier otra persona designada por gerencia.

e) RESULTADOS

Los datos obtenidos en esta etapa de control permitirán que el observador analice a ciencia cierta, cuales son los tiempos límites máximo y mínimo que un señor obrero podrá demorarse en la fabricación de cada sub proceso productivo.

6.6.5 GRÁFICAS PARA CONTROLAR EL TIEMPO EN LOS SUB PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE ESTRUCTURAS

Los datos obtenidos en esta etapa de control permitirán que, las personas responsables puedan tomar decisiones oportunas sobre el cumplimiento del tiempo establecido en cada sub proceso productivo. Ver formato (anexo 7)

El proceso para utilizar los gráficos de control es el siguiente:

a) Llenar todos los ítems correspondientes al encabezado de la gráfica de control y los ejes de análisis.

b) determinar las variables o características de estudio.

c) registrar la información que previamente fue obtenida en las hojas de recolección de datos.

d) a partir de la información obtenida, determinar:

- Los tiempos máximos de la distribución ordenada.
- Los tiempos mínimos de la distribución ordenada.
- El límite de los tiempos máximos de la distribución analizada.
- El límite de los tiempos mínimos de la distribución analizada.
- La media de la distribución (\bar{x}), como tiempo ideal para cada sub proceso de producción.

6.7 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Viabilidad económica.

Éste pretende determinar la racionalidad económica de la empresa, en el análisis del costo mano de obra directa, entre los tiempos y los costos de producción desde un punto de vista en particular. Para ello se basa en la demostración práctica de los hechos como es; el beneficio que las herramientas estadísticas de control brindan al ser implantado y puesto a prueba en el área de estructuras para carrocerías de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.,

Viabilidad política.

Una vez puesta en práctica el desarrollo de la propuesta en medición, la viabilidad política de la empresa, podrá ser respaldada a según lo

registrado en el reglamento de control interno: “La empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., es una organización de procesos dispuestos en línea, garantizando un control efectivo y confortable para la entera satisfacción del cliente. Con el principio de mejoramiento continuo”.

Viabilidad legal.

El cumplimiento de Las especificaciones normadas en la Certificación ISO 9001:2008., para empresas industriales, tiene como objetivo fundamental, guiar a las organizaciones, en la adaptación de un nuevo enfoque basado en procesos de mejoramiento. Cuando éste enfoque se desarrolla, implementa y adecua, es realizado a través del funcionamiento de un sistema de gestión de calidad (SGC), este último sirve como una herramienta para cumplir con la satisfacción del cliente, a través del cumplimiento de sus requisitos.

Por lo tanto podemos entender que la norma ISO 9001-2008 es: “un conjunto de reglas de carácter social y organizativo para mejorar y potenciar las relaciones entre los miembros de una organización. Cuyo último resultado, es mejorar las capacidades y rendimientos de la organización, y conseguir un aumento por este procedimiento de la excelencia final del producto.”

Para esto la Norma ISO 9001-2008, enfoca su esfuerzo en 8 puntos clave de Gestión de la calidad:

1. Organización Enfocada en el cliente
2. Liderazgo
3. Compromiso del personal
4. Enfoque a procesos
5. Enfoque a sistemas
6. Mejora continua

7. Enfoque de la Dirección

8. Proveedores

Estos 8 puntos permiten establecer un sistema de gestión de la calidad holístico y sinérgico, de tal manera que su actualización y/o adaptación al entorno cambiante sea factible.

La presente propuesta también es factible ya que, gracias a la apertura del Señor Propietario y Gerente de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA., se puede implementar las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción.

Para demostrar el beneficio que brindan las hojas recolección de datos, el diagrama de caja, bigote y las gráficas de control propuestas, se detalla a continuación, la aplicación práctica en la línea de proceso estructural de carrocerías.

PROCESO PRODUCTIVO DE BUS INTERPROVINCIAL

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
<i>1.- PREPARACIÓN DE MATERIAL</i>				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210 TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	D.CH. Y A.C.	12
2		2	A.C Y F.M.	13
3		2	L.C. Y A.C.	12,5
4	AGOSTO	2	F.M. Y L.C.	12
5		2	L.C. Y F.M.	11
6		2	R.G. Y D.CH.	11,75
7	SEPTIEMBRE	2	F.M. Y R.G.	12,5
8		2	D.CH. Y A.C.	12,75
9		2	A.C. Y L.C.	12,75
10	OCTUBRE	2	F.LL. Y D.CH.	13
11		2	F.LL. Y A.C.	12
12		2	A.C. Y L.C.	11,75
13	NOVIEMBRE	2	F.M. Y L.C.	11,5
14		2	A.C. Y D.CH.	12
15		2	F.M. Y R.G.	12
16	DICIEMBRE	2	J.M Y F.M	12,5
17		2	E.L. Y J.M.	12,25
18		2	A.C. Y J.M.	12
19	DICIEMBRE	2	F.LL. Y R.G.	11,25
20		2	J.M. Y E.L.	11,5
TOTAL		40		242
OBSERVACIONES: _____ S/O				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

CÁLCULO DE CUARTILES Y POSICIONES

DATOS

ORDENADOS

11
11,25
11,5
11,5
11,75
11,75
12
12
12
12
12
12
12,25
12,5
12,5
12,5
12,5
12,75
12,75
13
13

Σ 242

$Me = \Sigma X_i / n$

$Me = 242 / 20$

$Me = 12,10$

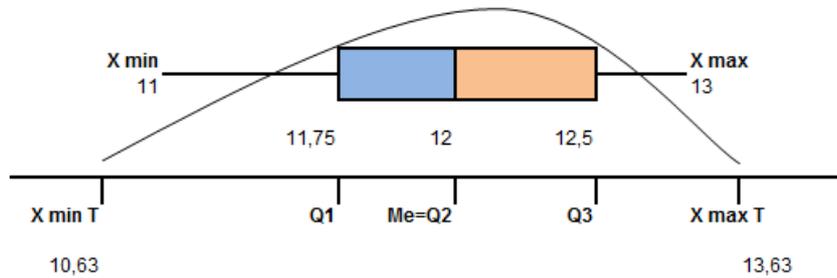
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P1=	N/4
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	11,75

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P2=	N/2
P2=	10
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	12

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P3=	3*N/4
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	12,5

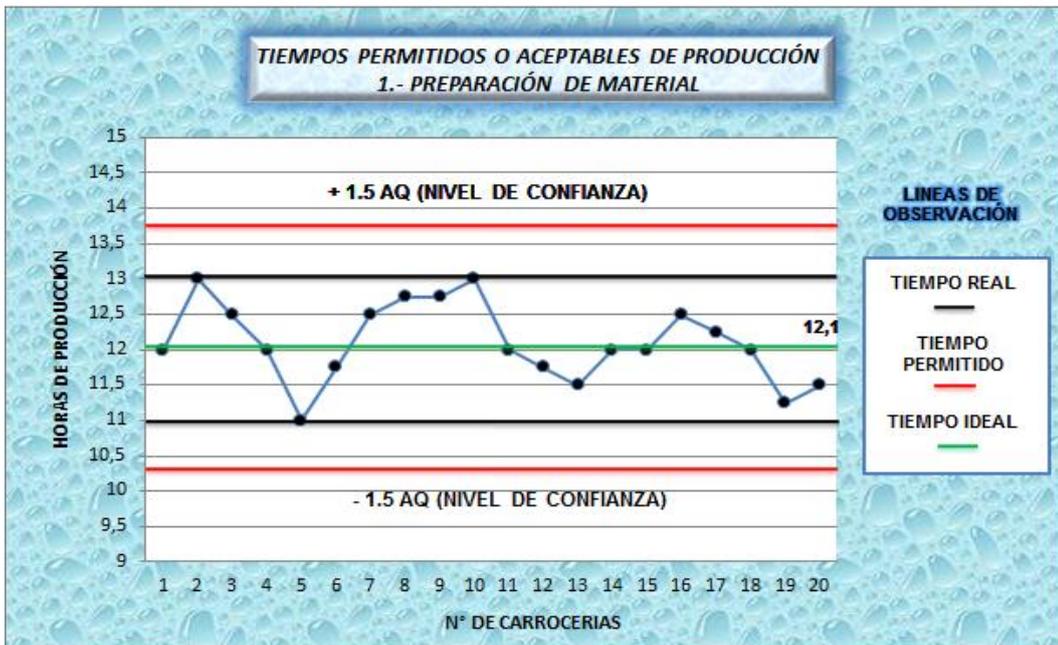
LIMITES	
X max T=	$Q3 + 1,5AQ$
	13,63
X min T=	$Q1 - 1,5AQ$
	10,63
AQ =	$(Q3 - Q1)$
AQ = 3,87	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
1.- PREPARACIÓN DE MATERIAL



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (01) podemos mencionar que, la preparación de material como sub proceso 1, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 10.63 hasta 13.63 horas, y como tiempo ideal de producción 12.10 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 11 hasta 13 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 1, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR

DAV MOTOR Cía. Ltda.



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
2.- FONDEADO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	G.V.	3
2		1	G.V.	3,5
3		1	G.V.	2,75
4	AGOSTO	1	R.G.	3
5		1	L.C.	3,5
6		1	A.C.	3,25
7	SEPTIEMBRE	1	A.C.	3,25
8		1	G.V.	4
9		1	L.G.	3,5
10	OCTUBRE	1	L.G.	3
11		1	R.G.	3
12		1	R.G.	3
13	NOVIEMBRE	1	L.G.	2,5
14		1	A.C.	3,5
15		1	L.C.	4
16	DICIEMBRE	1	L.C.	4
17		1	L.G.	3,5
18		1	G.V.	3,5
19	DICIEMBRE	1	L.G.	3,5
20		1	L.G.	2,75
TOTAL		20		66
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS
ORDENADOS

2,5
2,75
2,75
3
3
3
3
3
3
3,25
3,25
3,5
3,5
3,5
3,5
3,5
3,5
3,5
4
4
4

Σ 66

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 66/20$$

$$Me = 3,30$$

CÁLCULO DE CUARTILES

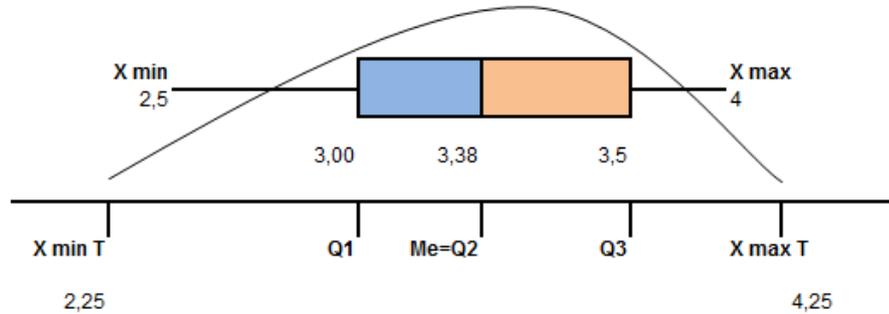
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	3,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	3,38

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	3,5

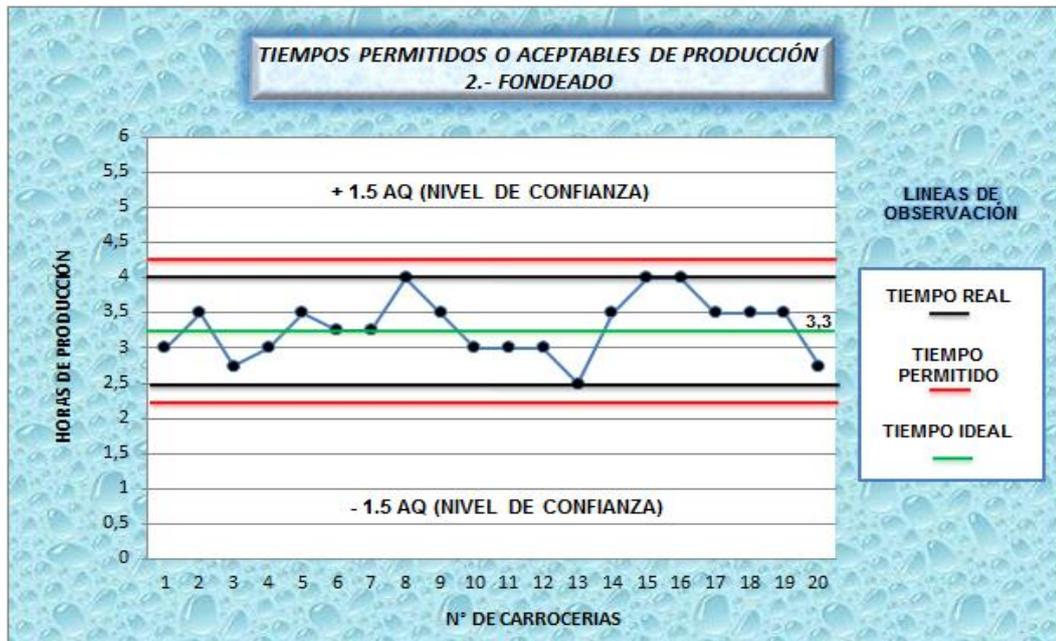
LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	4,25
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	2,25
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
2.- FONDEADO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (02) podemos mencionar que, el fondeado de tubería como sub proceso 2, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 2.25 hasta 4.25 horas, y como tiempo ideal de producción 3.30 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 2.50 hasta 4 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 2, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
3.- CORTES PIEZAS PARA TEJIDO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	D.G.	5
2		1	S.B.	5
3		1	S.B.	5,5
4	AGOSTO	1	A.C.	4,5
5		1	A.C.	4,75
6		1	S.B.	6
7	SEPTIEMBRE	1	S.B.	5,5
8		1	D.G.	5
9		1	S.B.	5,25
10	OCTUBRE	1	S.B.	5
11		1	S.B.	6
12		1	S.B.	5
13	NOVIEMBRE	1	D.G.	5,5
14		1	D.G.	6
15		1	A.C.	5
16	NOVIEMBRE	1	S.B.	5,5
17		1	A.C.	5,25
18		1	S.B.	5,5
19	DICIEMBRE	1	S.B.	5
20		1	D.G.	4,75
TOTAL		20		105
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

4,5
4,75
4,75
5
5
5
5
5
5
5
5
5,25
5,25
5,5
5,5
5,5
5,5
5,5
5,5
6
6
6

Σ 105

Me= $\Sigma Xi/n$
 Me= 105/20
 Me= 5,25

CÁLCULO DE CUARTILES

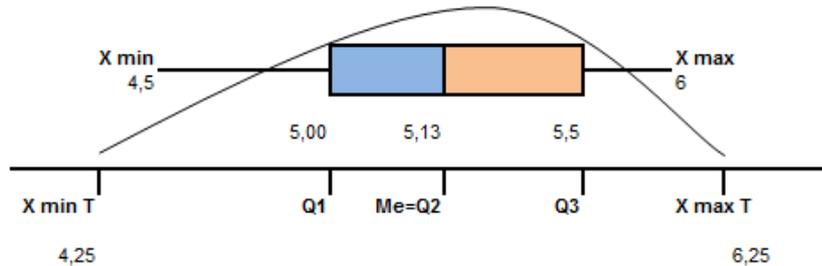
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	5,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	5,13

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	5,5

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	6,25
X min T=	Q1-1,5AQ
	4,25
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
3.- CORTES PIEZAS PARA TEJIDO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (03) podemos mencionar que, los cortes piezas para tejido como sub proceso 3, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 4.25 hasta 6.25 horas, y como tiempo ideal de producción 5.25 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 4.50 hasta 6 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 3, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR

DAV MOTOR Cía. Ltda.



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
4.- DOBLADO DE TUBOS				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	X.P. Y S.B	8
2		2	M.C Y D.CH.	8,25
3		2	S.B. Y D.CH.	8,5
4	AGOSTO	2	S.B. Y D.CH.	7
5		2	M.C. Y X.P.	7,25
6		2	X.P. Y S.B	8,25
7	SEPTIEMBRE	2	X.P. Y S.B	8,5
8		2	M.C. Y X.P.	8
9		2	M.C. Y X.P.	8,25
10		2	L.C. Y M.C.	7,25
11	OCTUBRE	2	D.G. Y M.C.	7,5
12		2	D.CH. Y L.C.	7,5
13		2	S.B. Y D.CH.	6,5
14	NOVIEMBRE	2	D.G. Y M.C.	7,75
15		2	D.G. Y M.C.	8
16		2	D.CH. Y L.C.	8,75
17		2	X.P. Y S.B	8
18	DICIEMBRE	2	X.P. Y S.B	8,5
19		2	M.C. Y D.CH.	9
20		2	X.P. Y S.B	9,5
TOTAL		40		160,25
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

6,5
7
7,25
7,25
7,5
7,5
7,75
8
8
8
8
8,25
8,25
8,25
8,5
8,5
8,5
8,75
9
9,5

Σ 160,25

$Me = \Sigma Xi/n$

$Me = 160,2/20$

$Me = 8,01$

CÁLCULO DE CUARTILES

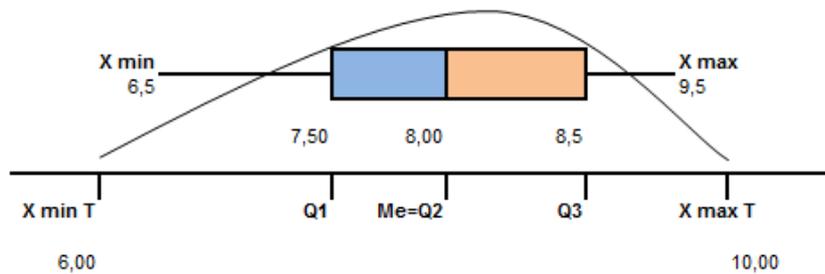
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	7,50

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	8,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	8,5

LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	10,00
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	6,00
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	1,00

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
4.- DOBLADO DE TUBOS



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (04) podemos mencionar que, el doblado de tubos como sub proceso 4, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 6 hasta 10 horas, y como tiempo ideal de producción 8.01 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 6.50 hasta 9.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 4, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
5.- DOBLADO PLANCHAS SOCALO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCION : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	3	D.CH.-G.V-S.B.	8
2		3	S.B-G.V-F.LL.	8
3		3	D.G.-M.C-X.P.	8,5
4	AGOSTO	3	X.P-F.LL-D.CH.	8,75
5		3	R.C.-F.LL.-X.P.	8
6		3	S.B-G.V-F.LL.	8,5
7	SEPTIEMBRE	3	D.G.-M.C-X.P.	7,5
8		3	D.G.-M.C-X.P.	8
9		3	S.B-G.V-F.LL.	8,25
10	OCTUBRE	3	D.CH.-G.V-S.B.	8,5
11		3	D.G.-M.C-X.P.	7,75
12		3	F.M-L.C-F.LL	8
13	NOVIEMBRE	3	D.G.-M.C-X.P.	8,25
14		3	S.B-G.V-F.LL.	9
15		3	D.CH.-G.V-S.B.	9
16	NOVIEMBRE	3	F.M-L.C-F.LL	8,25
17		3	F.M-L.C-F.LL	8,5
18		3	D.CH-L.C- F.LL.	8
19	DICIEMBRE	3	F.M-L.C-F.LL	7,5
20		3	D.CH-L.C-F.LL.	7,5
TOTAL		60		163,75
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

7,5
7,5
7,5
7,75
8
8
8
8
8
8
8,25
8,25
8,25
8,5
8,5
8,5
8,5
8,75
9
9

Σ 163,75

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 163,7/20$$

$$Me = 8,19$$

CÁLCULO DE CUARTILES

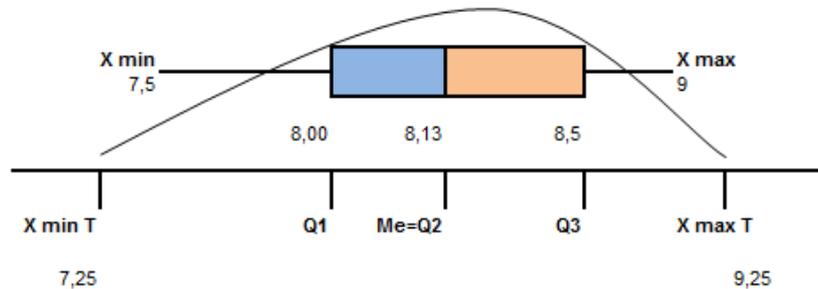
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	8,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	8,13

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	8,5

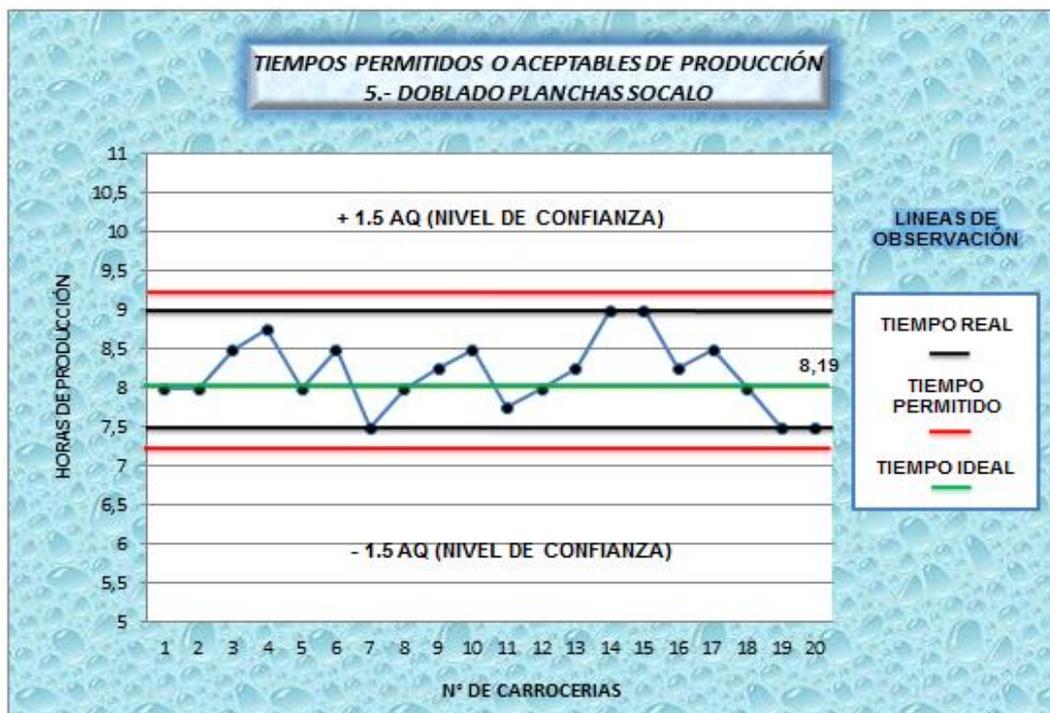
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	9,25
X min T=	Q1-1,5AQ
	7,25
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
5.- DOBLADO PLANCHAS SOCALO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (05) podemos mencionar que, el doblado de planchas como sub proceso 5, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 7.25 hasta 9.25 horas, y como tiempo ideal de producción 8.19 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 7.50 hasta 9 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 5, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
6.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	X.P.Y G.V.	16
2		2	X.P.Y G.V.	16,5
3		2	A.C.Y D.CH.	15,5
4	AGOSTO	2	G.V. Y L.C.	15,75
5		2	X.P.Y G.V.	16,25
6		2	A.C.Y D.CH.	16,5
7	SEPTIEMBRE	2	L.B.Y D.CH.	16
8		2	A.Z.Y L.C.	15,5
9		2	A.Z.Y D.CH.	15,5
10		2	X.P.Y G.V.	15,25
11	OCTUBRE	2	A.C.Y D.CH.	16
12		2	G.V. Y L.C.	16
13		2	L.B.Y D.CH.	16,25
14	NOVIEMBRE	2	D.CH. Y A.Z.	16
15		2	D.CH. Y A.Z.	15,5
16		2	A.Z.Y L.C.	16
17		2	L.B.Y D.CH.	16,25
18	DICIEMBRE	2	G.V. Y L.C.	16,5
19		2	A.C.Y D.CH.	16,5
20		2	G.V. Y L.C.	16
TOTAL		40		319,75
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

15,25
15,5
15,5
15,5
15,5
15,75
16
16
16
16
16
16
16
16,25
16,25
16,25
16,5
16,5
16,5

Σ 319,75

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 319,75/20$$

$$Me = 15,99$$

CÁLCULO DE CUARTILES

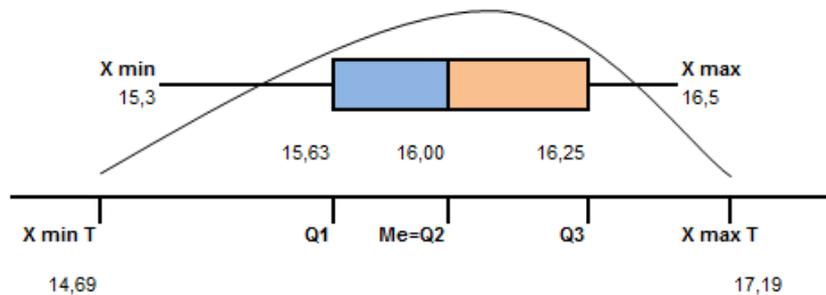
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	15,63

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	16,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	16,25

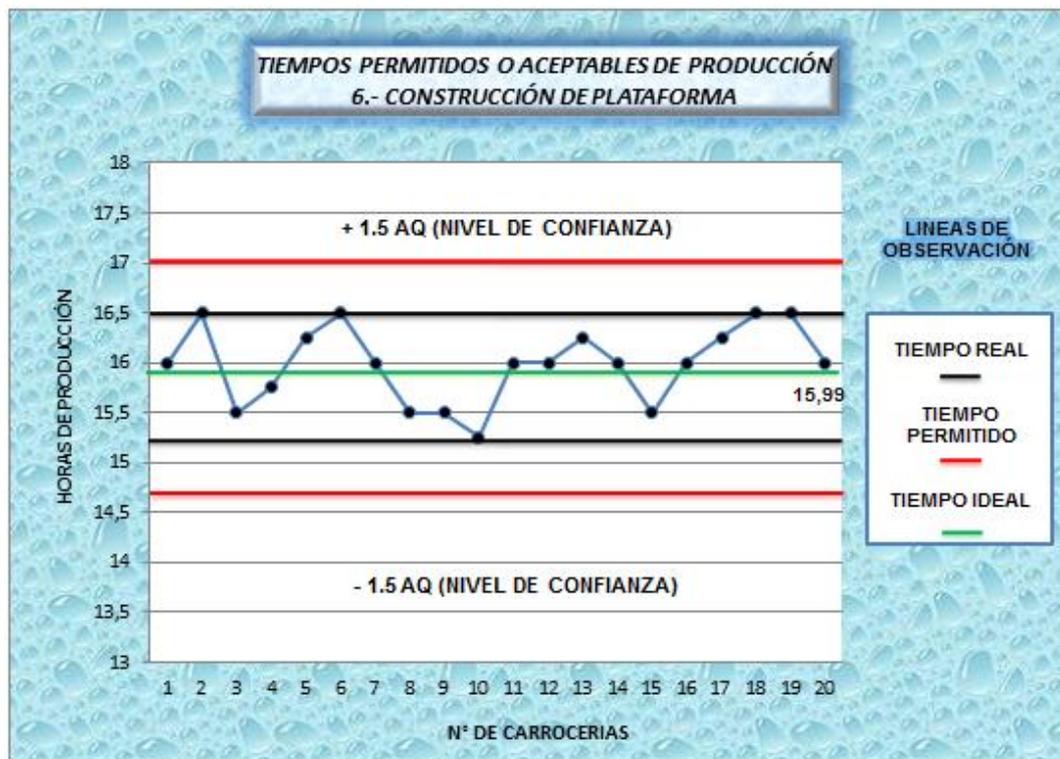
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	17,19
X min T=	Q1-1,5AQ
	14,69
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
6.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (06) podemos mencionar que, el fondeado de tubería como sub proceso 6, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 14.69 hasta 17.19 horas, y como tiempo ideal de producción 15.99 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 15.25 hasta 16.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 6, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
7.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCION : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	A.C Y D.CH.	12
2		2	G.V. Y L.C.	12,5
3		2	X.P Y G.V.	12,25
4	AGOSTO	2	X.P Y G.V.	12,75
5		2	L.B Y D.CH.	11,75
6		2	A.Z Y L.C.	11,5
7	SEPTIEMBRE	2	X.P Y G.V.	12,5
8		2	A.C Y D.CH.	12
9		2	G.V. Y L.C.	12,25
10	OCTUBRE	2	L.B Y D.CH.	12
11		2	L.B Y D.CH.	12,5
12		2	G.V. Y L.C.	12,75
13	NOVIEMBRE	2	A.C Y D.CH.	12
14		2	G.V. Y L.C.	12,25
15		2	X.P Y G.V.	12
16	NOVIEMBRE	2	A.C Y D.CH.	12,5
17		2	A.Z Y L.C.	12,25
18		2	A.Z. Y D.CH.	12
19	DICIEMBRE	2	D.CH. Y A.Z.	11,5
20		2	D.CH. Y A.Z.	11,5
TOTAL		40		242,75
OBSERVACIONES:				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS
ORDENADOS

11,5
11,5
11,5
11,75
12
12
12
12
12
12,25
12,25
12,25
12,25
12,25
12,5
12,5
12,5
12,5
12,75
12,75

Σ 242,75

Me= $\Sigma Xi/n$
 Me= 242,75/20
 Me= 12,14

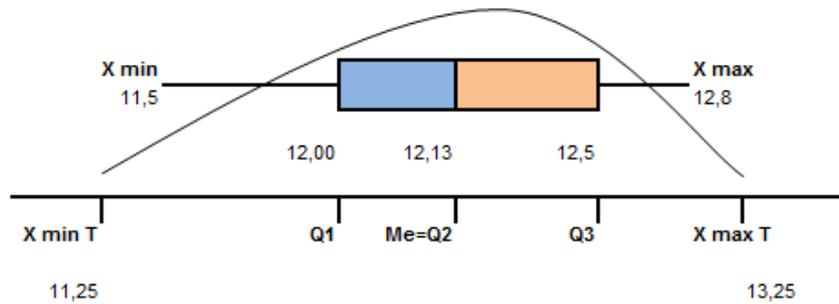
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	12,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	12,13

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	12,5

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	13,25
X min T=	Q1-1,5AQ
	11,25
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
7.- EMPERNADO DE PLATAFORMA



CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (07) podemos mencionar que, el empernado de plataforma como sub proceso 7, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 11.25 hasta 13.25 horas, y como tiempo ideal de producción 12.14 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 11.50 hasta 12.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 7, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
TELEF: 032-476126
AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
8.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	G.V. Y L.C.	24
2		1	L.B Y D.CH.	24,5
3		1	A.Z Y L.C.	24,25
4	AGOSTO	1	A.Z. Y D.CH.	24,5
5		1	X.P Y G.V.	23,75
6		1	A.C Y D.CH.	24
7	SEPTIEMBRE	1	X.P Y G.V.	24
8		1	X.P Y G.V.	24
9		1	A.C Y D.CH.	24,5
10		1	A.C Y D.CH.	24,75
11	OCTUBRE	1	G.V. Y L.C.	23,5
12		1	L.B Y D.CH.	24
13		1	L.B Y D.CH.	24
14	NOVIEMBRE	1	G.V. Y L.C.	24,5
15		1	A.C Y D.CH.	23,75
16		1	G.V. Y L.C.	24
17		1	D.CH. Y A.Z.	24,5
18		1	D.CH. Y A.Z.	24,25
19	DICIEMBRE	1	A.Z Y L.C.	24,25
20		1	X.P Y G.V.	24
TOTAL		20		483
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

23,5
23,75
23,75
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24,25
24,25
24,25
24,5
24,5
24,5
24,5
24,5
24,5
24,75

Σ 483

Me= $\Sigma Xi/n$
 Me= 483/20
 Me= 24,15

CÁLCULO DE CUARTILES

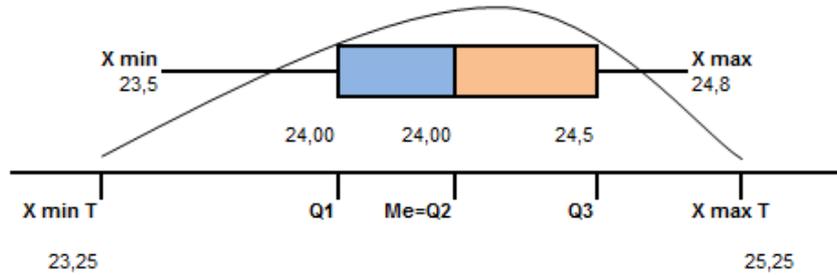
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	24,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	24,00

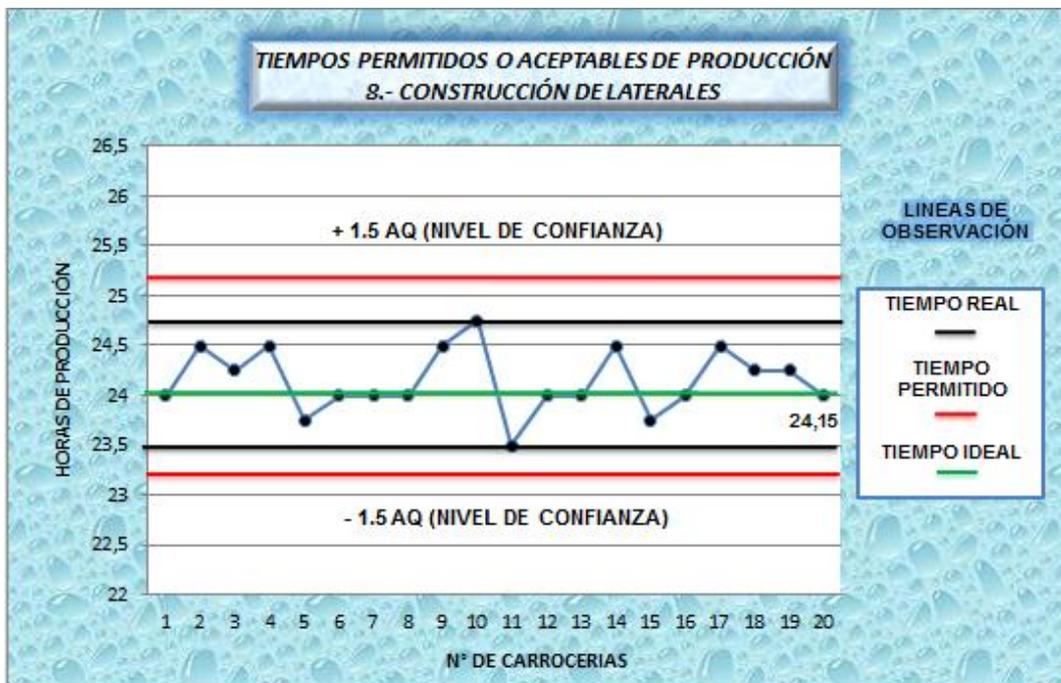
Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	24,5

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	25,25
X min T=	Q1-1,5AQ
	23,25
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
8.- CONSTRUCCIÓN DE LATERALES



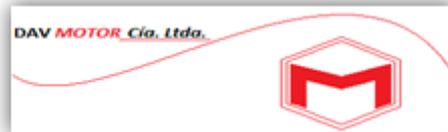
CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (08) podemos mencionar que, la construcción de laterales como sub proceso 8, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 23.25 hasta 25.25 horas, y como tiempo ideal de producción 24.15 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 23.50 hasta 24.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 8, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
9.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	A.C.	8
2		1	G.V.	7,5
3		1	G.V.	7,75
4	AGOSTO	1	L.B	8
5		1	A.Z	8
6		1	A.Z.	8
7	SEPTIEMBRE	1	X.P	7,25
8		1	A.C	7,5
9		1	D.CH.	8,5
10		1	L.C.	8,5
11	OCTUBRE	1	X.P	8
12		1	A.C	8,5
13		1	G.V.	8
14	NOVIEMBRE	1	G.V.	8,5
15		1	D.CH.	8
16		1	L.C.	7,25
17		1	A.Z.	7,5
18	DICIEMBRE	1	D.CH.	8
19		1	L.C.	8,5
20		1	X.P	8
TOTAL		20		159,25
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

7,25
7,25
7,5
7,5
7,5
7,75
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8,5
8,5
8,5
8,5

Σ 159,25

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 159,2/20$$

$$Me = 7,96$$

CÁLCULO DE CUARTILES

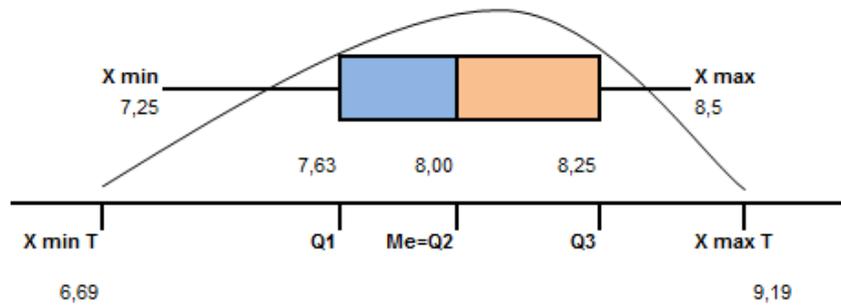
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	7,63

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	8,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	8,25

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	9,19
X min T=	Q1-1,5AQ
	6,69
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
9.- CONSTRUCCIÓN DE TECHO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (09) podemos mencionar que, la construcción de techo como sub proceso 9, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 6.69 hasta 9.19 horas, y como tiempo ideal de producción 7.96 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 7.25 hasta 8.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 9, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
10.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	G.V.	8
2		1	G.V.	8,25
3		1	L.B.	8,5
4	AGOSTO	1	X.P.Y	8
5		1	A.C.Y	7,5
6		1	G.V.Y	7,75
7	SEPTIEMBRE	1	G.V.	8,25
8		1	D.CH.	8
9		1	L.C.	8,5
10		1	A.Z.	8,75
11	OCTUBRE	1	A.Z.	7,25
12		1	A.Z.	7,5
13		1	X.P.	8,25
14	NOVIEMBRE	1	A.C	8,5
15		1	D.CH.	8
16		1	L.C.	8
17		1	A.C.	8,25
18	DICIEMBRE	1	D.CH.	8,5
19		1	L.C.	8
20		1	X.P.Y	7,5
TOTAL		20		161,25
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

7,25
7,5
7,5
7,5
7,75
8
8
8
8
8
8
8,25
8,25
8,25
8,25
8,5
8,5
8,5
8,5
8,75

Σ 161,25

$Me = \Sigma Xi/n$

$Me = 161,2/20$

$Me = 8,06$

CÁLCULO DE CUARTILES

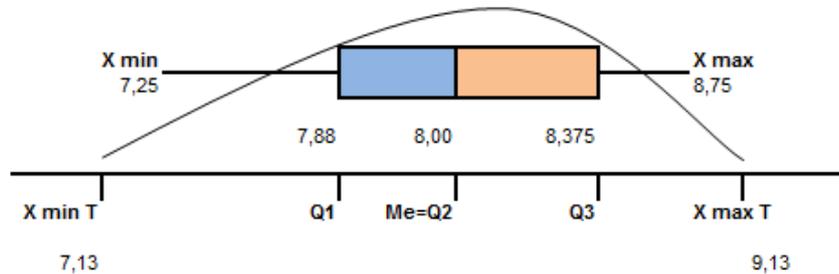
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	7,88

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	8,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	8,38

LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	9,13
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	7,13
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
10.- CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (10) podemos mencionar que, la construcción de estribos como sub proceso 10, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 7.13 hasta 9.13 horas, y como tiempo ideal de producción 8.06 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 7.25 hasta 8.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 10, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
11.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	R.G.	20
2		1	F.M.	20,25
3		1	A.C.	20,5
4	AGOSTO	1	L.C.	19,5
5		1	E.L.	20
6		1	A.C.	20
7	SEPTIEMBRE	1	D.CH.	20,25
8		1	A.Z	20,5
9		1	D.CH.	20
10		1	G.V.	20
11	OCTUBRE	1	A.C.	20,5
12		1	L.C.	20,75
13		1	E.L.	20,75
14	NOVIEMBRE	1	A.C.	21
15		1	J.M.	19,75
16		1	F.LL.	20
17		1	L.C.	19,5
18	DICIEMBRE	1	J.M.	19,25
19		1	E.L.	19,5
20		1	J.M.	20
TOTAL		20		402
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

19,25
19,5
19,5
19,5
19,75
20
20
20
20
20
20
20
20,25
20,25
20,5
20,5
20,5
20,75
20,75
21

Σ 402

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 402/20$$

$$Me = 20,10$$

CÁLCULO DE CUARTILES

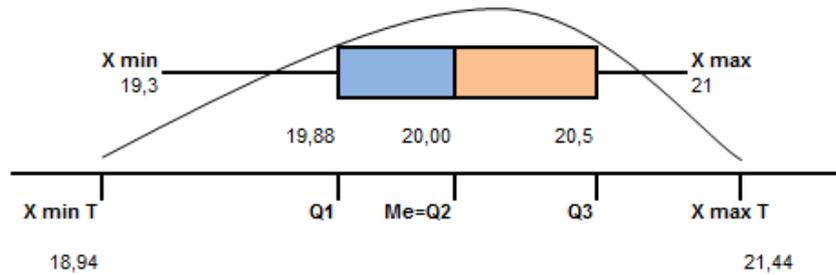
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	19,88

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	20,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	20,50

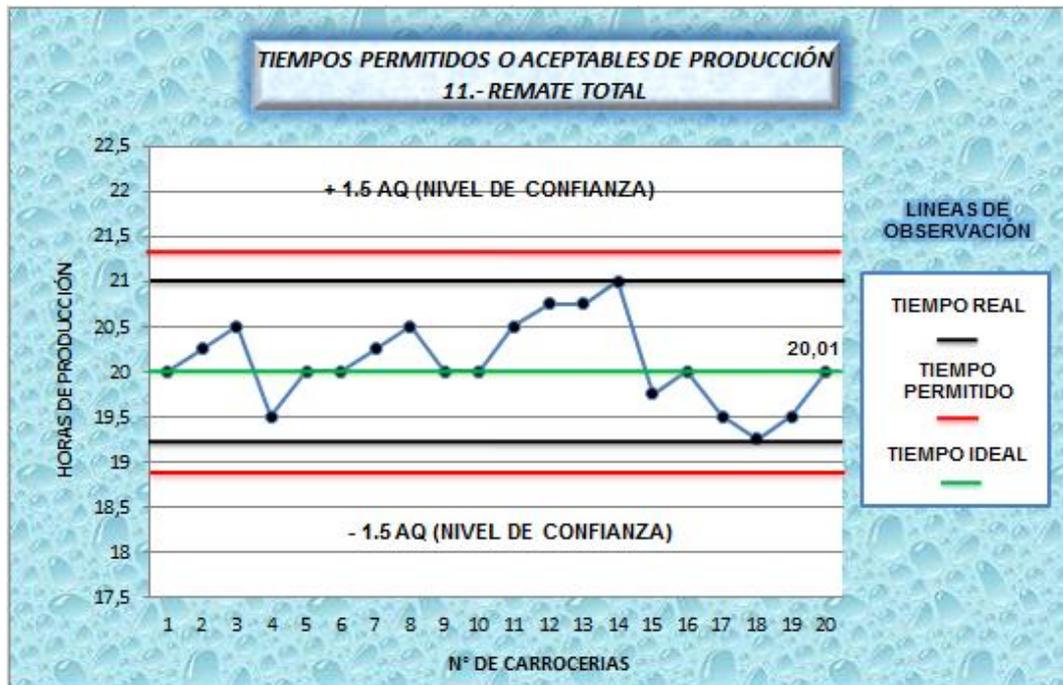
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	21,44
X min T=	Q1-1,5AQ
	18,94
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
11.- REMATE TOTAL



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (11) podemos mencionar que, el remate total de soldadura como sub proceso 11, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 18.94 hasta 21.44 horas, y como tiempo ideal de producción 20.10 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 19.25 hasta 21 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 11, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
12.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				INTERPROVINCIAL 17-210
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	F.M. Y L.C.	16
2		2	F.M. Y L.C.	16,5
3		2	L.C. Y A.C.	16,75
4	AGOSTO	2	A.C. Y D.CH.	15,5
5		2	F.M. Y R.G.	15,5
6		2	J.M. Y F.M.	16
7	SEPTIEMBRE	2	A.C. Y L.C.	16,75
8		2	F.L.L. Y D.CH.	17
9		2	D.CH. Y A.C.	16,5
10		2	A.C. Y F.M.	16,25
11	OCTUBRE	2	E.L. Y J.M.	15,75
12		2	A.C. Y J.M.	15,5
13		2	J.M. Y E.L.	16
14	NOVIEMBRE	2	F.L.L. Y R.G.	16
15		2	L.C. Y F.M.	16,5
16		2	R.G. Y D.CH.	16,25
17		2	F.M. Y R.G.	16,75
18	DICIEMBRE	2	D.CH. Y A.C.	16
19		2	F.L.L. Y A.C.	16,5
20		2	A.C. Y L.C.	16
TOTAL		40		324
OBSERVACIONES:				
<hr/> <hr/>				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

15,5
15,5
15,5
15,75
16
16
16
16
16
16,25
16,25
16,5
16,5
16,5
16,75
16,75
16,75
17

Σ 324

Me= $\Sigma X_i/n$
 Me= 324/20
 Me= 16,20

CÁLCULO DE CUARTILES

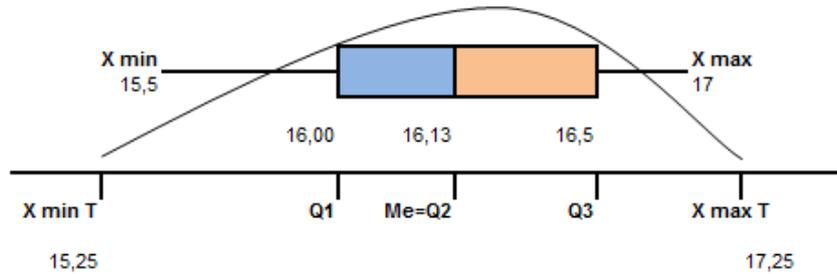
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CÁLCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	16,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CÁLCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	16,13

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CÁLCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	16,50

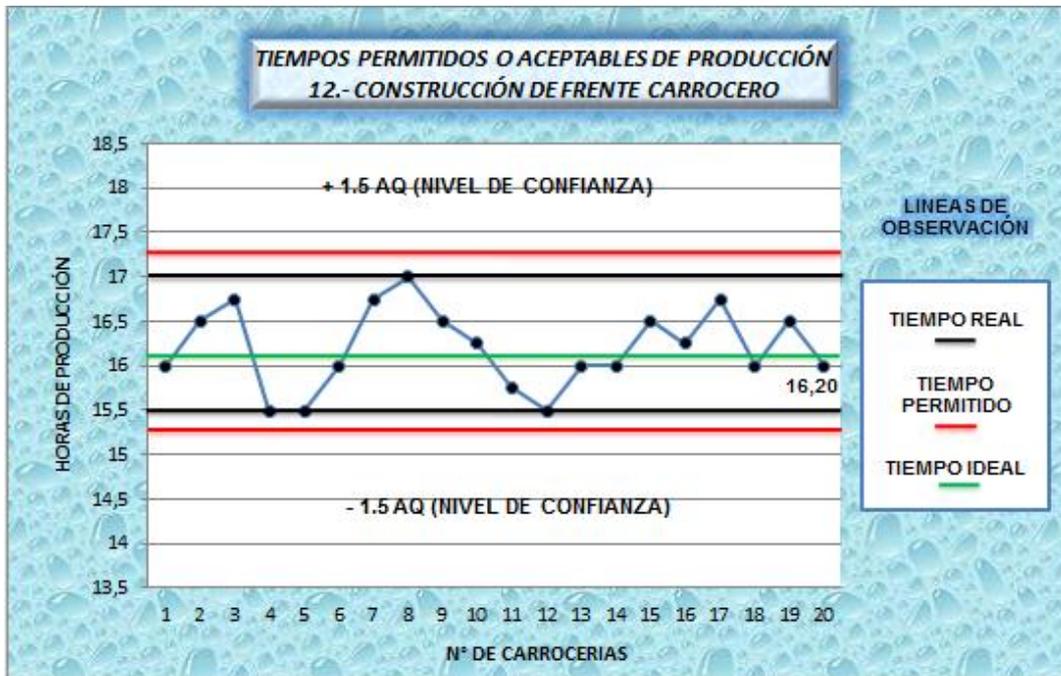
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	17,25
X min T=	Q1-1,5AQ
	15,25
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS INTERPROVINCIAL
12.- CONSTRUCCIÓN DE FRENTE CARROCERO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (12) podemos mencionar que, la construcción de frente carrocerero como sub proceso 12, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 15.25 hasta 17.25 horas, y como tiempo ideal de producción 16.20 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 15.50 hasta 17 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 12, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

PROCESO PRODUCTIVO BUS ESCOLAR

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
<i>1.- PREPARACIÓN DE MATERIAL</i>				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	F.LL. Y A.C.	10
2		2	A.C. Y L.C.	9,75
3		2	F.M. Y L.C.	9
4	AGOSTO	2	F.M. Y L.C.	10,25
5		2	L.C. Y F.M.	10,75
6		2	R.G. Y D.CH.	11
7	SEPTIEMBRE	2	F.M. Y R.G.	10,25
8		2	D.CH. Y A.C.	10
9		2	A.C. Y L.C.	10,25
10		2	F.LL. Y D.CH.	10,75
11	OCTUBRE	2	D.CH. Y A.C.	10
12		2	A.C. Y F.M.	10
13		2	L.C. Y A.C.	10,25
14	NOVIEMBRE	2	A.C. Y D.CH.	11,5
15		2	F.M. Y R.G.	10
16		2	J.M. Y F.M.	11,25
17		2	E.L. Y J.M.	10,25
18	DICIEMBRE	2	A.C. Y J.M.	11,5
19		2	J.M. Y E.L.	10,25
20		2	F.LL. Y R.G.	10,5
TOTAL		40		207,5
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS
ORDENADOS

9
9,75
10
10
10
10
10
10,25
10,25
10,25
10,25
10,25
10,25
10,25
10,25
10,5
10,75
10,75
11
11,25
11,5
11,5

Σ 207,5

$Me = \Sigma Xi/n$

$Me = 207,5/20$

$Me = 10,38$

CÁLCULO DE CUARTILES Y
POSICIONES

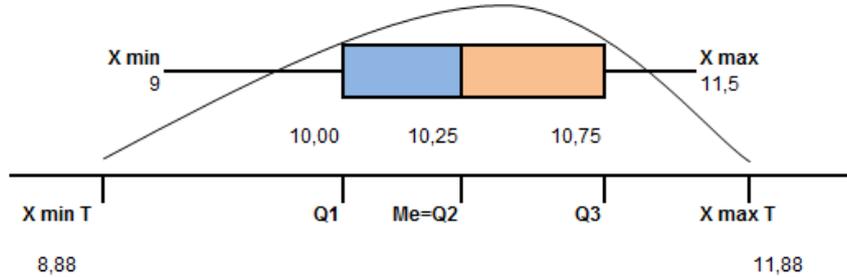
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P1=	N/4
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	10,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P2=	N/2
P2=	10
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	10,25

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
N =	20
P3=	3*N/4
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	10,75

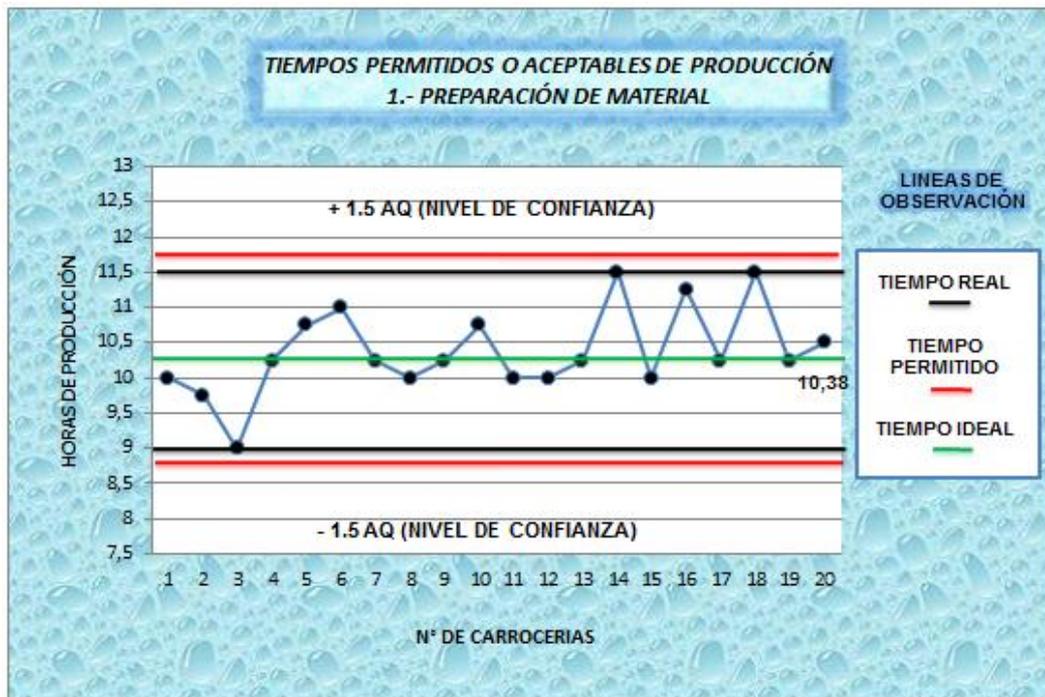
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	11,88
X min T=	Q1-1,5AQ
	8,88
AQ =	(Q3-Q1)
AQ = 3,87	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
1.- PREPARACIÓN DE MATERIAL



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (01) podemos mencionar que, la preparación de material como sub proceso 1, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 8.88 hasta 11.88 horas, y como tiempo ideal de producción 10.38 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 9 hasta 11.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 1, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
2.- FONDEADO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCION : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	L.G.	2
2		1	G.V.	2,5
3		1	L.G.	2
4	AGOSTO	1	L.G.	2,75
5		1	G.V.	1,75
6		1	L.G.	2
7	SEPTIEMBRE	1	G.V.	1,25
8		1	G.V.	2
9		1	G.V.	2
10	OCTUBRE	1	R.G.	2,5
11		1	L.C.	2,5
12		1	A.C.	2,5
13	NOVIEMBRE	1	A.C.	3
14		1	A.C.	3,5
15		1	L.C.	2,5
16	DICIEMBRE	1	L.C.	2
17		1	L.G.	2
18		1	R.G.	2,75
19	DICIEMBRE	1	R.G.	3
20		1	L.G.	3,25
TOTAL		20		47,75
OBSERVACIONES:				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

1,25
1,75
2
2
2
2
2
2
2
2
2,5
2,5
2,5
2,5
2,5
2,5
2,75
2,75
3
3
3,25
3,5

Σ 47,75

Me= $\Sigma X_i/n$
 Me= 47,7/20
 Me= 2,39

CÁLCULO DE CUARTILES

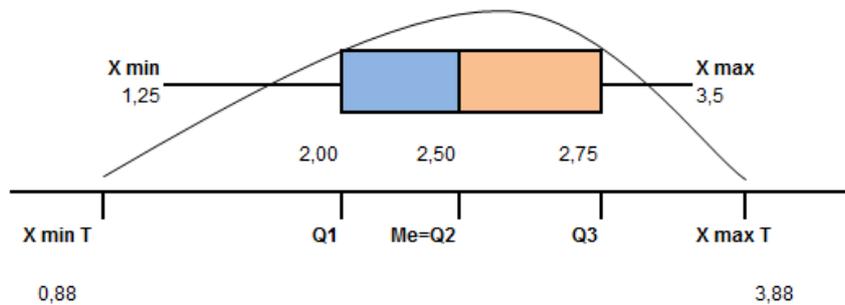
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	2,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	2,50

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	2,75

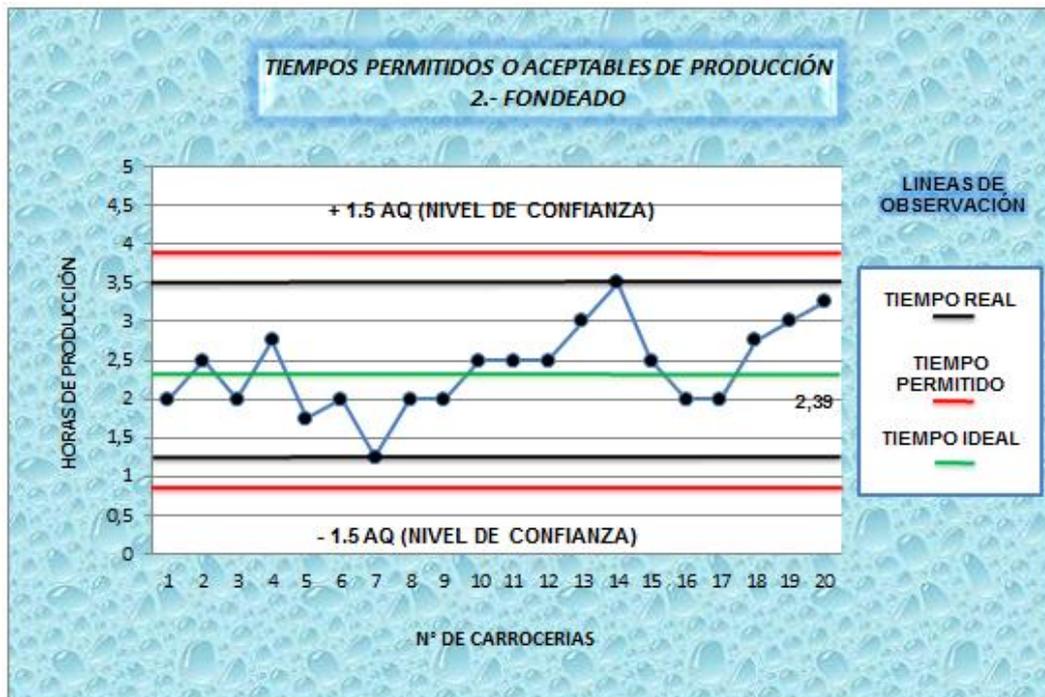
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	3,88
X min T=	Q1-1,5AQ
	0,88
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
2.- FONDEADO



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (02) podemos mencionar que, el fondeado de tubería como sub proceso 2, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 0.88 hasta 3.88 horas, y como tiempo ideal de producción 2.39 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 1.25 hasta 3.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 2, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
3.- CORTES PIEZAS PARA TEJIDO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	S.B.	4
2		1	D.G.	4,5
3		1	D.G.	3,75
4	AGOSTO	1	A.C.	5
5		1	S.B.	5,25
6		1	A.C.	4,75
7	SEPTIEMBRE	1	S.B.	4
8		1	S.B.	3,75
9		1	D.G.	3,5
10	OCTUBRE	1	D.G.	4
11		1	S.B.	4
12		1	S.B.	4,5
13	NOVIEMBRE	1	A.C.	4,5
14		1	A.C.	4
15		1	S.B.	3,75
16	DICIEMBRE	1	S.B.	4
17		1	D.G.	5,25
18		1	S.B.	5
19	DICIEMBRE	1	S.B.	4,75
20		1	S.B.	4
TOTAL		20		86,25
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

3,5
3,75
3,75
3,75
4
4
4
4
4
4
4
4,5
4,5
4,5
4,75
4,75
5
5
5,25
5,25

Σ 86,25

$Me = \Sigma Xi/n$

$Me = 86,2/20$

$Me = 4,31$

CÁLCULO DE CUARTILES Y POSICIONES

Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	4,00

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	4,00

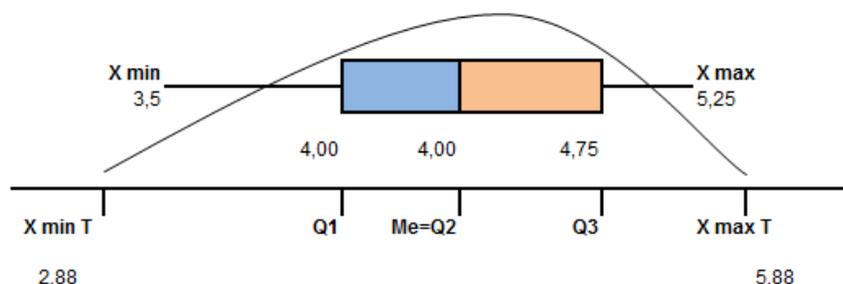
Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	4,75

LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	5,88
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	2,88
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE

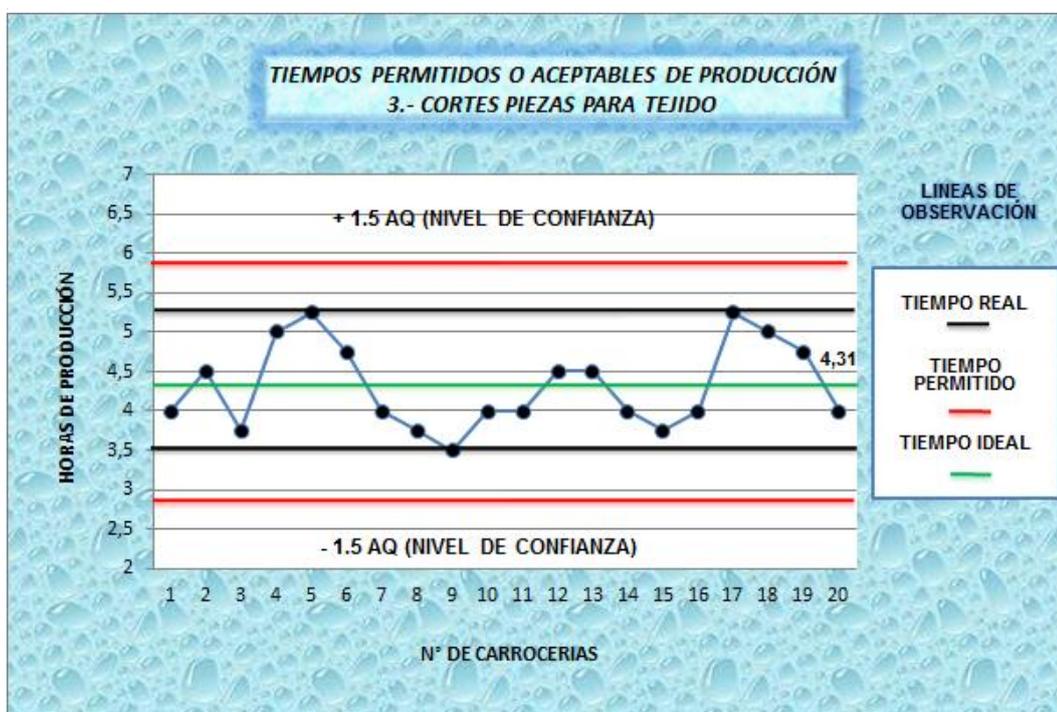
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR

3.- CORTES PIEZAS PARA TEJIDO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (03) podemos mencionar que, el corte de piezas para tejido como sub proceso 3, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 2.88 hasta 5.88 horas, y como tiempo ideal de producción 4.31 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 3.50 hasta 5.25 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 3, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
4.- DOBLADO DE TUBOS				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	M.C. Y X.P.	7
2		2	X.P. Y S.B	7,5
3		2	X.P. Y S.B	7
4	AGOSTO	2	M.C. Y X.P.	7
5		2	M.C. Y X.P.	8,5
6		2	L.C. Y M.C.	8
7	SEPTIEMBRE	2	D.G. Y M.C.	6,75
8		2	D.CH. Y L.C.	6
9		2	X.P. Y S.B	6,5
10	OCTUBRE	2	X.P. Y S.B	6
11		2	M.C. Y D.CH.	6
12		2	X.P. Y S.B	6,5
13	NOVIEMBRE	2	S.B. Y D.CH.	6,75
14		2	D.G. Y M.C.	7
15		2	D.G. Y M.C.	7
16	DICIEMBRE	2	D.CH. Y L.C.	7,5
17		2	X.P. Y S.B	7,5
18		2	M.C Y D.CH.	7,75
19	DICIEMBRE	2	S.B. Y D.CH.	7
20		2	S.B. Y D.CH.	7,5
TOTAL		40		140,75
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

6
6
6
6,5
6,5
6,75
6,75
7
7
7
7
7
7
7,5
7,5
7,5
7,5
7,75
8
8,5

Σ 140,75

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 140,7/20$$

$$Me = 7,04$$

CÁLCULO DE CUARTILES

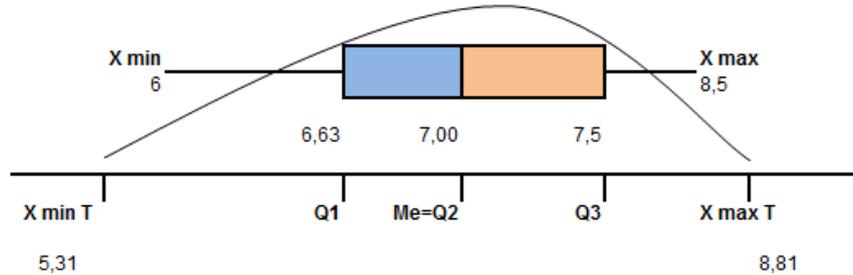
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	6,63

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	7,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	7,5

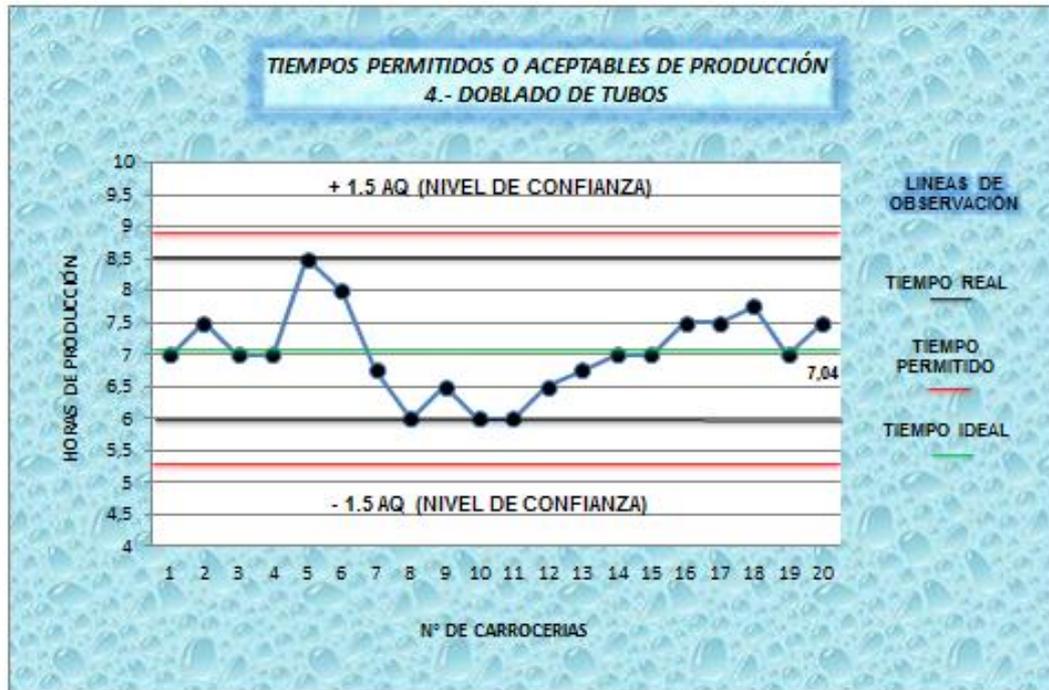
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	8,81
X min T=	Q1-1,5AQ
	5,31
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,88

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
4.- DOBLADO DE TUBOS



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (04) podemos mencionar que, el doblado de tubo como sub proceso 4, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 5.31 hasta 8.81 horas, y como tiempo ideal de producción 7.04 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 6 hasta 8.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 4, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
5.- DOBLADO PLANCHAS SOCALO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCION : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	3	D.CH-L.C- F.LL.	6
2		3	F.M-L.C-F.LL	5,5
3		3	D.CH-L.C-F.LL.	6,25
4	AGOSTO	3	D.CH.-G.V-S.B.	5
5		3	S.B-G.V-F.LL.	5
6		3	D.G.-M.C-X.P.	5,5
7	SEPTIEMBRE	3	X.P-F.LL.-D.CH.	6
8		3	R.C.-F.LL.-X.P.	6
9		3	S.B-G.V-F.LL.	6,5
10		3	D.G.-M.C-X.P.	6,25
11	OCTUBRE	3	D.G.-M.C-X.P.	6
12		3	S.B-G.V-F.LL.	5,75
13		3	D.CH.-G.V-S.B.	6,25
14	NOVIEMBRE	3	F.M-L.C-F.LL	6
15		3	F.M-L.C-F.LL	7
16		3	D.CH.-G.V-S.B.	6,75
17		3	D.G.-M.C-X.P.	6
18	DICIEMBRE	3	F.M-L.C-F.LL	5,5
19		3	D.G.-M.C-X.P.	6
20		3	S.B-G.V-F.LL.	6
TOTAL		60		119,25
OBSERVACIONES:				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

5
5
5,5
5,5
5,5
5,75
6
6
6
6
6
6
6
6
6
6,25
6,25
6,25
6,5
6,75
7

Σ 119,25

$Me = \Sigma Xi/n$

$Me = 119,2/20$

$Me = 5,96$

CÁLCULO DE CUARTILES

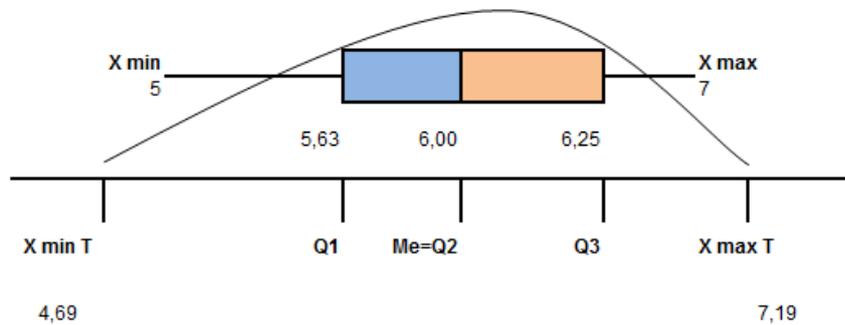
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	5,63

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	6,00

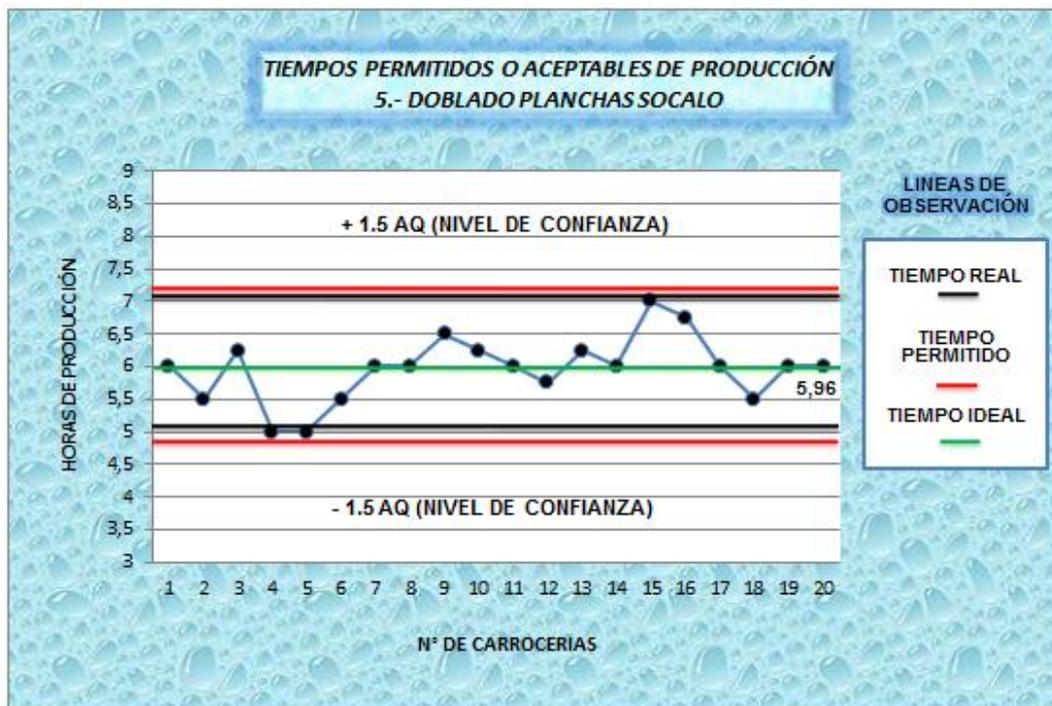
Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	6,25

LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	7,19
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	4,69
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
5.- DOBLADO PLANCHAS SOCALO



CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (05) podemos mencionar que, el doblado planchas sócalo como sub proceso 5, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 4.69 hasta 7.19 horas, y como tiempo ideal de producción 5.96 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 5 hasta 7 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 5, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR Cía LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
6.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	L.B Y D.CH.	13
2		2	G.V. Y L.C.	13,5
3		2	A.C Y D.CH.	13,75
4	AGOSTO	2	G.V. Y L.C.	13
5		2	X.P Y G.V.	12,75
6		2	A.C Y D.CH.	12
7	SEPTIEMBRE	2	X.P Y G.V.	12,5
8		2	X.P Y G.V.	12,5
9		2	A.C Y D.CH.	13
10		2	G.V. Y L.C.	13
11	OCTUBRE	2	L.B Y D.CH.	13
12		2	A.Z Y L.C.	13
13		2	A.Z Y D.CH.	13
14	NOVIEMBRE	2	D.CH. Y A.Z.	13,5
15		2	D.CH. Y A.Z.	13,75
16		2	A.Z Y L.C.	13,5
17		2	X.P Y G.V.	13
18		2	A.C Y D.CH.	12,75
19	DICIEMBRE	2	G.V. Y L.C.	13,5
20		2	L.B Y D.CH.	13
TOTAL		40		261
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

12
12,5
12,5
12,75
12,75
13
13
13
13
13
13
13
13
13
13,5
13,5
13,5
13,5
13,75
13,75

Σ 261

Me= $\Sigma X_i/n$
 Me= 261/20
 Me= 13,05

CÁLCULO DE CUARTILES

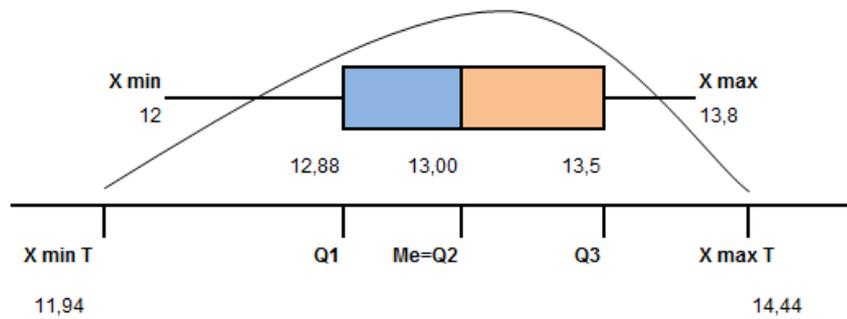
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	12,88

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	13,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	13,5

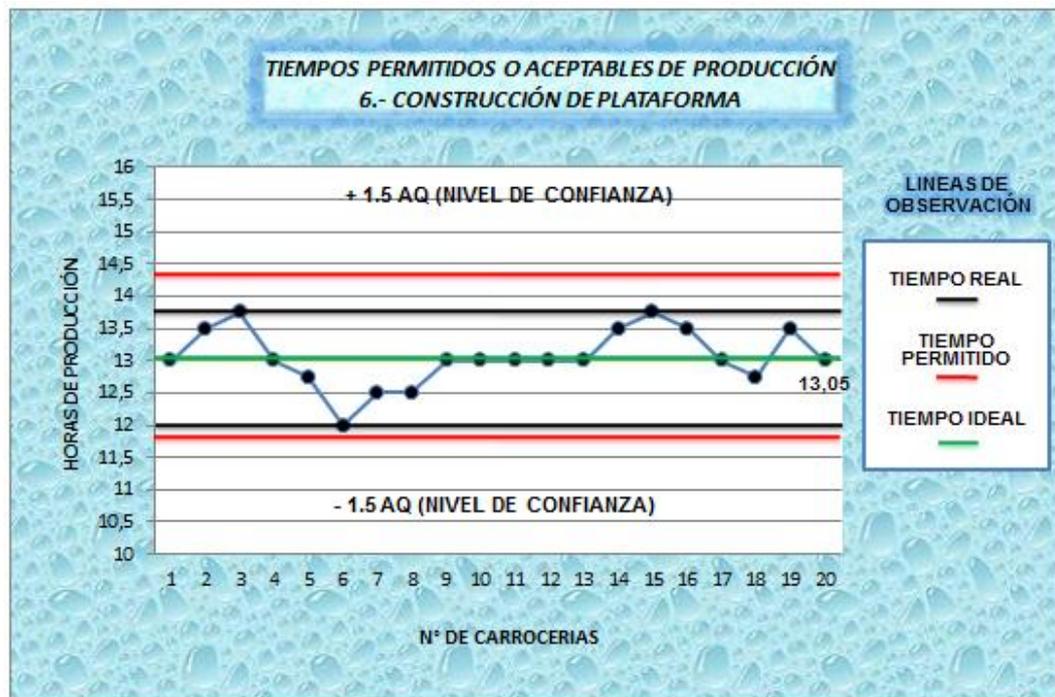
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	14,44
X min T=	Q1-1,5AQ
	11,94
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
6.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

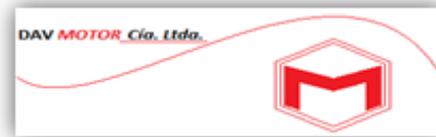
CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (06) podemos mencionar que, la construcción de plataforma como sub proceso 6, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 11.94 hasta 14.44 horas, y como tiempo ideal de producción 13.05 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 12 hasta 13.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 6, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
7.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	L.B Y D.CH.	8
2		2	G.V. Y L.C.	7,5
3		2	A.C Y D.CH.	8
4	AGOSTO	2	G.V. Y L.C.	8
5		2	X.P Y G.V.	8
6		2	A.C Y D.CH.	8,75
7	SEPTIEMBRE	2	A.Z Y L.C.	8,5
8		2	A.Z. Y D.CH.	7,25
9		2	D.CH. Y A.Z.	7,75
10		2	D.CH. Y A.Z.	8,5
11	OCTUBRE	2	A.C Y D.CH.	8,5
12		2	G.V. Y L.C.	8
13		2	X.P Y G.V.	8
14	NOVIEMBRE	2	X.P Y G.V.	8
15		2	L.B Y D.CH.	7,75
16		2	A.Z Y L.C.	8,5
17		2	X.P Y G.V.	8
18	DICIEMBRE	2	A.C Y D.CH.	8,75
19		2	G.V. Y L.C.	7,75
20		2	L.B Y D.CH.	8
TOTAL		40		161,5
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

7,25
7,5
7,75
7,75
7,75
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8,5
8,5
8,5
8,5
8,75
8,75

Σ 161,5

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 161,5/20$$

$$Me = 8,08$$

CÁLCULO DE CUARTILES

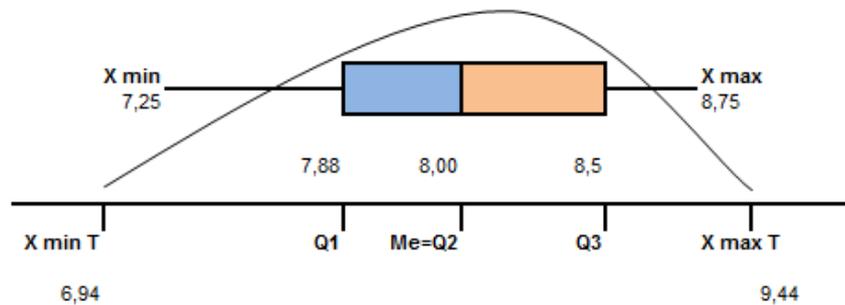
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	7,88

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	8,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	8,5

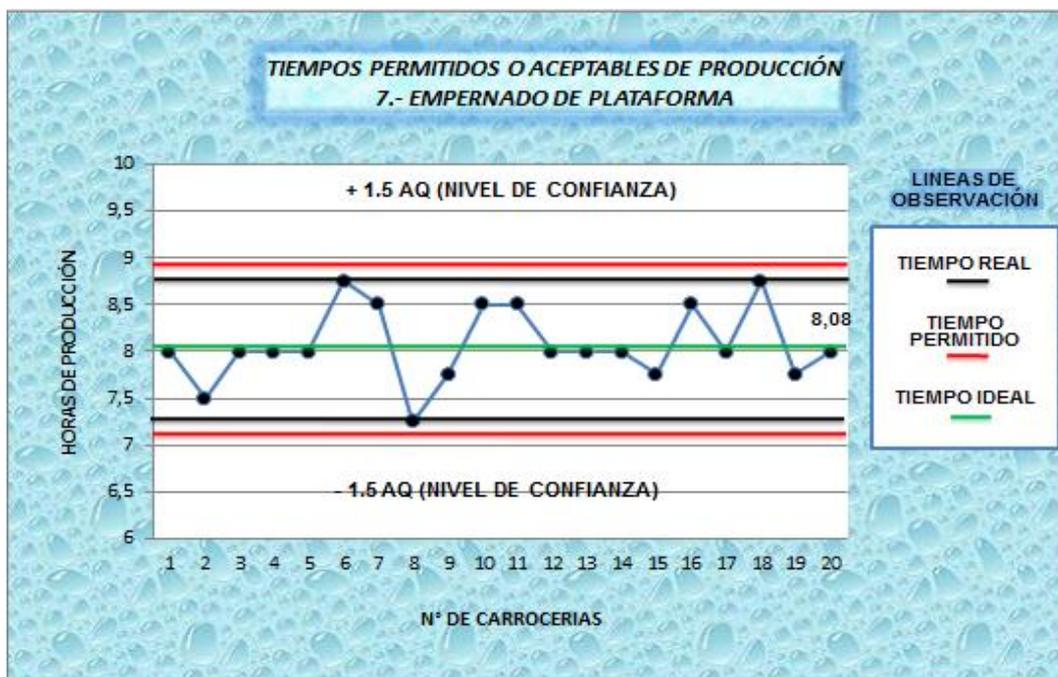
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	9,44
X min T=	Q1-1,5AQ
	6,94
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TIPIICOS Y ATIPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCION
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
7.- EMPERNADO DE PLATAFORMA



TIEMPOS ATIPICOS
TIEMPOS TIPICOS
TIEMPOS ATIPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (07) podemos mencionar que, el empernado de la plataforma como sub proceso 7, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 6.94 hasta 9.44 horas, y como tiempo ideal de producción 8.08 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 7.25 hasta 8.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 7, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
8.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
AREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	G.V. Y L.C.	17,5
2		1	L.B Y D.CH.	17,25
3		1	A.Z Y L.C.	17
4	AGOSTO	1	A.Z. Y D.CH.	18
5		1	X.P Y G.V.	18
6		1	A.C Y D.CH.	18
7	SEPTIEMBRE	1	X.P Y G.V.	17,75
8		1	X.P Y G.V.	17,5
9		1	A.C Y D.CH.	18,5
10		1	A.C Y D.CH.	18,25
11	OCTUBRE	1	G.V. Y L.C.	18
12		1	L.B Y D.CH.	18
13		1	L.B Y D.CH.	18,5
14	NOVIEMBRE	1	G.V. Y L.C.	18,75
15		1	A.C Y D.CH.	18
16		1	G.V. Y L.C.	18,5
17		1	D.CH. Y A.Z.	18
18	DICIEMBRE	1	D.CH. Y A.Z.	18,75
19		1	A.Z Y L.C.	17,5
20		1	X.P Y G.V.	18
TOTAL		20		359,75
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

17
17,25
17,5
17,5
17,5
17,75
18
18
18
18
18
18
18
18
18
18
18,25
18,5
18,5
18,5
18,75
18,75

Σ 359,75

$Me = \Sigma Xi/n$
 $Me = 359,7/20$
 $Me = 17,99$

CÁLCULO DE CUARTILES

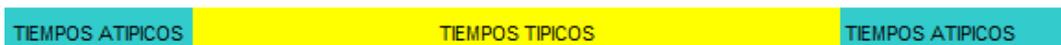
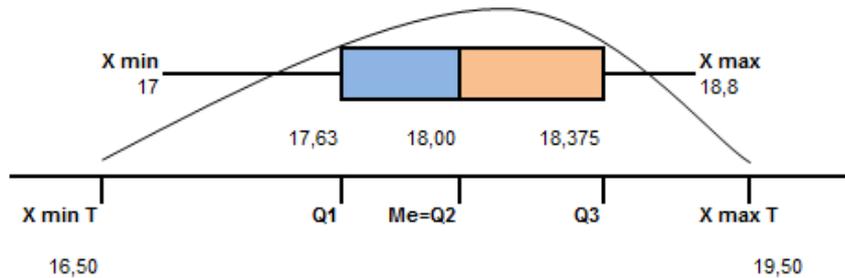
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	17,63

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	18,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	18,375

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	19,50
X min T=	Q1-1,5AQ
	16,50
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TIPICOS Y ATIPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCION
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
8.- CONSTRUCCIÓN DE LATERALES



CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (08) podemos mencionar que, la construcción de laterales como sub proceso 2, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 16.50 hasta 19.50 horas, y como tiempo ideal de producción 17.99 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 17 hasta 18.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 8, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
9.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	X.P	6
2		1	A.C	6,25
3		1	G.V.	6
4	AGOSTO	1	G.V.	6
5		1	D.CH.	6,5
6		1	L.C.	5,75
7	SEPTIEMBRE	1	A.Z.	6,5
8		1	D.CH.	5,5
9		1	L.C.	5,25
10	OCTUBRE	1	X.P	5,75
11		1	A.C.	5
12		1	G.V.	5
13	NOVIEMBRE	1	G.V.	6
14		1	L.B	6
15		1	A.Z	6,5
16	DICIEMBRE	1	A.Z.	6
17		1	X.P	6
18		1	A.C	6,5
19	DICIEMBRE	1	D.CH.	6,75
20		1	L.C.	6
TOTAL		20		119,25
OBSERVACIONES:				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

5
5
5,25
5,5
5,75
5,75
6
6
6
6
6
6
6
6
6
6,25
6,5
6,5
6,5
6,5
6,75

Σ 119,25

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 119,2/20$$

$$Me = 5,96$$

CÁLCULO DE CUARTILES

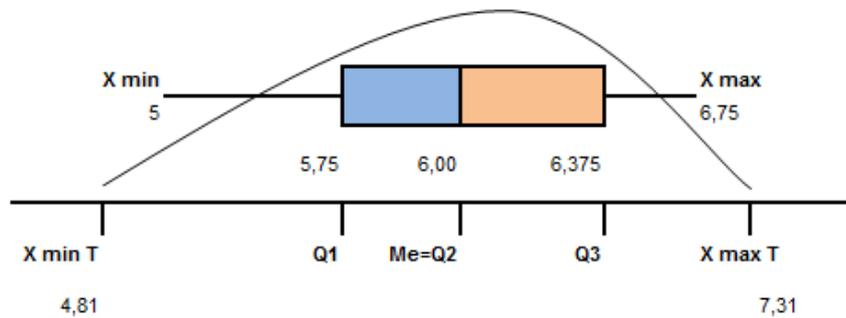
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	5,75

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	6,00

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	6,375

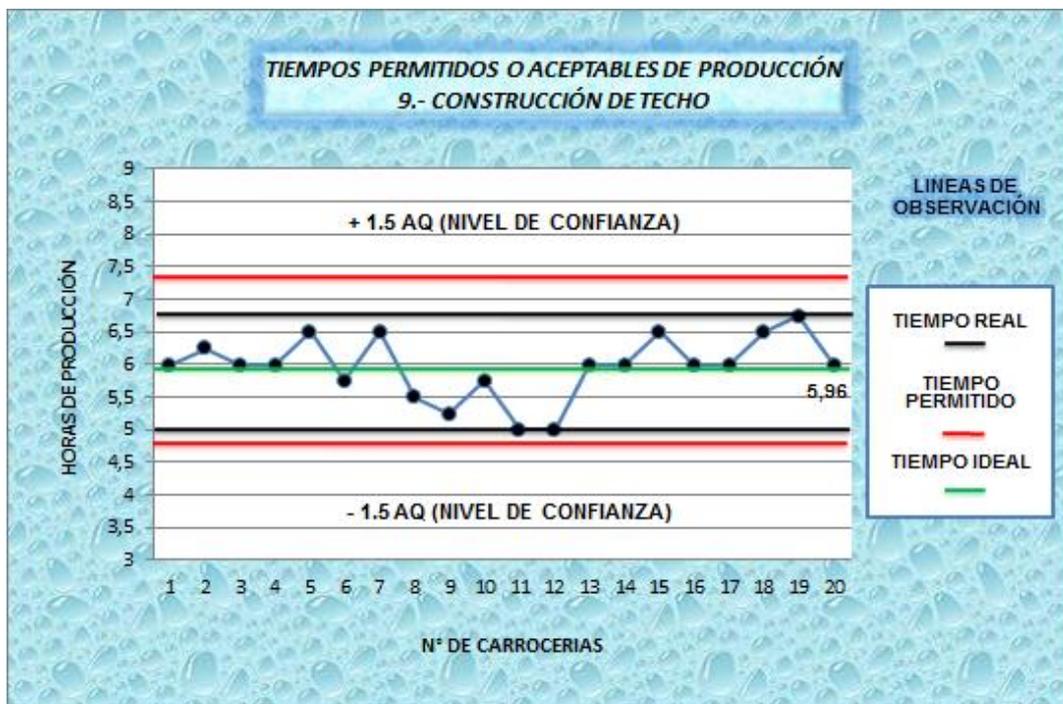
LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	7,31
X min T=	Q1-1,5AQ
	4,81
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
9.- CONSTRUCCIÓN DE TECHO



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (09) podemos mencionar que, la construcción de techo como sub proceso 9, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 4.81 hasta 7.31 horas, y como tiempo ideal de producción 5.96 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 5 hasta 6.75 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 9, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
10.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	A.Z	4
2		1	A.Z.	3,75
3		1	X.P	4
4	AGOSTO	1	A.C	4,5
5		1	D.CH.	4,25
6		1	L.C.	3,5
7	SEPTIEMBRE	1	A.C.	4,25
8		1	D.CH.	4
9		1	L.C.	4,25
10		1	X.P.Y	4,5
11	OCTUBRE	1	G.V.	4
12		1	G.V.	3,5
13		1	L.B	3,5
14	NOVIEMBRE	1	X.P.Y	3,75
15		1	A.C.Y	3,25
16		1	G.V. Y	4
17		1	G.V.	4,25
18	DICIEMBRE	1	D.CH.	4,5
19		1	L.C.	3,75
20		1	A.Z.	4
TOTAL		20		79,5
OBSERVACIONES:				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

3,25
3,5
3,5
3,5
3,75
3,75
3,75
4
4
4
4
4
4
4
4,25
4,25
4,25
4,25
4,5
4,5
4,5

Σ 79,50

Me= $\Sigma X_i/n$
 Me= 79,5/20
 Me= 3,98

CÁLCULO DE CUARTILES

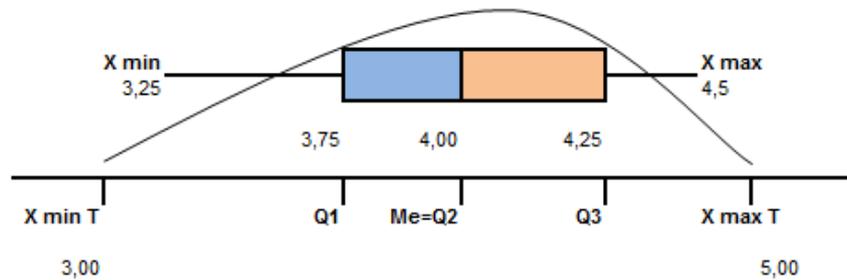
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	3,75

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	4,00

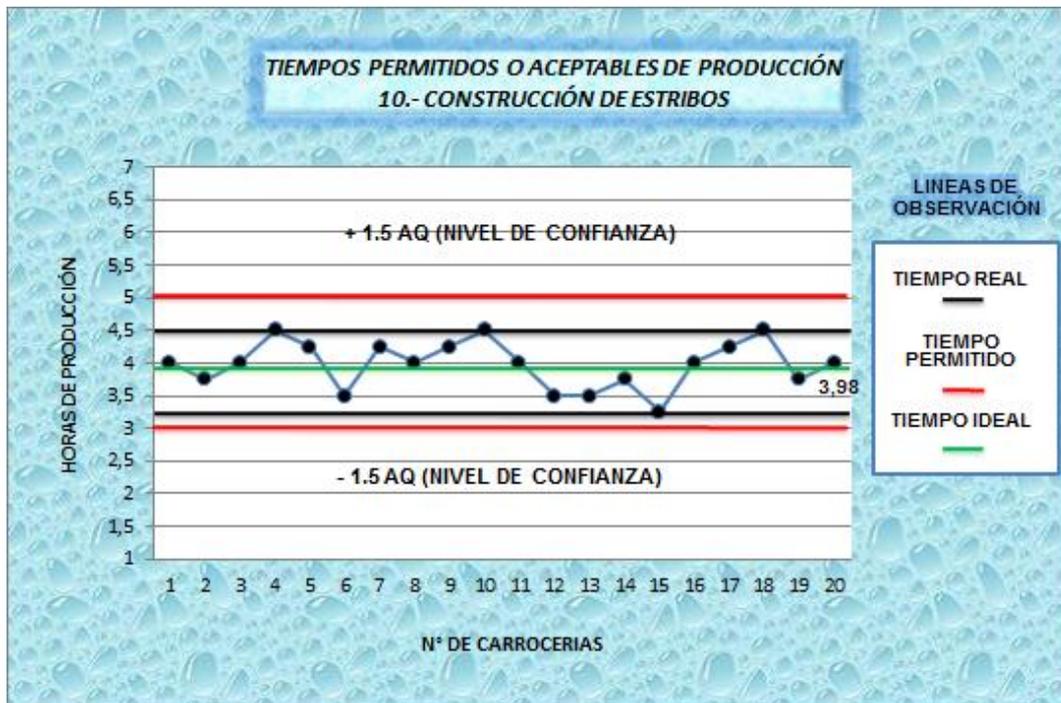
Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	4,25

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	5,00
X min T=	Q1-1,5AQ
	3,00
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,50

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
10.- CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS
CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (10) podemos mencionar que, la construcción de estribos como sub proceso 10, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 3 hasta 5 horas, y como tiempo ideal de producción 3.98 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 3.25 hasta 4.50 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 10, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
11.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	1	A.Z	16
2		1	D.CH.	16,5
3		1	G.V.	16,25
4	AGOSTO	1	A.C.	15,75
5		1	L.C.	15,5
6		1	E.L.	16,25
7	SEPTIEMBRE	1	A.C.	15,75
8		1	J.M.	16,25
9		1	F.LL.	16,5
10		1	L.C.	16
11	OCTUBRE	1	J.M.	15,75
12		1	E.L.	15,25
13		1	J.M.	17
14	NOVIEMBRE	1	R.G.	16,75
15		1	F.M.	16,5
16		1	A.C.	16,25
17		1	L.C.	16
18	DICIEMBRE	1	E.L.	16,75
19		1	A.C.	16
20		1	D.CH.	16,25
TOTAL		20		323,25
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

15,25
15,5
15,75
15,75
15,75
16
16
16
16
16,25
16,25
16,25
16,25
16,25
16,25
16,25
16,5
16,5
16,5
16,75
16,75
17

Σ 323,25

Me = $\Sigma X_i/n$
 Me = $325,2/20$
 Me = 16,16

CÁLCULO DE CUARTILES

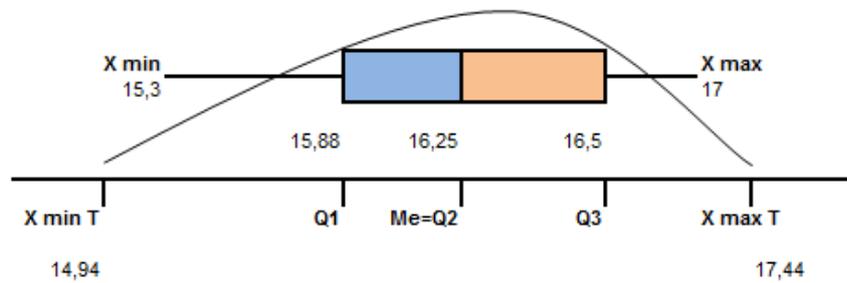
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	$P1+1/2$
Q1=	15,88

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	$P2+1/2$
Q2=	16,25

Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	$P3+1/2$
Q3=	16,50

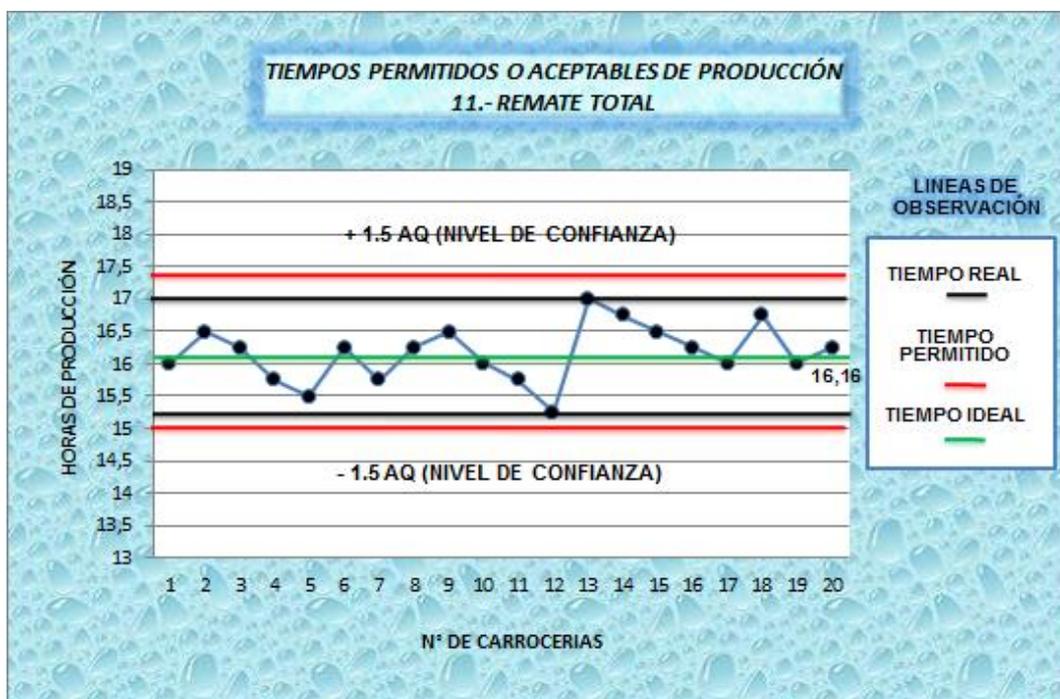
LIMITES	
X max T=	$Q3+1,5AQ$
	17,44
X min T=	$Q1-1,5AQ$
	14,94
AQ =	$(Q3-Q1)$
AQ =	0,63

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
11.- REMATE TOTAL



TIEMPOS ATÍPICOS TIEMPOS TÍPICOS TIEMPOS ATÍPICOS

CURVA ASIMÉTRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (11) podemos mencionar que, el remate total de soldadura como sub proceso 11, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 14.94 hasta 17.44 horas, y como tiempo ideal de producción 16.16 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 15.25 hasta 17 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 11, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

Hoja recolección de datos

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA-PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS				
12.- CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
RESPONSABLE DEL REGISTRO : ING. JAIME CIFUENTES				
ÁREA DE TRABAJO : ESTRUCTURAS				
JEFE DE PRODUCCIÓN : MARIO CHAVEZ				
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA
				BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN
1	JULIO	2	E.L. Y J.M.	16
2		2	A.C. Y J.M.	15,5
3		2	J.M. Y E.L.	16
4	AGOSTO	2	F.LL. Y R.G.	15,25
5		2	L.C. Y F.M.	15,5
6		2	R.G. Y D.CH.	17
7	SEPTIEMBRE	2	F.M. Y R.G.	16,25
8		2	D.CH. Y A.C.	15,5
9		2	F.LL. Y A.C.	15,25
10		2	A.C. Y L.C.	15
11	OCTUBRE	2	F.M. Y L.C.	16
12		2	F.M. Y L.C.	16,25
13		2	L.C. Y A.C.	16
14	NOVIEMBRE	2	A.C. Y D.CH.	16,5
15		2	F.M. Y R.G.	16,75
16		2	J.M. Y F.M.	16
17		2	A.C. Y L.C.	17
18		2	F.LL. Y D.CH.	15,5
19	DICIEMBRE	2	D.CH. Y A.C.	15,25
20		2	A.C. Y F.M.	16
TOTAL		40		318,5
OBSERVACIONES: _____				

Datos analizar (Diagrama de caja y bigote)

DATOS ORDENADOS

15
15,25
15,25
15,25
15,5
15,5
15,5
15,5
16
16
16
16
16
16
16,25
16,25
16,5
16,75
17
17

Σ 318,5

$$Me = \Sigma Xi/n$$

$$Me = 318,5/20$$

$$Me = 15,93$$

CÁLCULO DE CUARTILES

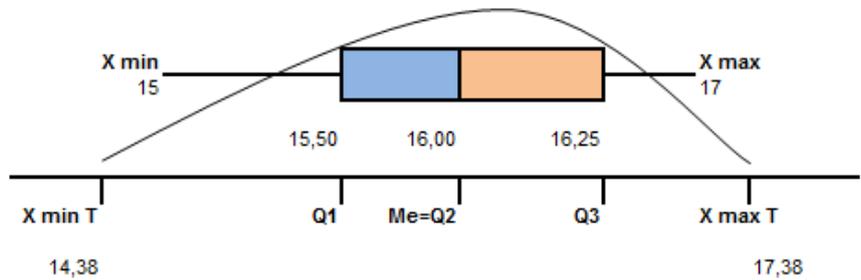
Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q1=	P1+1/2
Q1=	15,50

Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
P1=	5
CALCULO	
Q2=	P2+1/2
Q2=	16,00

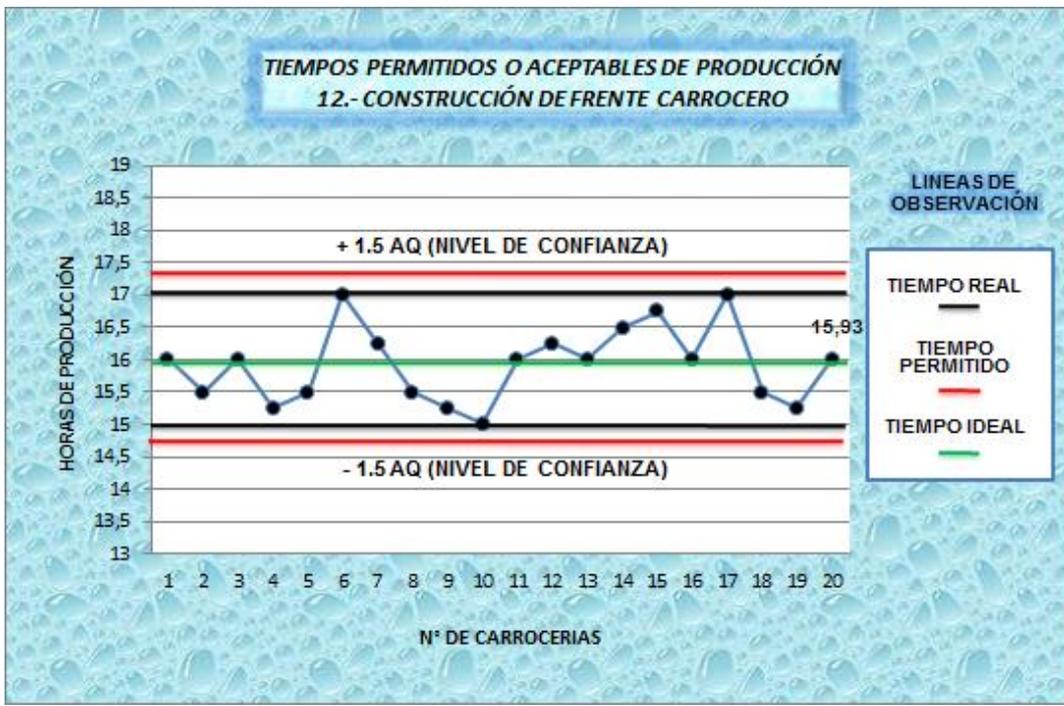
Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
P3=	15
CALCULO	
Q3=	P3+1/2
Q3=	16,25

LIMITES	
X max T=	Q3+1,5AQ
	17,38
X min T=	Q1-1,5AQ
	14,38
AQ =	(Q3-Q1)
AQ =	0,75

DIAGRAMA CAJA Y BIGOTE
INTERVALOS TÍPICOS Y ATÍPICOS PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN
EN ESTRUCTURAS DE BUS ESCOLAR
12.- CONSTRUCCIÓN DE FRENTE CARROCERO



TIEMPOS ATÍPICOS
TIEMPOS TÍPICOS
TIEMPOS ATÍPICOS
CURVA ASIMETRICA POSITIVA



Según el análisis estadístico del diagrama caja y bigote, en el gráfico (12) podemos mencionar que, la construcción de frente carrocerero como sub proceso 12, podrá ser realizado en un intervalo de tiempo de 14.38 hasta 17.38 horas, y como tiempo ideal de producción 15.93 horas. De la misma manera también observamos que, el tiempo de producción utilizado se encuentra en un intervalo de 15 hasta 17 horas, concluyendo de tal manera que, todos los tiempos de producción transcurridos en la fabricación del sub proceso 12, se encuentran dentro del rango de aceptabilidad.

LISTA MATERIA PRIMA									
BUS ESCOLAR					BUS INTERPROVINCIAL				
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Angulo 1 1/2*1/8	20	UNIDAD	11,014	220,28	Angulo 1 1/2*1/8	18	UNIDAD	12,61	226,98
Angulo 1*1/8	2	UNIDAD	6,3	12,6	Angulo 1*1/8	1	UNIDAD	7,65	7,65
Angulo 2*1/4	2	UNIDAD	26,77	53,54	Angulo 2*1/4	1,08	UNIDAD	29,45	31,81
Angulo 2*1/8	3	UNIDAD	13,43875	40,31625	Angulo 2*1/8	3	UNIDAD	15,18	45,54
ANTICORROSIVO	3	GALON	6,57	19,71	ANTICORROSIVO	4	GALON	6,89	27,56
BROCA 3/16	10	UNIDAD	0,81	8,1	BROCA 1/2	5	UNIDAD	4,00	20,00
BROCA 3/8	2	UNIDAD	1,42	2,84	BROCA 3/16	5	UNIDAD	0,39	1,95
BROCA DE 1/2	2	UNIDAD	2,87	5,74	BROCA 3/8	2	UNIDAD	1,43	2,86
BROCHA 2"	1	UNIDAD	1,46	1,46	BROCHA 2"	1	UNIDAD	1,79	1,79
CABLE MIC	4	UNIDAD	27,695	110,78	CABLE MIC	2	UNIDAD	30,41	60,82
Canal U 50*25*2	16	UNIDAD	8,01	128,16	TUBO RECTANGULAR 100*50*2	20	UNIDAD	38,20	764,00
Canal U 80*40*4	8	UNIDAD	26,87	214,96	Canal U 50*25*2	17	UNIDAD	8,66	147,22
CO2	5	CARGA	22,38	111,9	CO2	1,5	CARGA	26,79	40,19
Curvas de ventana 50mm	45	UNIDAD	1,12	50,4	ANGULO 2"*3/16	5	UNIDAD	20,74	103,70
DIFUSOR DE GAS	1	UNIDAD	3,6	3,6	DISCO DE CORTE 14"	11	UNIDAD	4,73	52,03
DISCO DE CORTE 14"	8	UNIDAD	3,07	24,56	DISCO DE CORTE 7"	3	UNIDAD	1,87	5,61
DISCO DE CORTE 7"	10	UNIDAD	1,3	13	ELECTRODOS 6011	25	LIBRA	0,80	20,00
ELECTRODOS 6011	88	LIBRA	0,82	72,16	GUAÍPE	5	LIBRA	1,34	6,70
GUAÍPE	5	LIBRA	1,12	5,6	MASKING 3/4	2	UNIDAD	1,16	2,32
MANGON DE SOLDAR	1	UNIDAD	5,2	5,2	OMEGA 6,0M	5	UNIDAD	16,11	80,55
MASKING 3/4	2	UNIDAD	0,71	1,42	PERNO 1/2*1 1/2	46	UNIDAD	0,13	5,98
OMEGA	8	UNIDAD	13,66	109,28	PIOLA	2	UNIDAD	1,93	3,86
PERNO 1/2*1 1/2	50	UNIDAD	0,09	4,5	Plancha Negra de 2mm	7	UNIDAD	47,25	330,75
PIOLA	1	UNIDAD	1,75	1,75	REMACHE POP 3/16/1	100	UNIDAD	0,007	0,69
Plancha de 2mm	3	UNIDAD	38,57	115,71	THINER LACA	2	GALON	4,52	9,04
REMACHE POP 3/16/1	200	UNIDAD	0,01	2	TUBO CUADRADO 40*40*2	10	UNIDAD	23,44	234,40
THINER LACA	2	GALON	3,7	7,4	TUBO CUADRADO 50*50*2	22	UNIDAD	26,90	591,80
Tubo 40*40*2	5	UNIDAD	12,82	64,1	Rodela plana 1/2	46	UNIDAD	0,01	0,55
Tubo 50*50*2	45	UNIDAD	16,36	736,2	Rodela de presion 1/2	46	UNIDAD	0,01	0,46
Tubo 50*50*3	3	UNIDAD	26,2	78,6	Caucho de chasis	4	METROS	0,83	3,32
VIDRIO DE SOLDAR	1	UNIDAD	0,475	0,475	Tubo 50*50*3	2	UNIDAD	24,56	49,12
					CANA U 100*50*6	3	UNIDAD	42,71	128,13
					TUBO CUADRADO 50*50*2.5	9	UNIDAD	38,19	343,71
					TUBO RECTANGULAR 50*25*2	7	UNIDAD	22,00	154,00
TOTAL	556		286,18	2226,34	TOTAL	442,58		462,69	3505,08

BALANCE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE ESTRUCTURAS PARA AUTOMOTORES.

ANTES DE UTILIZAR HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA CONTROLAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN

BUS ESCOLAR		BUS INTERPROVINCIAL	
TOTAL MATERIA PRIMA	\$ 2.226,34	TOTAL MATERIA PRIMA	\$ 3.505,08
M.O.D.	\$ 1.440,00	M.O.D.	\$ 1.920,00
COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN	\$ 401,07	COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN	\$ 581,76
+ G. Depreciación (10%) M.P.	\$ 222,63	+ G. Depreciación (10%) M.P.	\$ 350,51
+ G. Energía	\$ 98,44	+ G. Energía	\$ 131,25
+ G. Otros	\$ 80,00	+ G. Otros	\$ 100,00
= COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 4.067,41	= COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 6.006,84

DESPUÉS DE UTILIZAR HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA CONTROLAR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN

BUS ESCOLAR		BUS INTERPROVINCIAL	
TOTAL MATERIA PRIMA	\$ 2.226,34	TOTAL MATERIA PRIMA	\$ 3.505,08
M.O.D.	\$ 1.251,34	M.O.D.	\$ 1.542,11
COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN	\$ 401,07	COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN	\$ 581,76
+ G. Depreciación (10%) M.P.	\$ 222,63	+ G. Depreciación (10%) M.P.	\$ 350,51
+ G. Energía	\$ 98,44	+ G. Energía	\$ 131,25
+ G. Otros	\$ 80,00	+ G. Otros	\$ 100,00
= COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 3.878,75	= COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 5.628,95

APLICACIONES PRACTICAS.

N° DE OBREROS	COSTO MANO DE OBRA
MOD 1	\$ 525,00
MOD 2	\$ 465,00
MOD 3	\$ 465,00
MOD 4	\$ 465,00
SUELDO MENSUAL	\$ 1.920,00
CADA SEMANA	\$ 480,00
TOTAL* 2 SEMANAS	\$ 960,00
TOTAL* 1,5 SEMANAS	\$ 720,00

DETALLE	COSTO ENERGIA
MENSUAL	\$ 1.050,00
25% AREA ESTRUCTURAS	\$ 262,50
CADA SEMANA	\$ 65,63
TOTAL* 2 SEMANAS	\$ 131,25
TOTAL* 1,5 SEMANAS	\$ 98,44

COSTOS PROMEDIOS MISELANEOS	
DETALLE	OTROS COSTOS
BUS ESCOLAR	\$ 80,00
BUS INTERPROVINCIAL	\$ 100,00

TIEMPO IDEAL DE PRODUCCIÓN			
SUB PROCESOS	N° OBREROS ESTANDAR	B. INTERPROVINCIAL	B. ESCOLAR
1. Preparación de material	2	12,1	10,38
2. Fondeado	1	3,3	2,39
3. Cortes piezas para tejido	1	5,25	4,31
4. Doblado tubos	2	8,01	7,04
5. Doblado planchas sócalo	3	8,19	5,96
6. Construcción de plataforma	2	15,99	13,05
7. Empernado de plataforma	2	12,14	8,08
8. Construcción de laterales	1	24,15	17,99
9. Construcción de techo	1	7,96	5,96
10. Construcción de estribos	1	8,06	3,98
11. Remate total	1	20,01	16,16
12. Construcción frente carrocerero	2	16,2	15,93
TOTAL	19	141,36	111,23
PROMEDIO	1,58		

HOJA GUIA DE DESARROLLO

Para realizar el respectivo análisis de los tiempos sobre los costos de producción tanto de un bus interprovincial como un bus escolar, hemos realizado una comparación básica con los beneficios esperados, antes y después de haber utilizado la herramienta estadística para controlar los tiempos de producción.

ANTES BUS INTERPROVINCIAL

Tomamos en cuenta los tiempos reales de producción, (ver anexo 4).

La producción de un bus Interprovincial en el área de estructuras, la M.O.D. se demora 2 semanas de fabricación, es decir (88 horas de producción), contando con 4 señores obreros, y a un costo M.O.D., promedio de \$960,00 vale recalcar que, para efectos de comparación se reduce y se aumenta el doble de los datos de la siguiente manera.

DATOS ANALIZAR			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCION	COSTOS (MOD)
TIEMPO REAL	4	88	\$ 960,00
TIEMPO SUPUESTO	2	176	\$ 1920,00

Quedando como datos definitivos de comparación; 2 señores obreros como M.O.D., 176 horas de producción, y **\$1920,00** como costo M.O.D., promedio de cada estructura interprovincial a fabricarse.

ANTES BUS ESCOLAR

Tomamos en cuenta los tiempos reales de producción, (ver anexo 4).

La producción de un bus escolar en el área de estructuras, la M.O.D. se demora 1.5 semanas, es decir (64 horas de producción), contando con 4 señores obreros, y a un costo M.O.D., promedio de \$720.00, vale recalcar que para efectos de comparación se reduce y se aumenta el doble de los datos de la siguiente manera.

DATOS ANALIZAR			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCION	COSTOS (MOD)
TIEMPO REAL	4	64	\$ 720,00
TIEMPO SUPUESTO	2	128	\$ 1440,00

Quedando como datos definitivos para la comparación, 2 señores obreros como M.O.D., 128 horas de producción, y **\$1440,00** como costo M.O.D., promedio de cada estructura a fabricarse.

DESPUÉS BUS INTERPROVINCIAL

Una vez obtenidos los resultados de los datos en tiempos ideales de producción, a través de la utilización en la herramienta estadística de caja y bigote podemos mencionar que;

El tiempo ideal de producción para un bus interprovincial es de, 141.36 horas, con 1,58 señores obreros como M.O.D., y a un costo de **\$1542,11**

DESPUÉS BUS ESCOLAR

Una vez obtenidos los resultados de los datos en tiempos ideales de producción, a través de la utilización en la herramienta estadística de caja y bigote podemos mencionar que;

El tiempo ideal de producción para un bus escolar es de, 111.23 horas, con 1,58 señores obreros como M.O.D., y a un costo de **\$1251,34**

NOTA:

Vale recalcar que, para obtener el nuevo costo en cuanto a la M.O.D. después de haber utilizado la herramienta estadística para controlar los tiempos de producción, se realizó una regla de tres simple.

(Ver pág. 175-176)

BENEFICIO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS SOBRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN BUS INTERPROVINCIAL

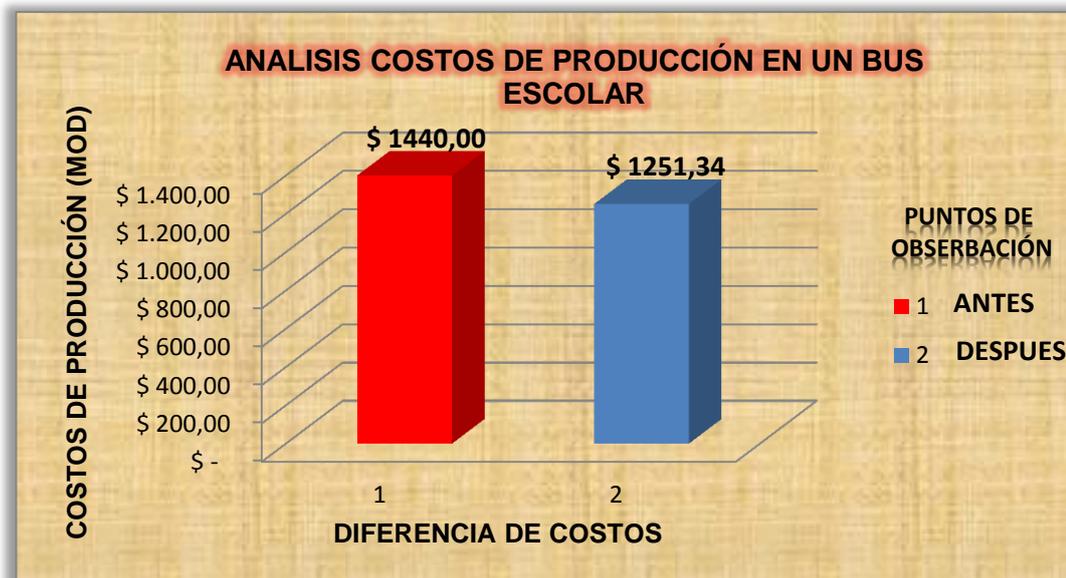


ANÁLISIS DE TIEMPOS SOBRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN BUS INTERPROVINCIAL			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCIÓN	COSTOS (MOD)
ANTES	2	176	\$ 1920,00
DESPUÉS	1,58	141,36	\$ 1542,00
BENEFICIO	0,42	34,64	\$ 377,89

DATOS ANALIZAR			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCIÓN	COSTOS (MOD)
TIEMPO REAL	4	88	\$ 960,00
TIEMPO SUPUESTO	2	176	\$ 1920,00

REGLA DE TRES SIMPLE			
	TIEMPO	COSTO	RESULTADO
ANTES	176	\$ 1920,00	
DESPUÉS	141,36	X	\$ 1542,11

BENEFICIO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS SOBRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN BUS ESCOLAR



ANÁLISIS DE TIEMPOS SOBRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN BUS ESCOLAR			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCIÓN	COSTOS (MOD)
ANTES	2	128	\$ 1440,00
DESPUÉS	1,58	111,23	\$ 1251,34
BENEFICIO	0,42	16,77	\$ 188,66

DATOS ANALIZAR			
	N° DE OBREROS	HORAS DE PRODUCCIÓN	COSTOS (MOD)
TIEMPO REAL	4	64	\$ 720,00
TIEMPO SUPUESTO	2	128	\$ 1440,00

REGLA DE TRES SIMPLE			
	TIEMPO	COSTO	RESULTADO
ANTES	128	\$ 1440,00	
DESPUÉS	111,23	X	\$ 1251,34

CONCLUSIÓN

Utilizando las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción como; la hoja de recolección de datos, el diagrama de caja y bigote y las gráficas de control, se logra aplicar el mecanismo de reducción de costos denominado, “disminución de desaparecidos”.

Con la utilización de las herramientas estadísticas antes mencionadas, se puede mantener un mejor control de producción, ya que, al poner énfasis en el desarrollo del mismo, se podrá saber a ciencia cierta cuanto debe demorarse cada señor obrero en cada sub proceso de producción estructural. Una vez analizado el tiempo ideal de producción se logrará optimizar recursos económicos de la empresa, rigiéndose específicamente en la mano de obra directa (M.O.D.). De ésta manera podemos llegar a la conclusión de que, por cada estructura metálica a fabricarse en un bus Interprovincial, el costo M.O.D., y el tiempo de producción se reducirá en 20%, y por cada estructura metálica a fabricarse en un bus escolar, el costo M.O.D., y el tiempo de producción se reducirá en 13,10% respectivamente, en comparación con la producción en la que aun no se utilizan herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción.

Por tanto el costo M.O.D. en la producción de estructuras metálicas para buses interprovinciales baja de 1920,00 a 1542,00 dólares y en la producción de estructuras metálicas para buses escolares bajan de 1440,00 a 1251,34 dólares, lo que representa un ahorro económico para la empresa alrededor de 566.55 dólares entre un bus interprovincial y un bus escolar a fabricarse. Para ratificar lo mencionado anteriormente se representan balances costos de producción con la información mensual obtenida antes y después de usar las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción. (Ver pág. 171)

6.8 ADMINISTRACIÓN

La administración de la propuesta en mención estará a cargo del señor gerente empresarial, el mismo que deberá tomar cartas en el asunto para la respectiva capacitación al personal oportuno de la empresa, sobre el uso de las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, una vez designado al o a los responsables para la recolección de datos en las hojas de registro, éste deberá anotar con precisión y cautela todos los tiempos de producción, sin excusa alguna.

Cuando la información ya sea analizada y tomada en cuenta, como tiempos específicos de producción en cada sub proceso, la administración podrá analizar y concluir que persona o sub proceso productivo no logra cumplir con la meta establecida, para que en lo posterior pueda tomar dediciones gerenciales y oportunas sobre el mismo, todo esto con el fin de precautelar el bienestar de la empresa y establecer costos de producción específicos y apropiados para cada una de las estructuras a construirse.

Para evitar que la eficacia de estas decisiones no dependa únicamente de la buena suerte, sino más bien, sea el resultado de un análisis de las posibles consecuencias, cada decisión debe ser respaldada por tres importantes aspectos:

1. Conocer cuáles son las consecuencias técnicas de la decisión.
2. Evaluar las incidencias en los costos de la empresa.
3. Calcular el impacto en el mercado que atiende la empresa, en este caso puede ser el impacto que tiene sobre las demás áreas de producción.

Según el análisis de la información ya procesada en los elementos estadísticos para controlar los tiempos de producción, la alta gerencia podrá tomar decisiones a ciencia cierta y confiable sobre los mismos, facilitando así, estos tres aspectos importantes.

Costo del Proyecto

MATERIAL/EQUIPOS	COSTO
Material de oficina	\$ 100.00
Textos y material bibliográfico	\$ 60.00
Asesoramiento profesional	\$ 300.00
Fotocopiado	\$ 20.00
Impresiones	\$ 40.00
TOTAL	\$ 520.00

Elaborado por: Darío López

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El gerente de producción y la contadora de la empresa mediante reuniones formales deberán evaluar de forma permanente los resultados generados con la aplicación de las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, la evaluación básicamente consistirá en determinar la productividad de cada uno de los subprocesos de producción analizando los costos de mano de obra directa y por ende en constatar el cumplimiento de los objetivos previstos con dicha propuesta.

Además se puede indicar que la implementación de las herramientas estadísticas para controlar los tiempos de producción, no constituye el único fin de la propuesta, pues también permite que la evaluación de algunos aspectos de vital importancia pueda desarrollarse de la mejor manera, tales como son:

- Calidad y precisión técnica mediante los planos de construcción de la carrocería.
- Cumplimiento de Las especificaciones normadas en la Certificación ISO 9001:2008. para empresas industriales.
- Controlar la generación de desperdicios en materia prima y producto defectuosos dentro del proceso productivo.
- Control y registro oportuno de inventarios en bodegas.

BIBLIOGRAFIA

- Información disponible y detallada en Microsoft Encarta (2008). (1993-2007) Microsoft Corporation.
- ANASTASI, Maribel. (1992). Control de calidad. Lima: Editorial AGUILAR.
- BAMNET, Jeanne. (1991). Control de Calidad. Barcelona: Editorial Fontanella.
- Prevé, Lorenzo. (2008). La rentabilidad de las empresas. [En línea] Disponible en:
<http://www.iae.edu.ar/iaehoy/prensa/paginas/Item%20de%20prensa.aspx?itemid=29>
- WESTER, Allen. 1996. Estadística Aplicada para Administración y Economía. Madrid, España. Editorial Irwin. Segunda edición.
- VAUGHN, Richard. 1982. Control de calidad. México. Editorial Limusa S.A.
- CUSIYUPANQUI, César. 2004. Herramientas Estadísticas para control de calidad. En línea disponible : www.monografias.com/trabajos7/herba/herba.shtml (Diciembre 2011)
- PEREZ Leonardo y REDING Jaime. 1981. Control de Tiempos una visión de Conjunto. Quito, Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Normalización Segunda Edición.
- VARGAS Julio A. (2010). Curso de estadística. Nicaragua. UNAN MANAGUA.
- JIMÉNEZ Alejandro (2004) “división de ingeniería y ciencias exactas” contabilidad de costos.
- VARGAS Ignacio. (2010) presidente de la Cámara Nacional de fabricantes de Carrocerías (CANFAC)
- AMAT Oriol (1992) Costes de calidad y de no calidad. Ediciones Gestión 2000, Barcelona.

Anexo 1



EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LTDA.

CUNCHIBAMBA - PANAMERICANA NORTE KM.15

TELEF: 032-476126

ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPORTUNO DE LA EMPRESA
DAVMOTOR CÍA. LTDA.

OBJETIVO

- Conocer y establecer posibles causas que conllevan a la incidencia de costos de producción de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.
- Establecer una posible guía o sistema de control estadístico para el control en tiempos de producción.

INSTRUCCIONES.

- La encuesta estará dirigida al área de estructuras.
- Serán encuestas todas las personas involucradas en el desarrollo del proceso productivo estructural.
- No se aceptarán ningún tachón o enmendadura.
- La encuesta será llenada únicamente con esferográfico.

DATOS INFORMATIVOS:

Nombre del Encuestado: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

PERSONAL DE PRODUCCIÓN

SUBRRAYE LA REPUESTA CORRECTA

1.- ¿Los señores obreros son previamente capacitados antes de emprender cualquier actividad, en el desarrollo de subprocesos en el área de estructuras?

- a) Si b) No

2.- ¿La planta cuenta con maquinaria moderna?

- a) Si b) No

3.- ¿Cuándo existe material mal utilizado, se vuelve a operar en otras ocasiones?

- a) Si b) No

4.- ¿Cuándo finaliza la fabricación de la estructura, se emite algún informe del trabajo terminado a la siguiente etapa de producción?

- a) Si b) No

5.- ¿EL área de producción, cuenta con el personal calificado para la elaboración de las estructuras?

- a) Si b) No

6.- ¿La planta cuenta con tiempos específicos de producción en el área de estructuras?

- a) Si b) No

7.- ¿Existe un buen ambiente de trabajo en cuanto al trato físico y verbal en el área de estructuras?

- a) Si b) No

8.- ¿El encargado de bodega, realiza la adquisición de materia prima oportunamente?

- a) Si b) No

9.- ¿Se cumple a cabalidad los horarios de trabajo para el personal operario de la empresa?

- a) Si b) No

10.- ¿La empresa cuenta con un departamento para el control de calidad?

a) Si

b) No

11.- ¿La planta cuenta con alguna herramienta estadística para controlar el tiempo de producción en el área de estructuras?

a) Si

b) No

c) Otros

12.- ¿Mediante un gráfico de control cree usted que, se puede interpretar de mejor manera la estandarización de tiempos en cuanto a la producción de estructuras?

a) Si

b) No

c) Otros

13.- ¿Cada obrero tiene alguna actividad específica, para el desarrollo de cada sub proceso productivo?

a) Si

b) No

c) Otros

14.- ¿La empresa cuenta con algún proceso de mantenimiento en cuanto a la maquinaria de producción?

a) Si

b) No

c) Otros

15.- ¿De qué manera se controlan los procesos productivos en el área de estructuras?

a) Manual

b) Sistemático

c) Otros

16.- ¿De los tipos de carrocerías a fabricarse, cual es el producto de mayor elaboración?

a) Bus Interprovincial

b) Bus Escolar

c) Otros

Fecha de la encuesta: ___/___/___ **GRACIAS POR SU COLABORACION**

ANEXO 2

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LTDA.

CUNCHIBAMBA - PANAMERICANA NORTE KM.15

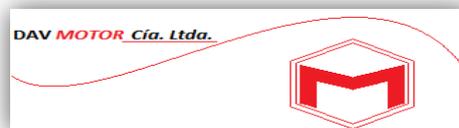
TELEF: 032-476126

AMBATO – ECUADOR

CUESTIONARIO DE CONTROL INTERNO

INVENTARIO AREA DE ESTRUCTURAS

Año: 2012



N°	PREGUNTAS / AREA DE ESTRUCTURAS	Respuestas		Observaciones
		SI	NO	
1	¿La bodega es un área restringida?	X		
2	¿La recepción de materia prima se realiza en presencia de alguna autoridad?	X		
3	¿Se ha responsabilizado a una sola persona el manejo de materia prima?	X		En ocasiones el ayudante
4	¿Existe algún método de valuación de inventarios?	X		
5	¿El personal de bodega es apto para la adquisición y despacho de materia prima?	X		
6	¿La entidad recibe inventario en consignación?		X	
7	¿Se almacena todo el material en un lugar propicio?	X		
8	¿Existe alguna autorización previa para el pronto despacho de materia prima hacia los señores obreros?	X		
9	¿Se realiza inventario de materia prima periódicamente?	X		Cada año
10	¿Se ingresa el inventario diariamente al sistema contable?	X		
11	¿Se descarga del sistema contable todas las adquisiciones realizadas por los señores obreros?	X		
12	¿Se controla como los señores obreros realizan la manipulación de materia prima?	X		Existe un Ing. De planta
13	¿Los registros contables de inventario los lleva una persona ajena al encargado de bodega?	X		Auxiliar contable
14	¿Se despacha materia prima con precautela?	X		
15	Al momento de recibir la materia prima se ha detallando claramente la cantidad o volumen del producto?	X		
16	La bodega cuenta con un personal propicio para el pronto despacho de materia prima?		X	
17	¿Se realiza la adquisición de materia prima oportunamente?	X		
18	¿La empresa cuenta con cámaras de vigilancia en bodega?		X	
19	¿Los señores obreros tienen referencias personales?	X		
20	¿La adquisición de materia prima se realiza dependiendo su stock?	X		

Pérdida de M.P. = Respuestas negativas * 100 % / Total preguntas

Pérdida de M.P. = 3 * 100% / 20 = 15 %

INTERPRETACIÓN.- El 15% de materia prima se pierden durante todo el proceso productivo, dentro de la empresa DAVMOTOR CÍA LTDA.

ANEXO 3

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.

CUNCHIBAMBA - PANAMERICANA NORTE KM.15

TELEF: 032-476126

AMBATO – ECUADOR

ENTREVISTA COSTOS DE PRODUCCIÓN

ÁREA CONTABILIDAD DE COSTOS

Año: 2012



1.- ¿De qué manera se obtiene los costos de producción por cada estructura de carrocería a fabricarse?

Básicamente los costos de producción se obtienen, según la estructura a fabricarse, es decir y en algunos de los casos requiere de extras, como ejemplo alargamiento de la carrocería, y también por el reproceso de mano de obra que involucra tanto el tiempo como materia prima a utilizarse.

2.- ¿La empresa aprovisiona costos de producción para cada una de las carrocerías?

Regularmente, la empresa no aprovisiona los costos de producción para cada carrocería a fabricarse, provocando ciertas dificultades, en muchos de los casos la empresa se financia de otras empresas aledañas, ésta con la ventaja de ser el mismo dueño de aquellas empresas mencionadas.

Cabe recalcar también que, la empresa tiene dificultades con el pago a los señores proveedores, dificultando así el pronto despacho de materia prima y por la misma razón, el retraso en la producción de carrocerías.

3.- ¿La empresa de que manera remunera a los señores obreros por prestar sus servicios?

A los señores obreros se les remunera mensualmente, con el costo de 480.00 dólares americanos, y a cada jefe de área productiva, con pequeño porcentaje más de dinero por la misma razón.

4.- ¿La empresa tiene inconvenientes financieros?

La empresa si tiene algunos inconvenientes financieros, uno de ellos es el pedir dinero financiado a otros negocios aledaños o viceversa, esto suele suceder ya que, el señor propietario de la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA. Cuenta con varios negocios, en la cual realizan pequeños préstamos financieros sin tomar en cuenta que en lo posterior puede causar daños económicos entre empresas.

ANEXO 4

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CÍA LDTA.

CUNCHIBAMBA - PANAMERICANA NORTE KM.15

TELEF: 032-476126

AMBATO – ECUADOR

ENTREVISTA TIEMPOS DE PRODUCCIÓN

ÁREA DE ESTRUCTURAS

Año: 2012



1.- ¿Cuál son los tiempos estimados de producción en cada carrocería a fabricarse?

El tiempo estimado en el desarrollo de una estructura interprovincial es de dos semanas de producción, mientras que, en el desarrollo de una estructura escolar se estima una semana y media de producción, cabe mencionar también que, los días sábados trabajan cuatro horas hasta el medio día.

2.- ¿Específicamente cuantos señores obreros se requiere para fabricar la estructura de un bus interprovincial y un bus escolar?

Por lo regular tanto en el desarrollo de un bus interprovincial como el desarrollo de un bus escolar intervienen cuatro señores obreros.

Cabe recalcar que en ciertas ocasiones, la elaboración de las estructuras para carrocerías de autobuses, se requiere de ayuda adicional.

3.- ¿En cuál de las áreas de producción cree usted que sea necesario analizar el tiempo?

El área más afectada y crítica de producción, es el área de estructuras, por ser la primera etapa de producción. Existe también algunos desfases de tiempo tanto en la adquisición materia prima como en mano de obra, y ésta área también es importante ya que, encadena a las demás áreas de producción, es decir si existe alguna dificultad o inconveniente en la

primera área de producción, hace que el resto de áreas siga su mismo curso dificultando así el tiempo estimado de producción para toda la carrocería a fabricarse.

4.- ¿Cuántos subprocesos existe en el área de estructuras?

Para la fabricación de estructuras en autobuses tanto Interprovinciales como autobuses escolares se especifican doce subprocesos detalladas a continuación:

1. Preparación de material
2. Fondeado de tubería.
3. Cortes piezas para tejido
4. Doblado tubos
5. Doblado planchas sócalo
6. Construcción de plataforma
7. Empernado de plataforma
8. Construcción de laterales
9. Construcción de techo
10. Construcción de estribos
11. Remate total
12. Construcción de frente carrocerero

Anexo 5

FICHA RECOLECCION DE DATOS
 EMPRESA DAVMOTOR CIA. LTDA.
AREA DE ESTRUCTURAS

DAV MOTOR Cia. Ltda.



RECEPCION DE MATERIA PRIMA									
PROVEEDOR	PRODUCTO	CANTIDAD	CREDITO A	FECHA	HORA RECEPCION	RESPONSABLE DE LA RECEPCION	RESPONSABLE DE LA SUPERVISION	SUPERVISION ACEPTADA	
								SI	NO
OBSERVACIONES: _____									

ENTREGADO:

AUTORIZADO POR:

RECIBIDO POR:

Anexo 6

FICHA RECOLECCION DE DATOS
 EMPRESA DAVMOTOR CIA. LTDA.
AREA DE ESTRUCTURAS



ENTREGA DE MATERIA PRIMA								
PRODUCTO	CANTIDAD	ORDEN DE PRODUCCION	FECHA	HORA RECEPCION	RESPONSABLE DE LA RECEPCION	RESPONSABLE DE LA ENTREGA	PRODUCTO COMPLETO	
							SI	NO
OBSERVACIONES: _____								

ENTREGADO:

AUTORIZADO POR:

RECIBIDO POR:

Anexo 7

EMPRESA INDUSTRIAL DAVMOTOR CIA LDTA.
 CUNCHIBAMBA EN LA PANAMERICANA NORTE KM.15
 TELEF: 032-476126
 AMBATO - ECUADOR



HOJA RECOLECCIÓN DE DATOS EN SUBPROCESOS					
1.- PREPARACIÓN DE MATERIAL					
RESPONSABLE DEL REGISTRO :					
ÁREA DE TRABAJO :					
JEFE DE PRODUCCIÓN :					
CARROCERIAS OBSERVADAS	MES	N.- OBREROS	RESPONSABLE MANO DE OBRA	TIPO DE CARROCERIA	
				INTERPROVINCIAL 17-210	BUS ESCOLAR 9-150
				TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN	
	JULIO				
	AGOSTO				
	SEPTIEMBRE				
	OCTUBRE				
	NOVIEMBRE				
	DICIEMBRE				
TOTAL HORAS HOMBRE					
OBSERVACIONES:					

ENTREGADO:

AUTORIZADO POR:

RECIBIDO POR:

Anexo 8

Formato del cálculo Diagrama caja y bigote

DATOS ORDENADOS		POSICIONES Y CUARTILES	
1		Q1=25% DE LA INFORMACIÓN	
2		N =	20
3		P1=	N/4
4		P1=	5
5		CALCULO	
6		Q1=	P1+1/2
7		Q1=	0,00
8		Q2= 50% DE LA INFORMACIÓN	
9		N =	20
10		P2=	N/2
11		P2=	10
12		CALCULO	
13		Q2=	P2+1/2
14		Q2=	0
15		Q3= 75% DE LA INFORMACIÓN	
16		N =	20
17		P3=	3*N/4
18		P3=	15
19		CALCULO	
20		Q3=	P3+1/2
		Q3=	0
		LIMITES	
		X Max T=	Q3+1,5AQ
			0,00
		X Min T=	Q1-1,5AQ
			0,00
		AQ =	(Q3-Q1)
		AQ = 3,87	0,00

Anexo 10

Acta de Entrega a la siguiente etapa de producción

Ambato, ___ de _____ del 2012

Se hace la entrega de la estructura para la carrocería del bus Interprovincial (OP139), VOLKSWAGEN 17-210 Bus del Chasis # 9532F82W4AR019232 a entera satisfacción de quien recibe Ing,..... Con Cl.....

DETALLE DE ENTREGA

SUB PROCESOS	APROBACION		MOTIVO
	SI	NO	
1. Preparación de material			
2. Fondeado			
3. Cortes			
4. Doblado tubos			
5. Doblado planchas Zócalo			
6. Construcción de plataforma			
7. Empernado de plataforma			
8. Construcción de laterales			
9. Construcción de techo			
10. Construcción de estribos			
11. Remate total			
12. Construcción de frente carrocerero			
TOTAL			

Nota:

SATISFACCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO	SOBRESALIENTE	BUENO	REGULAR	MALO

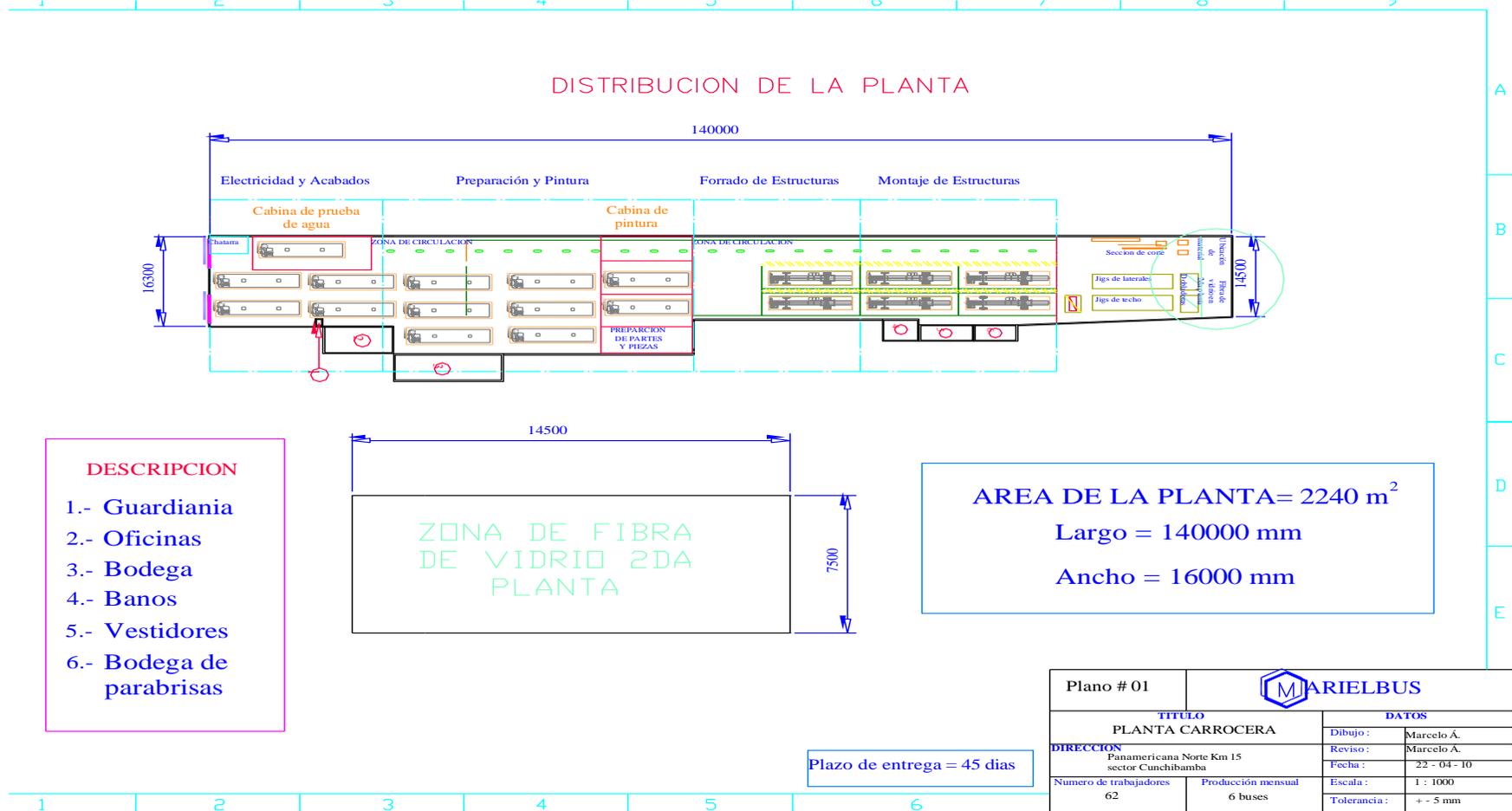
Observaciones:

.....

 ENTREGADO POR:

 RECIBIDO POR:

Anexo 11 Plano de la planta



Fuente: Empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Fotografías de los sub procesos de producción en el área de estructuras para carrocerías de automotores en la empresa DAVMOTOR CÍA. LTDA.

Anexo 12

Logo de la empresa



Anexo 13

1. Preparación de material



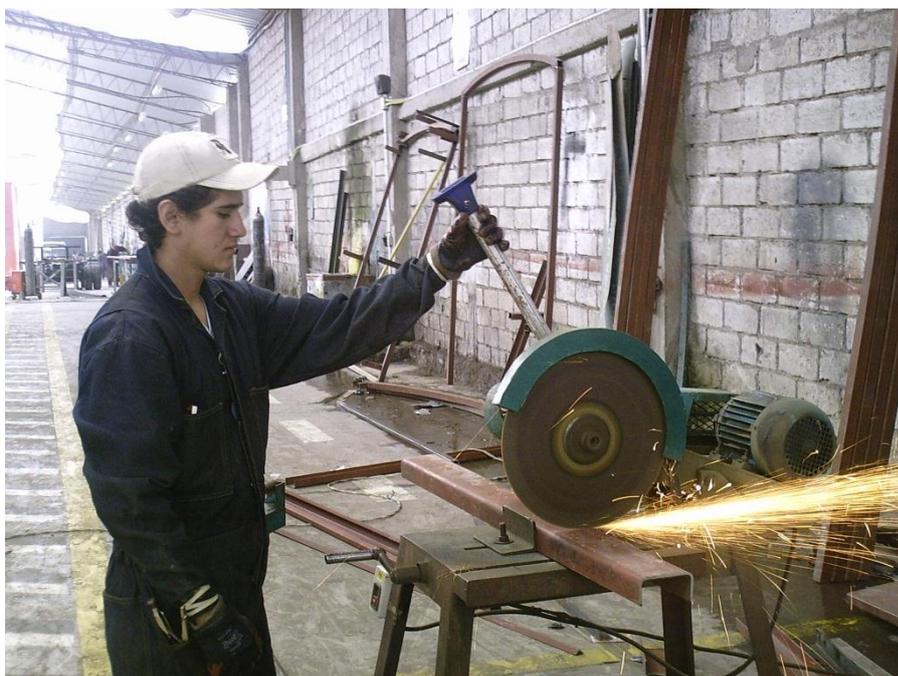
Anexo 14.

2. Fondeado



Anexo 15.

3. Cortes



Anexo 16.

4. Doblado tubos



Anexo 17

5. Doblado planchas zócalo



Anexo 18

6. Construcción de plataforma



Anexo 19

7. Empernado de plataforma



Anexo 20

8. Construcción de laterales



Anexo 21

9. Construcción de techo



Anexo 22

10. Construcción de estribos



Anexo 23

11. Remate de soldadura total



Anexo 24

12. Construcción de frente carrocería



Anexo 25

BUS INTERPROVINCIAL 17-210 TERNINADO EXTERIOR



Anexo 26

BUS ESCOLAR 9-150 TERNINADO EXTERIOR

