

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO PARA OPTAR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DETERMINACIÓN DEL ESTÁNDAR DE MANO DE
OBRA INDIRECTA DEL PUESTO DE
CONTROLADOR DE PRODUCCIÓN EN PLANTA
DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE DOS PINOS
EN CIRUELAS DE ALAJUELA 2018**

Sustentante:

Héctor Gutiérrez Murillo

Tutor:

Ing. Melissa Grant Chaves

Julio, 2018

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Héctor Gutiérrez Murillo, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 7-0136-0687 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Determinación del Estándar de Mano de Obra Indirecta del Puesto de Controlador de Producción en Planta de Alimentos Balanceados de Dos Pinos, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia, a los 19 días del mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

Hector Guti

Firma del estudiante

Cédula 7-0136-0687

Acta de Aprobación

1. Carta de Aprobación del Tutor

CARTA DEL TUTORA

Heredia, 19 de noviembre de 2018

A quien Interese
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante Héctor Eduardo Gutiérrez Murillo, cédula de identidad número 7-0136-0687 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **DETERMINACIÓN DEL ESTÁNDAR DE MANO DE OBRA INDIRECTA DEL PUESTO DE CONTROLADOR DE PRODUCCIÓN EN PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE DOS PINOS EN CIRUELAS DE ALAJUELA 2018**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de BACHILLERATO

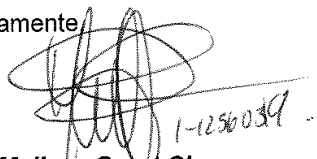
En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	100%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Melissa Grant Chaves
Cédula identidad N 112560319
Carné Colegio Profesional N°IPI-26508

2. Carta de Aprobación del Lector

CARTA DE LECTOR

Alajuela, 20 de diciembre del 2018

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera


Estimado señor

El estudiante Héctor Eduardo Gutiérrez Murillo, cédula de identidad 7-0136-0687, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado " **DETERMINACIÓN DEL ESTÁNDAR DE MANO DE OBRA INDIRECTA DEL PUESTO DE CONTROLADOR** ", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



Ing. Roberto Sánchez Morales
Cédula 900810622

3. Carta de Aprobación del filólogo

LICDA. ELVIA FERNÁNDEZ MORALES
FILÓLOGA UCR
SAN RAMÓN, ALAJUELA TEL. 2456 0313 158; 8-825- 3794
C.2312338 COL. LIC. Y PROF; EMAIL elviafdz@gmail.com

CONSTANCIA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

La suscrita, Licenciada en Filología Española ELVIA FERNÁNDEZ MORALES, hace constar que efectuó la revisión filológica del documento denominado, **DETERMINACIÓN DEL ESTÁNDAR DE MANO DE OBRA INDIRECTA DEL PUESTO DE CONTROLADOR DE PRODUCCIÓN EN PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE DOS PINOS EN CIRUELAS DE ALAJUELA 2018**. Este consiste en una TESINA PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL, DE LA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA. El postulante es HÉCTOR GUTIÉRREZ MURILLO.

Al respecto, indica que luego de efectuadas las correcciones necesarias, dicho documento se encuentra listo para su presentación y disertación, pues se ajusta a las normas gramaticales y ortográficas establecidas por la Ortografía RAE (2010) y a la modalidad de discurso, correspondiente a su especialidad.

Dado en San Ramón, Alajuela, Costa Rica, el quince de enero de dos mil diecinueve, a solicitud de la persona interesada y para los efectos administrativos pertinentes.



Licda. Elvia Fernández Morales

Dedicatoria

Este proyecto ha sido posible gracias al esfuerzo increíble del núcleo familiar y de mis padres, gracias a la comprensión, ánimo y apoyo brindado por mi esposa, hija y también gracias a la comprensión del distanciamiento en la frecuencia de visitas a mis padres.

Para sacar profesionalmente adelante este proyecto, se ha realizado un sacrificio en el tiempo familiar de compartir donde han sido muchas las horas nocturnas y diurnas en fines de semana, días feriados y hasta días libres de vacaciones laborales donde nos hemos separado o distanciado para avanzar con el proyecto.

En ese sentido, la dedicatoria a mi amada esposa, hija y padres quienes han sido un pilar indudablemente fundamental en todo este proceso para llevar a buen puerto este proyecto.

Se le dedica también a mi hermano, Álvaro, que en paz descansa, ya que él siempre deseó ver concluida de esta forma mi carrera profesional y quien muchas veces también se sacrificó en lo relacionado al tiempo de compartir durante el desarrollo de la carrera.

Agradecimientos

Se agradece considerablemente a todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en que este proyecto sea hoy una realidad.

En ese sentido, se agradece al ingeniero Roberto Montero Cruz, Gerente de la Planta de Alimentos Balanceados de Dos Pinos quien autorizó la realización de este proyecto y quien siempre brindó el seguimiento requerido, el apoyo necesario y quien en todo momento estuvo pendiente y muy interesado de los resultados que se iban obteniendo.

También se agradece en gran medida el apoyo brindado por cada uno de los colaboradores del puesto de Controlador de la Producción de alimentos balanceados quienes fueron la fuente principal de información para la realización de este proyecto, así como al Jefe de Planta. En este sentido, hay que hacer mención del nombre de los colaboradores Erick Jiménez, Gino Basti, Steve Esquivel, Bryan Obando y del Jefe de Planta el ingeniero Cristian Chaves.

Muy especialmente se agradece a la profesora Ing. Melissa Grant Chaves por todo su apoyo, orientación y recomendaciones brindadas para guiar este proyecto por buen camino, y de ese modo, por llevar a feliz conclusión este proyecto.

Índice

Contenido

Portada.....	i
Declaración Jurada.....	ii
Acta de Aprobación.....	iii
Dedicatoria.....	vi
Agradecimientos.....	vii
Índice.....	viii
Acrónimos y siglas.....	ix
Resumen ejecutivo y artículo publicable.....	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	13
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.....	16
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	29
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	30
1.6. PROJECT CHARTER.....	32
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	33
2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	34
2.2. MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	41
2.3. MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	49
2.4. ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....	51
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	52
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	53
3.2. METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....	55
3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	59
3.4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	62
3.5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	64
CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....	66
4.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	67
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	125
5.1 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	126
5.2 PROPUESTA DE MEJORA AL MÉTODO DE TRABAJO.....	130
5.3 CÁLCULO DE NECESIDAD DE MANO DE OBRA INDIRECTA.....	148
5.4 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LA PROPUESTA.....	150
5.5 MATRIZ GESTIÓN DE RIESGO PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	153
5.6 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y PERMANENCIA DE LA SOLUCIÓN.....	155
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
6.1 CONCLUSIONES.....	160
6.2 RECOMENDACIONES.....	162
BIBLIOGRAFÍA.....	164
GLOSARIO.....	166
ANEXO 1.....	167

Acrónimos y siglas

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve, Control. En español: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

PDCA: Planear (Definir-Medir-Analizar), Hacer (Mejorar), Comprobar y Actuar (Controlar). Ciclo de mejora Edwards Deming.

ERP: Enterprise Resource Planning. En español: Planificación de recursos empresariales.

SAP: Systems, Applications y Products. En español: Sistemas, Aplicaciones y Productos.

IDOCs: Intermediate Documents. En español: documentos intermedios.

SIPOC: Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customers. En español: Suplidores, Entradas, Procesos, Salidas, Clientes.

5W y 1H: Equivalente en inglés a las preguntas: What, Who, Where, When, Why y How.

BOM: por sus siglas en inglés, Bill Of Material. En español: Lista de materiales

BATCH: en inglés "lote", en español, "procesamiento por lotes de producción"

AUGI: en Dos Pinos es conocido como un software o sistema semiautomático de control de la producción en piso creado por una empresa española llamada **AUGI: Automatismes Girona**¹, especializada en desarrollar e implantar soluciones integrales en el campo de la automatización industrial, para la modernización de todo tipo de maquinaria y procesos.

¹ Disponible en: <http://www.augi.es/es/>

Resumen ejecutivo y artículo publicable

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. es una empresa de capital costarricense dedicada al negocio de la fabricación de productos lácteos, bebidas y dulces para el consumo humano tanto en el mercado nacional como en el exterior, pertenece al sector agroindustrial que brinda servicios, productos y suministros a los socios productores de leche y dueños de la compañía.

Entre los principales servicios que se brinda a los socios, se encuentra la producción y distribución de alimento balanceado o concentrado para el consumo de las diferentes especies animales en las fincas, así como la comercialización de otros insumos y materiales necesarios para el cuidado de los campos agrícolas. Este es un negocio también abierto al público.

Es por eso que la empresa cuenta con una planta ubicada en la localidad de Ciruelas de Alajuela equipada con alta tecnología para la fabricación de alimento balanceado. La planta es semiautomática; ello significa que para su operación se requieran personas que asistan al puesto de Controlador que opera la planta desde un cuarto de control a través de un sistema computarizado.

El proceso productivo se activa desde un cuarto de control a través de un sistema de fabricación de mezclas a granel creado en Girona España y llamado AUGI Automatismes Girona.

El Gerente de Planta ha planteado la necesidad urgente de contar con un estudio para la determinación del estándar de mano de obra indirecta para el puesto de Controlador de la Producción que se compone de cuatro personas con el mismo perfil y que tienen a cargo cinco grandes responsabilidades para mover todo el proceso productivo de la planta, con la característica de que muchas de estas actividades se ejecutan de forma sincronizada y en paralelo al mismo tiempo.

Las principales tareas del puesto son: 1. activar los procesos de recibo de materia prima, 2. activar los procesos de molienda para convertir la materia prima de granos a harina; 3. activar los procesos de mezclado y producción a granel, 4. activar el proceso de empaque de producto en sacos y 5. cargar y despachar los camiones con producto a granel para la venta y para maquilas externas en sacos. De las actividades mencionadas se derivan muchas otras tareas que se detallan a medida que se desarrolla el proyecto.

La definición de un estándar de mano de obra indirecta implica hacer un abordaje de los siguientes contenidos de investigación y análisis del trabajo.

1. Descripción de las funciones del puesto y estudio del método de trabajo
2. Descripción y caracterización del ambiente laboral del puesto

3. Definición del tiempo estándar de operación mediante el estudio de tiempos y suplementos
4. Determinar la cantidad necesaria de mano de obra indirecta del puesto

Este proyecto de graduación concluye con una propuesta concreta de medición y determinación del estándar de mano de obra indirecta para el puesto de Controlador de la Producción y con una propuesta específica de mejoras y de control del método de trabajo actual incluyendo la respectiva matriz de riesgos de la implementación, el análisis de costo beneficio y los respectivos pasos para la implementación y permanencia de la solución.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto se realiza en la planta de alimentos balanceados (concentrados) de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. en la localidad de Ciruelas de Alajué, planta que fue inaugurada hace ya casi 13 años, en noviembre del 2005.

La planta de alimentos balanceados fabrica concentrados para el cuidado animal en las granjas. Esta planta se dedica a la producción de mezclas de alimento balanceado (concentrado) para bovinos, porcinos, equinos, entre otras especies.

La base ingenieril de este proyecto es la determinación del estándar de mano de obra indirecta o cantidad necesaria de mano de obra indirecta que se requiere para ejecutar las actividades del puesto de Controlador de la Producción en dicha planta.

Para muchas empresas este tema que se ha escogido es de mucho interés debido a que cada vez se requieren más personas brindando un servicio general e indirecto, mientras que la parte de producción de bienes cada vez es más automatizada. “Desde 1900, el incremento porcentual de trabajadores indirectos y generales es más del doble que el de los trabajadores de mano de obra directa.” (Niebel & Freivalds, 2009, p.467). Las empresas tienden a automatizar las actividades rutinarias de producción de bienes y principalmente aquellas actividades de mucho volumen y que requieren de un importante esfuerzo físico, y menor análisis.

Antes de definir el estándar de mano de obra indirecta, se ha decidido incluir un estudio y análisis del método de trabajo empleado, con el fin de identificar mejoras sustanciales en términos de disminución de tiempos de ejecución de las tareas, para luego dar paso a calcular el estándar o cantidad de mano de obra indirecta que requiere la planta para la ejecución de las tareas del puesto de Controlador de la Producción.

Este puesto es considerado por la empresa como un puesto de mano de obra indirecta debido a que brinda un servicio general de activación del sistema de producción y control de la fabricación.

Las funciones principales del puesto son: ejecución del recibo de materias primas, ejecución y control de la producción y despacho de camiones que cargan concentrado animal con destino a las fincas ganaderas de los socios productores y dueños de la cooperativa.

Estas actividades son realizadas de forma semiautomática desde un área o cuarto de control a través de un conjunto de herramientas y métodos de trabajo combinados, los cuales se detallarán en otro apartado de este documento.

El proyecto de investigación debe estar fundamentado en un marco conceptual relativo a la carrera. El presente proyecto de investigación se fundamenta en los principios del estudio del trabajo, el cual incluye técnicas para evaluar el método de trabajo y los tiempos de ejecución de las tareas, como base para mejorar los sistemas,

el proceso y el servicio en general (Gómez, 2016). Antes de definir el estándar de mano de obra indirecta es esencial identificar, analizar y realizar una propuesta de mejora al método de trabajo actual.

Para una correcta planificación de la producción se requiere conocer las capacidades de todos los recursos, en este caso la capacidad de ejecución de las tareas por parte del recurso humano del puesto de Controlador o tiempos estándar necesarios para la ejecución de las tareas. Teniendo esto claro, es posible aprovechar mejor el recurso y conocer si se tiene capacidad para cumplir con los planes de producción y/o servicios que se brindan.

1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

La Cooperativa nació en el marco del movimiento cooperativo que promovió la Sección de Fomento a cooperativas agrícolas e industriales por medio del Banco Nacional de Costa Rica.

En el umbral de la crisis política que concluyó con la Guerra Civil de 1948 y en un panorama de desorganización de los mismos productores de leche, la tarde del 26 de agosto de 1947 veinticinco lecheros acordaron reunirse en la sede de la Cámara de Agricultura y Agroindustria.

En el acta de constitución (Libro de Asambleas N° 1, 1948) quedó asentada la idea de que la nueva cooperativa emergiera con tres objetivos básicos:

- Vender la leche a una empresa que, siendo propia, les pagara un precio justo.
- Comprar los insumos necesarios para sus fincas, también en una empresa propia.
- Promover el desarrollo industrial y social de Costa Rica.

Hoy, después de más de 60 años de operar exitosamente, Dos Pinos –como empresa consolidada está integrada por más de 1.900 asociados productores y trabajadores, y cuenta con más de 4.300 colaboradores en la región.

Pero este camino de éxito se construyó año tras año con mucho trabajo, esfuerzo e innovación. Obsérvense las fechas importantes que han hecho de Dos Pinos la empresa que es hoy.

DÉCADA DE LOS 50:

- En 1951 se construyó la planta de embotellado y pasteurización, primer paso en la industrialización del proceso, procesando 400 botellas de leche diarias.
- En 1953 se incorporó la planta de helados, para ofrecer productos que brindaran felicidad al pueblo de Costa Rica.
- En 1955 se creó la planta de pasteurización de leche en polvo, que garantiza la inocuidad de esta leche.
- En 1958 se compró el homogeneizador de leche, que asegura la homogeneidad en la leche.
- En 1959 se construyó la planta de diversificación de quesos.

DÉCADA DE LOS 60:

- En 1960 se instaló la planta de leche en polvo, que fue una donación de la Organización Mundial de la Salud.
- En 1965 se instaló la separadora y descremadora de leche, con lo que se puede ofrecer más variedad de productos.
- En 1966 casi 18 años después de contar con su primera planta de concentrados se construyó una nueva planta que permitiera una mayor capacidad y eficiencia.

- En 1969 se creó el recibo de leche de San Carlos (Zona Norte del país) con el objetivo de facilitar la entrega a los socios de esa zona y hacer más eficiente el proceso de recibo de leche.

DÉCADA DE LOS 70:

- En 1972 se instaló la planta de natilla.
- En 1977 se creó una nueva planta de leche en polvo.

DÉCADA DE LOS 80:

- En 1985 se instaló la planta de envasado aséptico Tetra Brik, que permitió el desarrollo de leche de larga duración.
- En 1988 se dio un primer paso muy importante para Dos Pinos: su primer proceso formal de exportación, el cual desde esta fecha ha venido en un crecimiento constante durante todos estos años.
- En 1989 se hizo el cambio de la bolsa por cartón para leche fluida, con el objetivo de facilitarle el consumo de leche a los consumidores.

DÉCADA DE LOS 90:

- En 1993 se construyó la planta de quesos en San Carlos.
- En 1996 se creó la nueva planta de leche en polvo en San Carlos.
- En 1997 se instaló la máquina extrusora para helados, para ofrecer más variedad de los deliciosos helados.

DÉCADA DE LOS 2000:

- El 2000 representó un gran cambio y un nuevo reto para Dos Pinos con el inicio de operaciones de su nueva planta en El Coyoil de Alajuela (Valle Central), en la que se integró además de nuevas instalaciones que facilitaban los procesos con maquinaria industrial de punta.
- En el 2005 se dio un paso más en el proceso de transnacionalización con el establecimiento de la subsidiaria en Nicaragua. Este año también es importante porque se instaló la primera máquina de reciclaje de empaques Tetra Pak en la planta de El Coyoil, siendo esta la primera en CA y la única en Costa Rica.
- En el 2006 inició la operación de la nueva planta de Concentrados en Ciruelas de Alajuela (Valle Central).
- En el 2007 se asumieron las operaciones en Guatemala.
- En el 2008 inició la operación de la planta en Panamá.

DÉCADA DE LOS 2010:

- En el 2010 se inició el proyecto de abono orgánico, que busca transformar los lodos generados por los sistemas de tratamiento de aguas residuales de Dos Pinos en abonos orgánicos que puedan ser utilizados en pasturas u otros cultivos, eliminando el problema industrial que estos representan. Dicho proyecto tiene capacidad para procesar 9.180 sacos de 40 kg por mes.
- Para el año 2011 se tiene proyectado un proceso de fortalecimiento de la transnacionalización de la Cooperativa (Reseña Histórica Dos Pinos, s.f.).

A continuación, algunas ilustraciones de la planta de alimentos balanceados de Dos Pinos Ciruelas.

En la figura 1, al lado izquierdo, se muestra la planta de producción y al lado derecho el almacén de producto terminado en sacos o Centro de Distribución también conocido como CEDI Ciruelas.

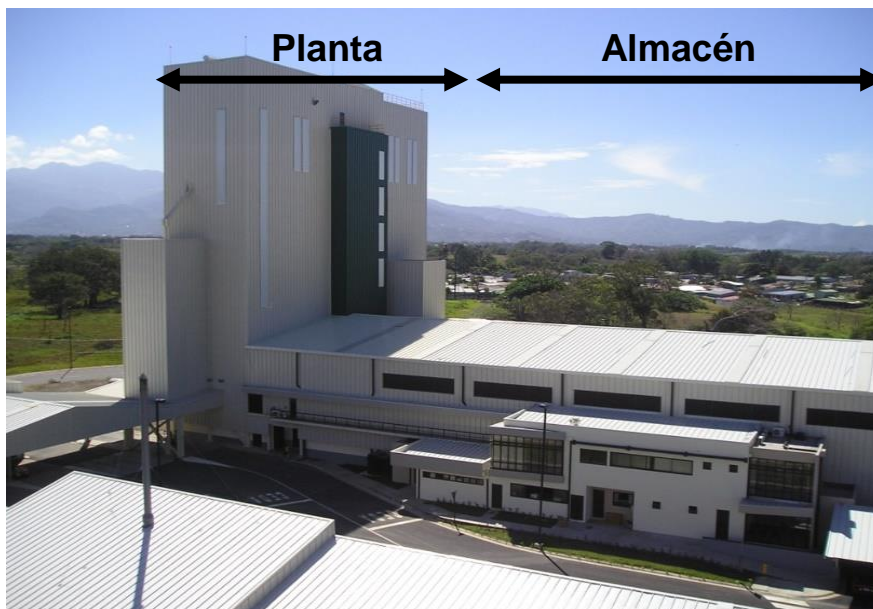


Figura 1 Planta de producción y almacén de producto terminado en sacos.
Fuente: Planta Alimentos Balanceados de Dos Pinos.

En la figura 2, se muestra los silos de almacenamiento de las principales materias primas de la planta y parte del almacén de producto terminado CEDI.

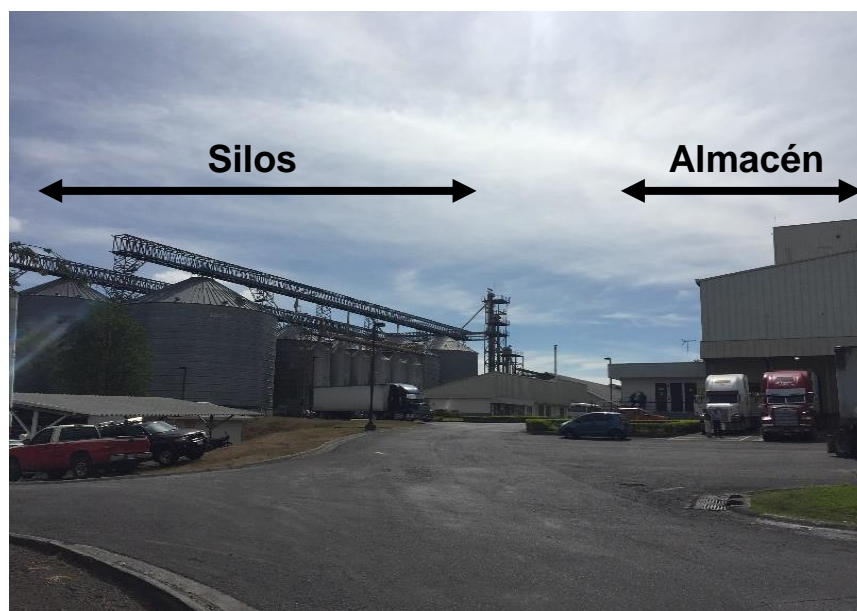


Figura 2 Silos para almacenamiento de principales materias primas.
Fuente: Elaboración propia.

La figura 3 ilustra la fotografía de un camión de carga de concentrado a granel de alimento balanceado.



Figura 3 Camión de carga a granel de concentrado animal.

Fuente: Elaboración propia.

Estos camiones pueden cargar un promedio aproximado de 15,000 kilogramos de concentrado.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe gran necesidad de determinar la capacidad de operación del puesto de Controlador de Producción, o lo que también se conoce como estándar de puesto o cantidad necesaria de mano de obra para realizar la labor del puesto de Controlador de Producción.

Adicionalmente, la Gerencia de Planta ha solicitado actualizar la descripción del puesto incluyendo las tareas, requisitos y condiciones del puesto de trabajo actual, esto debido a que, hace muchos años no se actualiza el descriptivo de puesto y con los años la planta ha evolucionado sus procesos productivos, lo que implica una mayor responsabilidad para el colaborador.

El Gerente de Planta considera un problema el no contar con la descripción actualizada del puesto, a fin de establecer, en un marco responsable, las condiciones empleador-empleado de la forma más justa y transparente posible, a través, del análisis del método de trabajo.

La figura 4 muestra el área de trabajo del puesto de Controlador.

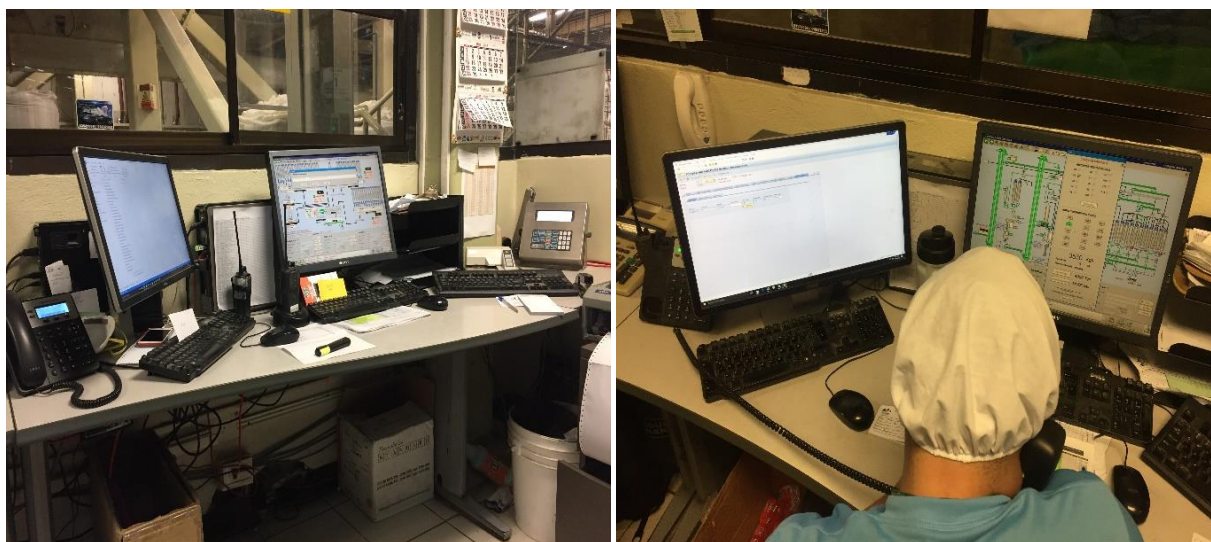


Figura 4 Área de trabajo puesto de Controlador de la Producción.
Fuente: Elaboración propia.

La Gerencia de Planta indica que el puesto de Controlador de la Producción cumple una función crítica y fundamental dentro de la planta debido a que es el encargado de activar absolutamente todo el proceso productivo de la planta.

Un estudio profesional le permitiría al Gerente de Planta presentar ante el departamento corporativo de Recursos Humanos la solicitud de actualización del perfil del puesto, y así, solicitar una remuneración justa y nivelada al ser comparable con otros perfiles similares existentes dentro de la organización.

El objetivo también es que este documento de descripción de puesto se convierta en una nueva base que garantice una eficiente labor de reclutamiento y selección de personal a futuro para dicho puesto en la compañía.

Por otra parte, desde hace ya varios años el puesto ha venido trabajando hasta los días domingos y, aun así, esto no ha sido suficiente para cubrir el 100% la demanda de alimento animal. La planta produce y despacha el concentrado en dos formas, en camiones a granel y en sacos. La prioridad del despacho es el de camiones a granel, por cuanto, el faltante de capacidad se ve reflejado en el llenado de producto en sacos o también conocido como proceso de “enfarde”. En vista de eso, parte del proceso de enfarde es subcontratado, para lo cual la planta fabrica y envía el producto a granel que debe ser enfardado por el maquilador aumentando el costo del producto principalmente por la necesidad de transporte antes y después de maquilado (ida y vuelta).

El volumen subcontratado varía semana a semana dependiendo de la demanda, los niveles de inventarios y la proyección de capacidad de la planta; sin embargo, se indica que en promedio se subcontrata aproximadamente el 2.0% del volumen de la producción de sacos, aproximadamente 5,200 toneladas por año, 433 toneladas por mes.

La estimación semanal de capacidades de planta la realiza el área de *supply planning* de acuerdo con la información de capacidad instalada brindada por el área de producción a través del dato maestro de las estructuras de fabricación en R/3 ERP de SAP².

² El **R/3** es un software ERP de origen alemán, creado por SAP
Disponible en: <https://es.wikipedia.org>

Desde hace más de un año este puesto trabaja seis días a la semana las 24 horas y hasta dos turnos los días domingos para alcanzar cumplir con el plan de producción.

Adicionalmente, no existe un estudio que haya estimado y consolidado los tiempos suplementarios u holguras para la actividad que realiza el puesto. En cuanto a los tiempos suplementarios básicos lo referente a, fatiga y necesidades personales; y en cuanto a los suplementos especiales lo relacionado a, tiempos necesarios para coordinación (dar y recibir instrucciones), reuniones cortas, cortes de corriente, paros por revisión de calidad, paros cortos para secuenciar o sincronización algún proceso, pequeños fallos del sistema, etc.

Es por esa razón que se ha planteado el proyecto de definición del estándar de mano de obra indirecta para el puesto, o cantidad necesaria de personas para la ejecución de las tareas del puesto; pero antes de definir el estándar se ha decidido incluir dentro del alcance de este proyecto, el estudio del método de trabajo empleado por el puesto con el objetivo realizar una propuesta de mejora en tiempos antes de estandarizarlo.

Para la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. es fundamental contar con una adecuada gestión del recurso humano que permita mantener un equilibrio justo empleador-empleado, es por eso que, la definición del estándar de mano de obra indirecta es importante para lograr esta expectativa.

El tiempo es uno de los recursos que se debe aprovechar al máximo si se requiere contar con procesos altamente eficientes. “La barrera del tiempo exige cambios de mejora con urgencia, ya que la agilidad de procesos garantiza la ventaja competitiva de una empresa enfocada a un mercado global y exigente” (Venegas, 2016, p.31). La globalización exige cada vez más la utilización de métodos de trabajo creativos pero estandarizados, aplicando las mejores prácticas que garanticen procesos, productos y servicios de calidad, altamente eficientes y competitivos.

El método de trabajo debe ser revisado periódicamente para garantizar que se alinea con los pilares estratégicos de la empresa en cuanto a la cultura de excelencia organizacional, operacional y de bajo costo, evitando de esta forma duplicidad de funciones, actividades que no agregan valor, ineficiencias o retrabajos y métodos obsoletos de ejecución de tareas.

En una empresa donde no se definen estándares en sus procesos, sus costos pueden sufrir grandes variaciones con mucha regularidad. Esta situación puede repercutir en grandes pérdidas económicas y posiblemente en pérdidas de clientes, principalmente por no controlar las variaciones en la calidad del producto y servicio.

Por esa razón, el objetivo de este proyecto es definir el estándar de mano de obra indirecta una vez que se haya revisado y acordado el método de trabajo, logrando también de esta forma, conocer la capacidad del puesto.

Definitivamente, la estandarización es fundamental en toda organización, la misma ayuda a establecer un orden mediante la definición de los mecanismos de funcionamiento.

Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados; por tanto, si se desea obtener resultados consistentes, es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo: materiales, maquinaria, equipo; métodos y procedimientos de trabajo; conocimiento y habilidad de la gente (Contactopyme, 2007).

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. Objetivo general.

Optimizar la actividad que ejecuta el puesto de Controlador de Producción de la Planta de Alimentos Balanceados de Dos Pinos mediante la determinación de un estándar de mano de obra indirecta como base necesaria para aumentar la eficiencia del puesto a partir del cuarto trimestre del 2018.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Entender las funciones actuales del puesto y el método de trabajo empleado para su ejecución.
- Crear una propuesta de mejora al método de trabajo actual.
- Definir los impactos cuantitativos por la aplicación de la propuesta de mejora al método de trabajo actual.
- Definir el estándar o cantidad de mano de obra indirecta que requiere el puesto de Controlador en sus tres turnos de trabajo.
- Crear documento de descripción del puesto de Controlador de la Producción.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1. Alcances.

Este proceso de investigación pretende ser la base de partida para futuros estudios de dicho puesto de trabajo debido a que no existen antecedentes de estudios anteriores en la planta de alimentos balanceados. Hernández Sampieri (2014) menciona que: “Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y, por lo común, anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos.” (p.90). De acuerdo con lo indicado en este párrafo, esta investigación es considerada pionera en la definición de estándar de trabajo para el puesto de Controlador.

Este proyecto también pretende alcanzar la expectativa del Gerente en cuanto a que se realice una propuesta de automatización de algunas de las tareas del puesto en las que su ejecución manual no agregue ningún valor; por otra parte, se pretende realizar una propuesta de eliminar aquellas tareas innecesarias o combinar aquellas con poco valor agregado al proceso y, por último, realizar un estudio de tiempos para determinar el estándar de tiempo y mano de obra para la ejecución de las actividades del puesto.

Sin embargo, el común acuerdo con el Gerente es, que se dé prioridad a definir el estándar o cantidad de mano de obra indirecta que requiere el puesto de Controlador

para los tres turnos de trabajo de la planta de alimentos balanceados de Dos Pinos en Ciruelas de Alajuela en el segundo semestre del 2018.

1.5.2. Limitaciones.

El estándar de mano de obra indirecta se determina para las funciones actuales del puesto de Controlador, de acuerdo a la tecnología utilizada por la empresa y al método de trabajo definido para el puesto de trabajo durante este proyecto.

Este proyecto tiene un tiempo definido de realización, por ello cualquier cambio al método de trabajo que decida implementar la empresa una vez iniciado el proyecto podría afectar negativamente el resultado final del estudio.

Este proyecto se realiza bajo total acuerdo y respeto a las condiciones, normativas y políticas que determine la empresa para su realización.

1.6. PROJECT CHARTER

Seguidamente se adjunta el documento de constitución del proyecto o Project Charter que resume el proyecto y la aplicación de las técnicas de ingeniería industrial para la solución del caso de estudio.

Project Charter			
Nombre del proyecto	Determinación del estándar de mano de obra indirecta para el puesto de controlador en la planta de alimentos balanceados de Dos Pinos en Ciruelas de Alajuela, año 2018.		
Descripción del proyecto	El proyecto consiste en determinar el estándar de mano de obra indirecta para el puesto de controlador de producción de la planta de alimentos balanceados de Dos Pinos en Ciruelas de Alajuela en el segundo semestre del año 2018.		
Dueño del proyecto	Hector Gutierrez Murillo	Fecha de Inicio	1/5/2018
Patrocinador del proyecto	Gerente de Planta Ing. Roberto Montero Cruz	Fecha de Final	1/11/2018
Caso de Negocio		Objetivos previstos / Entregables	
<p>El negocio requiere revisar y definir las tareas propias del puesto de controlador, el tiempo estándar de duración para cada una de las tareas, la cantidad de personas necesarias para desarrollar la actividad laboral de puesto de acuerdo a los niveles de producción actual y requiere crear un perfil de puesto. En síntesis, esta es una necesidad de la empresa para el área de producción.</p>		<p>Objetivo General Optimizar la actividad que ejecuta el puesto de Controlador de Producción de la Planta de Alimentos Balanceados de Dos Pinos mediante la determinación de un Estándar de Mano de Obra Indirecta como base necesaria para aumentar la eficiencia del puesto a partir del cuarto trimestre del 2018.</p>	
Miembros del equipo		Objetivos Específicos:	
Nombre	Rol	1. Entender las funciones actuales del puesto y el método de trabajo empleado para su ejecución.	
Erick Jimenez	Controlador	2. Crear una propuesta de mejora al método de trabajo actual.	
Bryan Obando	Controlador	3. Definir los impactos cuantitativos por la aplicación de la propuesta de mejora al método de trabajo actual.	
Gino Basti	Controlador	4. Definir el estándar o cantidad de mano de obra indirecta que requiere el puesto de controlador en sus tres turnos de trabajo.	
Steve Esquivel	Controlador	5. Crear documento de descripción del puesto de controlador de la producción.	
Marco Herrera	Ayudante de planta (backup)		
Virgilio Villegas	Supervisor de planta		
Jesus Alfaro	Supervisor de planta		
Cristian Chaves	Jefe de Planta		
Andres Rodriguez	Gestor Proceso de Manufactura		
Riesgos y Restricciones		Principales Actividades (Hitos)	
Riesgos:		1. Definir las tareas de puesto.	
1. Aplicación de cambios al método de trabajo durante la ejecución de este proyecto, a solicitud de la Dirección Agrocomercial o de la Administración en General y que pueda afectar negativamente la conclusión de este proyecto.		2. Definir el método de trabajo.	
Restricciones:		3. Calcular el tiempo estándar de las tareas del puesto.	
1. Existen políticas que el estudiante se debe respetar, entre ellas la de confidencialidad de la información.		4. Determinar la cantidad necesaria de personas para el puesto.	
2. El estudiante no podrá realizar ningún cambio al método de trabajo sin autorización de la Gerencia de planta.		5. Crear un perfil de puesto de trabajo.	
		6. Crear una propuesta de mejora al método de trabajo actual.	
		7. Determinar el costo beneficio por la implementación de las mejoras.	
		8. Crear una matriz de riesgos por la implementación de las mejoras.	
		9. Presentar método de medición y control que garantice la permanencia en el tiempo de la propuesta de mejora planteada.	

Figura 5 : Project charter (constitución del proyecto).
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

2.1.1. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es una disciplina para el desarrollo, investigación y aplicación de conocimientos técnicos y científicos en el marco de la integración y aplicación de métodos sistémicos de un conjunto de disciplinas tales como: la Matemática, Física, Química, Contabilidad, Diseño, Psicología, Tecnología, Mecánica Y Electromecánica, entre otros; para un adecuado desarrollo, planificación, gestión y administración general de los recursos organizacionales.

El presente proyecto de Ingeniería Industrial tiene como base científica el estudio de métodos y estándares del trabajo, para la determinación del estándar de mano de obra indirecta del puesto de Controlador de la Producción.

2.1.2. Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos se encarga del diseño de nuevos puestos de trabajo y de la mejora de los puestos existentes, el ingeniero de métodos busca simplificar la forma de llevar a cabo las actividades, a través de una constante revisión y mejora de las técnicas de ejecución de las tareas con el fin de aumentar la productividad, reducir costos y mejorar la calidad del servicio prestado.

En la figura 6, se da el ejemplo de cómo se puede abordar el estudio y análisis de métodos y de tiempos de trabajo.

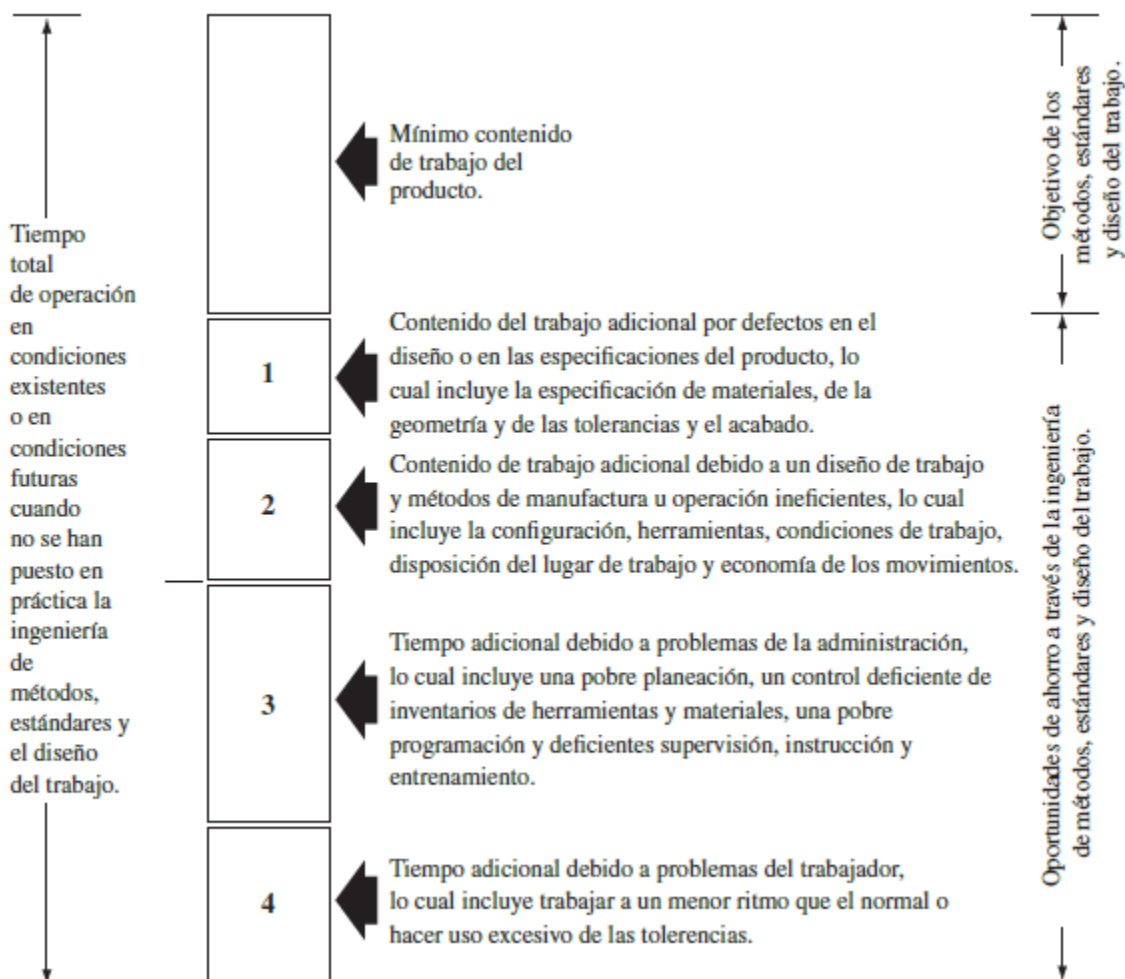


Figura 6 Oportunidades de ahorros con ingeniería de métodos y el estudio de tiempos.
Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

Como se observa en la figura anterior, más del 50% del tiempo de operación se traduce en paros o pérdidas de rendimiento y potenciales oportunidades de mejora sometiendo el proceso a revisión y disminución de los

tiempos, a través, de las herramientas de análisis de métodos, estándares y diseño del trabajo.

A continuación, algunas herramientas de análisis del método de trabajo mediante el cual se estará abordando este tema.

- **Diagrama de flujo:** será utilizado para comprender el orden de las actividades del puesto y la relación con otras áreas de la organización.
- **Diagrama SIPOC:** herramienta mediante el cual se amplía el detalle del proceso que se realiza. A través de esta herramienta se especifican los suplidores de información, la información que requiere el puesto, el proceso generado para obtener la salida del producto o servicio y los clientes a los que va destinado este producto o servicio.
- **Herramienta Examinar e Idear (5W y 1H):** es un conjunto de preguntas para comprender a detalle el propósito de las actividades, los medios o recursos utilizados, el método empleado, el momento en que se realiza la actividad, entre otras interrogantes. Lo anterior con una visión crítica.

2.1.3. Importancia de la productividad.

El estudio de métodos y el estándar de mano de obra indirecta, están altamente relacionados con la importancia de la productividad desde el punto de vista de que es un

punto de partida y base inicial de comparación para medir la productividad organizacional.

Al respecto, Arias (2016), comenta:

La aplicación correcta de la mejora continua permitirá a las empresas aumentar sus niveles de eficacia, eficiencia y por ende su productividad. Esta última puede definirse como la relación que existe entre los productos fabricados y los recursos que fueron utilizados en la fabricación de esos productos, una alta productividad hará sostenible el proceso y le permitirá desarrollo a las empresas (p.22).

La productividad también se puede definir como: la razón entre las salidas o producción de bienes y servicios de calidad y las entradas o recursos utilizados en la producción de dichos bienes y servicios en general.

Otra forma de aumentar la productividad es también a través de la buena gestión de compras o adquisición de recursos a menor costo, aumentando de esta forma la razón de salidas de calidad entre las entradas o recursos utilizados. Debido a lo indicado, se diverge con respecto a la aseveración siguiente.

En este sentido, Niebel & Freivalds, (2009) afirma:

La única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida (p.1).

La eficiencia organizacional también depende de la buena gestión, alianzas y músculo de negociación que desarrollen las organizaciones con sus proveedores para conseguir mejores precios de compra sin que necesariamente se vea afectada la calidad de los productos o servicios.

El mejoramiento continuo se ve altamente reflejado en el aumento positivo del indicador de productividad. Es ahí donde radica la importancia de medir la productividad. Por eso las personas deben ser creativas en la mejora de los métodos existentes y en el mantenimiento de buenas relaciones laborales a través del uso de estándares adecuados y justos. Ahí el reto del Gerente de manufactura al garantizar un servicio de calidad, a tiempo y al menor costo posible, con una mínima inversión de capital y una máxima satisfacción del empleado (Niebel & Freivalds, 2009). Por eso es necesario revisar periódicamente la funcionalidad del método de trabajo de cada proceso.

2.1.4. Estándares de mano de obra general e indirecta.

Los estándares de trabajo tienen su base teórica en el diseño general del trabajo mediante el cual se establece el del puesto de trabajo y un método de trabajo eficaz y eficiente que disminuya o elimine el riesgo de variabilidad en los productos o servicios brindados. Lo anterior es fundamental para la planeación del trabajo, el cálculo de los costos de ejecución y, por ende, la determinación de la cantidad necesaria de recursos.

Los estándares de trabajo son una base o modelo de gestión que permiten a las organizaciones evolucionar e identificar oportunamente las desviaciones a ser atacadas con un plan de mejora continua de procesos.

Para el diseño del método de trabajo es fundamental la utilización de herramientas que permitan describir el flujo del proceso y las iteraciones con las diferentes áreas de trabajo.

El estándar de mano de obra indirecta está compuesto por el resultado final de la medición de tiempos de duración de las tareas que realiza el puesto, con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre: exigencia, responsabilidad, carga laboral y una retribución justa; y finalmente también para conocer cuál es la capacidad del puesto de trabajo y la capacidad requerida para la correcta ejecución de las tareas.

La misión, visión, valores empresariales y pilares estratégicos son fundamentales para una saludable ejecución organizacional.

El manual de puesto, las capacitaciones, políticas, normas y procedimientos son fundamentales para una correcta ejecución de la actividad laboral.

2.1.5. Gestión del cambio.

El cambio es la única forma de evolucionar y mantenerse activo en el ambiente laboral y económico. Las personas que no cambian, poco a poco van perdiendo competitividad.

El cambio busca modernizarse, brindar un mejor servicio, reducir costos. Mucho de lo indicado se da realizando cambios en el método de trabajo o en la forma de hacer las cosas; es por eso que, en la medida en que la competencia cambie y la empresa no lo haga, se van a perder clientes y competitividad en el mercado.

Para que un cambio tenga éxito se requiere de una muy buena gestión del cambio, se requiere vender de forma correcta la propuesta de cambio, de lo contrario, cualquier planteamiento del cambio puede verse frustrado por bueno que sea.

2.2. MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Todo proyecto ingenieril profesional, debe estar basado en un método sistemático y reconocido que guíe el proyecto de investigación a través de cada una de las etapas de desarrollo.

2.2.1. Metodología DMAIC.

Este proyecto ha sido abordado utilizando la metodología o ciclo DMAIC, por sus siglas en inglés, *define, measure, analyze, improve, control*; en español, definir, medir, analizar, mejorar y controlar. “El ciclo DMAIC es una versión más detallada del ciclo PDCA de Deming, que consta de cuatro pasos: planear, desarrollar, comprobar y actuar, que son la base del mejoramiento continuo (...)” (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009). Cada una de estas etapas es desarrollada con la ayuda de múltiples herramientas ingenieriles que son utilizadas para: ampliar el conocimiento de la situación y justificación del proyecto, realizar el análisis de las causas y buscar soluciones integrales al problema.

La figura 6 muestra el ciclo DMAIC con cada una de sus etapas.



Esta metodología consta de cinco fases:

- D – Definir (Define)
- M – Medir (Measure)
- A – Analizar (Analyse)
- I – Mejorar (Improve)
- C – Controlar (Control)

Figura 7 Metodología DMAIC

Fuente: www.caletec.com

Seguidamente, se adjunta una breve descripción de cada una de las etapas del ciclo DMAIC.

- Definir los proyectos o áreas para las actividades de mejora.
- Medir y conocer el sistema actual.
- Analizar el sistema e identificar las maneras para eliminar las diferencias entre lo actual y lo esperado.
- Mejorar (improve) el sistema.

- Controlar el nuevo sistema. Dar seguimiento a los cambios propuestos (Martínez, 2018, p.36-37).

A continuación, una descripción más amplia que permite entender mejor la definición de cada una de las etapas del DMAIC.

Definir: en esta etapa se identifica la oportunidad de mejora basándose en los antecedentes, necesidades y prioridad de la empresa como punto importante para contar con el patrocinio y apoyo necesario para el desarrollo del proyecto.

Medir: en esta fase del proyecto se conocen las especificaciones del cliente y las variables claves para el cumplimiento de las mismas. Con estos datos se define el método de medición y comparación con los antecedentes.

Analizar: en esta etapa se inicia con el mapeo del flujo real de proceso, se toman los datos necesarios y se comparan con los datos históricos junto con las especificaciones deseadas y se identifican las razones (causa-efecto) por las que no se cumplen los requerimientos del cliente.

Mejorar (improve): se desarrollan las propuestas de solución al problema, se selecciona la mejor propuesta y se gestiona el cambio.

Controlar: monitorear que se adopte el nuevo método de trabajo al punto que se solucione el problema.

2.2.2. Diagrama SIPOC.

La herramienta SIPOC es muy utilizada entre la etapa de definición (D) y la de medición (M), esto para conocer el proceso del producto o servicio, el diagrama de flujo. Por sus siglas en inglés SIPOC significa: *supplier, inputs, process, outputs, customers*; en español: proveedores (proveedores), entradas, proceso, salidas y clientes.

El diagrama de SIPOC es una herramienta muy utilizada en los procesos de Lean Six Sigma, como se indicó antes, para el mapeo y comprensión de los procesos. Del mismo modo, puede ser usado como recurso para identificar la causa raíz de los problemas.

Es por esta razón que se ha decidido incluir esta herramienta dentro del desarrollo y análisis de este proyecto.

En la figura 8, se muestra un esquema ordenado de lo que es un diagrama SIPOC.

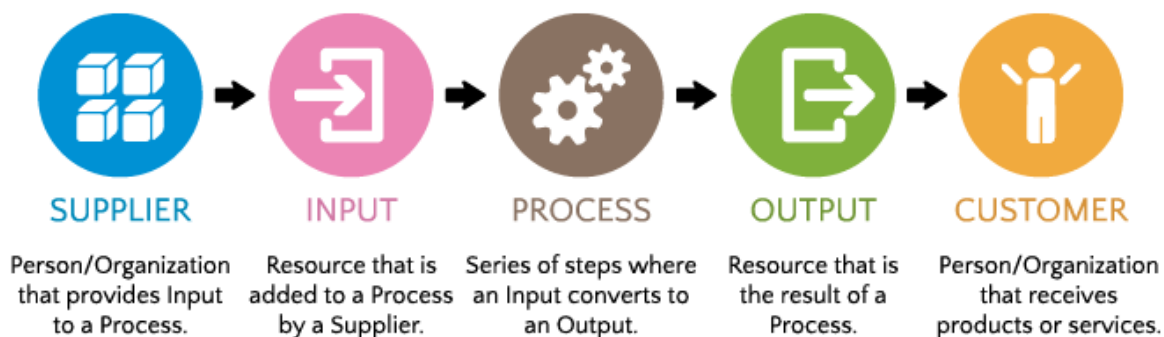


Figura 8 Esquema de un diagrama SIPOC.

Fuente: www.arrizabalagauriarte.com.

Los proveedores son personas u organizaciones que proveen las entradas al proceso; las entradas son todos los recursos agregados al proceso por medio de los proveedores; el proceso es una secuencia de pasos donde las entradas son procesadas y transformadas en salidas; las salidas son el resultado de la transformación de las entradas y los clientes son las personas u organizaciones que reciben los productos o servicios.

A través de los diagramas SIPOC es que se comprende la dinámica e interacción de los procesos en las organizaciones.

2.2.3. Diagrama de flujo.

El diagrama de flujo ayuda a diseñar y visualizar de una forma gráfica, descriptiva e integral, el encadenamiento ordenado del proceso, y las respectivas decisiones de ejecución a seguir para la creación de un producto o servicio eficiente y de calidad.

La figura 9 muestra una pequeña descripción y funcionalidad de algunos de los símbolos comúnmente utilizados en los diagramas de flujo.



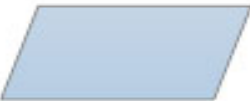


Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Figura 9 : Algunos símbolos de los diagramas de proceso.
Fuente: <https://www.smartdraw.com>

2.2.4. Estudio de tiempos.

El estudio de tiempos es una técnica que busca determinar el tiempo promedio que tarda el puesto en realizar una tarea bajo ciertas condiciones establecidas en el diseño del trabajo.

El estudio de tiempos generalmente es asociado a Frederick W. Taylor, sin embargo, algunos autores rescatan estudios de tiempos previos realizados por otros ingenieros. Niebel y Freivalds (2009) describe:

Frederick W. Taylor es considerado generalmente el fundador del estudio moderno de tiempos en Estados Unidos. Sin embargo, estudios de tiempos se realizaron en Europa muchos años antes de la época de Taylor. En 1760, Jean Rodolphe Perronet, un ingeniero francés, hizo un gran número de estudios de tiempos sobre la fabricación de broches comunes número 6 (...). (p.7).

Otros autores solo se refieren a Frederick W. Taylor como el precursor del estudio de tiempos. Render y Heizer (2007) redacta:

El estudio clásico con cronómetro, o estudio de tiempos, originalmente propuesto por Frederick W. Taylor en 1881, sigue siendo el método de estudio más común. El procedimiento de un estudio de tiempos implica cronometrar una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar (p.263).

Independientemente de la mención, ambos autores reconocen el estudio de tiempos como parte de la determinación del estándar de mano de obra a través del estudio de tiempos.

El estudio de tiempos requiere la aplicación de fórmulas predefinidas de cálculos de tiempos y de estudios estadísticos basados en tamaño de muestras y calificación del ritmo (tiempo tipo); además, de la determinación de tiempos suplementarios u holgura aceptables que cubran los retrasos del trabajo considerados normales. El fin último es calcular un tiempo equilibrado y justo tanto para la empresa como para el empleado.

Para el estudio de tiempos y su relación con el volumen producido, se utiliza la simbología siguiente de acuerdo al sistema internacional de unidades.

Magnitud	Nombre	Símbolo	Relación
Tiempo	minuto	min	60 s
	hora	h	3600 s
	día	d	86400 s
Masa	Tonelada	t	10 ³ kg

Tabla 1: Unidades de medida y simbología.

Fuente: <http://www.sc.ehu.es/>.

Adicionalmente se incluye el símbolo y magnitud con el que la planta de producción identifica el volumen de un quintal de producto principalmente por la relación de peso que tiene esta medida con la fabricación de producto en sacos el cual tiene un peso regular de 46 kg por saco.

Magnitud	Nombre	Símbolo	Relación
Masa	Quintal	qq	46 kg

Tabla 2: Unidad de medida de quintal y su relación con un saco de producto

Fuente: Elaboración propia.

2.3. MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

Seguidamente algunos conceptos importantes respecto a la importancia de la ejecución de este proyecto.

2.3.1. Remuneración.

La distribución de los beneficios por el trabajo realizado debe ser equitativo de acuerdo a: las funciones que realiza el puesto, la calidad del trabajo del puesto y los logros alcanzados en forma conjunta por la organización. La retribución debe ir en ambos sentidos, empleador-empleado y los estándares son una forma racional de medir el cumplimiento de los objetivos planeados a lo largo de un periodo.

Por eso es importante que, tanto el empleador como el empleado, tengan claridad de los requisitos y responsabilidades del puesto de tal forma que ambos tengan una retribución justa.

2.3.2. Calidad y servicio.

Cumplir con los estándares de calidad es esencial para que el cliente se sienta satisfecho, de acuerdo con sus expectativas, con el servicio o producto que le ha sido brindado.

La calidad se puede definir de múltiples formas. La Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés) define la calidad como: "(...) la totalidad de características de una entidad que se relacionan con su capacidad para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas" (Gryna, Chua y Defeo, 2007, citado por Martínez, 2018). Es por eso que es importante definir estándares que puedan ser verificados y, a la vez, ser utilizados como una base para la mejora continua de la calidad y para la reducción de costos por diversas razones.

2.3.3. Plan de trabajo (presupuesto de costos y gastos).

Las empresas requieren definir y planificar sus costos de operación para el establecimiento del presupuesto de costos y gastos administrativos y operativos por medio de los cuales se establecen las pautas y metas de estrategia a seguir para la obtención de los logros y compromisos establecidos y acordados con la Gerencia General y el Consejo de Administración.

2.4. ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

En un informe final de práctica empresarial de ingeniería industrial llevada a cabo en Colombia sobre este mismo tema, el cual lleva por título, “ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA ESTAMPADOS COLOR WAY SAS”, se concluye que: “Es de gran importancia para las empresas de producción tener establecido un estudio de métodos y tiempos que permita obtener un control, orden y estandarización en los procesos, al igual que un mejor flujo de información y de recursos” (González, 2012, p.83).

Lo mencionado anteriormente, es vital para establecer parámetros de medición justos, procedimientos de trabajo e incluso políticas no solo a nivel de departamento, sino, incluso corporativas.

En un proyecto realizado sobre el tema de revisión y propuesta de mejora y estandarización del método de trabajo en el proceso de dispensado de laboratorios Calox de C.R. y realizado por un estudiante de la Universidad Hispanoamericana de C.R., se identificó lo siguiente. Con la ayuda de herramientas ingenieriles para el análisis del método de trabajo, estudio de tiempos y creación de propuestas de mejora, se puede ahorrar un 21% del total de dicho proceso (Arias, 2016). Este proyecto aplicó la metodología DMAIC utilizando herramientas tales como diagrama de Pareto, diagrama causa efecto o diagrama de Ishikawa y diagrama de actividades múltiples, entre otros.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se desarrolla la explicación de cada una de las etapas atinentes a la metodología utilizada mediante la cual se aborda el proyecto de investigación para identificar el problema, encontrar la solución y dar el seguimiento respectivo.

Es mediante entrevistas con el contacto, en este caso, con el Gerente de Planta que se conoce la problemática del negocio o necesidad a ser abordada y resuelta. Es por eso que se acuerdan reuniones periódicas con el Gerente inicialmente para conocer su preocupación, oportunidad de mejora a ser considerada y, posteriormente, para mostrarle el respectivo avance y seguimiento del proyecto.

Al inicio del proyecto se creará un *project charter* con la información general del proyecto, objetivos, alcances y limitaciones, etapas del proyecto, responsables del apoyo, entre otros.

Una vez que se tiene claro el problema o la necesidad del cliente se procede a conocer en detalle el funcionamiento del negocio y la actividad realizada por el puesto de trabajo en estudio.

Para conocer el detalle de los procesos que ejecuta el puesto de trabajo, se utilizará un diagrama de flujo que ayude a describir y a entender cada una de las etapas

del proceso, así como las decisiones que deben tomar los controladores en cada situación y la interacción con las demás áreas del negocio.

3.2. METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

Una de las herramientas que se utiliza para la medición cualitativa de la información es el diagrama SIPOC, mediante el cual se establecen y entienden los antecedentes de la situación actual del negocio.

Asimismo, se agrega un diagrama de flujo para describir gráfica y brevemente cada una de las etapas de los procesos que ejecuta el controlador y el método de trabajo que utiliza.

Para la recolección y medición de los tiempos de ejecución de cada una de las tareas, se implementará el método de toma de tiempos con cronómetro en los diferentes turnos de trabajo y a cada uno de los cuatro Controladores de la Producción.

Para la toma de tiempos, se determinará un tamaño de muestra calculado con fórmulas estadísticas de modo que se cumpla con un nivel de confianza y error aceptable y deseado.

Para calcular el tamaño de la muestra o número de ciclos a observar y medir por elemento, es necesario tomar en cuenta la variabilidad de cada elemento, en ese sentido se deben tomar en cuenta los siguientes elementos estadísticos.

1. La precisión deseada, ejemplo $\pm 5\%$
2. El nivel de confianza deseado, ejemplo 95% $\rightarrow z = 1.96$
3. Y desviación estándar “s” en el proceso.

Los tres elementos anteriores se aplican de acuerdo a la naturaleza del negocio y al objetivo que se quiera alcanzar.

La siguiente tabla corresponde a los valores de “z” para cada nivel de confianza indicado.

Confianza Deseada (%)	Valor Z (Desviación estándar requerida para el nivel de confianza deseado)
90.00	1.65
95.00	1.96
95.45	2.00
99.00	2.58
99.73	3.00

Tabla 3: Nivel de confianza deseado.
Fuente: Render, Barry. y Heizer, Jay (2007).

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \left(\frac{zS}{h\bar{x}} \right)^2$$

Donde:

n = tamaño de muestra requerido.

h = nivel de precisión deseado como porcentaje del elemento de la tarea, expresado como decimal (5% = 0.05).

z = número de desviaciones estándar requeridas para el nivel de confianza deseado, ejemplo (90% de confianza = 1.65).

s = desviación estándar de la muestra inicial.

\bar{x} = media de la muestra inicial.

n = tamaño de muestra requerido (Render, Barry. y Heizer, Jay, 2007).

Como bondad de ajuste permitida al analista del proyecto, y con el fin de calcular un tiempo estándar justo de acuerdo al ritmo de trabajo que aplique cada controlador durante la ejecución de su labor, se aplicará el concepto de tiempo normal o tiempo base, que consiste en aplicar una calificación del desempeño luego de calcular el tiempo promedio a los tiempos observados durante el estudio de tiempos.

Las fórmulas para calcular el tiempo estándar son las siguientes:

Tiempo normal = (tiempo medio observado) x (factor de calificación)

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{tiempo normal}}{1 - \text{Factor de suplemento}}$$

Fuente: Render, Barry. y Heizer, Jay (2007)

Seguidamente la tabla de valoración de la Norma Británica 0-100.

Norma Británica 0 – 100

Escala	Descripción
0.0%	Actividad nula
50.0%	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, parece dormido, sin interés en el trabajo.
75.0%	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido, Parece lento pero no pierde tiempo.
100.0%	Activo, capáz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125.0%	Muy rápido el operario actua con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior.
150.0%	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por varios períodos.

Figura 10 : Norma Británica 0-100 de valoración del ritmo de trabajo.

Fuente: <http://materias.fi.uba.ar>.

3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

La necesidad que tiene la empresa es calcular y definir un estándar de tiempo de ejecución de las actividades del puesto de Controlador y relacionado a un *batch* de producción de 15,000 kilogramos o su equivalente a 326.1 quintales. Este es el tamaño del *batch* regular en el proceso industrial de mezclado de productos.

La recomendación para atender esta necesidad fue la de usar un estudio de tiempos aplicando la metodología recomendada por la teoría ingenieril para la estimación de los tiempos estándar de ejecución de las tareas.

La aplicación de esta metodología de medición implica utilizar fórmulas y cálculos estadísticos, nivel de confianza deseado y error aceptable. Posteriormente, se debe estimar y agregar los tiempos suplementarios aceptables correspondientes a las necesidades personales, lo anterior para determinar un tiempo estándar o tiempo tipo.

En este caso lo que se recomienda es entender y analizar el proceso actual según el método de trabajo utilizado, para luego realizar un análisis de las actividades que restan capacidad al proceso y que son susceptibles a mejorar como son las demoras de procesos por: mala planificación, falta de información para ejecutar las tareas, reprocesos por fallas, desabasto de materiales, falta de estandarización del método, falta

de capacitación en mejores prácticas, identificación de actividades repetitivas, entre otras.

Luego de la recopilación detallada y exhaustiva del método de trabajo que emplea el puesto, se desarrolla la etapa de prueba, verificación y análisis con el propósito de identificar la mejor forma de realizar cada una de las tareas implementando la técnica de examinar e idear; técnica similar a la de los “5 W y 1 H”, esta consiste en preguntar: qué, quién, dónde, cuándo, por qué y cómo se ejecuta la operación que estudia este proyecto.

Para la medición de tiempos con cronómetro, se debe definir el tamaño de la muestra estadística que se debe tomar para cumplir con el nivel de confianza y error aceptable requerido para dar por válido el estudio de tiempos.

La medición de tiempos se realiza en todos los turnos de trabajo y a los cuatro operarios que forman parte del puesto, para lo cual se obtiene un tiempo promedio por operario y se aplica la calificación del ritmo con el objetivo de llevar el tiempo observado de cada elemento medido, a un tiempo normal o tiempo base utilizando la valoración de la velocidad.

Las siguientes herramientas se emplearán como base de análisis de los tiempos requeridos para la definición del tiempo estándar o tiempo tipo de cada uno de los macro procesos del puesto.

3.3.1. Gráfico de distribución del tiempo.

Mediante la medición de tiempos promedios de ejecución de las tareas y la tabulación de esta información en diversas gráficas, se espera mostrar el tiempo que dedica el Controlador a cada uno de los macro procesos. Esto como plataforma para identificar las actividades que demandan un mayor tiempo de mano de obra para su realización; y en base a eso, dirigir los esfuerzos de propuesta de mejora al método de trabajo.

3.3.2. Propuesta de mejora al método de trabajo.

El objetivo en esta etapa es identificar aquellas actividades o tareas que no agregan valor al proceso o aquellas que no forman parte de la naturaleza del puesto y que detienen el proceso o que afectan el ritmo de trabajo.

El objetivo final de esta etapa es realizar una propuesta de mejora la cual elimine o combine esas actividades que no agregan valor al proceso y más bien alteran o afectan el costo de producción con mayores tiempos de ejecución.

3.4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Uno de los principales recursos que se debe usar en este proyecto es la comunicación del plan de este proyecto, esto para ganarse la confianza y aceptación del personal involucrado.

Posteriormente se utiliza el recurso de la lluvia de ideas, esto con el fin de involucrar activamente a la gente de modo que puedan aportar sus ideas, su creatividad y se sientan también parte de la solución.

Por cuanto, cuando las personas se sienten verdaderamente involucradas, es más fácil alcanzar el éxito en la ejecución respectiva de las pruebas o simulaciones porque el mismo personal aporta ideas valiosas.

De esta forma se pretende lograr el apoyo y compromiso de la jefatura, Supervisores, Controladores y demás colaboradores relacionados con el proceso productivo, esto como parte de la propuesta de mejora al método de trabajo y base fundamental para la determinación de un estándar de mano de obra indirecta.

Los siguientes corresponden a los principales hitos o etapas del plan de implementación.

1. Crear un *project charter* con la información base del proyecto.
2. Entender el proceso productivo.
3. Conocer y entender las funciones del puesto (diagrama de flujo).
4. Analizar el método de trabajo actual (diagrama SIPOC, técnica de “5W y 1H”).
5. Definir los elementos de medición de cada actividad u operación que realiza el puesto.
6. Realizar un estudio de tiempos como línea base de antecedentes y previo a la determinación del tiempo estándar.
7. Crear propuesta de mejora al método de trabajo actual.
8. Determinar los impactos cuantitativos por aplicar la propuesta de mejora al método de trabajo actual.
9. Crear propuesta de gráficos de productividad y capacidad para el seguimiento.
10. Crear una plantilla para la toma de tiempos y determinación del tiempo estándar de las actividades del puesto.
11. Realizar el estudio de tiempos final y determinar el tiempo estándar de las actividades del puesto.
12. Determinar la cantidad estándar de mano de obra necesaria para el nivel de producción actual.
13. Desarrollar la descripción y especificación del puesto.

3.5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Se desarrollará una métrica basada en la productividad del puesto que muestre el volumen promedio en kilogramos y quintales producidos por hora laborada, mediante la metodología siguiente.

Semanalmente se debe actualizar una gráfica, diseñada y propuesta por este proyecto, con la relación de la totalidad del volumen producido en la semana por cada turno de trabajo versus las horas laboradas en la semana por turno de trabajo.

La propuesta de control está prevista para que pueda ser actualizada de forma fácil por la jefatura directa o Supervisor del puesto; y si se quiere, puede ser implementada hasta por tipo de producto de acuerdo al plan de producción y asignación de recursos de cada semana y según sea la necesidad de la compañía.

Complementariamente a lo anterior, se plantea un gráfico de control de proceso que muestre la capacidad de producción por turno y por semana versus la producción alcanzada en kilogramos y quintales durante la semana.

Se recomienda que la información de capacidad se actualice y documente cada seis meses o mínimo una vez al año para que el modelo se mantenga vigente, sirva

como una base de mejora y mantenga el interés del puesto de Controlador y del resto de los colaboradores.

En la medida en que el modelo y el método de trabajo propuesto tenga el apoyo de la Jefatura y Supervisores, en cuanto al seguimiento y a la actualización de datos correspondientes de capacidad y productividad, este se va a mantener vigente y brindando frutos importantes.

La capacitación y la auditoría interna es el recurso mediante el cual se garantiza la sostenibilidad del modelo, tanto, de la ejecución del método de trabajo como el del control y la actualización de los datos. Si no hay un cambio aceptado por las jefaturas y empleados, los resultados van a seguir siendo los mismos a los que se tenían antes de la propuesta de este proyecto.

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1. Funciones del puesto de controlador.

Posteriormente, en este mismo apartado, se adjunta un diagrama de flujo y un diagrama SIPOC que sintetiza las funciones del puesto de Controlador que a continuación son descritas.

1. Recibo de materias primas (descarga y almacenamiento):

Consiste en seguir instrucciones de la jefatura o administración de planta y coordinar con el personal subcontratado todo lo relacionado con el recibo de camiones, descarga y almacenamiento de las principales materias primas locales o importadas.

Antes de activar la descarga de las materias primas, el Controlador debe verificar la aprobación del resultado del laboratorio de las muestras de calidad y debe firmar el documento de ejecución de la descarga.

La siguiente figura ilustra el área de recibo y descarga de materias primas. En el piso se observa una fosa protegida por una seguidilla de tubos de hierro conocida como piquera, es ahí donde se descarga la materia prima.



Figura 11 Área de recibo de materias primas. A la derecha lo que se conoce como piquera de descarga.
Fuente: Elaboración propia.

El Controlador también tiene la responsabilidad de registrar en la intranet de Dos Pinos el número de silo o bodega plana donde se han almacenado las materias primas, en lo que se refiere al registro de los lotes en esta herramienta, para las materias primas macros lo registra el administrativo y para el resto de las materias primas que ingresan lo registra el operador de la romana de recio de materias primas.

2. Crear reservas (solicitud) de otras materias primas:

Adicionalmente a las principales materias primas, importadas y locales, utilizadas en mayor proporción dentro del BOM, también se utilizan otras materias primas menores; incluso, es de uso regular que se agreguen materias adicionales

que no tiene el BOM a solicitud del socio productor lechero; para eso, el Controlador debe consultar el plan de producción y el detalle de cada uno de los pedidos especiales a la vez que consulta el BOM cargado en AUGI para realizar el cálculo manual del volumen de los componentes necesarios y compararlos contra el inventario y luego de eso debe crear las respectivas reservas de abastecimiento en SAP.

La figura siguiente ilustra la consulta que hace el Controlador del BOM en AUGI para efectos de validar necesidades de materia prima para la fabricación de las mezclas. Este es un cálculo manual muy frecuente y con alto riesgo de error.

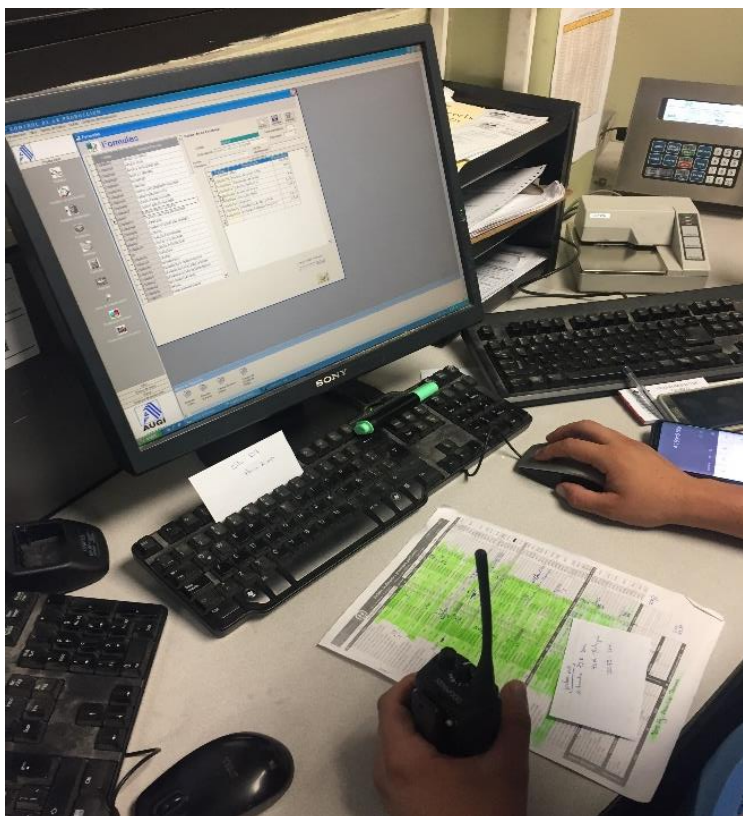


Figura 12 Consulta de BOM en sistema AUGI.
Fuente: Elaboración propia.

El formulador del área administrativa de la planta, es la persona encargada de actualizar y cargar en el sistema AUGI la formulación o BOM con el que el Controlador debe ejecutar la producción. Ante cualquier imprevisto de desabasto de materias primas, el Controlador debe informar a su Jefatura y debe validar con el Formulator el ajuste necesario al BOM.

El controlador coordina y solicita a los ayudantes de planta la actualización del inventario físico de las materias primas que considere que se deben validar. Esta actividad se realiza como mínimo una vez por turno o cada vez que este lo considere necesario para su visibilidad.

En el sistema AUGI solo se puede visualizar el nivel de inventario de ciertas materias primas, sin embargo, el controlador siempre solicita al ayudante la validación del inventario físico debido a que en repetidas ocasiones el lente del sensor se encuentra obstruido o sucio a causa del mismo producto, marcando un volumen cuando en realidad no existe producto.

3. Producción de granel (traslados, molienda y mezclado de materias primas)

El controlador inicia el proceso productivo validando antes las prioridades del conjunto de los pedidos de granel y de sacos, luego de eso, verifica la disponibilidad de recursos (mano de obra), equipos y materias primas.

El controlador suma el volumen del pedido de producto en sacos y el volumen del pedido de granel para el despacho en camiones, luego calcula la necesidad de insumos y valida contra los inventarios generales de materias primas incluyendo no solo los insumos que fueron reservados (pedidos a la bodega logística) sino que también aquellas materias primas que se compran y almacenan en grandes volúmenes y que han sido ubicadas en celdas, silos, bodegas planas u otras áreas de la planta.

Algunas de estas materias primas anteriormente han pasado por un proceso interno de molienda que también es ejecutado por el controlador para transformar la materia prima del grano o semilla a harina.

La siguiente figura muestra un ejemplo del plan de producción de sacos de un día y la prioridad prevista.

PARA REALIZAR:		23/05/2018	Solicitud 14247149-1044247170			
SOLICITADO:		mdiazm	Pedido 4900360317			
HORA:		Fecha de producción: 30pm	Orde:			
Codigo	PRODUCTO	SOLICITADO	RECIBIDO	METRICA	LINEA	PRIORIDAD
15000837	PREPARTO 46 KG	390.	260.00	45 kg vaca preparto.		1
15000832	PARTO PLUS 46 KG	260.00		240 kg vaca preparto plus.		2
15000795	SUPLECARNE 46 KG	260.00				3
15000804	INICIO LACTANCIA 46 KG	260.00				4
15001386	INICIO POLLITAS GOLDEN 46KG	130.00		90kg desamplio pollitas		5
15001850	CERDO CRECIMIENTO GOLDEN 46 KG	420.00		220kg Cerdo crecimiento		6
15001851	CERDO FINAL GOLDEN 46 KG	420.00		280 kg Cerdo final		7
15002251	REEMPLAZO NOVILLAS 46KG	1,040.00				8
15000800	FASE UNO 46 KG	1,040.00				9
15000828	PREDILECTA 46 KG	1,040.00				10
15001748	FIBROCOM PLUS 46 KG	1,040.00				11
15000816	VAP FEED 46 KG	4,420.00				12

Figura 13 Pedido de producción de sacos para un día.
Fuente: Elaboración propia.

La mayor parte del catálogo de producto en sacos se fabrica con un peso de 46 kg, no obstante, existen algunas excepciones de productos en 23, 30 y 40 kg.

La figura siguiente muestra el pedido de un día de producto a granel para el despacho en camiones. El documento incluye hora estimada de la llegada del camión para la carga del concentrado. Esta hoja no incluye el granel para maquilas, las maquilas se comunican semanalmente al controlador mediante otro documento.

Pedidos de alimento a granel para producción													
Fecha Aprobación: 16/01/2012				Fecha que rige: 23/02/2017				Codigo: RP-AC07-FP01-FM02					
Fecha de emisión: 29/08/2018		Solicitado		Fecha de carga: 30/08/2018		Jueves		Página: 1 de 1 Versión: 7					
N°	Socio	Transporte	Producto	QQ	kg	Hora	Chofer	Lugar	N° Entrega	Observaciones	N° Pedido	N° Trans	
1	ACUÑA RODRIGUEZ CARMEN ADITA	Oswaldo	VAP FEED GRANEL	70	3,220			AV ZARCERO	5	3933			
	RODRIGUEZ MENDEZ JAIME LUIS		VAP FEED PELETIZADO GRANEL	100	4,600	02:00	Oswaldo	AV ZARCERO	24	2955	542794		
	ALFARO ROJAS ADRIAN ALBERTO		VAP FEED GRANEL	80	3,680			AV CIUDAD QUESADA	13	2769	542801	40190	
	ALFARO ROJAS ADRIAN ALBERTO		VAP FEED GRANEL	80	3,680			AV CIUDAD QUESADA	67	2769	543024		
2	HIDALGO RIGGIONI EDGAR	Oswaldo	APOLO 16% GR	265	12,190	02:30	Gerald	AV CIUDAD QUESADA		1977	543037		
3	STEINWORTH STEFFEN CHRISTIAN	Leo	VAP FEED GRANEL	1294	295	13,570	03:00	Diego	AV ZARCERO		4593	543069	40184
4	DURAN MURILLO GERMAN	Leo	APOLO 16% GR	5	65	2,990		AV FORTUNA		1985	542840	40185	
	CEDEÑO QUESADA NOELIA		APOLO 16% GR	24	110	5,060	03:15	Leo	AV FORTUNA		5290	542644	40186
	HIDALGO QUIROS CIDALICE		VAP FEED GRANEL	25	80	3,680		AV MUELLE		1645	542647		
5	RODRIGUEZ NAVARRO CARLOS ALBERTO	Hugo	APOLO 16% GR	4	40	1,840	03:30	Carlos	AV MUELLE		5170	542149	
	MUÑOZ COSSIO SEBASTIAN		VAP FEED GRANEL	156	150	6,900		AV MUELLE		5209	542372	40189	
	BARRANTES RODRIGUEZ RODOLFO	Propio	MAIZ GRANO	522	24,000	04:00	Propio	AV PITAL	19		542267		
	MURILLO CHACON ALVARO GERARDO		SUPEMAX KG	87	4,002			AV VENECIA		4563	542075	40188	
	MURILLO CHACON GILBERTO	Hugo	VAP FEED GRANEL	12	140	6,440	04:00	Armando	AV VENECIA		1603	540876	
	ZAMORA GONZALEZ ADEMAR		APOLO 16% GR	3	70	3,220		AV VENECIA		2903	540881	40162	
	COTO MARIN MARIO ALFONSO	Hugo	VAP FEED GRANEL	235	120	5,520	04:30	Guga	AV VENECIA		4990	540904	
	MADRIGAL CASTRO ALVARO		VAP FEED GRANEL	14	110	5,060	04:30	Guga	AV CARTAGO		4990	541060	
9	RECAO MALDONADO ODETTE	Davalexcla	VAP FEED GRANEL	283	13,000	05:00	Reiner	AV CARTAGO		3332	541107	40163	
	RODRIGUEZ BARQUERO VIRGINIA		VAP FEED GRANEL	136	180	8,280		AV SAN JOSE		4048	541887	40164	
	ALPIZAR ARIAS MOISES	Hugo	VAP FEED GRANEL	5	28	1,310	05:30	Jimmy	AV MONTERREY		4476	542824	
	VARGAS SANCHEZ KENNETH		VAP FEED GRANEL	2	43	2,000		AV MONTERREY		3441	542836	40165	
	RODRIGUEZ BARQUERO JORGE AURELIO		SUPEMAX KG	4	60	2,760		AV MONTERREY		4075	542846		
	MIRANDA JIMENEZ JORGE EDUARDO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	16	200	9,200	07:00		AV MONTERREY		4187	543008	
	JARA ROJAS JOSE FABIO		SUPEMAX KG	100	4,600			AV MONTERREY	1239	5164	542844	40177	
	CHINOJILLA COTO SERGIO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	320	14,720	07:30		AV MONTERREY		4953	543128		
13	ARGUELLO MATAMOROS JOSE RAFAEL	Leo	APOLO 16% GR	250	11,500	08:00	Diego	AV CORDONADO		3819	543412	40178	
	ICERDAS SOLIS ERIC	Hugo	VAP FEED GRANEL	4	50	2,300		AV FORTUNA		3819	542617	40187	
	ARIAS SALAZAR CARLOS		VAP FEED GRANEL	170	7,820	08:15	Guga	AV MUELLE		3431	542199	40167	
	ALVARADO GONZALEZ JEAN CARLO		APOLO 16% GR	40	1,840			AV MUELLE		1022	542379		
15	ALVARADO RODRIGUEZ JUAN JOSE	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	65	2,990	08:30	Alberto	AV RIO FRIO	2	4487	540325		
	PANIAGUA NUÑEZ MARTA ISABEL		APOLO 16% GR	135	6,256			AV RIO FRIO	24	4013	540333	40179	
	RODRIGUEZ BARQUERO TERESA	Davalexcla	VAP FEED GRANEL	177	8,150	09:00	Reiner	AV RIO FRIO	1318	3489	540337		
	ROJAS AMORES ALVARO		SUPEMAX KG	24	135	6,210		AV MONTERREY		4791	542798	40166	
	BLANCO PANIAGUA LUIS PAULLINO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	161	7,400	09:30	Alfaro	AV MONTERREY		5270	542825		
	VILLALOBOS RODRIGUEZ FLOR MARIA		VAP FEED GRANEL	60	2,760			AV AGUAS ZARCAS		4775	542968	40180	
18	RODRIGUEZ VARGAS PABLO GERARDO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	85	3,900	10:00		AV ZARCERO	16	3824	542746		
	RODRIGUEZ GONZALEZ MARIA FERNANDA		VAP FEED GRANEL	152	7,000			AV ZARCERO	35	3002	542955	40181	
	VARGAS QUIROS ANA LUCIA	Dos Pinos	VAP FEED PELETIZADO GRANEL	91	4,200	10:30		AV AGUAS ZARCAS	3004		543012		
	VARGAS QUIROS SERGIO ALBERTO		VAP FEED GRANEL	190	8,740			AV AGUAS ZARCAS	35	5178	542005	40182	
	CHAVES QUESADA ORLANDO	Hugo	VAP FEED GRANEL	14	111	5,100		AV ZARCERO		2278	542911		
	ZUNIGA ROJAS JOSE OVIDIO		APOLO 16% GR	3	80	3,700	11:00	Armando		3673	543000		
	CESPEDES MORERA MARIA DEL ROSARIO		VAP FEED GRANEL	2	59	2,700		AV AGUAS ZARCAS		2561	542943	40168	
	ARIAS MENDEZ MANRIQUE		APOLO 16% GR	40	1,840			AV AGUAS ZARCAS		5190	542950		
21	ROJAS CORDERO RODRIGO GERARDO	Hugo	VAP FEED GRANEL	60	2,760	11:30	Carlos	AV ZARCERO		4907	542163		
	ALVARADO CARRANZA WALTER R		VAP FEED GRANEL	80	3,680			AV ZARCERO		4879	541980	40169	
	ALVARADO DURAN GILBERTH		VAP FEED GRANEL	90	4,140			AV ZARCERO		4519	542017		
	MARTINEZ SEGURA FLOR DE MARIA	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	120	5,520	12:00	Alexander 1332	AV ZARCERO		4409	542761		
	MARTINEZ SEGURA FLOR DE MARIA		VAP FEED GRANEL	180	8,280			AV CARTAGO	46	2540	542864	40183	
								AV CARTAGO	1235	3134	542819		
N°	Socio	Transporte	Producto	QQ	kg	Hora	Chofer	Lugar	N° Entrega	Observaciones	N° Pedido	N° Trans	
23	CRUZ CRUZ FLORY	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	67	3,082	03:00	Alfaro	AV CARTAGO	585	Campo 14	544377	40170	
	JIMENEZ BRENES OLGA		APOLO 16% ESPECIAL	140	6,440			AV CARTAGO	4754	Campo 3	538105		
24	GOMEZ ZUNIGA ARIEL ALONSO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	115	5,290	03:30	Michael 1331	AV CARTAGO	5418	Campo 2-4-6 llenar atras	541090	40171	
	JENSEN PENNINGTON CARL WILHELM		VAP FEED GRANEL	80	3,680			AV CARTAGO	5343	Campo 3-5 llenar atras	541098		
25	RODRIGUEZ VARGAS LUIS DIEGO	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	239	11,000	03:00		AV AGUAS ZARCAS	4353	Campo 2-3-4-5-6	542919	40172	
	JARA ROJAS JOSE FABIO		SUPEMAX KG	45	2,070			AV MONTERREY		47	Campo 1	543014	
26	JIMENEZ BRENES OLGA	Dos Pinos	APOLO 16% ESPECIAL	90	4,140	03:00	Sergio	AV CARTAGO	812	Campo 2-4	538067	40173	
	JIMENEZ BRENES OLGA		APOLO 16% ESPECIAL	150	6,900			AV CARTAGO	1086	Campo 1-3-5	538077		
	GUTIERREZ AGUILAR ANA LUCIA	Dos Pinos	VAP FEED GRANEL	105	4,830	03:00	Cristian 1105	AV CARTAGO	2728	Campo 1-2	541052		
	ROBERT UREÑA EDUARDO		VAP FEED GRANEL	65	2,990			AV CARTAGO	4094	Campo 4	541086	40174	
	ROBERT ROHRMOSER CARLOS ALBERTO		VAP FEED GRANEL	135	6,210			AV CARTAGO	2928	Campo 3-5	541092		
	SALGADO ULLOA RAFAEL EDUARDO	Dos Pinos	VAP FEED PELETIZADO GRANEL	26	1,200	03:30		AV SAN JOSE	3	4553	543146	40175	
	ZAMORA MURILLO ADRIAN		VAP FEED GRANEL	90	4,140			AV ALAIUELA	26	4728	Campo 2-5	543524	
	SOLIS MOLINA ISAAC		VAP FEED GRANEL	95	4,370			AV ALAIUELA	45	3672	Campo 3-6	543633	
Chofer	Hora	Camión	1er viaje	Camión	2do Viaje	Camión	3er Viaje						
Alfaro Valverde Rafael	03:00	1239	AZ	1235									
Avila Cordero Juan Rolando	Cita medica												
Gonzalez Cabezas Victor Manuel	Libre												
Gonzalez Valerio Alberto	11:06	CT		11:06	RF								
Guzman Quiros Alexander	03:30	1332	AL	1332	CR	1332							
Leiton Mata Cristian Eduardo	03:00	1105	CT	1105	AZ								
Lopez Soto Michael	03:30	1331	CT	1331	MR								

Figura 14 Pedido de producción de granel de un día para despacho en camiones. Fuente: Elaboración propia.

En ese proceso de validación del inventario molido, el controlador toma la decisión de trasladar desde los silos o bodega plana las materias primas que debe moler para su posterior dosificación y mezclado en la producción.

Debido a las características de molienda del molino # 3 y según los niveles de producción actual que requieren el uso de dicho molino, antes de lanzar el proceso de molienda por este equipo, el controlador debe ir a la planta a verificar y ajustar los parámetros de operación del dispositivo, desplazándose en total ida y vuelta aproximadamente 80 metros; esto sucede con una regularidad de 2 a 3 días por semana para un molino que trabaja entre 3 y 4 horas cada vez que se requiere poner en operación.

De los tres molinos que existen solo el molino # 3 requiere ajuste manual, este molino mecánicamente es de rodillos, a diferencia del molino # 1 y # 2 que mecánicamente es de cribas.

Algunas materias primas principales son molidas conforme van llegando a la planta, otras materias primas, como las importadas en grandes volúmenes, primero son almacenadas en grandes silos (ver figura15) o en bodegas planas (ver figura16) y son molidas de acuerdo a los planes de producción, la capacidad de los molinos o la capacidad de las celdas de almacenamiento (ver figura17).



Figura 15 Silos de almacenamiento de materias primas importadas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16 Bodega plana para almacenamiento de materias primas.
Fuente: <http://www.mazana.es>.



Figura 17 Celdas para almacenamiento de materias primas molidas.
Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso de producción el controlador debe ingresar a la intranet o web de trazabilidad para registrar el número de lote de consumo de las materias primas que son dosificadas desde el sistema AUGI, si el controlador no registra el lote en la intranet el proceso se detiene a la espera del registro respectivo y no avanza la producción.

Otras materias primas menores son dosificadas por los ayudantes de planta, pero siempre en coordinación con el controlador. En estos casos es el ayudante quien registra en la intranet el número de lote con la ayuda de un

scanner manual de código de barras y una computadora que tiene en las cercanías al área de dosificación (ver figurar siguiente).



Figura 18 Computadora para el registro de lotes por adición de materias primas.
Fuente: Elaboración propia.

La intranet para el registro de lotes de materias primas es un sistema que ha sido interfazado (comunicado) con el sistema AUGI para la gestión y el control de almacenamiento y consumo de lotes de las materias primas.

El mantenimiento y solución de fallas tanto de la intranet como del sistema AUGI es soportado por personal interno y especializado del área de automatización de Dos Pinos en horario disponible 24/7, si la falla es mayor, existen protocolos de solicitud de ayuda que debe solicitar el área de automatización, en horario 24/7, a empresas nacionales o internacionales.

El soporte en el sistema SAP, lo da personal especializado de Dos Pinos de tecnologías de información en horario 24/7, si se requiere soporte externo existen protocolos de atención que debe activar el área de tecnologías de información con empresas nacionales o internacionales.

La Gerencia de Producción indica que técnicamente la planta tendría capacidad para producir hasta 60 toneladas métricas por hora, según indica la Gerencia, esto bajo ciertas circunstancias que distan de las especificaciones o características del producto y del proceso actual en Dos Pinos en donde se tiene a disposición de los socios una variedad importante de tipos de mezclas para satisfacer muchas necesidades en las fincas y para lo cual la composición de ingredientes y las características del proceso varían de una mezcla a otra, haciendo que se maneje un mix variado durante el proceso productivo y con la opción de que el socio solicite agregar ingredientes adicionales enviados por él mismo o con la solicitud de gestión por parte de la planta.

El controlador debe revisar y firmar el registro de adición de ingredientes especiales solicitados por los socios, tanto para los que envía el socio directamente como para los adicionales que solicitó la planta, mediante la creación de reservas internas de traslado para cumplir con el requerimiento de adición extra solicitado por el socio.

También se indica que el despacho de producto a granel, que solicitan los socios, se debe abastecer justo a tiempo, en algunos casos incluso en menos de 24 horas después de su solicitud, lo cual se convierte en una prioridad por encima de la producción de alimento balanceado en sacos, esto en lo que se refiere al servicio que se le brinda al socio productor lechero.

Según los registros reales e históricos de octubre 17 a agosto 18, la planta se mantiene en un rango promedio de producción entre 37 a 43 toneladas por hora, lo que indica que el rendimiento se encuentra entre el 60 y 70 por ciento de la capacidad, las mezclas de productos como cerdos y pollos son más rápidos porque tienen menos ingredientes, pero el VAP FEED que es el producto estrella, va a un ritmo aproximado de 40 toneladas métricas por hora o 66 por ciento del rendimiento teórico.

4. Producción de granel peletizado (del inglés pellet en forma de píldora)

Luego del proceso de mezclado de ingredientes, algunos graneles, son enviados al proceso de peletizado (comprimidos de alimento) para ser transformados en pequeños cabos en forma de píldoras, este producto puede variar su tamaño de granulado de acuerdo a la especificación y tipo de producto. Este producto luego pasa al proceso de enfarde (sacos).



Figura 19 : Ejemplo de lo que significa un producto peletizado.
Fuente: <https://www.wctropicalbird.com/>.

5. Despacho de producto a granel en camiones

Este proceso consiste en recibir al chofer que transportará el granel de producto balanceado desde la planta de producción hasta las fincas de los socios dueños de Dos Pinos, a clientes especiales y a empresas que le brindan un servicio de enfarde (sacos) a Dos Pinos.

En este proceso, el controlador coordina con el ayudante de planta quien en este caso tiene las siguientes funciones: 1. soltar las mantas por donde sale el producto a granel (mangas de carga); 2. tomar las muestras del producto cargado cada vez que se cambia de lote de producción; 3. dar visibilidad por radio al controlador de todo lo que sucede durante la carga; 4. dar instrucciones al chofer

para que movilice el camión; 5. en algunos casos pisonea (maja) el producto a granel para cumplir con el peso solicitado en el pedido de ventas. Ver figura siguiente.



Figura 20 : Área de carga y pesado de granel en camiones.
Fuente: Elaboración propia.

En este proceso se pesa el camión vacío, se carga con el granel, se pesa lleno y se genera un documento de despacho en SAP llamado manifiesto. En la actualidad, la mayor parte de estos documentos se crean en el sistema SAP, con la excepción del despacho de granel para maquilas, se genera en este caso un documento manual en Word como respaldo de material enviado al maquilador. Todo el registro de las maquilas en el sistema SAP lo realiza el gestor industrial del área administrativa de la planta.

Además de las mezclas de producto balanceado, la planta también brinda un servicio de venta a granel de algunas materias primas para ciertos clientes. En estos casos, el controlador activa el proceso de llenado del camión, este se pesa en la romana de recibo de materias primas y posteriormente, en el transcurso del turno, el operador de esta romana pasa el reporte de los pesos al controlador para que se genere el documento despacho en SAP necesario para la facturación del producto.

6. Fabricación de producto en sacos (enfarde):

El proceso consiste en que el controlador se mantenga en constante coordinación y comunicación con los operarios de las líneas de enfarde en relación a lo siguiente: 1. Abastecimiento de producto a granel, 2. Avance de los niveles de producción, 3. Solicitud de toma de muestras en cada cambio de lote y 4. Cambios de producto necesarios para cumplir el plan de producción de sacos.

La siguiente imagen de las líneas de enfarde ilustra el proceso de llenado de sacos en planta.



Figura 21 : Líneas de enfarde (llenado de sacos).
Fuente: Elaboración propia.

Periódicamente los operadores de las líneas de enfarde entregan al controlador el volumen exacto de sacos fabricados y al final de cada turno, el controlador realiza la transacción con el reporte de la producción en el sistema SAP y el respectivo traslado del producto al CEDI (centro de distribución) con referencia a los pedidos de traslado que dieron origen a la producción. En este punto se nota una oportunidad de atención, estudio y mejora del método de trabajo

que usa el controlador para conciliar las cifras de producción en sus documentos físicos (hojas escritas a mano) información que debe trasladar a las órdenes de fabricación y pedidos de traslado en SAP.



Figura 22 : CEDI Centro de Distribución.
Fuente: Elaboración propia.

La oportunidad comentada en el párrafo anterior, se observa principalmente para productos de mucho volumen donde se juntan distintos lotes, órdenes de

fabricación y pedidos de traslados, para lo cual el controlador procura no despachar más de lo solicitado en cada pedido para no afectar el indicador cumplimiento de entrega.

El controlador valida la información que se marca en las etiquetas del enfarde (sacos), firma la hoja de marcado de etiquetas y firmar el cambio de etiqueta en cada cambio de producción. Los datos que debe validar son: producto, nombre de responsable, fecha de fabricación, lote de producto y cantidad de etiquetas.

7. Otras actividades generales

El controlador debe coordinar con el personal de mantenimiento la atención de las fallas mecánicas de la planta y debe crear en el sistema SAP los avisos de solicitud mantenimiento para la atención de todo tipo de averías en la planta.

Asimismo, debe reportar y coordinar con su jefatura y con el personal de calidad en proceso, cualquier situación anormal que se presente en planta para su atención y toma de decisiones respectivas.

Además, debe recordar a los ayudantes y operadores de planta tomar las muestras de cada uno de los lotes de producción para la respectiva custodia de respaldo o bien para el envío y realización de los respectivos exámenes en el

laboratorio de calidad. El puesto en estudio, debe llevar el control documentado y firmado de las muestras recibidas.

Otra actividad que realiza el controlador es la de poner en mantenimiento y/o limpieza los equipos de producción en el sistema AUGI. Esta actividad se realiza a nivel general de toda la planta los días domingos, sin embargo, durante la semana se programa esta misma actividad para ciertas líneas o equipos. Esta labor de limpieza también se realiza con regularidad durante el proceso productivo, principalmente si se cambia de un producto medicado a uno que no lo es, o cuando se cambia la producción a una especie animal diferente.

El controlador también atiende los diferentes medios de comunicación como lo son el teléfono, radio, consultas en la ventanilla, correos y chats internos y externos para la coordinación del trabajo.

4.1.2. Diagrama de flujo de las funciones del controlador

Seguidamente se muestra el diagrama de flujo con el resumen de las principales actividades del puesto de controlador que anteriormente fueron descritas como parte de su intervención directa en el proceso productivo de alimentos balanceados.

El diagrama muestra la interrelación del puesto con otras áreas o puestos de la compañía y los sistemas informáticos utilizados durante la ejecución del proceso productivo.

Es importante recalcar que muchas de las funciones del puesto pueden ser vistos como servicios independientes y como tal pueden ser ejecutados de forma paralela y no siempre tienen un orden consecuente, se van ejerciendo de acuerdo con la situación del momento; por ejemplo, al mismo tiempo que se ejecuta el proceso de carga de mezcla a granel en camiones cisterna, también pueden ser activados los procesos de recepción de materias primas o podrían también ser activados los procesos de farde (llenado de sacos) o la molienda de productos en grano o cualquier otro de los procesos antes mencionados, por lo cual muchas de las actividades se activan y ejecutan en paralelo según su necesidad.

Es importante tener claro lo comentado en el párrafo anterior al momento de analizar el diagrama de flujo, puesto que, en el mismo no se va a observar la conexión del paso a paso y de principio a fin como un solo proceso o producto.

Entre las principales áreas o puestos de interrelación se encuentran: la parte administrativa de producción, el área de planificación y recolección, almacenes de abastecimiento, supervisores de calidad y laboratorio de calidad, personal subcontratado y ayudantes u operarios de planta.

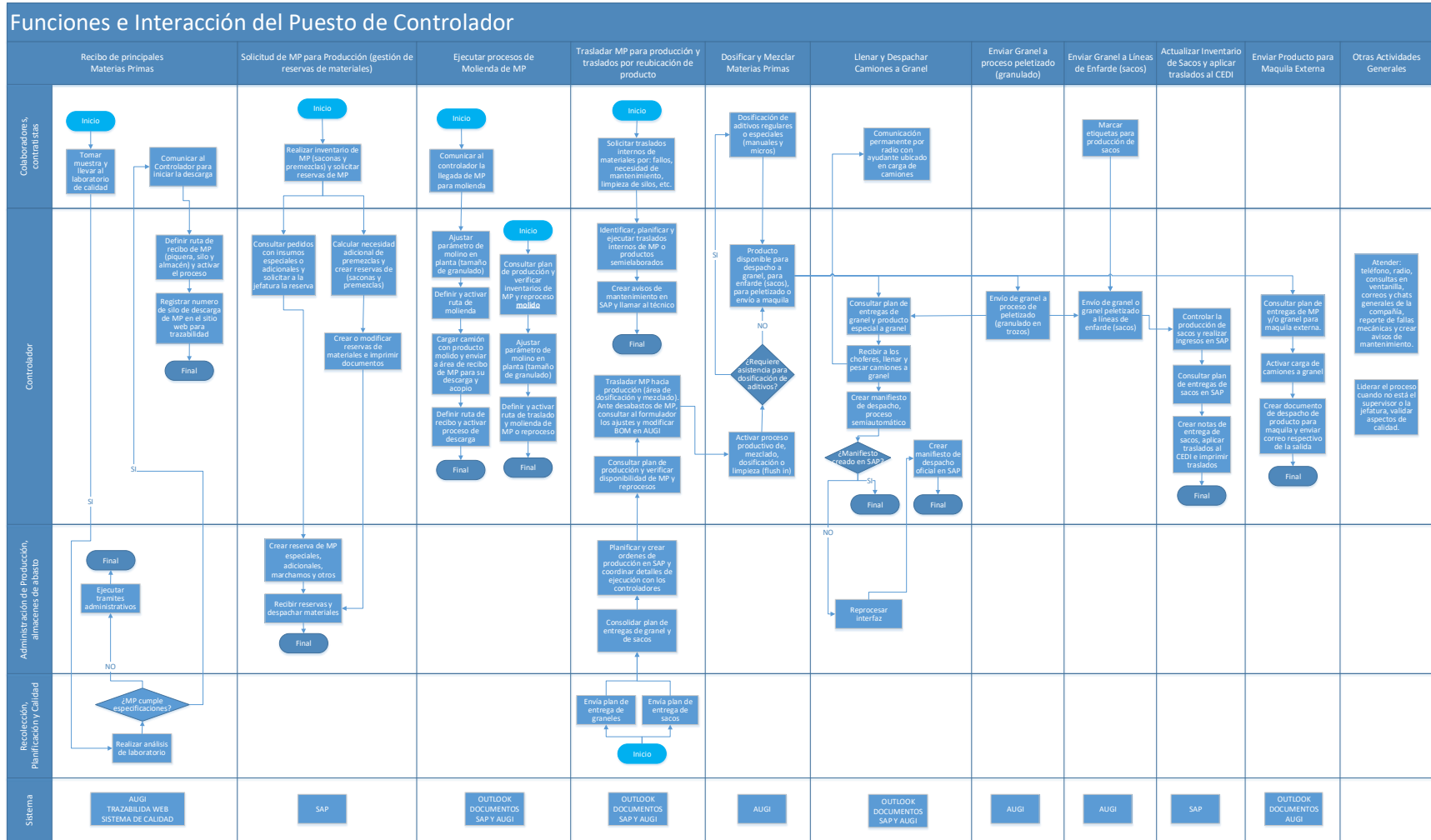


Figura 23 : Diagrama de flujo de las tareas del puesto (tareas en paralelo).
Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Diagrama SIPOC

Este diagrama, a diferencia del diagrama de flujo, muestra otra perspectiva del trabajo realizado por el controlador, este diagrama incluye una explicación más amplia sobre los suplidores o proveedores de información, entrada específica de datos o de información, procesos o actividades que ha de ejecutar el puesto con esta información, salidas de información o servicios brindados por el puesto y clientes a los cuales se les brinda el servicio.

El diagrama intenta describir con mayor detalle el proceso de las grandes tareas que realiza el controlador teniendo de esta forma un espectro más amplio de la naturaleza y justificación del puesto.

MACROPROCESO	SIPOC				
	SUPLIDORES	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTES
Recibo de materia prima	Contratistas	Materia prima a descargar, resultados de laboratorio, piqueta de descarga e instrucción de final de descarga.	Definir la ruta en AUGI (elegir piqueta, elegir el silo de destino, activar y desactivar la descarga). Activar proceso de molienda de materia prima para producción en caso necesario.	Descarga y almacenamiento de materia prima. Registro del lote de la materia prima en la intranet.	Producción
Reservas de materiales	Ayudantes de Planta y/o Auxiliar de Bodega	Inventarios y solicitud de reservas o modificación de reservas.	Calcular necesidad de materiales, crear o modificar las reservas en SAP.	Impresión de documento y firma de la reserva.	Ayudante de Planta y/o Auxiliar de Bodega
Molienda y Producción de Mezcla	Sistema AUGI y/o Ayudantes de Planta	Inventario de materia prima molida.	Calcular necesidad de materiales, planificar molienda y activar proceso de molienda.	Almacenar producto molido.	Producción
	Jefatura de planta	Plan de producción. Instrucciones generales y específicas.	Calcular necesidad de materiales de consumo y ejecutar proceso productivo de mezclado.	Trasladar a las líneas de enfarde (sacos) o almacenar mezcla por corto tiempo.	Chofer despacho a granel. Operario línea de enfarde.
	Operario de enfarde y/o ayudante de planta.	Comunicación del fallas mecánicas, ruidos anormales o problemas de calidad.	Coordinar servicios de atención con mantenimiento o con calidad en proceso.	Crear avisos de atención de mantenimiento en SAP o documentar problemas de calidad.	Mantenimiento, Calidad y Jefatura de producción

Figura 24 : Diagrama SIPOC de las funciones del puesto en estudio (parte1).
Fuente: Elaboración propia.

MACROPROCESO	SIPOC				
	SUPLIDORES	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTES
Despacho por venta de materia prima y/o de mezcla a granel	Área de recolección y área administrativa de producción.	Documento físico o correo para carga de camión con materia prima o mezcla a granel.	Recibir, cargar y pesar camión con producto.	Crear documentos de despacho de producto y entrega de marchamos.	Choferes de camión a granel
	Control de inventarios	Plan de venta directa de materia prima a los socios	Activar proceso de carga de camiones. En este caso el pesado de camiones es realizado por personal de control de inventarios.	Entregar marchamos	Choferes
Producción de sacos (enfarde)	Operario de enfarde	Comunicación de avance de producción de sacos.	Registro de la producción de sacos en SAP y despacho teórico contra pedido de sacos al CEDI.	Impresión de notas de entrega de traslado de producto al CEDI.	Operarios de montacargas CEDI
Envío mezcla a granel para maquila de sacos	Jefaturas de planta	Documento físico o correo con productos a enviar, cantidad de kilos y horarios de entrega.	Organizar el espacio para la carga de los camiones, atender choferes y activar proceso de carga de camiones	Documento de despacho y envío de correo de comunicación de envío a maquila	Choferes
Limpieza programada de celdas	Control de inventarios, a través de un servicio externo subcontratado.	Documento con plan de limpieza de celdas para el mes.	Planificar en conjunto con las jefaturas de producción la disponibilidad de celdas y coordinar con contratistas de limpieza.	Celdas nuevamente disponibles para producción.	Producción
Mantenimiento preventivo de equipos	Jefaturas de mantenimiento industrial	Correo con plan de equipos que requieren paro para mantenimiento	Planificar en conjunto con las jefaturas de producción la disponibilidad de equipos y coordinar con mantenimiento	Equipos nuevamente disponibles para producción.	Producción

Figura 25 : Diagrama SIPOC de las funciones del puesto en estudio (parte2).
Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Análisis # 1 Porqué porqué

El siguiente análisis se realizó con el objetivo de encontrar puntos de mejora como parte del estudio de métodos de trabajo utilizando la herramienta ingenieril de análisis porqué porqué, a continuación, una imagen que muestra la aplicación de la herramienta como parte de este proyecto con las consultas realizadas al Controlador Gino Basti sobre el proceso de entrada de mercancías de sacos y salida por traslado al CEDI (centro de distribución).

En este proceso llamó notablemente la atención que, con mucha frecuencia, durante el despacho de producto en sacos al CEDI, el controlador está borrando una cantidad considerable de líneas con lotes antiguos, por lo cual, se procedió a investigar para identificar las causas de ese borrado de datos el cual consume algunos segundos de tiempo cada vez que se realiza el despacho de un producto en sacos.

En ese sentido, se consultó al controlador si existen inventarios antiguos por despachar, puesto que la periodicidad de esta actividad de entrada y salida del inventario producido es de al menos una vez por turno, lo cual supone que es un proceso que se mantiene al día donde la bodega de producto terminado de planta es virtual y se ha creado únicamente para dar de alta y dar de baja al producto fabricado donde cada pallet de producto inmediatamente luego de fabricado es movilizado al CEDI (centro de distribución) por los operarios del área logística.

En vista de eso, y debido a que esta es una actividad bajo la responsabilidad del puesto, se profundizó en la investigación consultando a la administración de la planta sobre la verdadera existencia de los lotes de producción en inventario, y se encontró identidad con este proyecto, un problema en el control de los inventarios por un monto importante para la organización, lo cual, evidentemente era un problema mayor al que generaba la actividad repetitiva y el tiempo adicional que tomaba el borrado de lotes por parte del controlador.

Por la magnitud y el impacto respectivo a la empresa, este tema fue elevado a la Gerencia de Planta para buscar una solución de inmediato al problema para evitar mayores implicaciones a futuro.

El tiempo real de este borrado de líneas en el despacho de los sacos no se pudo medir debido a que pronto la Gerencia de Planta tomó el control del caso colocando todo el inventario teórico en un estatus que no afectara al proceso de despacho que realiza el controlador al mismo tiempo que investigaba las causas y tomaba decisiones; en ese sentido, se procedió a consultar al puesto el estimado de ahorro en tiempo por día, pero fue valorado en no más de 5 minutos por día.

Este punto es reconocido por la Gerencia de Planta como un logro importante de este proyecto para el cual se obtuvo el visto bueno para comunicarlo de forma oficial en este proyecto.

EXAMINAR/IDEAR		
OPERADOR O JEFATURA:	GINO BASTI	<input checked="" type="radio"/> CONTROLADOR <input type="radio"/> JEFATURA DIRECTA <input type="radio"/> BACKUP CONTROLADOR
MACRO-PROCESO:	ENTRADA Y SALIDA DE PRODUCCIÓN SACOS	
Detalle		
PROPÓSITO	¿Qué se hace?	Entrada de producción de sacos en SAP.
	¿Porqué o Para qué se hace?	Para realizar el traslado teórico de los sacos al CEDI contra el pedido de planning.
PERSONA O SISTEMA	¿Quién lo hace?	El controlador es el responsable de realizar el registro de la entrada y el traslado al CEDI.
	¿Porqué lo hace esa persona?	El puesto es el encargado de ejecutar el plan de producción y de llevar el control del avance respectivo.
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Los controladores lo hacen al menos una vez por turno.
	¿Porqué se hace entonces?	Para disminuir el número de transacciones y debido a que no existe una necesidad de despacho inmediato al CEDI ya que se maneja cierta cantidad de días de stocks o cobertura mínima de inventarios.
	¿Cuándo debería hacerse?	Debido a que el registro no se hace con un sistema de control de piso, con hand held y por pallet, mínimo debería hacerse cada vez que termina un lote de producción o al cierre de cada turno.
LUGAR O SISTEMA	¿Dónde se hace?	Se registra en el sistema SAP.
	¿Porqué se hace ahí?	Es el sistema oficial de la empresa para el registro de la producción del negocio de alimentos balanceados.
MEDIOS	¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa en la transacción MB31 para realizar la entrada de mercancías con la orden de producción, se registra la cantidad, la fecha y el número de lote. 2. Después se ingresa a la transacción VL10B para crear la nota de entrega de los sacos en función del número de pedido creado por planning. 3. Luego se ingresa en la transacción VL02N para realizar el traslado al CEDI, se digita la nota de entrega, se borran una cantidad importante de lotes propuestos por SAP dejando únicamente la cantidad y el lote respectivo de traslado.
	¿Porqué se hace así?	Este es el sistema dispuesto para el registro de la producción y el traslado de producto de producción al almacén logístico.

Figura 26 : Análisis Porqué Porqué 1.
Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Análisis # 2 Porqué Porqué

A través del siguiente análisis se identifica una oportunidad de ahorro de tiempos en la ejecución de una de las actividades que realiza el puesto con cierta frecuencia forma manual, esto por desconocimiento de la existencia de una transacción SAP que puede suplir la necesidad del puesto.

El caso consiste en el proceso que realiza el controlador para calcular la necesidad de ciertos componentes necesarios para la fabricación de las mezclas a granel y producto terminado y para los cuales debe crear reservas de solicitud de traslado de materias primas u otros insumos los cuales debe solicitar a la bodega de materias primas del área logística al menos cuatro o cinco veces por turno de trabajo.

La frecuencia con la que se realizan los cálculos y se crean las reservas de traslado se debe en gran medida a la magnitud de los materiales y a la alta rotación con la que se mueven los productos debido a la naturaleza de la actividad de producción y añadido a las limitaciones de espacio en planta para almacenar grandes cantidades de producto y lo cual implica un riesgo y daños materiales debido a que no es el área destinada para alojar y mantener más de cierta cantidad de inventario en pasillos y áreas de producción.

EXAMINAR/IDEAR		
OPERADOR O JEFATURA:	ERICK JIMENEZ	<input checked="" type="radio"/> CONTROLADOR <input type="radio"/> JEFATURA DIRECTA <input type="radio"/> BACKUP CONTROLADOR
MACRO-PROCESO:	RESERVAS DE MATERIALES	
Detalle		
PROPÓSITO	¿Qué se hace?	Calculo de necesidad de materiales y suministros.
	¿Porqué o Para qué se hace?	Para crear las reservas de solicitud de traslado desde la bodega logística de materias primas.
PERSONA O SISTEMA	¿Quién lo hace?	El controlador es el responsable de realizar el cálculo, de validar necesidad contra inventarios y de realizar la reserva de traslado.
	¿Porqué lo hace esa persona?	Es la persona que sabe lo que va a producir y cuando lo debe producir de acuerdo a las prioridades de despacho y abastecimiento de las líneas de sacos.
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Al menos cuatro o cinco veces por turno.
LUGAR O SISTEMA	¿Dónde se hace?	Se realiza manualmente anotando los cálculos en una hoja de papel y tomando como base la lista de materiales o BOM de fabricación cargado en el sistema AUGI.
	¿Porqué se hace ahí?	El controlador indica que así fue como le explicaron desde hace mucho tiempo.
MEDIOS	¿Cómo se hace?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa a la pantalla del AUGI en la pestaña de materiales. 2. Realiza la búsqueda del producto a fabricar. 3. Multiplica el porcentaje de consumo requerido según AUGI por el volumen a fabricar, esto lo hace por cada uno de los componentes. 4. Compara contra los inventarios que solicita al ayudante de planta. 5. Realiza la reserva de solicitud de traslado de materiales en SAP e imprime el documento de reserva y lo envía a bodega.
	¿Porqué se hace así?	El controlador indica que no conoce otra forma de hacerlo.

Figura 27 : Análisis Porqué Porqué 2.
Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. Antecedentes y datos actuales.

Con el objetivo de realizar el estudio de tiempos necesarios para la determinación del estándar de mano de obra indirecta, se identificaron los principales productos, de acuerdo con el volumen histórico de fabricación ya que la planta actualmente tiene un catálogo activo de 67 tipos de mezclas de concentrado animal.

La siguiente tabla muestra los cinco productos de mayor volumen de producción durante el mes de enero 2018, los datos adjuntos corresponden al tamaño promedio de cada *batch* y el porcentaje corresponde a la participación de dicho producto sobre el total de producción del mes.

Material	Texto breve de material	Batch KG Promedio	Porcentaje de participación
17000568	VAP FEED GRANEL CON MIEL	6,023	24.2%
17000331	VAP FEED GRANEL	6,001	19.2%
17000596	FIBROCOM P/ PELET GRANEL	5,803	5.9%
17000569	APOLO 16 % GR CON MIEL	6,009	5.9%
17000736	REEMPLAZO DESARROLLO GRANEL	5,968	5.8%

Tabla 4: Productos con mayor volumen de producción.
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los productos con menor volumen de producción durante el mes de enero 2018, los datos adjuntos corresponden al tamaño promedio de cada *batch* y el porcentaje corresponde a la participación de dicho producto sobre el total de producción del mes.

Material	Texto breve de material	Batch KG Promedio	Porcentaje de participación
17000270	PELETIZADA ESPECIAL P/PELET	2,025	0.01%
17000114	PERFECTA ESPECIAL GRANEL	2,663	0.02%
17000365	DESTILADO DE MAIZ GRANEL	2,746	0.02%
17000497	CERDO INICIO GOLDEN GRANEL	2,009	0.04%

Tabla 5: Productos con menor volumen de producción.
Fuente: Elaboración propia.

El siguiente gráfico muestra los volúmenes de granel fabricados durante el mes de enero 2018 en cada uno de los turnos.

El pico de producción de casi 140 toneladas no obedece a una producción de la planta en tiempo real; esto se generó en el momento en que el departamento de tecnologías de información detuvo las interfaces de transferencia de datos entre los sistemas por determinado lapso de tiempo; en este caso, entre el sistema de fabricación AUGI y el sistema SAP. Esto puede suceder cada vez que la empresa programe un mantenimiento de los sistemas. Estos mantenimientos regularmente se programan en días domingos; sin embargo, la fabricación de la planta a través del sistema AUGI no se detiene; ello provoca que, cuando se activen nuevamente las interfaces, se registre en SAP toda la información acumulada en los “IDOCs” que se encuentra detenida en el intermedio de los dos sistemas.

En el gráfico también se observa la productividad global del mes de 36.7 toneladas por hora laborada en el mes para lo cual se corroboró que en este mes de enero se laboraron únicamente 26 días.

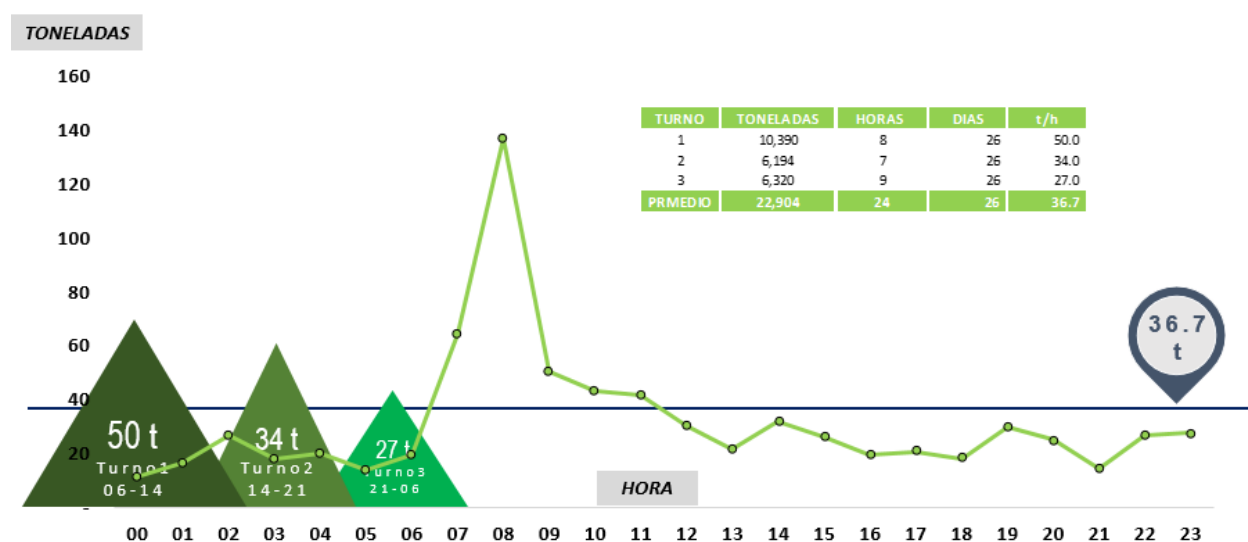


Figura 28 : Toneladas de producción de granel por turno enero 2018.
Fuente: Elaboración propia.

La producción total de los kilogramos de granel de enero 2018 tuvo los siguientes destinos: el 58.4% de los kilogramos fueron enviados a las líneas de enfarde (sacos), el 39.4% del granel fue cargado en camiones con destino a las fincas de los socios o los clientes y el 2.2% fue enviado a granel para su maquilado en sacos.

Según la estadística del mes de enero, la producción total de granel es representada por un promedio de 7 órdenes de producción diarias, la producción en sacos en promedio es de 13 órdenes diarias y los despachos de granel a las fincas y clientes especiales es de alrededor de 60 pedidos diarios en promedio.

La información anteriormente descrita, se ilustra mediante el gráfico de la siguiente figura.

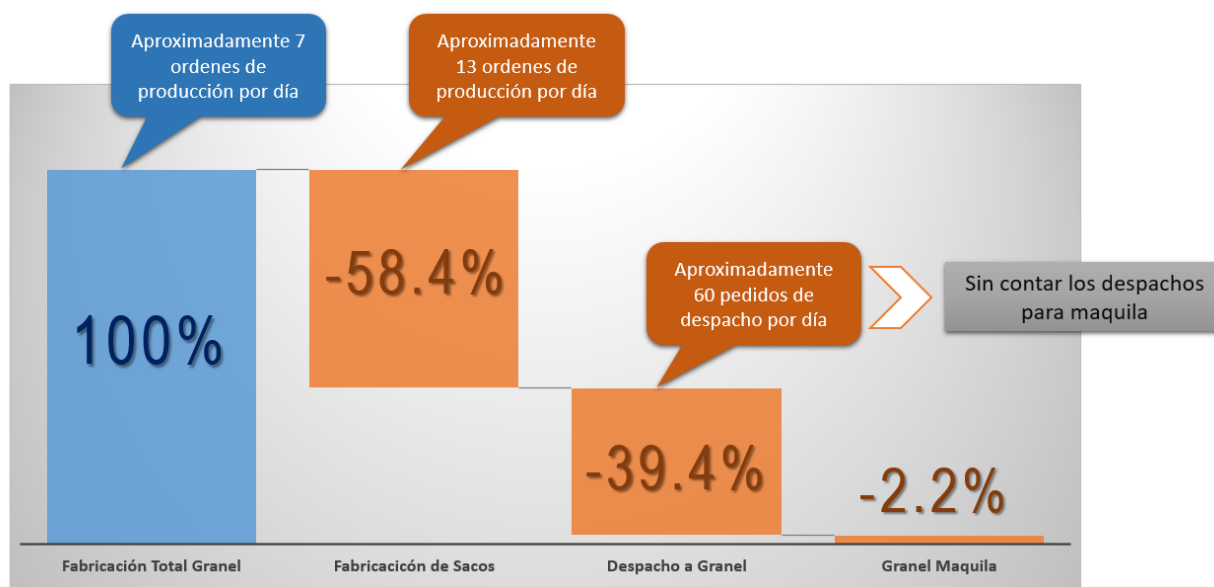


Figura 29 : Distribución de la producción de enero 2018.
Fuente: Elaboración propia.

El siguiente cuadro muestra los productos a granel fabricados durante las 10 horas de estudio preliminar, las toneladas fabricadas, las horas reales consumidas en cada producción y, por tanto, la productividad por hora laborada.

Código	Texto de material	Producción		
		Toneladas	Horas	t/h
17000568	VAP FEED GRANEL CON MIEL	120.8	3.6	33.5
17000599	ENGORDE GANADO GRANEL	36.4	1.2	31.2
17000331	VAP FEED GRANEL	36.3	1.5	24.2
17000354	MAIZ MOLIDO GRANEL	33.7	0.6	52.3
17000493	PONEDORA 18% GOLDEN GRANEL	18.1	0.8	23.4
17000402	VAP FEED ESPECIAL P/PELET	16.6	0.5	35.1
17000126	FASE 1 GRANEL	12.1	0.3	38.2
17000709	LECHERA NNP CAF GRANEL KG	10.8	0.4	26.5
17000117	PONEDORA 18% ESPECIAL GRANEL	10.2	0.4	27.3
17000258	VAP FEED ESPECIAL GRANEL	9.7	0.3	28.1
17000341	SUPLEMAX KG	4.0	0.2	23.4
17000501	DESARROLLO POLLITAS GOLDEN GRANE	2.5	0.1	45.2
Total		311.3	9.8	31.7

Tabla 6: : Distribución del tiempo laboral del puesto de Controlador.
Fuente: Elaboración propia.

A través de este proyecto, se ha realizado un estudio para validar la razonabilidad del porcentaje de los suplementos históricos con los que cuenta la administración, con lo cual se han obtenido un resultado muy satisfactorio, este resultado se muestran más adelante.

Para la verificación de la razonabilidad de los tiempos suplementarios, se ha utilizado una herramienta electrónica e ingenieril de cálculo de tiempos suplementarios que considera dentro de sus cálculos, en todos los casos el género, hombre o mujer y dentro de los cuales se separa en suplementos constantes tales como: 1. Necesidades personales y 2. Básico por fatiga; y en suplementos variables tales como: 1. Trabajo de pie o sentado, 2. Postura, 3. Uso de fuerza, 4. Iluminación, 5. Condición atmosférica, 6. Tensión visual, 7. Ruido, 8. Tensión mental, 9 Monotonía mental, 10. Monotonía física, etc.

Lo indicado en el párrafo anterior, se puede observar con mayor detalle en la siguiente imagen de Sistema de Suplementos por Descanso.



SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2.5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7.5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Continuo	0	0
12.5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17.5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22.5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida	4	4
30	17	-	Proceso muy complejo	8	8
33.5	22	-	i) Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
d) Iluminación			Trabajo bastante monótono	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo muy monótono	4	4
Bastante por debajo	2	2	j) Monotonía física		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Figura 30 : Herramienta ingenieril - criterios para cálculo de suplementos por descanso.
Fuente: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/>.

De acuerdo con datos históricos, la Gerencia estima que el suplemento por necesidades personales es de aproximadamente un 5.0%, el suplemento por fatiga

laboral un 7.0% y el suplemento por situaciones especiales imprevistas es de aproximadamente 8.0%, para un total del 20.0% del tiempo laboral.

Dentro de los suplementos por situaciones especiales imprevistas del 8% se contemplan temas tales como: fallas mecánicas, falta de materias primas, inspecciones de calidad, cambio de prioridades en la programación, deficiencias en la planificación o coordinación, pequeños paros por imprevistos, entre otros.

Lo indicado antes respecto a los suplementos, se resume en un menor tiempo disponible para ejecutar la operación de producción y equivalente restar 2.0 horas laborables que se calculan para este estudio preliminar que se realizó durante 9.8 horas.

Luego de restar el 20% del tiempo por suplementos históricos, que corresponde al dato aceptado por la Gerencia de Planta; se obtiene una nueva métrica de rendimiento o productividad de toneladas fabricadas por hora laboral disponible y se pasa de 31.7 toneladas por hora laboral básica a un indicador de 39.6 toneladas por hora laboral disponible del recurso humano.

Durante todo este estudio preliminar de 9.8 horas no se identificaron paros generales programados de ningún tipo, en todo momento la planta siempre estuvo programada para trabajar. En tiempos de comida las producciones se programan en cola para que el proceso no se detenga y el puesto en estudio queda bajo el control de un ayudante de planta que monitorea y registra lotes de consumo de materias primas con

el fin de que el proceso de molienda y/o mezclado fluya sin problemas de abastecimiento de materias primas, para evitar de esta forma parar la producción.

En este momento es importante recalcar que la capacidad máxima instalada de la planta, bajo condiciones muy específicas de diseño de productos, es de 60 toneladas por hora; se tiene en claro que existe un catálogo de mezclas y especificaciones de cada uno de los productos requeridos para cubrir las necesidades de los socios productores de leche en las fincas; ello genera requerimientos diferentes de capacidades por necesidad distintas de tiempos de fabricación entre los productos.

El siguiente cuadro muestra el nuevo índice de rendimiento en toneladas fabricadas por hora laboral con la consideración de los tiempos suplementarios por necesidades personales, por fatiga laboral y suplementos especiales, anteriormente comentados.

Debido a la consideración de los suplementos antes indicados, al tiempo laboral básico o general, se le está restando el tiempo equivalente al porcentaje histórico de todos los suplementos de acuerdo con el dato que maneja la administración; en este caso se alcanza una productividad de 39.6 toneladas por hora disponible, o lo que es equivalente a un 66.0% del rendimiento; se toma como referencia la capacidad máxima instalada de 60 toneladas por hora.

		Producción		
Código	Texto de material	Toneladas	Horas Laborales	t/h
17000568	VAP FEED GRANEL CON MIEL	120.8	3.6	33.5
17000599	ENGORDE GANADO GRANEL	36.4	1.2	31.2
17000331	VAP FEED GRANEL	36.3	1.5	24.2
17000354	MAIZ MOLIDO GRANEL	33.7	0.6	52.3
17000493	PONEDORA 18% GOLDEN GRANEL	18.1	0.8	23.4
17000402	VAP FEED ESPECIAL P/PELET	16.6	0.5	35.1
17000126	FASE 1 GRANEL	12.1	0.3	38.2
17000709	LECHERA NNP CAF GRANEL KG	10.8	0.4	26.5
17000117	PONEDORA 18% ESPECIAL GRANEL	10.2	0.4	27.3
17000258	VAP FEED ESPECIAL GRANEL	9.7	0.3	28.1
17000341	SUPLEMAX KG	4.0	0.2	23.4
17000501	DESARROLLO POLLITAS GOLDEN GRANE	2.5	0.1	45.2
Rendimiento (Productividad/h)		311.3	9.8	31.7

SUPLEMENTOS	%Tiempo	Horas
Necesidades Personales	5.0%	-0.5
Fatiga Laboral	7.0%	-0.7
Suplementos Especiales	8.0%	-0.8
Total	20.0%	-2.0

Producción Total	Toneladas	Horas Disponibles	t/h
Rendimiento (Productividad/h)	311.3	7.9	39.6
CAPACIDAD MÁXIMA (t/h)			60.0
%RENDIMIENTO DEL ESTUDIO			66.0%

Tabla 7: Productividad por hora laboral.
Fuente: Elaboración propia.

La literatura de estudio de tiempos hace referencia al siguiente detalle de elementos que componen a cada uno de los suplementos:

- Necesidades personales: tomar agua, ir al baño, etc.
- Fatiga laboral: monotonía, condiciones ambientales (vibraciones, ruido, olores, polvo), posturas, tiempo trabajando, etc.

- Suplementos especiales (recibir y dar instrucciones, fallas en máquinas o equipos, por inspección del trabajo, falta de material, elementos contingentes poco frecuentes, etc.)

Para confirmar la razonabilidad de esta determinación de porcentajes de suplementos por: necesidades personales y fatiga laboral; se utilizó la siguiente herramienta de cálculo, con lo cual se obtuvieron resultados muy satisfactorios que calibran y confirman la razonabilidad del dato base, como punto de partida del análisis de los datos.

El conjunto de ambos tipos de suplementos, (necesidades personales y fatiga laboral), en la herramienta suman un 12%; estos datos han sido congruentes con la estimación histórica de la administración la cual considera muy razonables los datos, si se suma un porcentaje adicional de suplementos por imprevistos de un 8% el cual está soportado en estadísticas de paros imprevistos según sus estadísticas de productividad de planta, para un suplemento general del 20%.

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS

<i>¿Género del operario?</i>		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE	<input type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
<i>¿El trabajo se realiza de pie?</i>		NO	
		0	
Postura anormal	<i>¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?</i>	Cómoda	
		0	
Uso de la fuerza	<i>Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:</i>	2,5 Kg	
		0	
Iluminación	<i>La percepción de iluminación es:</i>	Normal	
		0	
Condiciones atmosféricas	<i>Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)</i>	16	
		0	
Tensión visual	<i>La operación realizada requiere:</i>	Cierta precisión	
		0	
Ruido	<i>La sensación de ruido percibido es:</i>	Intermitente y fuerte	
		2	
Tensión mental	<i>La operación realizada es:</i>	Algo compleja	
		1	
Monotonía	<i>La operación realizada es:</i>	Algo monótona	
		0	
Monotonía física	<i>La operación realizada es:</i>	Algo aburrida	
		0	



Los suplementos del elemento son del:

12%

Figura 31 : Herramienta ingenieril - hoja electrónica para cálculo de suplementos por descanso.

Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>.

La siguiente tabla ilustra un extracto de los rendimientos reales del producto de más volumen, producto estrella del negocio VAP FEED GRANEL CON MIEL, para la fabricación de sacos.

La tabla muestra el top 6 de órdenes de producción de mayor volumen en los meses de mayo, junio y julio 2018 con un rendimiento real del 67.4% equivalente a 40.4 toneladas por hora laborada.

Se confirma que dicho rendimiento del 67.4% ya incluye el tiempo de suplementos incluido dentro de la notificación de los tiempos reales que tardó la producción.

El rendimiento meta definido en conjunto con el Gerente de Planta es del 75.0% equivalente a 45.0 toneladas por hora laborada.

PRODUCTO: VAP FEED GRANEL CON MIEL (sacos)

Real						Meta	
ORDEN	Mes	Toneladas	Horas	t/h	Rendimiento	t/h	Rendimiento
1	JUL-18	2,463	58.43	42.1	70.2%	45.0	75.0%
2	JUL-18	2,172	54.28	40.0	66.7%	45.0	75.0%
3	JUN-18	3,802	96.40	39.4	65.7%	45.0	75.0%
4	JUN-18	1,507	37.24	40.5	67.4%	45.0	75.0%
5	MAY-18	2,639	65.06	40.6	67.6%	45.0	75.0%
6	MAY-18	1,120	27.61	40.6	67.6%	45.0	75.0%
TOTAL		13,702	339.0	40.4	67.4%	45.0	75.0%
Producción Vap Feed Sacos		15,818 (t)		Top 6 de Órdenes de Vap Feed Sacos		13,702 (t)	
Producción Total de Sacos		42,892 (t)					
						31.9%	

Tabla 8: Rendimiento real y rendimiento meta.
Fuente: Elaboración propia.

Estas 6 órdenes de producción representan el **86.6%** de la producción total del VAP FEED sacos en los tres meses indicados y las 6 órdenes representan el **31.9%** de la producción general de todos los tipos de productos en sacos en el mismo rango de tiempo.

La estadística siguiente muestra el total de toneladas fabricadas en los primeros 11 meses del periodo fiscal 17-18 y el promedio de fabricación mensual.

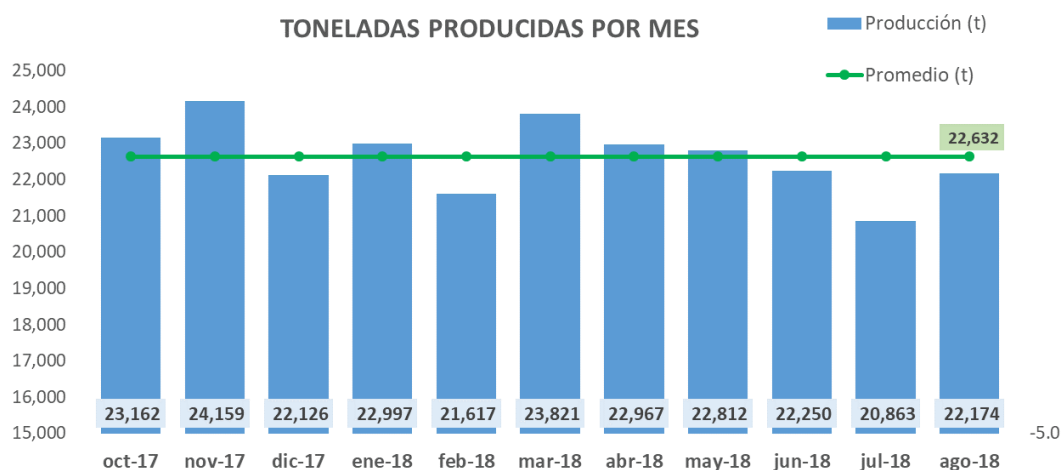


Figura 32 : Histórico de toneladas de producción mensual.
Fuente: Elaboración propia.

La estadística siguiente muestra las toneladas reales por hora laborada, el promedio real de toneladas por hora laborada y la meta en toneladas por hora de trabajo.

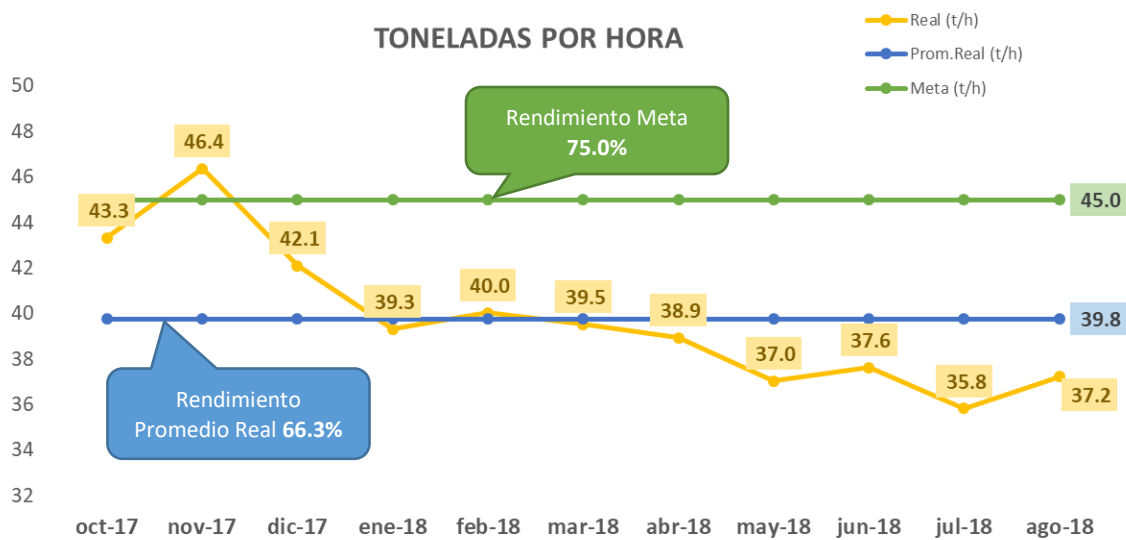


Figura 33 : Toneladas por hora (real, promedio real y meta).
Fuente: Elaboración propia.

En función de toda esta información actual, la Gerencia de Planta ha definido un rendimiento meta objetivo del 75.0% equivalente a 45.0 toneladas por hora de trabajo.

El siguiente gráfico muestra el uso de la capacidad en el sentido de la comparación de las horas que tiene cada mes versus horas laboradas en cada mes y el promedio del uso del tiempo.

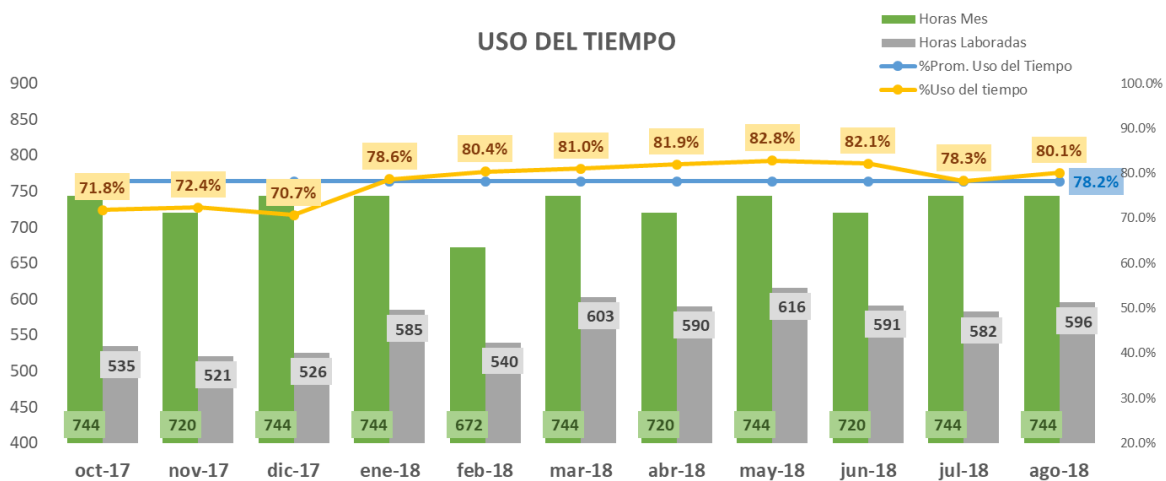


Figura 34 : Utilización del tiempo.
Fuente: Elaboración propia.

4.1.7. Layout y condiciones del área de trabajo

La siguiente imagen es un *layout* que ilustra cómo está distribuida el área de trabajo del puesto de Controlador.

Esta área es compartida por varias personas, entre ellas por los Supervisores, el Jefe de Planta y un área destinada a actividades propias del personal de calidad.

Esta oficina se encuentra físicamente ubicada dentro de la planta de producción, en la parte baja y en apariencia cuenta con una iluminación de buena intensidad para la función que desempeña el puesto, la oficina cuenta con aire acondicionado y los riesgos laborales del puesto son moderados pues no se identifican objetos y condiciones inseguras las cuales demuestren lo contrario en perjuicio del puesto.

Por la naturaleza de los productos que se fabrican en harinas, es un área en donde se aprecia cierto grado de partículas o polvo de harina sobre la superficie del mobiliario y equipos de trabajo.

Por otra parte, debido a la característica de gran tamaño y fuerza de los equipos de producción, es un área donde se percibe cierto grado de vibración y ruido generado principalmente por los tres molinos con los que cuenta la planta, ruido que es más notorio con la apertura frecuente de la ventana de atención de personas o la apertura constante de la puerta principal.

En el horario de 8:00 am a las 4:00 pm, de lunes a viernes, coinciden dos controladores por razones de volumen de trabajo, ello tiene que ver principalmente con actividades de soporte como por ejemplo: alinear la documentación atrasada, registros en SAP de pendientes de producción de sacos y los traslados respectivos de estos sacos al CEDI, cálculo de necesidad de materias primas y verificación de inventarios, atención de consultas y correos, recepción de materias primas y cualquier otra actividad competente al puesto de trabajo, además de alternarse el puesto principal en horarios de almuerzo.

Por recomendación del proveedor de AUGI y por resguardo e integridad del proceso productivo, las computadoras (PC # 1 y PC # 2) que tienen el sistema AUGI deben ser de uso exclusivo de monitoreo del proceso productivo en planta, a los controladores no se les tiene permitido salirse del software por ninguna razón ni excepción.

En la siguiente imagen, en la posición del Controlador # 1, se observan dos computadoras y tres teclados. Estos equipos son de uso regular durante toda la jornada de trabajo, su uso y función que se detalla a continuación.

En la PC # 1 AUGI, el controlador debe monitorear y ejecutar los procesos de recepción de materias primas, procesos productivos y carga de camiones a granel; en la computadora # 3, el controlador tienen instalados los demás software, como por ejemplo, el sistema SAP y demás programas regulares de Microsoft, entre ellos el correo y chat

interno; en el tercer teclado, a su derecha, el controlador tiene vinculada la romana electrónica para el pesado de camiones o furgones que cargan granel con destino a las fincas y a las empresas que le brindan el servicio de maquilado de sacos a Dos Pinos.

El puesto también cuenta con una impresora para la emisión de solicitud de abastecimiento de materias primas (reservas), documento de traslado de sacos al CEDI y manifiestos de despacho de granel, etc.

Adicionalmente el puesto cuenta con un teléfono de acceso a llamadas internas y externas, además de un teléfono intercomunicador, dos radios frecuencia y una computadora adicional de uso compartido pero exclusivo con el sistema AUGI (PC # 2 AUGI).

El Controlador que ingresa a laborar en horario de 08:00 am a 04:00 pm comparte los equipos disponibles marcados dentro del rectángulo azul y hace uso de cualquiera de las computadoras y con mucha regularidad utiliza la computadora del Supervisor.

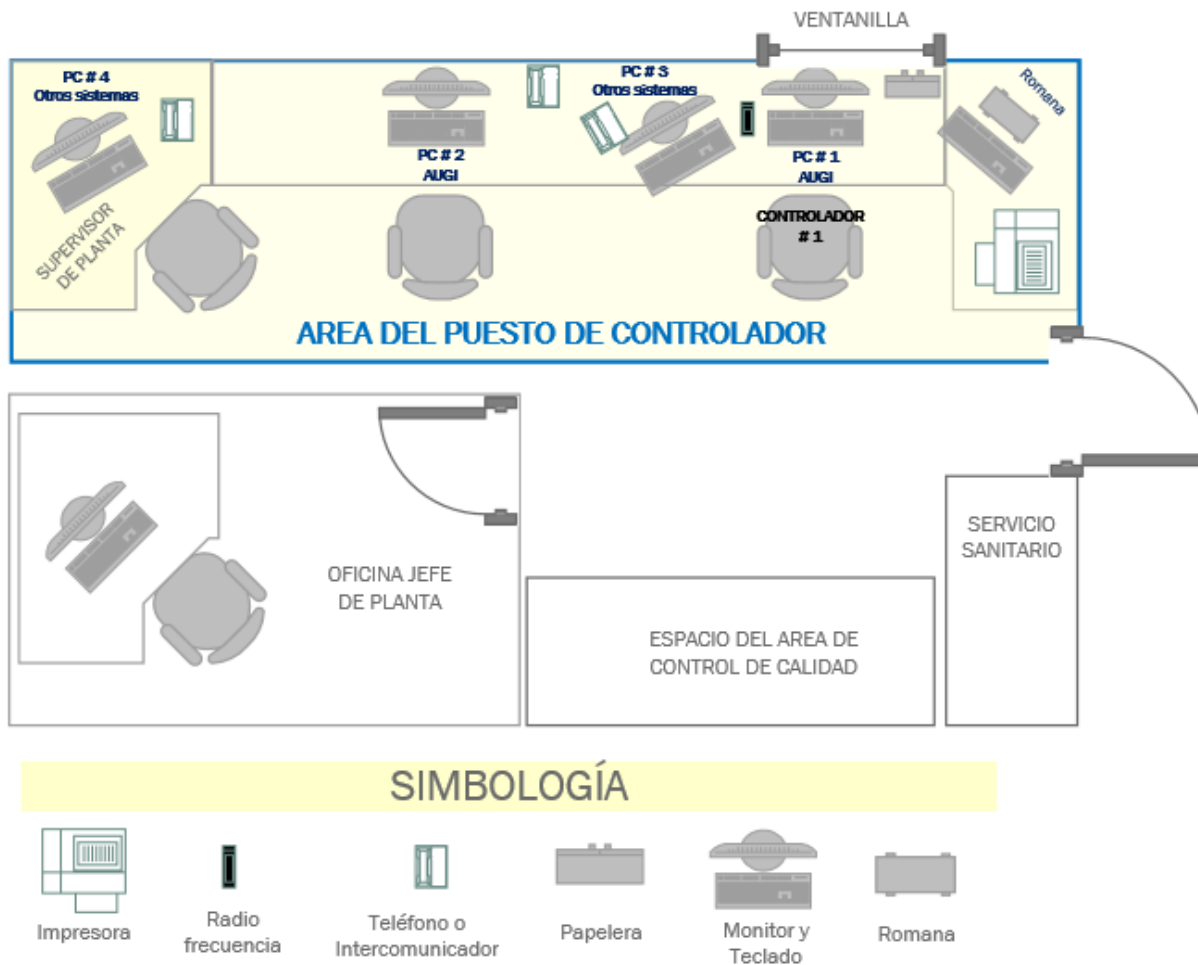


Figura 35 : Layout oficina del puesto de trabajo en estudio.
Fuente: Elaboración propia.

La máxima distancia que el Controlador debe estirar y esforzar su brazo para alcanzar los equipos:

- 1) El teléfono de llamadas internas y externas a su izquierda, máximo 35 centímetros.
- 2) El teclado de PC # 2 otros sistemas a su izquierda, máximo 15 centímetros.

- 3) Radio frecuencia a izquierda, máximo 15 centímetros.
- 4) El teclado de la romana a su derecha, máximo 15 centímetros.
- 5) Colocar y quitar boleta de pesado en impresora romana a su derecha, máximo 40 centímetros.
- 6) Impresora de oficina, debe girar su cuerpo a su derecha máximo 25 grados, distancia máxima 40 centímetros.
- 7) Cerrar o abrir ventana de atención de clientes a su derecha, máximo 65 centímetros. La frecuencia de esta actividad es muy baja, el tiempo dedicado por el Controlador es muy bajo en relación a las actividades principales estudiadas.

La siguiente imagen ilustra las dimensiones máximas recomendadas para trabajos de puestos similares en mesa o escritorio.

De acuerdo con la medición de las distancias del diseño del puesto actual del controlador y las comparaciones con las recomendaciones de diseño de puestos, no se observan puntos negativos que resaltar.

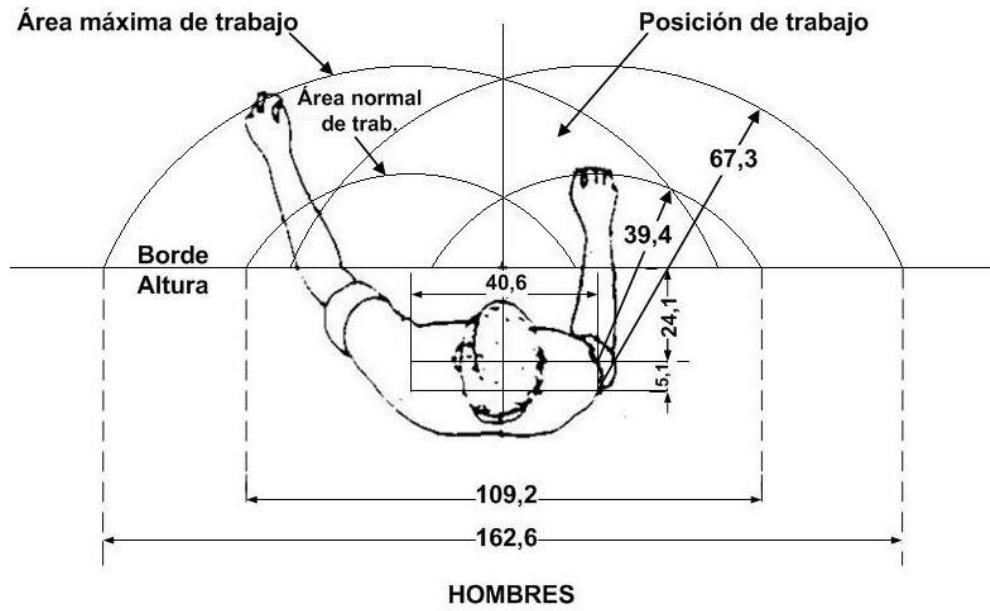


Figura 36 : Diseño del puesto (dimensiones máximas).
Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>.

4.1.8. Capacidad de los equipos actuales

En la actualidad existen tres molinos con las siguientes capacidades teóricas en toneladas por hora.

- 1) Molino # 1 = 30 toneladas por hora
- 2) Molino # 2 = 20 toneladas por hora
- 3) Molino # 3 = 30 toneladas por hora

El molino # 3 tiene un menor uso debido a que ese requiere únicamente para ciertas líneas de productos.

En la actualidad existen dos líneas de enfarde o llenado de sacos y un espacio con romana para carga de camiones a granel, con las siguientes capacidades teóricas en toneladas por hora.

- 1) Línea # 1 = 14 sacos por minuto = 38.64 toneladas por hora
- 2) Línea # 2 = 12 sacos por minuto = 33.12 toneladas por hora
- 3) Llenado de camiones a Granel = 50.60 toneladas por hora

4.1.9. Marca y modelo de los equipos de cómputo.

- 1) PC # 1 con sistema AUGI. Computadora marca Dell, Modelo Optiplex 780.
Monitor Sony, Pantalla tamaño 19"
- 2) PC # 2 con sistema AUGI. Computadora marca Dell, Modelo Optiplex 780.
Monitor Sony, Pantalla tamaño 19"
- 3) PC # 3 con sistema AUGI. Computadora marca Dell, Modelo Optiplex 9020.
Monitor Dell, Pantalla tamaño 21"
- 4) Impresora romana: marca Epson, modelo M66SA
- 5) PC Romana: marca GSE, modelo 562, fecha de calibración: 18 marzo 2018,
próxima calibración: septiembre 2018.
- 6) Impresora oficina: marca Epson, modelo FX2190
- 7) Radio frecuencia: marca Kenwood, modelo KSC-35S
- 8) Teléfono llamadas internas y externas: marca Grandstream, modelo GXP1625
- 9) Teléfono intercomunicador ubicado en la pared: marca bticino, modelo
desconocido. Equipo en desuso.
- 10) Sumadora: marca Casio, modelo DR-210HT

4.1.10. Versión actual de los sistemas principales

La versión actual del sistema AUGI es **41073**

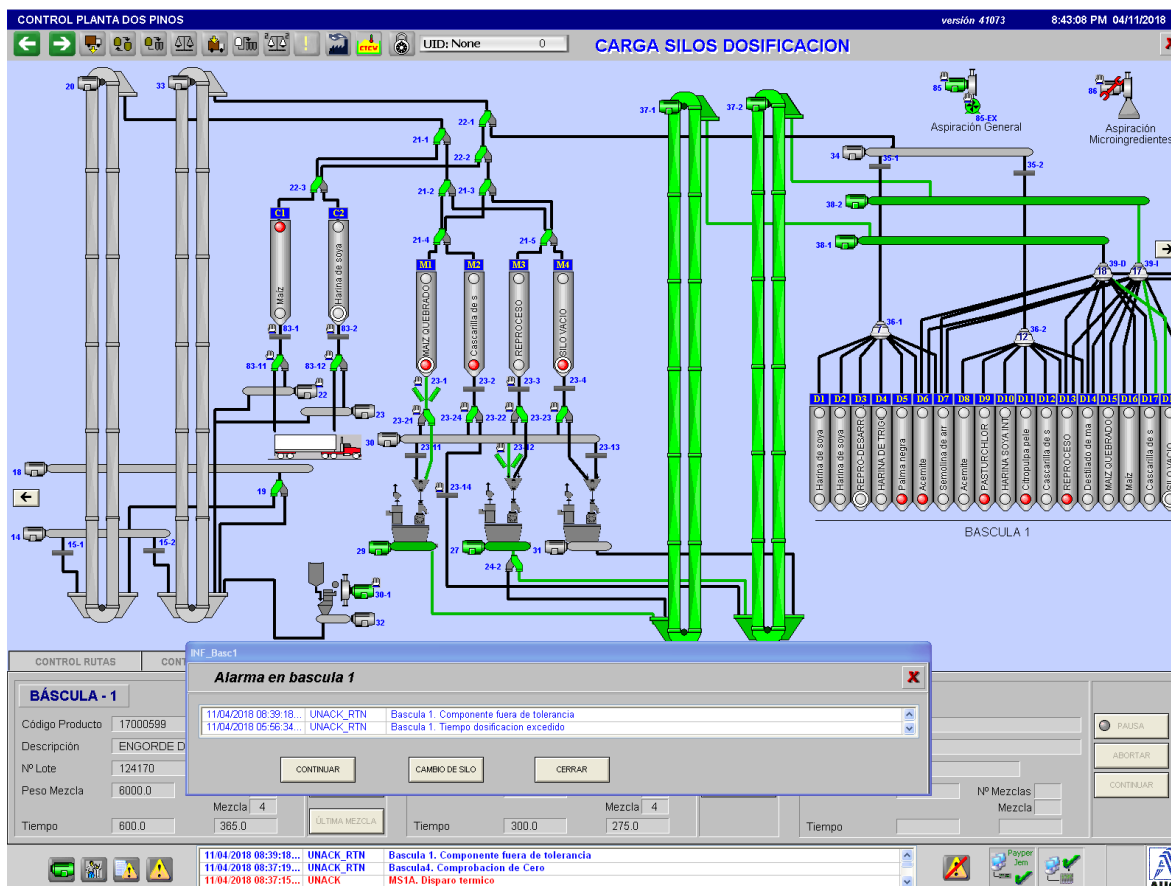


Figura 37 : Imagen del sistema AUGI.
Fuente: Elaboración propia.

La versión actual del sistema SAP es **7400.1.0.1093**

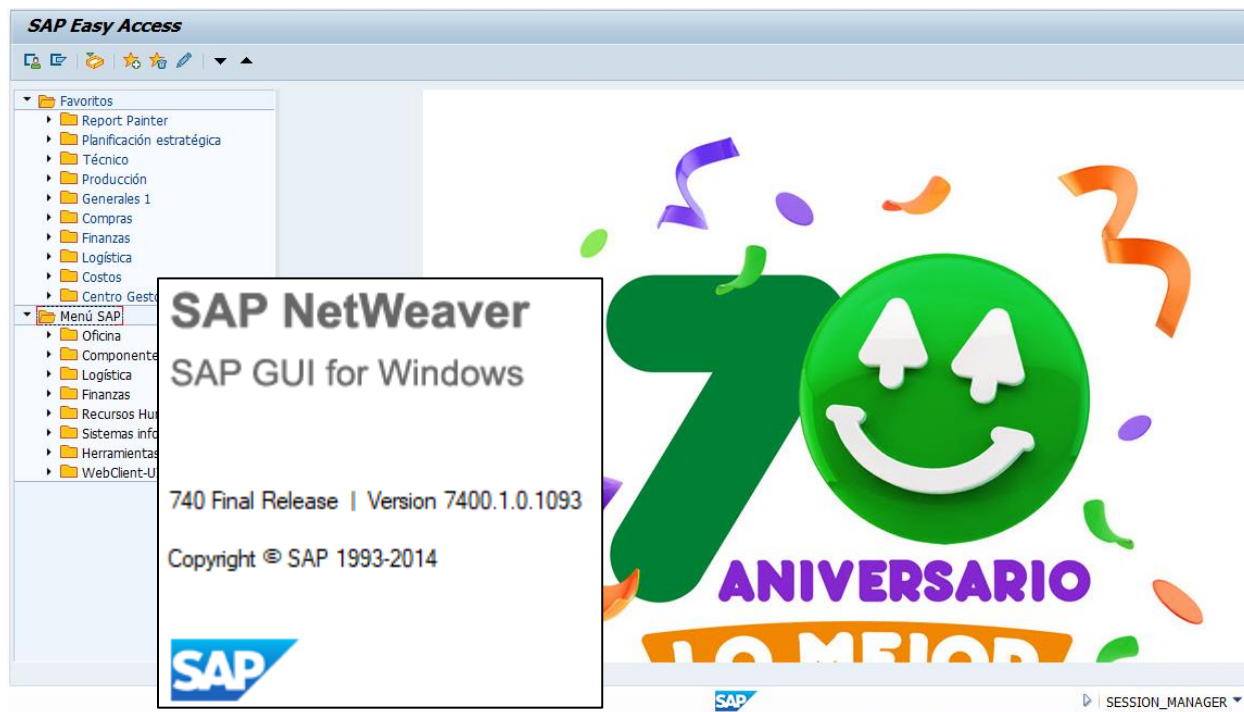


Figura 38 : Imagen del sistema SAP.
Fuente: Elaboración propia.

La versión actual de la intranet de trazabilidad es **2018 - Dos Pinos**

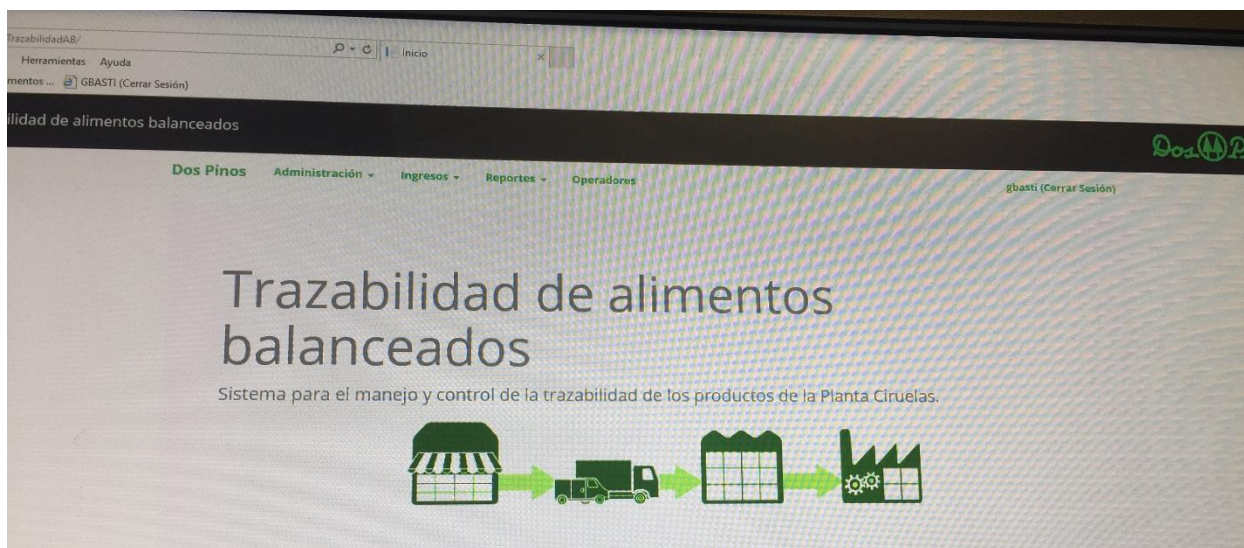


Figura 39 : Imagen de la intranet de trazabilidad.
Fuente: Elaboración propia.

4.1.11. Conclusión del diagnóstico.

Finalmente, hay que decir que esta operación tiene una gran responsabilidad ya que realiza varias actividades en paralelo con un volumen muy alto de manejo de materias primas y producto fabricado lo cual requiere de mucha concentración, destreza y esfuerzo coordinado para mantener siempre la atención de todos los procesos que se corren de forma simultánea, sincronizada y en paralelo.

Lo indicado antes le agrega un elemento importante por tomar en cuenta al momento de definir el tiempo estándar del puesto en estudio ya que no es factible solo sumar los tiempos de cada operación; también se debe tomar en cuenta la variable tiempo que dedica el puesto durante la ejecución de cada actividad en paralelo, o tiempo demandado por cada actividad durante su puesta en marcha.

Seguidamente se adjunta una figura que ilustra las actividades que se ejecutan al mismo tiempo.

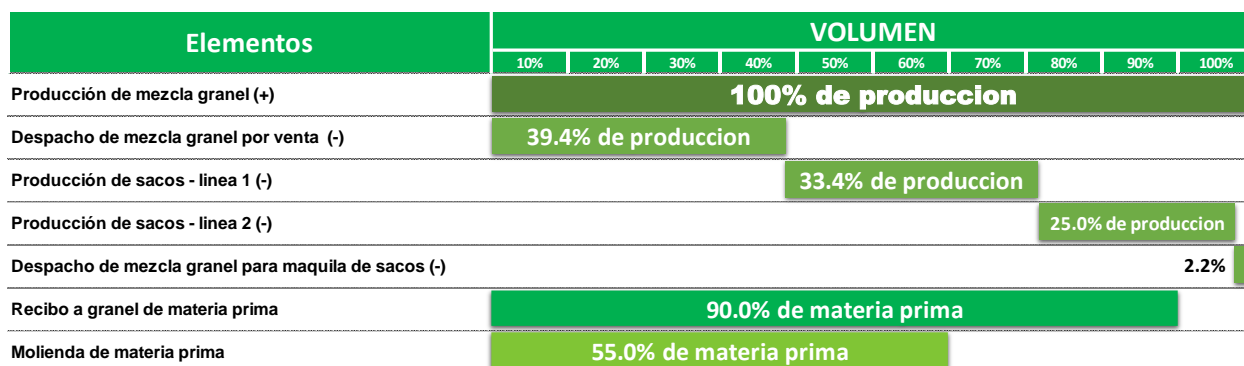


Figura 40 : Principales tareas que ejecuta el puesto en paralelo.
Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el sistema de fabricación es computarizado o semiautomático, la mayoría de los ciclos de ejecución son bastante similares, la variabilidad de ejecución de la tarea por parte del puesto es baja; desde ese punto de vista, los tiempos de proceso van a depender en gran medida del diseño de cada tipo de producto.

Como parte del análisis del método de trabajo implementado por el puesto en su función, se confirma que el proceso siempre está en marcha pues la indicación de las jefaturas a los controladores corresponde a que el proceso de mezclado y fabricación de granel no se detenga en ningún momento, ni siquiera en los tiempos de comida por cuanto se debe coordinar la sustitución del puesto para tales efectos. En ese sentido, durante las mediciones de tiempos, se observaron solo pequeños paros y en su gran mayoría fueron por fallas mecánicas menores, por tiempos de coordinación, por falta de algún insumo o suministros y por falta de espacio de almacenamiento en proceso de deposición del producto.

Los paros menores representan menos del 8% del tiempo laboral, por lo cual son considerables para ser incluidos dentro del tiempo suplementario especial al estimarse que son paros ocasionales y muy razonables dentro de este proceso productivo.

4.1.12. Confiabilidad de la información y datos.

Toda la estadística de producción ha sido tomada del sistema SAP a través de las órdenes de producción de cada una de las operaciones, desde el recibo de materia prima hasta el despacho de producto a granel y en sacos.

Esta información es un reflejo de toda la operación realizada por el sistema de fabricación de planta AUGI y se obtuvo de SAP porque su consulta es más fácil y amigable desde este sistema.

La información viaja del sistema AUGI al sistema SAP y viceversa, a través de las interfaces de datos y en SAP esta información queda registrada como parte de la contabilidad real de cierre mensual de la empresa. Este proceso de envío de información entre sistemas es constantemente validado por la auditoría interna y externa.

El resto de la información general y específica del proceso productivo fue recopilada mediante consultas a cada uno de los integrantes del puesto, otros datos fueron obtenidos por consultas al Jefe y Supervisores de Planta y en otros casos por consultas a la administración de la planta. Este fue un proceso de varios meses de entendimiento y de construcción de la información.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 ESTUDIO DE TIEMPOS

5.1.1. Cálculo del tiempo estándar de los elementos.

A continuación, el formato y modelo que se ha creado para llevar a cabo el estudio de tiempos y la determinación del tiempo estándar de cada elemento o actividad que realiza el controlador y con ello la determinación del estándar de mano de obra indirecta.

El estudio de tiempos se aplicó a las cuatro personas que trabajan en ese puesto, y de acuerdo con la definición metodológica de implementación, se ha agregado una calificación a cada controlador, de acuerdo con la destreza mostrada durante la observación y toma de tiempos, así como la inclusión del respectivo suplemento de tiempo, también validado y acordado con la Gerencia de Planta, y equivalente al 20.0% del tiempo.

Seguidamente un ejemplo de la medición de tiempos y cálculo del tiempo estándar de cada uno de los elementos. En el anexo se adjunta la segunda parte de esta medición para la definición del tiempo estándar global.

En este caso, para la definición del tiempo estándar se usó un nivel de confianza del 95% y una precisión de un $\pm 5\%$ y en función de los resultados de las mediciones iniciales, se redondeó a 10 el tamaño de las muestras a observar y medir.

Debido al nivel de destreza que tienen las cuatro personas que laboran en el puesto de trabajo analizado y donde cada uno de ellos cuenta con más de seis años de experiencia realizando la labor, se asignó una calificación de 100% en todos los casos.

Medición de tiempos y cálculo del tiempo estándar

Puesto en estudio:	Controlador de producción	Hora de medición	09:00 - 18:00	Total suplementos				20.0%					
Lugar:	Cuarto de control	Fecha de medición	6/10/2018	%Necesidades personales				5.0%					
Ubicación:	Planta Ciruelas	%Precisión (h)	± 5%	%Fatiga laboral				7.0%					
Turno de trabajo:	1 Y 2	%Nivel de confianza	1.96	%Suplementos especiales				8.0%					
Realizado por:	Héctor Gutiérrez Murillo	95% (z)											
Nombre del controlador	Erick Jiménez	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD PRINCIPAL Producción de mezcla granel	Tiempo promedio (\bar{x})	19.5	Tamaño mínimo de muestra (n)	7.0	Desv.estándar (s)	1.3							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)				Tiempo promedio	18.9	18.9	23.7					
--> Calcular volumen según producción de sacos y venta a granel	21.5	19.3	19.3	17.9	19.6	17.5	17.3	19.8	19.5	17.8			
--> Calcular necesidad de materias primas y reabastecer													
--> Coordinar con ayudante la adición de ciertos insumos													
--> Renombrar celdas y lanzar producción de mezcla a granel													
--> Fin de proceso (registrar lotes de consumo en intranet de trazabilidad)													
Tiempo de atención a la operación	5.9	5.1	5.6	6.6	5.2	6.2	4.6	5.1	4.8	6.6	5.6	5.6	7.0
Nombre del controlador	Brayan Obando	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Despacho por venta de mezcla a granel	Tiempo promedio (\bar{x})	20.4	Tamaño mínimo de muestra (n)	8.0	Desv.estándar (s)	1.5							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)				Tiempo promedio	20.6	20.6	25.7					
--> Recibir camión (coordinar con ayudante y pesar camión)	22.6	20.2	18.6	19.8	20.6	20.4	22.1	18.9	20.7	21.9			
--> Activar proceso de carga de camión													
--> Fin de carga (pesar camión e imprimir boletas de romana)													
--> Registrar datos en SAP (crear e imprimir manifiestos de despacho)													
--> Fin de proceso (atender al chofer y entregar documentos)													
Tiempo de atención a la operación	14.1	12.1	11.2	11.9	12.6	12.1	13.1	11.3	12.2	15.3	12.6	12.6	15.8
Nombre del controlador	Gino Basti	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Molienda de Materia Prima	Tiempo promedio (\bar{x})	16.3	Tamaño mínimo de muestra (n)	2.0	Desv.estándar (s)	0.6							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)				Tiempo promedio	16.2	16.2	20.3					
--> Validar el nivel de inventario en las celdas del sistema AUGI	16.1	16.8	15.5	16.4	16.9	16.1	14.6	16.1	17.5	16.3			
--> Activar rutas y proceso de molienda													
--> Detener proceso de molienda													
Tiempo de atención a la operación	1.7	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1	1.2	1.2	1.5
Nombre del controlador	Gino Basti	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Recibo de Materia Prima	Tiempo promedio (\bar{x})	10.2	Tamaño mínimo de muestra (n)	1.0	Desv.estándar (s)	0.1							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)				Tiempo promedio	10.2	10.2	12.7					
--> Atender al operario de descarga de materia prima (subcontratado)	10.1	10.3	10.2	10.1	10.2	10.4	10.1	10.1	10.3	10.0			
--> Firmar documento de descarga													
--> Definir la ruta de descarga en AUGI y activar el proceso de descarga													
--> Fin del proceso (desactivar el proceso de descarga)													
Tiempo de atención a la operación	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
Nombre del controlador	Brayan Obando	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Producción de sacos - línea 1 y 2	Tiempo promedio (\bar{x})	17.4	Tamaño mínimo de muestra (n)	3.0	Desv.estándar (s)	0.7							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)				Tiempo promedio	17.7	17.7	22.1					
--> Enviar producto a línea (coordinar con operario el inicio y el final del producto)	16.9	18.5	17.3	17.4	17.0	18.2	17.6	17.1	18.4	18.3			
--> Control de producción (solicitar datos a operario y llenar documentos físicos)													
--> Registrar producción en SAP (consolidar y sumar documentos físicos)													
--> Trasladar producción al CEDI (aplicar traslado en SAP e imprimir documento)													
--> Final de proceso (coordinar con auxiliar del CEDI y enviar documentos)													
Tiempo de atención a la operación	4.0	4.5	4.3	4.2	4.3	4.5	4.3	4.2	4.3	4.5	4.3	4.3	5.4

Figura 41 : Medición de tiempos y cálculo del tiempo estándar (1).
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla resumen con la definición del tiempo estándar global por cada uno de los elementos, luego de acumular los datos y de calcular el promedio del estudio de tiempos.

TIEMPO ESTÁNDAR

ELEMENTOS	Velocidad Estándar t/h	Cantidad Base: 15 Toneladas					
		Tiempo promedio (minutos)	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)	Tiempo de atención		
					(minutos)	(%)	
1	Producción de mezcla granel (100% de Producción)	38.1	18.9	18.9	23.6	7.1	30.2%
2	Despacho de mezcla granel por venta (39.4% de Producción)	34.9	20.6	20.6	25.8	15.5	60.1%
3	Producción de sacos - línea 1 y 2 (58.4% de Producción)	40.4	17.8	17.8	22.3	5.4	24.2%
4	Despacho de mezcla granel para maquila de sacos (2.2% de Producción)	34.9	20.6	20.6	25.8	15.5	60.1%
5	Molienda de materia prima (60.0% de Producción)	41.7	17.4	17.4	21.7	1.6	7.6%
6	Recibo de materia prima (90.0% de Producción)	69.7	10.3	10.3	12.9	0.7	5.3%

Figura 42 : Tabla resumen de tiempo estándar por elemento.
Fuente: Elaboración propia.

5.2 PROPUESTA DE MEJORA AL MÉTODO DE TRABAJO

5.2.1 Propuesta de monitoreo de los inventarios de producto.

Seguidamente la propuesta de mejora al método de trabajo por la situación identificada y comentada en el capítulo cuatro a través del análisis # 1, porqué porqué.

En este caso, la propuesta no es una oportunidad de ahorro sino más bien una propuesta de control para evitar que a futuro se repita la situación detallada y que permitió identificar un faltante de inventario lo cual conllevó al registro contable de una pérdida muy grande para la empresa y lo cual fue posible identificar por la acción de revisión del método de trabajo actual relativo a las tareas del puesto.

Por tema de respeto a las políticas de la empresa en cuanto a la confidencialidad de la información no se devela el monto de la pérdida, sin embargo, la Gerencia de Producción sí autorizó comentar la situación y plantear la alternativa de mejora al método de trabajo actual.

En esa línea se recomienda capacitar al puesto para que usen turno a turno las siguientes transacciones SAP para el monitoreo y control de los inventarios y para que el puesto asuma la responsabilidad respectiva de alertar cualquier situación anormal ya que el puesto es el único que debe registrar la producción en ese almacén.

Las transacciones son las siguientes: MB52 - *Stock* almacén y MMBE - Resumen de *stocks*, el uso de estas transacciones se estaría explicando durante la capacitación si la Gerencia de Producción acepta que se soliciten los accesos y capacitar al personal. A manera ilustrativa se adjuntan las figuras respectivas de las transacciones.

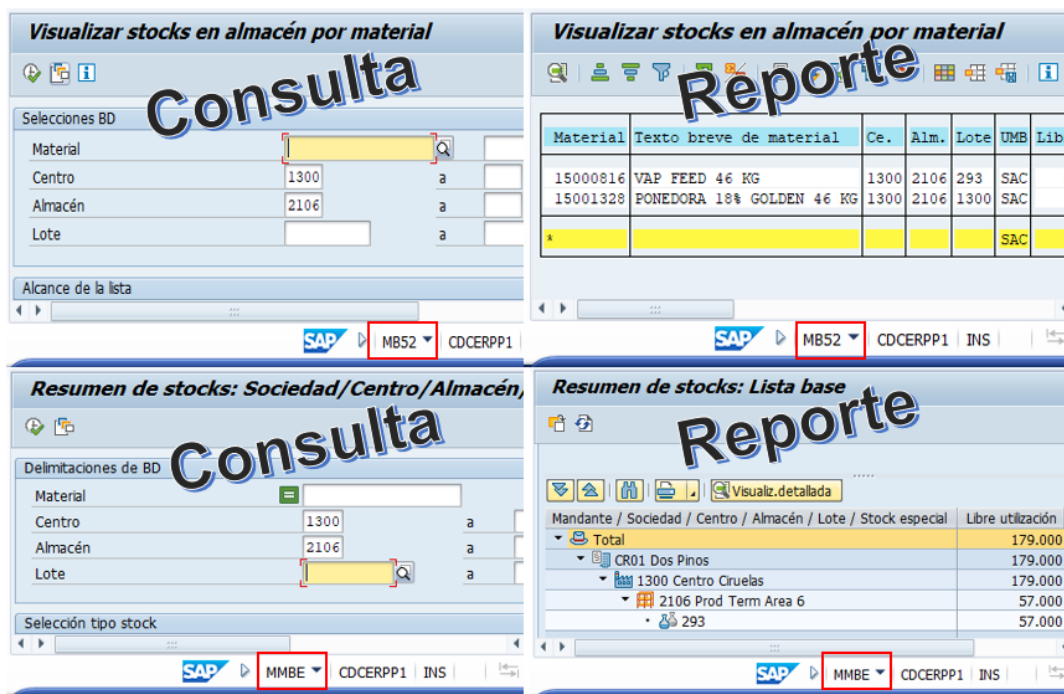


Figura 43 : Transacciones SAP de consulta de inventario.
Fuente: Sistema SAP.

5.2.2 Disminuir el tiempo por cálculo de componentes.

Seguidamente la propuesta de mejora por la actividad manual que realiza el puesto y comentada en el capítulo cuatro a través del análisis # 2 porqué porqué.

El impacto económico se calcula en términos de toneladas de mezclas que se podrían fabricar con el tiempo invertido en el puesto para realizar los cálculos manuales, los colaboradores comentan que en ocasiones se han generado atrasos por cálculos incorrectos y como consecuencia también atrasos en el despacho de ventas a granel.

Los colaboradores estiman que por este cálculo manual al menos se estaría retrasando el proceso de lanzamiento de los lotes de fabricación a granel, en promedio 6 minutos al día, principalmente por el tiempo que se invierte en el cálculo manual de los componentes para validar disponibilidad de ingredientes antes del lanzamiento de los procesos productivos y principalmente cuando convergen varias tareas al mismo tiempo.

Se propone usar una transacción de SAP para suplir la necesidad del puesto, esta transacción puede ser solicitada al departamento de IT "*information technology*" y una vez se tenga el acceso se brinda la capacitación de uso como parte de este mismo proyecto si la Gerencia de Producción estuviera de acuerdo en aceptar las recomendaciones.

Seguidamente se adjuntan las figuras de la transacción con ciertos comentarios sobre el uso y la información que muestra esta transacción. La transacción es la siguiente: **CS12 - Lista material.estruct. general.**

En esta pantalla se colocan los parámetros de consulta por código de producto a fabricar, la alternativa de lista de materiales o BOM que se desea utilizar, la cantidad de kilos de mezcla a fabricar, la fecha del día de consulta equivalente a la fecha de validez de la lista de materiales (el sistema por defecto coloca la fecha del día de la consulta). En función de esos parámetros el sistema SAP muestra la explosión de materiales.

La transacción tiene otras bondades de consulta que se pueden mostrar en la propuesta de capacitación, entre ellas, mostrar el cálculo con merma o sin merma de proceso, nivel de desglose, etc.

Por tema de respeto a las políticas de la empresa en cuanto a la confidencialidad de la información se oculta el nombre de los componentes y las cantidades.

Desglose LMat: Estructura a varios niveles: Imagen inicial

Material	17000568	Producto a consultar
Centro	1300	Centro de fabricación
Alternativa	1	Alternativa de BOM
Aplicación LMat	PI01	

Selección

Válido de	11.10.2018	Fecha de validez del BOM
Nº modif.		
Ctd.a emplear	15,000.000	Cantidad a fabricar
		Código de transacción

SAP | CS12 | CDCERPP1 | INS

Figura 44 : Pantalla 1 de consulta necesidad de materiales.
Fuente: Sistema SAP.

Estructura - a varios niveles

Material: 17000568
 Centr./Util./Alt: 1300 / 1 / 01
 Denominación: VAP FEED GRANEL CON MIEL
 Cantd-base: (KG) 6,000.000
 Cant a empl (KG) 15,000

**SUMA
15,000 KG**

Nº niveles	Pos.	Obj.	Nº componentes	Texto breve-objeto	De...	Cantidad (UMC)	UM	TpP	Exc
.1	0001		19000771				KG	L	
.1	0002		20002064				KG	L	
.1	0003		19000884				KG	L	
.1	0004		17000671				KG	L	
.1	0005		17000543				KG	L	
.1	0006		19000960				KG	L	
.1	0007		19000796				KG	L	
.1	0008		17030004				KG	L	
.1	0009		17000125				KG	L	
.1	0010		19000257				KG	L	
.1	0011		19000858				KG	L	
.1	0012		19000753				KG	L	
.1	0013		19000316				KG	L	
.1	0014		19000314				KG	L	
.1	0015		19001221				KG	L	
.1	0016		19001220				KG	L	
.1	0020		19000240				KG	L	
.1	0030		19000237				KG	L	

Figura 45 : Pantalla 2 reporte de necesidad de materiales.
 Fuente: Sistema SAP.

5.2.3 Disminuir el tiempo de adición manual de insumos.

Durante el proceso de medición, se observaron algunos tiempos de retraso en la preparación de la mezcla de granel, específicamente en relación con la adición de insumos manuales, operación que realiza el ayudante de planta por previa coordinación con el controlador, esto se da principalmente por falta de anticipar con suficiente tiempo la coordinación, antes del momento de lanzar la petición de fabricación de la siguiente mezcla de granel.

En promedio el sistema AUGI registra un tiempo mínimo de 12 minutos por día a raíz de esta causa; este tiempo se desconocía por la falta de revisar algunos datos que guarda el sistema. En este caso la recomendación es simple, capacitar a los controladores para mejorar ese aspecto y que ellos mismos analicen periódicamente la estadística.

Se adjunta una imagen del reporte de tiempos del sistema AUGI. El reporte es en formato *.htm web por lo que su tabulación no es muy buena.

PRODUCCION

Nº lote	Codigo formula	Descripcion formula	Numero Mezclas	Peso esperado	Peso producido	Espera insumo (s)	Tn hora
123746	17000349	APOLO 16%	2	8510	8475	20	31
123747	17000568	VAP FEED SACO	5	30000	30064	0	39
123748	17000709	Lechera NNP CAF	2	7600	7655	0	33

Figura 46 : Reporte AUGI fabricación de mezclas a granel.
Fuente: Sistema AUGI.

5.2.4 Disminuir el tiempo de registro manual de lote de consumo.

Actualmente existe una materia prima altamente usada en todos los tipos fabricados de mezcla a granel; este es el caso de la melaza o miel de caña, esta materia prima tiene el mismo lote durante toda la zafra lo cual equivale a que todo el año pase registrando el mismo número de lote en el sistema de trazabilidad; en este momento el registro se realiza de forma manual luego de que el sistema AUGI ha lanzado la alerta de petición de lote. Esto provoca que el sistema de producción se detenga unos segundos a la espera de que el controlador ingrese al sistema de trazabilidad y registre el lote.

Esta actividad tiene una alta frecuencia de uso ya que más del 90% de la producción usa tal insumo y por día se lanzan más de 30 lotes de producción de mezcla a granel.

El controlador indica que esta restricción se puede levantar, asimismo, el administrador del sistema de trazabilidad es el Jefe de Inventarios de Planta y este reporta al Gerente de Planta; en ese sentido, se propone eliminar del sistema de trazabilidad, la solicitud de número de lote para dicha materia prima; de tal forma que se establezca y derive por defecto el número respectivo de lote durante todo el tiempo en vigencia para los consumos, para evitar de esta forma los pequeños paros de mezclado en el sistema AUGI.

Esta oportunidad de mejora fue consultada y confirmada con el Jefe de Control de Inventarios de la Planta con quien se ratificó la factibilidad de hacer el cambio, se obtuvo como respuesta la opción con la cual cuenta el sistema de registrar el lote en la base de datos y bloquear la petición de registro de lote por parte del controlador. Se confirma por su parte que esa es ya una práctica en las materias primas importadas de gran volumen como lo es el maíz y el destilado de maíz.

El tiempo promedio de paro registrado por el sistema AUGI por ese concepto es de alrededor de 7 minutos por día, un tiempo que podría parecer insignificante al no considerar el volumen de producción perdida en un mes.

5.2.5 Propuesta de asignación de acceso para crear y modificar la orden de producción.

La naturaleza del puesto, la cual radica en producir alimento animal para los socios de la empresa, implica tener la flexibilidad para eventualmente ajustar los planes de producción, pues, como se ha comentado antes, la prioridad es el servicio a los dueños de la empresa y el puesto tiene clara tal instrucción de prioridad y servicio.

Lo indicado antes habilita a que el puesto tenga el acceso a crear órdenes de producción o a modificar las órdenes planificadas. En la actualidad esta actividad conlleva a determinados atrasos cuando por horario u otros oficios los Supervisores o

Jefe no se encuentran cerca del puesto, lo cual genera ciertos atrasos, mientras estos son contactados para crear o modificar alguna orden de producción.

Hoy día, la tarea de realizar la planificación de la producción y de crear las órdenes de esta la tiene el Jefe de Planta y los accesos a crear y modificar las órdenes también lo tienen los Supervisores. A nivel de política corporativa, esta función no genera ningún conflicto de interés puesto que es una función natural del área productiva y no conlleva a ningún riesgo de fuga económica, únicamente se requiere el visto bueno del Gerente del área para asignar el acceso. Adicionalmente, se indica que el tiempo de modificar o crear una orden de producción es tan rápido como el de crear una reserva de solicitud de traslado de materiales.



De acuerdo con lo comentado, se estima que son más los beneficios de tener el acceso en relación con la afectación de no contar con el acceso y esperar a localizar a los superiores; en ese sentido, la recomendación es agregar esta opción del proceso dentro del descriptivo de puesto para que quede como una posibilidad de uso dentro de las funciones.

Las transacciones a crear, modificar y visualizar órdenes de producción respectivamente son las siguientes: ***COR1 - Crear orden de proceso, COR2 - Modificar orden de proceso, COR3 - Visualizar orden de procesos.***

Para efectos ilustrativos únicamente se adjunta la figura de la transacción de visualizar orden de producción.

visualizar orden proceso: Cabecera, datos generales

Material | Capacidad | Puesta a disp.WM | Operaciones | Materiales | Pasos



Orden proceso: 601000067333  Clase: AB02
 Material: 17000568 VAP FEED GRANEL CON MIEL Ce.: 1300
 Status: CERR FMAT NOTI ENTR PREC DDPN DESV MOVVM* 
 Status usuario: Cerr

Datos generales | Asignación | Entr.mcias. | Control | Fechas/Ctd. | Dat.mtros. | Gestión

Cantidades

Ctd.total	400,000	KG	Entr.mín./máx.	1,096,864.800
Entregado	1,496,864.800			

Fechas

	Fechas extremas 		Programado 		Notificado	
Final	01.08.2018	24:00:00	01.08.2018	24:00:00	10.08.2018	
Inicio	01.08.2018	00:00:00	01.08.2018	16:18:28	01.08.2018	13:32:47
Liberación			01.08.2018	01.08.2018		

Programación

Clase	Hacia atrás
Reducción	No se ha reducido
Nota	Sin nota programación
Prioridad	<input type="checkbox"/>

Holgura programación

Clave de horizonte	000
Tiempo de anticipo	0 Días labor.
Tiempo seguridad	0 Días labor.
Horizonte liber.	0 Días labor.



SAP | COR3 | CDCERPP1 | INS |  

Figura 47 : Visualizar orden de producción.
Fuente: Sistema SAP.

5.2.6 Propuesta de solicitar accesos para que el puesto pueda también crear reservas de traslado de suministros.

En la actualidad este tipo de reservas solo las crea el Jefe de Planta debido a que el horario de atención del almacén de suministros es diurno y originalmente era un horario administrativo, esto originalmente como una medida para no asignar y recargar de tantas tareas al controlador; no obstante, esto se convierte en una limitante en los casos en que se presentan los imprevistos de desabastecimiento de algún suministro, ya que, el puesto solo cuenta con accesos para crear reservas de traslado de materias primas y empaques, pero no para traslados de suministros.

Al mismo tiempo se identificó que el horario actual de este almacén de suministros es de las 06:00 am a las 07:00 pm lo que da un poco más de flexibilidad, si se compara con el horario de la Jefatura de Planta que es de 07:30 am a 04:30 pm. En esta situación lo que hace el controlador es localizar al jefe para que de forma virtual genere la reserva de suministros para procurar que el proceso no se detenga, pero en ocasiones no se logra el contacto a tiempo.

Este acceso no implica ningún riesgo ni costo adicional para la planta puesto que forma parte del proceso natural de gestión y planificación de la producción.

5.2.7 Propuesta de ajuste de manifiesto de despacho para disminuir tiempos por firmas manuales de documentos.

La propuesta es simple, en este caso se recomienda solicitar un cambio menor al diseño del formulario de impresión de documento de despacho de mezcla a granel para que este muestre en la impresión el usuario que ha ejecutado la carga y el despacho de la mezcla a granel, disminuyendo de esta forma el tiempo del despacho por colocación de firmas manuales.

Ese tiempo se calcula en 5 segundos por cada pedido y en promedio se generan 60 al día, lo que significaría un ahorro de 5 minutos diarios. Este tiempo no necesariamente implica un aumento en la producción de mezcla a granel, pues esta actividad se realiza en paralelo a la ejecución de los procesos de mezclado de producto; sin embargo, sí reduce el tiempo de ejecución de la actividad de despacho de granel y aumenta el tiempo disponible para ejecutar la siguiente carga y despacho.


Las siguientes tres figuras corresponden a los documentos que crea e imprime el puesto de Controlador de Producción: 1. Manifiesto de despacho de mezcla a granel, 2. Nota de entrega de producto terminado al centro de distribución CEDI y 3. Reserva de solicitud de traslado de materiales.

La primera figura muestra un manifiesto de despacho de mezcla a granel, este documento solo muestra el usuario que creó el pedido de venta del granel, el cual en este caso fue el usuario YHERRERA del área de recolección; dicha área consolida, genera y envía a planta los pedidos de venta de mezcla a granel; no obstante hace falta el usuario que creó el manifiesto de carga y despacho de granel, para el cual se propone incluir esta mejora en el documento.

Las siguientes dos figuras corresponden a una nota de entrega de producto terminado (en sacos) y una reserva de traslado de materiales respectivamente, documentos que si muestran el usuario que creó los documentos.

En este caso, los tres documentos fueron creados por el Controlador de Producción, Bryan Obando.

La principal propuesta en este caso es que se use el usuario SAP, quien ha creado los documentos para que en este caso el Controlador de Producción no deba firmar los 3 documentos, los cuales emite e imprime con mucha frecuencia durante el turno de trabajo y con esto se pueda aumentar el tiempo disponible para realizar actividades que verdaderamente agreguen valor a la operación.



Información

Documento 4004792774

Fe.Hora, 24.10.2018 / 08:49:00

Creado por: YHERRERA

Página: 1 de 1

Manifiesto de Carga
Producto a Granel

Pedido	Transporte
Nro. Pedido: 678056	Oficina Centro Ciruelas
Nro. Finca: 3458	Transportista:
Nombre LUNA HERNANDEZ LUIS ALBERTO	Nro. Placa:
Dirección de /	Nro. 42203

Código	Descripción	Peso Bruto	Tara	Cantidad	UM	Lote Augi	Compartimiento	Marchamos
17000349	APOLO 16 % GR	20,520.00	12,210.00	8,310.00	KG	130729	2-3-4	317 318 327 328 329 330
21000087	TRANSPORTE EXTERNO GRANEL	0.00	0.00	1.00	UN			

Elaborado por

Chofer

Recibido por

Figura 48 : Manifiesto carga de camión a granel (creado por Bryan Obando).
Fuente: Sistema SAP.



CEDI Ciruelas

Nota de entrega

Información de expedición

N°Entrega/Fecha: 6494443 / 22.10.2018
N°Referencia: 4900388179
Solicitante: C1201
Fecha Contab.: 24.10.2018

Condiciones		Peso - Volumen	
Expedición:	Estándar Dos Pinos	Peso total:	134,274 KG
Prio. Entrega:	normal	Peso neto:	134,274 KG
Centro Suministrador:	1300		
Almacén Suministrador:	2106		

Detalles de expedición

Pos.	Cod./Desc.	Cantidad	Unid	Lote
900001	15000794 CORCEL PELE 46 KG	489.000	SAC	297
900002	15000799 DESARROLLO TERNERAS 46 KG	136.000	SAC	297
900003	15000829 ENELAC 46 KG	263.000	SAC	297
900004	15001748 FIBROCOM PLUS 46 KG	255.000	SAC	297
900005	15000815 FIBROSO 46 KG	519.000	SAC	297
900006	15002139 LECHERA NNP CAF 46 KG	131.000	SAC	297
900007	15000837 PREPARTO 46 KG	259.000	SAC	297
900008	15002250 REEMPLAZO DESARROLLO 46KG	287.000	SAC	297
900009	15002251 REEMPLAZO NOVILLAS 46KG	343.000	SAC	297
900010	15000816 VAP FEED 46 KG	93.000	SAC	297
900011	15000818 VAP FEED PELETIZADO 46 KG	144.000	SAC	297

Cantidad de Posiciones: 11

BOBANDO

Hecho Por:

Aprobado Por:

Transportista:

Marchamo No.:

Impreso por: BOBANDO Página 1 de 1

Figura 49 : Nota de entrega de traslado de sacos (creado por Bryan Obando).
 Fuente: Sistema SAP.



No.Documento:	0018616276
Fecha creación:	14.11.2018
Creado por:	BOBANDO
Página:	1 de 1

RESERVA DE MATERIALES

Orden:		Cuenta de mayor:	
Almacén receptor:	1206	Centro de costo:	
Clase movimiento:	311	Grafo:	
Destino mercadería:			
Observaciones:	<hr/> <hr/> <hr/>		

Pos.	Material	Descripción material	Cantidad	U.M	Centro	Almacén	Ubicación	Borr	Sal.
0001	19000237	LEVADURA	907.200	KG	1300	1100			X
0002	19000263	PREMEZCLAPONEDORA18%	396.000	KG	1300	1100			X
0003	19000796	TRAMIN	2000.000	KG	1300	1100			X
0004	19000753	FOSFATOMONOCALCICO	2000.000	KG	1300	1100			X
0005	19000315	CARBONATODECALCIOGRANILLO	6000.000	KG	1300	1100			X
0006	19000889	PREMIXTERNERASDECOXKG	100.000	KG	1300	1100			X

 APROBADO POR

 RECIBIDO POR

Figura 50 : Reserva de traslado de materiales (creado por Bryan Obando).
 Fuente: Sistema SAP.

5.2.8 Métrica de medición y control de la productividad para mantener la propuesta.

Se propone que en adelante la jefatura mida la productividad ya sea semanal, quincenal o mensual, en relación con las toneladas fabricadas vs las horas invertidas mediante el siguiente registro fácil para alimentar y adaptar al proceso de tal forma que se genere un indicador de medición y de mejoramiento continuo del estándar de puesto.

La construcción de este indicador también se incluye dentro de la propuesta de capacitación. Los datos adjuntos son solo a manera de ilustración.

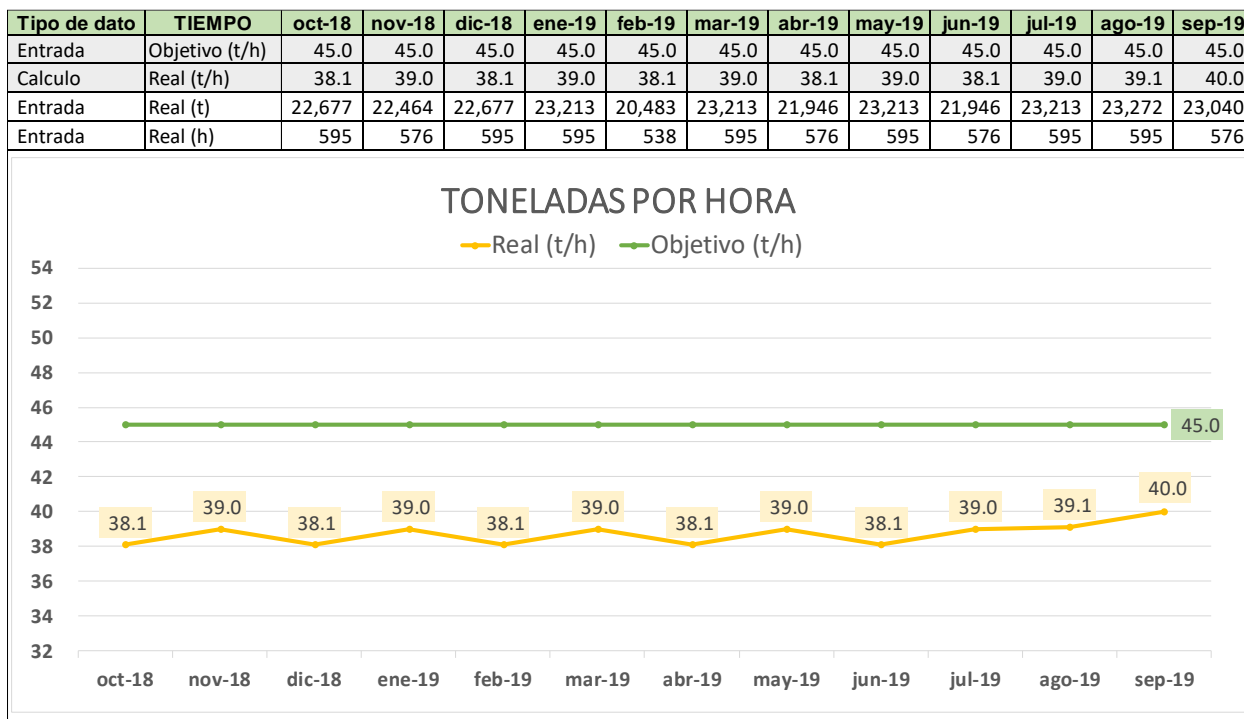


Figura 51 : Indicador propuesto para la medición de la productividad.
Fuente: Elaboración propia.

5.3 CÁLCULO DE NECESIDAD DE MANO DE OBRA INDIRECTA

Las siguientes figuras muestran el análisis y cálculo de necesidad de mano de obra indirecta. El cálculo tiene como base lo siguiente: 1. La definición de tiempos estándar de cada una de las actividades principales que ejecuta el puesto, 2. El tiempo de atención que demanda cada operación, 3. La planificación del volumen de fabricación para el tiempo en consulta (hora, turno, día, mes, etc.) y 4. La distribución del volumen de enfarde (capacidades distintas).

El resultado demuestra que no se requieren recursos adicionales de mano de obra para el puesto de trabajo; sin embargo, en el turno 1 entre las 08:00 y las 14:00 sí se justifica el uso de dos personas en el puesto ya que existe más presión en la ejecución de las actividades por cuanto el volumen de trabajo aumenta, hay más actividades generales tales como: reuniones o capacitaciones, coordinación, servicio al cliente, correos, solución de casos, etc.

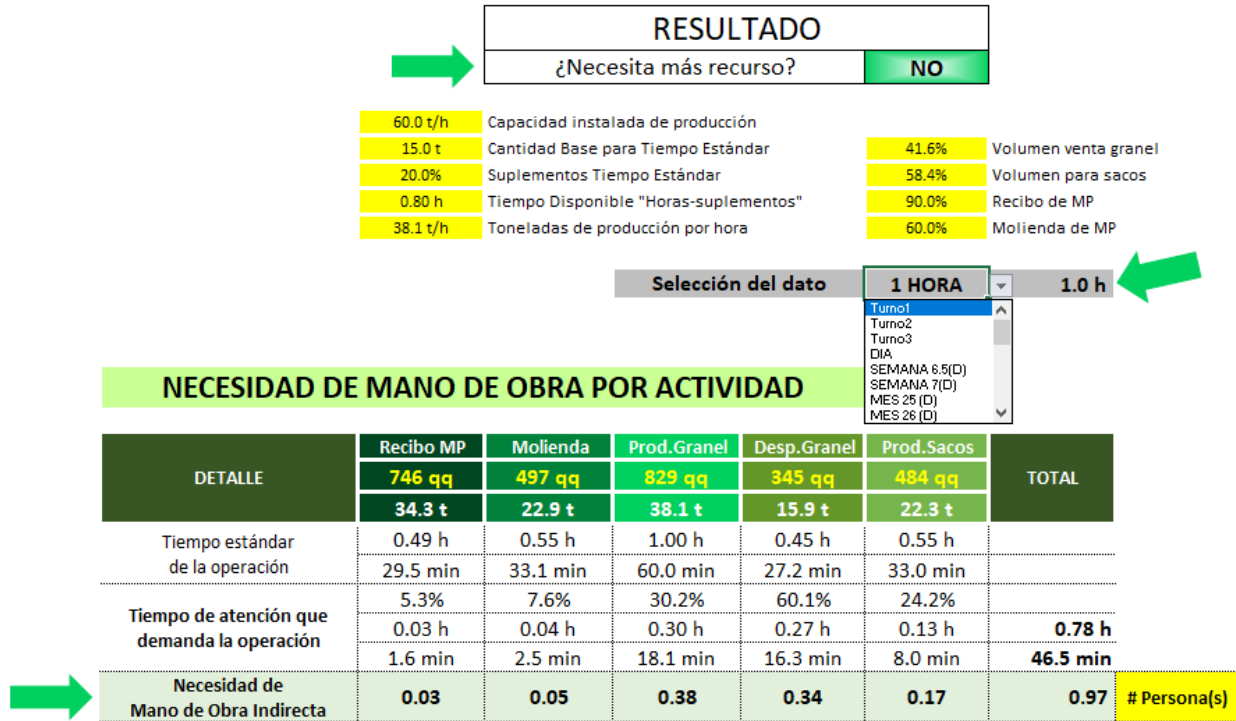


Figura 52 : Cálculo de mano de obra indirecta.
 Fuente: Elaboración propia.

Hay que recordar que son tres turnos y cuatro personas en el puesto, esto se debe a que en el turno #1 se requiere reforzar el puesto para resolver temas que por alguna razón hayan quedado pendientes en los demás turnos a falta de asistencia administrativa y para auxiliar al puesto en horas pico y durante los tiempos de comida.

5.4 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LA PROPUESTA

Seguidamente se adjunta el cuadro con el análisis costo beneficio por la implementación de la propuesta de este proyecto.

Los costos de mano de obra, transporte y capacitación, fueron obtenidos por sondeos a lo interno de la empresa.

IMPACTO ECONÓMICO ₡

Capacitación		Costo	Detalle de Ahorros		Beneficio	
Mejoras al método de trabajo						
Horas de capacitación	4		Ahorro por costo de capacitación	₡	120,000	
Cantidad de personas	4		Ahorro anual	₡	120,000	
Sesiones de capacitación	1					
Costo de hora / persona	₡	2,708				
Costo de la capacitación	₡	-				
Inversión	₡	43,333				
			Aumento de la productividad (t/año)		Beneficio	
			Menor tiempo por calculo manual de materiales (BOM)		6 min/d	
			Disminuir el tiempo de adición de insumos manuales		12 min/d	
			Eliminar registro manual de lote en melaza		7 min/d	
			Total ahorro (minutos / día)		25 min/d	
			Días laborales por año		345.7	
			Ahorro en (h/año)		144.0	
			Producción actual (t/h)		38.1	
			Mayor producción (t/año)		5,489.3	
			Producción actual (t/día)		731.8	
			Mayor producción equivalente en (días/año)		7.5	
			Detalle de Ahorros		Beneficio	
			Granel para maquila (t/año)		5,489.3	
			Menor gasto por transporte de granel para maquila	₡	54,892,677	
			Sacos de 46 KG maquilados		119,331.9	
			Menor gasto por transporte de sacos maquilados	₡	56,085,996	
			Ahorro por transporte de producto (maquila)	₡	110,978,673	

Figura 53 : Análisis costo beneficio por implementación de propuesta.
Fuente: Elaboración propia.

El costo total que implica implementar la propuesta es de aproximadamente ₡ 43 333.00 colones y equivalente a llevar a cabo la capacitación al puesto de trabajo para mejorar el método de trabajo que se explica en el punto anterior **5.1.2 Propuesta de mejora al método de trabajo.**

En cuanto a los beneficios, este se divide en dos, el primero se refiere al aumento de la productividad anual con un estimado de 5,489.3 toneladas por año y equivalente a 7.5 días laborales al año. Este aumento de productividad sirve para eliminar por completo el 2.0% del volumen de granel que se envía a maquilar en sacos y que anualmente se estima en 5 250 toneladas, con lo cual se generan muchos beneficios inherentes adicionales como por ejemplo el ahorro del costo por transporte del granel hacia el proveedor que brinda el servicio de maquila y el ahorro del costo por transporte de regreso a planta del producto en sacos; ambos ahorros estimados en ₡110 978 673.00 colones al año; el segundo beneficio es el ahorro del costo de las cuatro horas de capacitación la cual se estima en ₡ 120 000.00 colones, el cual se gana la empresa si acepta que se brinde la capacitación al puesto de trabajo.

Los días laborales fue obtenido del siguiente cálculo, 365 días año menos 1 turno de 8 horas que no se labora los domingos ($8 \text{ horas} * 52 \text{ semanas} / 24 \text{ horas}$), menos 2 días feriados que no se labora al año (1 de enero y viernes santo).

Para el cálculo de las toneladas por día (t/día) se consideraron las toneladas promedio por hora que produce la planta actualmente 38.1 (t/h) por el tiempo disponible

para producción, el cual fue calculado de la siguiente forma, 24 horas * 80%, se le resta el 20% por suplementos, se obtiene un resultado 19.2 horas disponibles, para finalmente, calcular las toneladas por día ($38.1 \text{ t/h} * 19.2 \text{ h} = 731.8 \text{ t/día}$).

5.5 MATRIZ GESTIÓN DE RIESGO PARA LA IMPLEMENTACIÓN

En general no existen riesgos de implementación de la propuesta, puesto que no se ha recomendado ninguna inversión económica para la empresa, la propuesta va en la línea de realizar una capacitación para ampliar el conocimiento en el uso de recursos con los que la empresa ya cuenta y únicamente implica gestionar con tecnologías de información el conceder las transacciones del sistema SAP que se han recomendado, estas no tienen ningún riesgo para el área puesto que son transacciones de la naturaleza del proceso productivo y gestión de inventarios.

Para la capacitación se propone organizar al personal para que puedan asistir a una sesión de 4 horas, ese tiempo puede ser fraccionado para no afectar el nivel de servicio del puesto, las otras propuestas se enfocan en hacer más eficiente el proceso sin que esto signifique una inversión o costo adicional por implantación de la propuesta.

Para la propuesta de implementación, un mecanismo de control y monitoreo de los inventarios planteado, a través del uso de transacciones SAP, se hizo mediante el punto 5.2.1 Monitoreo de los inventarios de producto, este se recomendó a las jefaturas casi al mismo tiempo en que se identificó la diferencia del inventario; por ello fue una propuesta aceptada y aplicada de inmediato, inicialmente por el área administrativa mientras se capacita al personal y se conceden los accesos respectivos; en ese sentido, se descarta el riesgo de que la propuesta no sea aprobada puesto que la administración ha aceptado e implementado la recomendación de inmediato.

Respecto a la propuesta y recomendación del punto 5.2.4 de asignación de transacción para crear y modificar órdenes de producción, se comenta que no existe ningún riesgo de implementación debido a que no tiene ningún costo adicional de uso y únicamente se requiere que el Gerente de producción esté de acuerdo en gestionar el acceso y dar la capacitación respectiva.

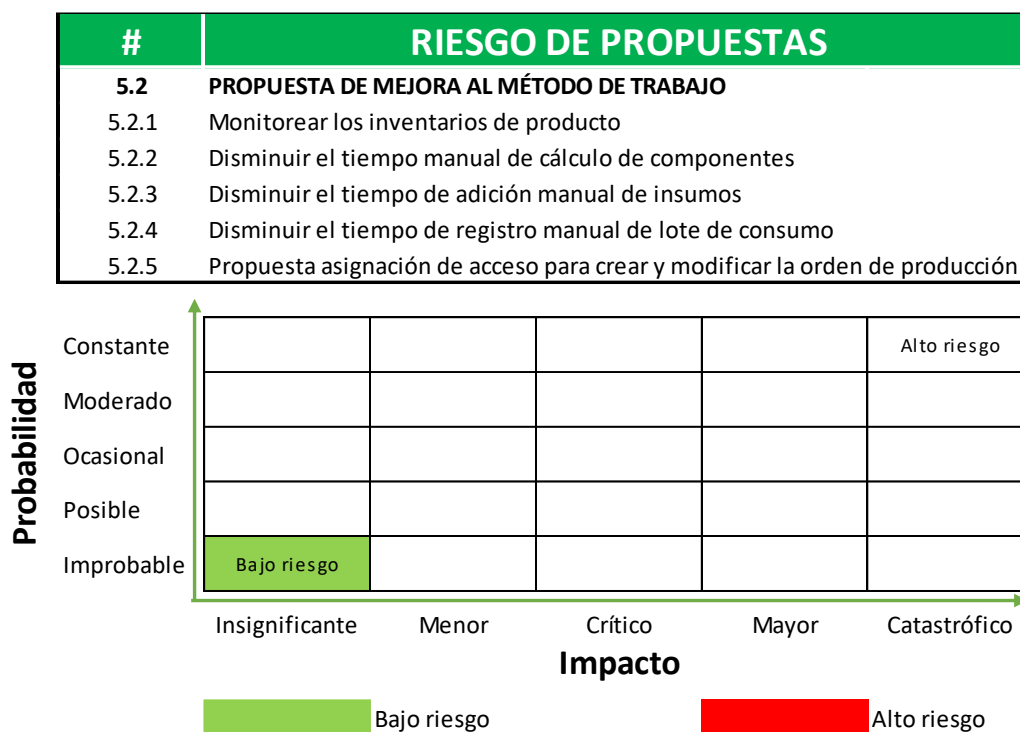


Figura 54 : Matriz por riesgo de implementación de propuesta.
Fuente: Elaboración propia.

5.6 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y PERMANENCIA DE LA SOLUCIÓN

1. Monitorear los inventarios en el sistema SAP de todos los almacenes de la planta en donde el puesto de Controlador de la Producción tenga accesos a mover inventarios. Los inventarios teóricos deben responder a un inventario físico.

Con esto se evitan los siguientes problemas, acumulación de inventarios inexistentes y tiempo adicional requerido por el Controlador para borrar lotes que no existen durante el despacho de producto terminado en sacos al CEDI.

Al momento de la realización de este proyecto, el puesto contaba con accesos en el sistema a mover inventarios en los almacenes 1206 Proceso A6, desde donde mueve el inventario de materias primas y mezclas a granel, y 2106 Prod Term Área 6, desde donde mueve inventarios de producto terminado. Estos dos almacenes están asociados a la jerarquía de almacenes del centro logístico de producción 1300 Planta Ciruelas.

La recomendación es que los inventarios sean monitoreados, al menos, una vez por turno de trabajo por parte del Controlador y que el Jefe de Planta valide esta revisión al menos una vez a la semana.

La revisión del inventario se puede hacer mediante la transacción SAP llamada MB52 - Stock almacén y MMBE - Resumen de *stocks*. Ver figura 43 transacciones SAP de consulta de inventario.

2. Realizar los cálculos y explosión de materiales para los *batch* de producción a través del sistema SAP y no mediante cálculos manuales de ningún tipo.

Realizar el cálculo mediante la transacción SAP, CS12 - Estructura de varios niveles. Ver figura 44 y 45.

Esta es una buena práctica que reduce potencialmente el riesgo de desabastos por cálculos manuales incorrectos y aumenta el tiempo del puesto para realizar actividades que si agregan valor a la operación.

Mientras se acepta y adopta esta recomendación como una buena práctica de las funciones del puesto, se recomienda que, el Jefe y Supervisores de Planta validen la acogida de la recomendación.

3. Concienciar al puesto de Controlador y a los ayudantes de planta respecto a la importancia de anticipar la coordinación de la adición de insumos manuales entre lotes de producción para disminuir los tiempos de operación y monitorear la disminución estadística de este tiempo mediante el reporte respectivo del sistema AUGI, ver reporte respectivo en figura # 46.

4. Solicitar al Jefe de Control de Inventarios de Planta, quien administra el sistema de trazabilidad, retirar la petición de registro de número de lote de la melaza o miel de caña debido a que es el mismo lote para todo el año.

5. Solicitar al Gerente de Planta la valoración y autorización para solicitar los accesos en el sistema SAP para crear y modificar las órdenes de producción; en caso de obtener dicha aprobación, seguir el protocolo organizacional de solicitud de accesos de tecnologías de información mediante el formulario de solicitud digital a través de la intranet de la empresa llamada InLine por medio del siguiente link:
<http://inline/gsolitudes/ti/Paginas/SolicitudDeServicios.aspx>

6. Solicitar al Gerente de Planta la valoración y autorización para solicitar los accesos en el sistema SAP para crear reservas de traslado de suministros; en caso de obtener dicha aprobación, seguir el protocolo organizacional de solicitud de accesos de tecnologías de información mediante el formulario de solicitud digital a través de la intranet de la empresa llamada InLine por medio del siguiente link:
<http://inline/gsolitudes/ti/Paginas/SolicitudDeServicios.aspx>

7. Solicitar al Gerente de Planta la valoración y el visto bueno para solicitar el cambio en el formulario de impresión del documento SAP para incluir el usuario que ha creado el documento de manifiestos de despacho de granel y, en caso de obtener la aprobación, seguir el protocolo de solicitud de cambios SAP a través del departamento de la Gerencia de Servicios Tecnológicos de TI.

8. Se recomienda a la Gerencia y Jefatura de Planta, implementar un gráfico de medición y control de la productividad, semanal o mensual, igual o similar al propuesto en la figura # 51 como sistema de medición permanente de la productividad y evolución de la misma.

9. Se recomienda a la Gerencia de Planta definir una comisión encargada de realizar las auditorías internas, los informes y el plan de acción respectivo; cada seis meses durante 3 años, para garantizar la ejecución, puesta en práctica y permanencia de las recomendaciones definidas en este proyecto y que han sido aceptadas por la misma Gerencia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Luego de estudiar el método de trabajo que emplea el puesto para realizar su labor diaria, se plantearon algunas oportunidades de mejora orientadas principalmente a optimizar aquellas tareas manuales no automatizadas para disminuir el tiempo de operación y con esto aumentar la eficiencia del puesto.

Complementariamente, se ha creado un análisis de costo beneficio que sustenta la factibilidad y el beneficio económico para la empresa por la implementación de las propuestas obteniendo un ahorro por año de 110.9 millones de colones, ver figura # 52 (análisis costo beneficio por implementación de propuesta).

Luego del trabajo realizado para determinar el estándar de mano de obra indirecta del puesto de trabajo, se concluye que la cantidad adecuada para ocupar esta posición es de cuatro personas, tal y como se encuentra en la actualidad, esto de acuerdo con los siguientes aspectos analizados: tareas asignadas, niveles de producción, capacidad y tecnología de planta instalada, planificación y coordinación la producción y condiciones físico ambientales de puesto.

En síntesis, se determina que, el puesto tiene la capacidad de mantener en todo momento en funcionamiento la planta sin que esta se detenga por falta de tiempo para lanzar los procesos productivos o para abastecer las líneas de enfarde (sacos) o el despacho de mezclas a granel en camiones.

Se creó un documento con la descripción del puesto el cual se ha agregado en el anexo # 2 de este documento. Este documento cuenta con los siguientes apartados:

1. Principales responsabilidades o funciones del puesto
2. Estructura organizacional
3. Requisitos del puesto
4. Experiencia
5. Capacidades y habilidades
6. Condiciones del trabajo

Se presentaron, al Gerente y Jefe de Planta, los avances respectivos de este proyecto, incluyendo la propuesta, recomendaciones y conclusiones pertinentes, este fue aprobado en su totalidad mediante la carta de finalización y aceptación adjunta en el anexo # 3.

Se adjunta evidencia de los primeros trámites de gestión interna de la ejecución de las propuestas:

1. Anexo # 4, solicitud de modificación del formulario de impresión del sistema SAP, se agrega el usuario que creó el documento de manifiesto de despacho de granel, para eliminar la firma manual.
2. Anexo # 5, solicitud de revaluación y compensación del puesto de Controlador ante la Dirección de Capital Humano.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Gerencia de Planta implementar un programa de 5S para ajustar constantemente el medio ambiente de trabajo en el que se desarrolla el puesto; esto como parte de una búsqueda constante por mejorar el diseño de puesto y el método de trabajo, con el objetivo específico de disminuir el porcentaje de tiempo suplementario que pueda estar relacionado con las condiciones de trabajo y la fatiga laboral; racional, que en este caso se definió con un porcentaje aceptable del 7% pero que podría ser mejorado con este u otro tipo de planes de mejora continua.

Se recomienda a la Gerencia de Planta, revisar el flujo de solicitud de pedidos de despacho de producto a granel de tal forma que se estudie la posibilidad de adelantar la hora de corte y consolidación diaria de estos pedidos, y lo más importante, que esto se vea reflejado en una comunicación anticipada de los pedidos a producción, de tal forma que permita a la planta tener una mejor visibilidad para la planificación de la producción y con esto mejor aprovechamiento de los recursos.

En el caso del despacho de mezcla a granel, se recomienda a la Gerencia de Planta, levantar un histórico del retraso de llegada de los camiones, con el fin de mejorar el uso de la capacidad en planta; esto por cuanto, en ocasiones, el producto se encuentra listo y con ello se comprometen capacidades y se generan atrasos en la carga de otros camiones; se identifica cierto tiempo después que hay un atraso en carretera. En este caso también se recomienda mejorar el canal de comunicación con el fin de analizar, en

cada evento, si es necesario ajustar los planes de producción o bien analizar la posibilidad de replantear rutas.

Finalmente, también se recomienda a la Gerencia de Planta, realizar un estudio de tiempos adicionales por vacaciones, incapacidades y horas de capacitación que requiera invertir la empresa en algún tipo de proyecto o actualización de programas administrativos o tecnológicos; lo anterior para determinar qué le conviene más a la empresa, si el pago de horas extras para cubrir esos tiempos o la contratación de nuevas plazas.

BIBLIOGRAFÍA

Arias Rojas, O. (2016). *Propuesta de mejora para el proceso de dispensado de laboratorios calox de c.r. a través del estudio del trabajo apoyado en herramientas lean, para su estandarización, ejecución y control.* (proyecto inédito de Bachillerato). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Benjamin Niebel, W. y Andris Freivalds (2009). *Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo.* 12^a ed. México: Ed. Mc Graw Hill.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* 3^a ed. Colombia: Ed. Pearson.

Contactopyme, ("s.f."). *Estandarización.* Secretaria de Economía, México. Disponible en:
http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf

González Arroyave, C. (2012). *Estandarización y mejora de los procesos productivos en la empresa estampados color way sas.* (Informe de práctica empresarial inédita de Ingeniería Industrial). Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P.; (2014) *Metodología de la Investigación.* 6^a ed. México: Ed. Mc Graw Hill.

Martínez Guzmán, N. (2018). *Mejora de los métodos de trabajo en el departamento de calidad de la empresa Tegra Medical Costa Rica*. (Tesis inédita de Bachillerato). Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica.

Render, Barry. y Heizer, Jay (2007). *Administración de la producción*. México: Ed. Pearson.

Reseña Histórica Dos Pinos. ("s.f."). Reseña Histórica. Dos Pinos Costa Rica. Disponible en:
www.dospinos.com/userfiles/file/pdf/backup_RESENA_HISTORICA_PDF.pdf

Richard Chase, B.; Robert Jacobs, F. y Nicholas Aquilano, J.; (2009) *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. 12^a ed. México: Ed. Mc Graw Hill.

Universidad Hispanoamericana. (2018). *Manual: Normas A.P.A. citas y referencias bibliográficas*. 2^a ed. Costa Rica.

Universidad hispanoamericana. (2018). *Guía 02 presentación de proyectos de graduación Escuela de Ingeniería Industrial*. 2^a ed. Costa rica.

Venegas Agüero, A. (2016). *Reducción de tiempo de espera de los camiones de transporte primario en el centro de distribución primario de la empresa florida bebidas s.a*. (Tesis inédita de Bachillerato). Universidad Hispanoamericana, Heredia, Costa Rica.

GLOSARIO

1. **Estandarización:** establecimiento de ciertas normas, procedimientos o métodos aceptados por la comunidad para realizar determinada actividad o función.
2. **Mano de obra indirecta:** mano de obra que brinda un servicio indirecto al sistema de producción de bienes y/o servicios.
3. **Estándar de mano de obra indirecta:** medición de la mano de obra indirecta para determinar el tiempo estándar y cantidad de personas necesarias para ejecutar cierta actividad de producción o servicios.
4. **Productividad:** se puede definir como: la razón entre las salidas o producción de bienes y servicios de calidad y las entradas o recursos utilizados en la producción dichos bienes y servicios en general.
5. **Rendimiento:** se define como el coeficiente entre el resultado final obtenido de un proceso y los insumos o recursos asignados a ese proceso. Ejemplo, las utilidades que genera una empresa versus la inversión realizada por los socios.
6. **Servicio de maquila:** referente a la subcontratación de servicios de un tercero para la producción de un bien.

ANEXO 1

Medición de tiempos y cálculo del tiempo estándar

Puesto en estudio:	Controlador de producción	Hora de medición	12:00 - 21:00	Total suplementos			20.0%						
Lugar:	Cuarto de control	Fecha de medición	13/10/2018										
Ubicación:	Planta Ciruelas	%Precisión (h)	± 5%	%Necesidades personales			5.0%						
Turno de trabajo:	1 Y 2	%Nivel de confianza	1.96	%Fatiga laboral			7.0%						
Realizado por:	Héctor Gutiérrez Murillo	95% (z)		%Suplementos especiales			8.0%						
Nombre del controlador	Gino Basti	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD PRINCIPAL Producción de mezcla granel	Tiempo promedio (x̄)	18.6	Tamaño mínimo de muestra (n)	9.0	Desv.estándar (s)	1.4							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)						Tiempo promedio	18.9	18.9	23.6			
--> Calcular volumen según producción de sacos y venta a granel	17.9	18.2	18.6	17.4	20.9	18.7	17.5	19.1	19.9	20.3	18.9	18.9	23.6
--> Calcular necesidad de materias primas y reabastecer													
--> Coordinar con ayudante la adición de ciertos insumos													
--> Renombrar celdas y lanzar producción de mezcla a granel													
--> Fin de proceso (registrar lotes de consumo en intranet de trazabilidad)													
Tiempo de atención a la operación	5.8	6.1	5.9	5.0	6.2	5.8	5.4	5.7	6.8	5.8	5.8	5.8	7.3
	32%	33%	31%	29%	29%	31%	31%	30%	34%	29%			
Nombre del controlador	Erick Jiménez	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Despacho por venta de mezcla a granel	Tiempo promedio (x̄)	20.8	Tamaño mínimo de muestra (n)	6.0	Desv.estándar (s)	1.3							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)						Tiempo promedio	20.6	20.6	25.8			
--> Recibir camión (coordinar con ayudante y pesar camión)	21.6	20.1	22.6	19.5	20.1	19.7	19.4	20.9	20.4	21.9	20.6	20.6	25.8
--> Activar proceso de carga de camión													
--> Fin de carga (pesar camión e imprimir boletas de romana)													
--> Registrar datos en SAP (crear e imprimir manifiestos de despacho)													
--> Fin de proceso (atender al chofer y entregar documentos)													
Tiempo de atención a la operación	14.0	12.5	11.9	11.3	11.4	12.3	11.7	11.2	12.3	13.1	12.1	12.1	15.2
Nombre del controlador	Steve Esquivel	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Molienda de Materia Prima	Tiempo promedio (x̄)	18.5	Tamaño mínimo de muestra (n)	3.0	Desv.estándar (s)	0.8							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)						Tiempo promedio	18.5	18.5	23.1			
--> Validar el nivel de inventario en las celdas del sistema AUGI	18.6	18.8	19.5	17.4	18.1	19.7	18.6	18.1	18.5	17.4	18.5	18.5	23.1
--> Activar rutas y proceso de molienda													
--> Detener proceso de molienda													
Tiempo de atención a la operación	1.3	1.4	1.9	1.7	1.4	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.8
Nombre del controlador	Steve Esquivel	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Recibo de Materia Prima	Tiempo promedio (x̄)	10.4	Tamaño mínimo de muestra (n)	1.0	Desv.estándar (s)	0.2							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)						Tiempo promedio	10.5	10.5	13.1			
--> Atender al operario de descarga de materia prima (subcontratado)	10.6	10.2	10.3	10.5	10.4	10.7	10.3	10.4	10.6	10.9	10.5	10.5	13.1
--> Firmar documento de descarga													
--> Definir la ruta de descarga en AUGI y activar el proceso de descarga													
--> Fin del proceso (desactivar el proceso de descarga)													
Tiempo de atención a la operación	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7
Nombre del controlador	Erick Jiménez	%Calificación	100.0%										
ACTIVIDAD EN PARALELO Producción de sacos - línea 2	Tiempo promedio (x̄)	17.8	Tamaño mínimo de muestra (n)	3.0	Desv.estándar (s)	0.7							
	TIEMPO OBSERVADO (min) --> TAMAÑO DEL LOTE (15 t)						Tiempo promedio	18.0	18.0	22.5			
--> Enviar producto a línea (coordinar con operario el inicio y el final del producto)	18.2	18.7	17.4	17.7	16.9	18.8	17.5	17.6	19.7	17.5	18.0	18.0	22.5
--> Control de producción (solicitar datos a operario y llenar documentos físicos)													
--> Registrar producción en SAP (consolidar y sumar documentos físicos)													
--> Trasladar producción al CEDI (aplicar traslado en SAP e imprimir documento)													
--> Final de proceso (coordinar con auxiliar del CEDI y enviar documentos)													
Tiempo de atención a la operación	4.2	4.4	4.4	4.2	4.0	4.3	4.2	4.4	4.6	4.2	4.3	4.3	5.4

Figura 55 : Medición de tiempos y cálculo del tiempo estándar (2).
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA POSICIÓN

Título de Posición: Controlador de la Producción, Planta Ciruelas

Dirección: Dirección Agrocomercial

Departamento: Producción

Reporta a: Gerencia de Planta

Fecha de Revisión: Agosto 2018

2. PROPÓSITO DE LA POSICIÓN

Contribución de esta posición con la organización.

Contribuir con el desarrollo agroindustrial del país brindando al asociado y productores lecheros en general, materias primas, productos balanceados y servicios de alta calidad y a bajo costo; a través de los esfuerzos coordinados, el conocimiento y el uso de alta tecnología de producción industrial en planta mediante la ejecución de labores técnicas relacionadas a los procesos productivos a través de la operación de equipo computarizado en el cuarto de control de la planta de producción y siguiendo los lineamientos establecidos por la Dirección Agrocomercial para el buen cumplimiento de los pilares estratégicos de la organización.

3. RESPONSABILIDADES PRINCIPALES

Principales responsabilidades o funciones que tiene la posición en cuestión.

1. Operar el sistema computarizado industrial de fabricación en planta de alimentos balanceados con actividades tales como: activar el proceso de recibo de materias primas, molienda de granos, mezclado, extrusado, peletizado, carga de camiones con producto a granel, enfarde (fabricación en sacos), almacenamiento, control de la producción y cualquier otro proceso relacionado a la producción en planta.
2. Ejecutar las órdenes de producción dadas por los jefes de producción según los pedidos creados en SAP del departamento de Planning y Logística de Granel con el fin de asegurar la producción de dichos pedidos en el tiempo solicitado.
3. Coordinar con ayudantes, operarios de planta, personal subcontratado y colaboradores de otras áreas de la empresa, los temas relacionados al proceso productivo diario de la planta, tales como: asistencia en dosificación de materiales, traslado de materias primas y suministros a planta, despacho de productos, entre otros.
4. Monitorear y controlar los inventarios relacionados al proceso productivo, crear reservas de solicitud de traslado de materias primas y suministros desde las distintas bodegas de abastecimiento a planta. Registrar los consumos de

materias primas en el sistema y registrar en el sistema de trazabilidad el control de lotes de los materiales.

5. Alertar a la jefatura sobre cualquier imprevisto de desabasto de materias primas. En caso de desabasto de alguna materia prima, y solo con la autorización de la jefatura o administración de planta, ajustar los ingredientes de producción en el sistema de fabricación de planta.
6. Recibir, cargar y despachar los camiones de transporte a granel de materias primas y mezclas de producto balanceado para la venta y/o para maquila externa, generando la documentación de despacho respectiva en el sistema (pesos, fincas, producto, chofer, etc.) y verificando el consecutivo de los marchamos con los números asignados por el sistema en el manifiesto de carga.
7. Solicitar muestras del producto fabricado y velar por una fabricación de calidad, comunicar a la jefatura inmediata y al personal del departamento de aseguramiento de la calidad e inocuidad cualquier acto que se presente dentro o fuera de las instalaciones de la planta de alimentos balanceados y que pueda, de alguna forma, afectar o alterar la inocuidad de materias primas, materiales, insumos, producto en proceso y/o producto terminado.

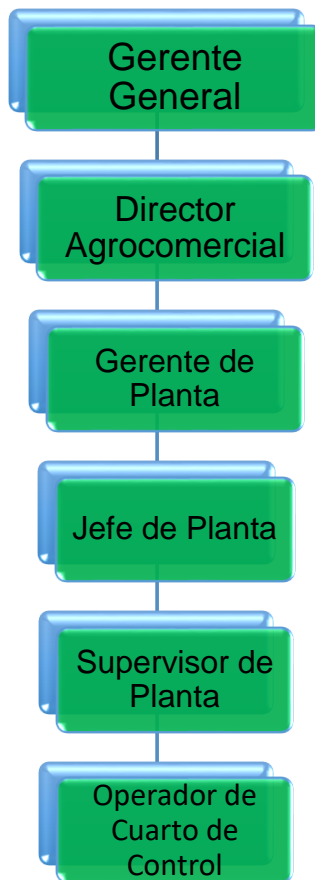
8. Monitorear, detener y alertar sobre cualquier situación operativa anómala que se suscite en los procesos productivos, de almacenamiento y de despacho de producto.
9. Abastecer de producto a las líneas de enfarde para el llenado de sacos, controlar el avance de este proceso y registrar en el sistema SAP la fabricación de sacos y aplicar los traslados del producto terminado al almacén conocido como CEDI ciruelas o centro de distribución.
10. Crear los avisos de mantenimiento y reparación en el sistema SAP, para solicitar al área de mantenimiento industrial de la empresa, la atención técnica por fallas y averías en planta.
11. Brindar un servicio cordial de atención y orientación a clientes internos, externos y asociado en general. Atender las consultas e instrucciones que le son formuladas por vía telefónica y radio frecuencia. Atender las consultas que realiza el equipo de inocuidad y el personal de transporte y manejo de cargas en planta para la ejecución correcta de sus labores.
12. Participar activamente en los procesos de capacitación, certificación, mejora continua, automatización y demás proyectos de la organización según lo disponga la jefatura.

13. Atender sus responsabilidades y tareas de la mejor forma posible y según los tiempos acordados con la jefatura o administración de planta; así mismo, realizar otras actividades y funciones propias del puesto asignadas por la jefatura o administración de planta.

14. Atender las disposiciones de las Normas de Inocuidad, Seguridad Ocupacional y Sistemas de Gestión de la Cooperativa; por medio del conocimiento de sus políticas, principios, objetivos, aplicando los instructivos, regulaciones y procedimientos que la Cooperativa considere necesarios para el desarrollo de sus procesos.

4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Organigrama donde se representa la ubicación de la posición.



5. REQUISITOS Y EXPERIENCIA

Formación Académica y/o Conocimiento técnico requerido

- Educación Secundaria Completa.
- Conocimientos en Procesos de Manufactura (Deseable)
- Conocimientos en computación y paquetes office (Word, Outlook, Excel).
- Conocimiento en manejo de materiales en SAP “ordenes de producción, orden de pedidos, notas de entrega, requisición de traslado de materiales, manifiesto de despacho de productos” (Deseable)
- Conocimientos en control y manipulación de químicos (Deseable)
- Conocimiento de buenas prácticas de manufactura (Deseable)

Experiencia requerida

- Experiencia mínima de 3 años en labores de operación de equipos especializados de producción y manejo de inventarios.
- Experiencia mínima de 1 año en el sistema SAP.

Capacidades y Habilidades

- Proactivo
- Buenas relaciones interpersonales
- Buenas habilidades de comunicación y coordinación
- Trabajo en equipo
- Buen trato al cliente
- Trabajo bajo presión
- Solución de problemas en coordinación con jefaturas
- Toma de decisiones en coordinación con jefaturas
- Enfoque en mejora continua y creativo
- Capacidad para trabajar en tareas rutinarias y seguimiento de procedimientos

6. CONDICIONES DEL TRABAJO

Condiciones de lugar de trabajo, esfuerzo físico y riesgos de salud ocupacional a las cuales está expuesta la posición.

Mecánicos	Ergonómicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Accidentes de Tránsito
Caídas, atrapamientos, quemaduras, golpes	Movimientos repetitivos, posturas de trabajo	Ruido, vibración, polvo de harina	Gases, vapores, nieblas	Bacterias, Virus, hongos	Choques o atropellos fuera de la empresa
	X	X			

ANEXO 3

CARTA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO

Alajuela, 20 de diciembre de 2018

DE:

Roberto Montero Cruz

PARA:

Hector Gutierrez Murillo

Por este medio se certifica la conclusión y aceptación satisfactoria de su proyecto de graduación de ingeniería industrial denominado **DETERMINACIÓN DEL ESTÁNDAR DE MANO DE OBRA INDIRECTA DEL PUESTO DE CONTROLADOR** realizado en la Planta de Alimentos Balanceados de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. ubicada en la localidad de Ciruelas Alajuela, con fecha de finalización 04 de Diciembre del año 2018.

Información de contacto:

Teléfono: 2437-3600 / 2437-3601

Correo: romontero@dospinos.com

Saludos cordiales,

Firma:



Roberto Montero Cruz

Gerente de Planta Alimentos Balanceados

ANEXO 4

Solicitud de modificación del formulario de impresión del sistema SAP agregando el usuario que creó el documento de manifiesto de despacho de granel, para eliminar firma manual.

The screenshot shows an Outlook email window titled "Solicitud de cambio a formulario - Mensaje (H...". The ribbon includes "Archivo", "Mensaje", and "Datos adjuntos". The "Datos adjuntos" ribbon is active, showing icons for "Abrir", "Impresión rápida", "Enviar a", "Guardar como", "Guardar todos los datos adjuntos", "Quitar datos adjuntos", "Seleccionar todo", "Copiar", and "Mostrar mensaje".

The email header shows the sender as "Hector Eduardo Gutierrez Murillo" with the subject "Solicitud de cambio a formulario". The recipient is "Centro de Servicios y Soporte". The email was sent on "lunes 3/12/2018 18:09". The retention policy is "Directiva de retención Retención Máxima (3 años)" and it expires on "2/12/2021".

There are two attachments listed at the bottom of the email body:

- Formulario Manifiesto de Carga Producto a Granel.pdf (330 KB)
- Plantilla Cambio Mayor Se Suite.xlsx (26 KB)

Buenas tardes estimados,

Favor su ayuda para aplicar la mejora al formulario de impresión llamado **"Manifiesto de Carga Producto a Granel"**, la especificación del cambio se adjunta en el formulario de Excel establecido para tal fin y en el PDF se adjunta el formulario a modificar.

La necesidad del cambio surge en la planta de alimentos balanceados, específicamente en el cuarto de control de dicha planta.

Por favor si se requiere algo más de nuestra parte nos dicen.

Las gracias de antemano por su ayuda en el trámite.

Saludos.



lunes 3/12/2018 18:58

Hector Eduardo Gutierrez Murillo

RE: Solicitud de cambio a formulario

Para Centro de Servicios y Soporte

CC Roberto Montero Cruz; Christian Chaves Jimenez; Temal Jose Lozada Marcano

Directiva de retención Retención Máxima (3 años)

Expira 2/12/2021



Buenas tardes estimado,

Don Roberto Montero Cruz Gerente de Planta Ciruelas.

Saludos.

De: Centro de Servicios y Soporte

Enviado el: lunes, 3 de diciembre de 2018 18:14

Para: Hector Eduardo Gutierrez Murillo <hgutierrez@dospinos.com>

CC: Roberto Montero Cruz <romontero@dospinos.com>; Christian Chaves Jimenez <cchavesj@dospinos.com>; Temal Jose Lozada Marcano <tlozada@dospinos.com>

Asunto: RE: Solicitud de cambio a formulario

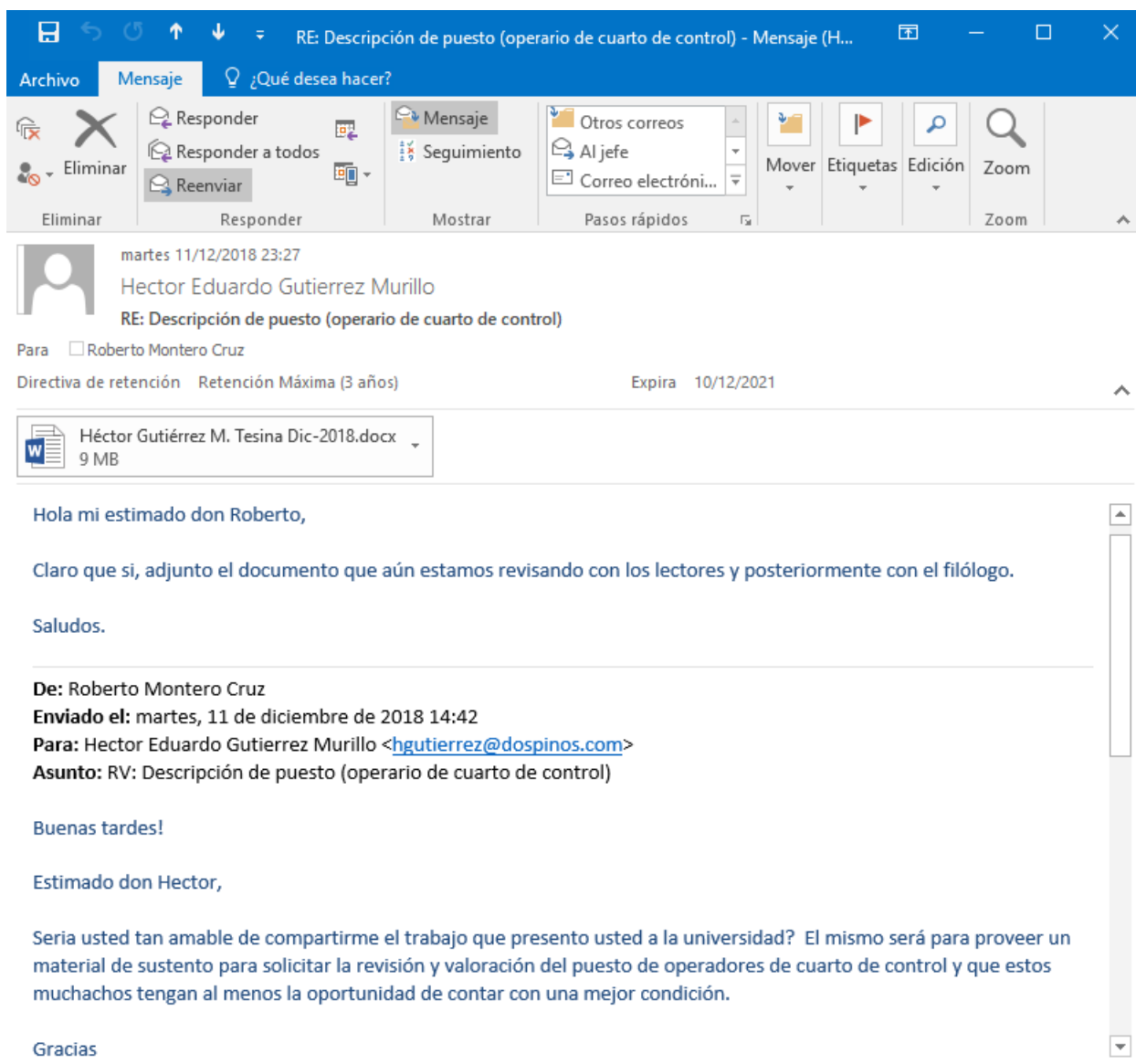
Buenas noches Hector.

Podrías indicarnos el nombre del/la gerente de Área que debe aprobar dicho cambio Mayor.

Saludos.

ANEXO 5

Solicitud de revaluación y compensación del puesto de Controlador ante la Dirección de Capital Humano.



RE: Descripción de puesto (operario de cuarto de control) - Mensaje (H...

Archivo Mensaje ¿Qué desea hacer?

Eliminar Responder Responder a todos Reenviar Mensaje Seguimiento Otros correos Al jefe Correo electróni... Mover Etiquetas Edición Zoom

Eliminar Responder Mostrar Pasos rápidos Zoom

martes 11/12/2018 23:27
Hector Eduardo Gutierrez Murillo
RE: Descripción de puesto (operario de cuarto de control)

Para Roberto Montero Cruz

Directiva de retención Retención Máxima (3 años) Expira 10/12/2021

Héctor Gutiérrez M. Tesina Dic-2018.docx
9 MB

Hola mi estimado don Roberto,

Claro que sí, adjunto el documento que aún estamos revisando con los lectores y posteriormente con el filólogo.

Saludos.

De: Roberto Montero Cruz
Enviado el: martes, 11 de diciembre de 2018 14:42
Para: Hector Eduardo Gutierrez Murillo <hgutierrez@dospinos.com>
Asunto: RV: Descripción de puesto (operario de cuarto de control)

Buenas tardes!

Estimado don Hector,

Seria usted tan amable de compartirme el trabajo que presento usted a la universidad? El mismo será para proveer un material de sustento para solicitar la revisión y valoración del puesto de operadores de cuarto de control y que estos muchachos tengan al menos la oportunidad de contar con una mejor condición.

Gracias