



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS
DE AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

“TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES
DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”.

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Proceso de Automatización

AUTOR: Blanca Graciela Changalombo Cofre

TUTOR: Ing. Christian Mariño

Ambato - Ecuador

Octubre 2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA” , de la señorita Blanca Graciela Changalombo Cofre, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del reglamento de Graduación para Obtener el Título de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Abril 2011

EL TUTOR

Ing. Christian Mariño

C.C: 1802732758

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: **TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Abril 2011

Blanca Graciela Changalombo Cofre

CC: 050325950-9

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes **Ing. Fernando Urrutia, Ing. César Rosero**, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “**TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, presentado por la señorita **Blanca Graciela Changelombo Cofre** de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. M. Sc. Oswaldo Paredes Ochoa
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Fernando Urrutia
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. César Rosero
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios nuestro Señor

Creador del cielo y la tierra, ya que es él quien me da los medios para alcanzar mis sueños

**Mis Padres
Cesar Augusto y
Luz María**

Por ser la fuente de inspiración para seguir alcanzando mis sueños, gracias a su amor, respeto y apoyo. Por estar siempre conmigo cada día dándome animo, fuerza y por creer en mí

**Mis hermanos
Fernando, Luis y Aracely**

Por ser un ejemplo de esfuerzo, dedicación y amor, por encontrar en ellos a un amigo incondicional.

A mis amigos en general

Por su valiosa ayuda y los momentos compartidos a lo largo de mi carrera

AGRADECIMIENTO

A mi tutor de tesis	Ing. Christian Mariño por el tiempo dedicado y su ayuda en la elaboración de este trabajo.
A la Facultad de Ingeniería Sistemas_ Electrónica e Industrial	Por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en sus instalaciones
A todos mis profesores	Por los conocimientos impartidos de forma desinteresada
A la Tinería “INCA”	Por permitirme realizar mi trabajo de graduación

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PRELIMINARES	
Aprobación del Tutor	I
Aprobación del Tribunal de Grado	II
Autoría	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Índice General	VI
Índice de tablas	IX
Índice de gráfico	X
Índice de anexos	XI
Resumen Ejecutivo	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	
Contextualización	2
Análisis Crítico	5
Prognosis	5
Formulación del problema	6
Justificación	7
Objetivos de la investigación	8
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
Antecedentes Investigativos	9
Fundamentación	
Fundamentación Legal	11
Categorías fundamentales	
Gráficas de inclusión de categorías fundamentales	12
Fundamentación Teórica	
Ingeniería de métodos	15
Métodos de trabajo	15
Medición del trabajo	18
Estudio de tiempos	21
Estudio de movimientos	29
Ingeniería industrial	34
Procesos de producción	36
Estandarización del proceso de producción	37
Tenería “INCA”	42
Hipótesis	59
Variables	59

CAPITULO III: METODOLOGÍA

Enfoque	60
Modalidad de la investigación	60
Nivel o tipo de investigación	61
Población y muestra	62
Operacionalización de variables	63
Recolección de la información	65
Procesamiento de la información	66

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Encuesta	67
Entrevista	80

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	82
Recomendaciones	83

CAPITULO V: LA PROPUESTA

Datos Informativos	84
Antecedentes de la Propuesta	85
Justificación	85
Objetivos	86
Análisis de factibilidad	87
Fundamentación Científico - Técnico	88
Modelo Operativo	
Análisis de la situación actual de la empresa	
Jornadas de trabajo	90
Distribución de la planta de producción	90
Diagramación para cuero de calzado	91
Cursogramas analíticos	94
Diagramación para cuero de vestimenta	99
Cursogramas analíticos	101
Diagrama de recorrido	107
Análisis de la situación propuesta de la empresa	
Jornadas de trabajo	108
Distribución de la planta de producción	108
Cursograma sinóptico para cuero de calzado	110
Cursogramas analíticos para cuero de calzado	116
Cursograma sinóptico para cuero de vestimenta	121

Cursogramas analíticos para cuero de vestimenta	127
Diagrama de recorrido	133
Estudio de tiempos	133
Metodología	221
Administración de la propuesta	222
Conclusiones y Recomendaciones	223
MATERIALES DE REFERENCIA	
BIBLIOGRAFÍA	227
ANEXOS	228

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Símbolos utilizados en el Cursograma Sinóptico	16
Tabla No. 2: Símbolos utilizados en el Cursograma Analítico	18
Tabla No. 3: Fases de medición del trabajo	19
Tabla No. 4: Tipos de elementos para el estudio de tiempos	23
Tabla No. 5: Número de ciclos a observar, criterio General Electric	24
Tabla No. 6: Valoración según norma británica	25
Tabla No. 7: Suplementos de la OIT en % del TN	28
Tabla No. 8: Therbligs efectivos	30
Tabla No. 9: Therbligs No efectivos	31
Tabla No. 10: Factores “M” de productividad	42
Tabla No. 11: Personal administrativo y de producción de la empresa	62
Tabla No. 12: Operacionalización de variable independiente	63
Tabla No. 13: Operacionalización de variable dependiente	64
Tabla No. 14: Recolección de la Información	70
Tabla No. 15: Tiempo normal	68
Tabla No. 16: Materia prima	69
Tabla No. 17: Documentación del proceso	70
Tabla No. 18: Organigrama de trabajo	71
Tabla No. 19: Herramientas de trabajo	72
Tabla No. 20: Condiciones de seguridad e higiene	73
Tabla No. 21: Cargas de trabajo	74
Tabla No. 22: Rotación de personal	76
Tabla No. 23: Distribución de planta	77
Tabla No. 24: Supervisión del trabajo	78
Tabla No. 25: Sueldo del personal	79
Tabla No. 26: Jornadas de trabajo	80
Tabla No. 27: Ts para el proceso de ribera	214
Tabla No. 28: Ts para el proceso de curtición_ Cuero de calzado	215
Tabla No. 29: Ts para el proceso de curtición_ Cuero de Vestimenta	215
Tabla No. 30: Ts para el proceso de Recurtición_ Cuero de calzado	216
Tabla No. 31: Ts para el proceso de Recurtición_ Cuero de vestimenta	217
Tabla No. 32: Ts para el proceso de acabados_ Cuero tipo Natural	218
Tabla No. 33: Ts para el proceso de Acabados_ Cuero Tipo arrugado	218
Tabla No. 34: Ts para el proceso de acabados_ Cuero Tipo Napa	219
Tabla No. 35: Ts para el proceso de acabados_ Cuero Tipo cristal	219
Tabla No. 36: Jornadas de trabajo_ Cuero de calzado y Vestimenta	220
Tabla No. 37: Producción Estándar_ Cuero de calzado y vestimenta	220
Tabla No. 38: Plan de Acción	221
Tabla No. 39: Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta	222

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico No. 1: Árbol de problemas	4
Gráfico No. 2: Tipos de suplementos	11
Gráfico No. 3: Inclusión de las categorías fundamentales	12
Gráfico No. 4: Constelación de Ideas_ Variable Independiente	13
Gráfico No. 5: Constelación de Ideas_ Variable dependiente	14
Gráfico No. 6: Herramientas utilizadas para análisis de métodos de trabajo	16
Gráfico No. 7: Herramientas utilizadas para análisis de la medición del trabajo	20
Gráfica No. 8: Fases del proceso productivo	36
Gráfica No. 9: Tipos de proceso productivos	37
Gráfica No.10: Compra de cuero serrano y costeño	57
Gráfico No. 11: Tiempo Normal	68
Gráfico No. 12: Materia prima	69
Gráfico No. 13: Documentación del proceso	70
Gráfico No. 14: Organigrama de trabajo	71
Gráfico No. 15: Herramientas de trabajo	72
Gráfico No. 16: Condiciones de seguridad e higiene	73
Gráfico No. 17: Cargas de trabajo	75
Gráfico No. 18: Rotación de personal	76
Gráfico No. 19: Distribución de planta	77
Gráfico No. 20: Supervisión del trabajo	78
Gráfico No. 21: Sueldo del personal	79
Gráfico No. 22: Jornadas de trabajo	80

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Formato de Cursograma analítico	228
Anexo B: Formato para el registro de tiempos y cálculo de TS	229
Anexo C: Guía de entrevista	230
Anexo D: Cuestionario de preguntas para encuesta	231
Anexo E: Ficha de observación	234
Anexo F: Distribución de planta actual	371
Anexo G: Diagrama de recorrido actual_ cuero tipo natural	238
Anexo H: Diagrama de recorrido actual_ cuero tipo arrugado	239
Anexo I: Diagrama de recorrido actual de cuero tipo napa	240
Anexo J: Diagrama de recorrido actual de cuero tipo cristal	241
Anexo K: Distribución de planta propuesto	242
Anexo L: Diagrama de recorrido propuesto_ cuero tipo natural	243
Anexo M: Diagrama de recorrido propuesto_ cuero tipo arrugado	244
Anexo N: Diagrama de recorrido propuesto_ cuero tipo napa	245
Anexo O: Diagrama de recorrido propuesto_ cuero tipo cristal	246

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo está estructurado por capítulos: EL CAPITULO I consta del Problema cuyo tema es “TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, donde una de sus preguntas directrices es: ¿Será posible estandarizar operaciones de producción en la tenería “INCA” mediante un estudio de tiempos y movimientos?, y su objetivo general es: Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar operaciones de producción en la Tenería “INCA” ubicada en la Provincia de Tungurahua. El CAPITULO II lo conforma el marco teórico donde la variable independiente es: tiempos y movimientos, y la variable dependiente es: Estandarización de operaciones de producción en la tenería “INCA”. El CAPITULO III lo conforma la metodología de la investigación, donde se desarrollan: El enfoque de la investigación, investigación de campo, investigación documental, proyecto factible, nivel o tipo de investigación, población, muestra, operacionalización de variable independiente y operacionalización de variable dependiente. El CAPITULO IV corresponde al análisis e interpretación de resultados de las observaciones directas, entrevista realizada al gerente general y encuesta dirigidas a los trabajadores. El CAPITULO V la conforman las conclusiones y recomendaciones. Por último el CAPÍTULO VI corresponde a la propuesta en la cual uno de los objetivos específicos es: Describir el proceso, utilizando la técnica de los diagramas de proceso para resolver algún problema de ingeniería y proponer un método mejorado a la administración, además en este capítulo se desarrollan parámetros como análisis de factibilidad, fundamentación, metodología: modelo operativo, administración y previsión de la evaluación. Al terminar todos los estudios e implementar los cambios se puede observar una reducción en el tiempo de transporte en los procesos de ribera, curtición y recurtición de 272.4543 a 227.7502 minutos para cuero de calzado, mientras que para cuero de vestimenta la reducción en el tiempo de transporte es de 196.4513 a 139.6157 minutos, para el proceso de acabados se tiene una reducción de tiempo de 150.1516 a 50.13.48 minutos, de 150.1516 a 50.13.48 minutos, de 239.8958 a 108.2095 minutos, de 220.0698 a 166.0709 minutos y de 216.8064 a 134.0861 minutos para cuero tipos natural, arrugado, napa y cristal respectivamente. Dentro del sistema de mejoramiento debe existir la planeación y controles de proceso, en el que se pueda ver con anticipación las limitantes que tiene la fábrica para la curtición de pieles. Ayuda también a visualizar los posibles cuellos de botella, así como la manera de atacarlos desde un principio para evitar retrasos en el proceso productivo. Es aconsejable una buena adecuación de las máquinas en el espacio físico, que ayuda a tener un buen flujo de proceso que no incurra en: transportes innecesarios, cruce de operaciones y desorden en el proceso de curtición.

Descriptores: Procesos, operaciones, elementos, Cursograma Sinóptico, Cursograma analítico, Tiempo Estándar (Ts), Suplementos, Distribución de planta, Diagrama de recorrido, Capacidad de producción.

INTRODUCCIÓN

El Trabajo de investigación tiene como tema: “TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, donde su importancia radica en la necesidad de tener procedimientos documentados con el objetivo de controlar el proceso productivo, realizar una planificación de la producción, establecer tiempos estándares para cada operación y elevar la calidad del producto.

Las operaciones en las plantas industriales son cada día más complejas debido a la segmentación de los mercados en los que ya no se puede satisfacer a éstos con una producción masiva de productos de bajo costo y alta eficiencia.

Hoy en día los clientes exigen mayor cantidad de artículos, más diferenciados a un menor tiempo y en menor cantidad; por lo que las industrias deben adaptar sus estrategias en los procesos a las necesidades de satisfacer los requerimientos del mercado.

En el presente trabajo de graduación se presentará un análisis del proceso productivo en la fabricación de cuero, también se establecerá un tiempo estándar en cada una de las operaciones desde la recepción de materia prima hasta la obtención de producto terminado

Con la información recabada, se pretende dar a la empresa una opción viable en sus líneas de producción, así como mostrarle cambios necesarios para adoptar por áreas de producción optimizadas, que le dará una alta flexibilidad en sus sistemas de producción, costos bajos, aumento de la productividad y otros beneficios que se podrían convertir en ventajas competitivas dentro del campo de la industria de la curtiembre para que puedan cumplir con las exigencias actuales y futuras del mercado

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Tema

“TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Planteamiento del problema

Contextualización

En uno de los artículos de economía presentado por la revista LÍDERES el 19 de Agosto del 2010 se dice que el crecimiento de fábricas dedicadas a la curtición de cuero en el Ecuador se dio por la alta demanda de cuero para calzado debido al cierre de importaciones de calzado de los países vecinos, lo cual resulta beneficioso para la economía y empleo en nuestro país. Con este antecedente las curtiembres se deben preparar para luchar con todos los recursos y herramientas si desea situar sus productos en un buen puesto dentro del amplio y competitivo mercado ecuatoriano.

Mediante datos estadísticos presentadas por CEPIA (Corporación de empresas e instituciones _Parque industrial Ambato) existen innumerables fabricas dedicadas a la curtición de cuero bovino en Tungurahua que se vienen desarrollando artesanalmente debido al alto costo que representa su tecnificación, por lo que resulta sumamente imprescindible asumir el papel de ser eficientes y mantener el margen de productividad que se requiere utilizando métodos de trabajo adecuados, una distribución de planta organizada, eliminando tiempos improductivos y estandarizando tiempos

En la Tenería “INCA” los aspectos más relevantes a tomar en cuenta para cumplir con los objetivos trazador por la alta gerencia son : métodos de trabajo, distribución de planta, planeación y capacidad de producción los cuales nos ayuda a determinar cuándo y cómo producir un lote de cuero. Un estudio de tiempos y movimientos coadyuvará a cumplir con estos aspectos y además se podrá a minimizar el tiempo requerido en la ejecución de trabajos y proporcionar un producto confiable y de alta calidad

Árbol de Problemas



Gráfico No. 1: Relación causa-efecto

Elaborado por: Blanca Changalombo

Análisis crítico

Tenería “INCA” presenta un problema fundamental en la forma de ejercer todo el proceso productivo en general debido a que no se tiene estándares en ninguna parte del proceso de producción. Estos estándares se refieren a una falta de documentación e información para controlar el proceso productivo que es indispensable para realizar una planeación de la producción minuciosa y valedera

No hay métodos de medición y seguimiento del proceso productivo, así que no se tiene indicadores lo que dificulta la toma de decisiones y los operarios están trabajando con un tiempo de fabricación por cuero estimado por ellos mismos lo que presenta riesgos y grandes esfuerzos a la hora de producir grandes volúmenes.

Además la falta de puntualidad en la entrega de órdenes de producción genera gran incertidumbre en los clientes, ya que no existe una base de datos donde puedan visualizar el estado de su orden de producción por lo que no conocen el avance de su pedido y si éste será entregado puntualmente o no.

Prognosis

Si en la tenería el “INCA” no se desarrolla un estudio de tiempos y movimientos, conjuntamente con una mejora en los métodos de trabajo y una buena distribución de la planta será difícil la estandarización de operaciones de producción lo cual implica que no se podrá definir sistemáticamente la secuencia de trabajos, la planificación de la producción será incierta y se carecerá de puntualidad en la entrega del producto.

Pues de continuar ejecutando su trabajo con los métodos establecidos hasta la actualidad, afectará directamente en la calidad del producto

Asimismo si la empresa sigue ejecutando su trabajo con el sistema de producción actual, podría existir un déficit económico lo cual implica que la empresa no tenga la oportunidad de competir.

De no dar atención al problema que presenta la empresa con respecto a los tiempos mal asignados a sus obreros será imposible determinar la cantidad de cuero a producir en un tiempo determinado

Formulación del problema

¿De qué manera incidirá el desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de operaciones de producción en la tenería “INCA”?

Preguntas directrices

- ¿Cómo se lleva a cabo las operaciones en la línea de producción de la tenería “INCA”?
- ¿Existirá tiempos improductivos y movimientos innecesarios en las operaciones realizadas en el proceso de curtición de cuero?
- ¿Será posible estandarizar operaciones de producción en la tenería “INCA” mediante un estudio de tiempos y movimientos?

Delimitación del problema

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Ingeniería de métodos

Aspecto: Estudio de tiempos y movimientos

Delimitación espacial: Tenería “INCA” ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, barrio la Concepción, calle Virgen del Cisne s/n y Avenida Indoamérica.

Delimitación temporal: Este problema será estudiado, en el período comprendido entre Octubre del 2010 y Abril del 2011.

Justificación

Este proyecto traerá beneficios significativos a la tenería “INCA” en el ámbito del control de procesos, documentando éstos y poniéndolos al alcance de todos. Igualmente es información clave dentro del proceso de certificación del sistema de gestión de calidad, así como para evidenciar el cumplimiento de las exigencias de calidad, costo y entrega

Al estandarizar la sucesión de operaciones se descartan las condiciones de trabajo inseguras y permite retirar elementos no necesarios de las estaciones de trabajo.

Se elimina en un gran porcentaje procesos innecesarios que son muy costosos y no agregan valor al producto por los que el cliente no está dispuesto a pagar

De acuerdo a las nuevas tendencias las actividades de trabajo estandarizado son ayudadas a desarrollar por los mismos operarios de la planta, lo que infunde más organización en el trabajo y les inculca la mejora continua como filosofía

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar operaciones de producción en la Tenería “INCA” ubicada en la Provincia de Tungurahua.

Objetivos Específicos

- Describir las operaciones en el proceso de curtición de cuero en la línea de producción de la tenería “INCA”.
- Reconocer los tiempos improductivos y movimientos innecesarios en las operaciones realizadas en el proceso de curtición de cuero.
- Realizar una propuesta enfocada al levantamiento de tiempos y movimientos en cada operación del proceso productivo que sirva de guía para supervisar la eficiencia

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos

Para la presente investigación, se consideró básicamente revisión bibliográfica así como páginas de internet y trabajos similares en cuanto al estudio de tiempos y movimientos. Básicamente se realizó una investigación profunda en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas_ Electrónica_ Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, encontrando los siguientes trabajos de investigación:

- “Estudio de procesos y métodos de trabajo para el área de tintorería de la empresa “Tecnorizo S.A.”, perteneciente a Alex Orlando Ortiz Ortiz y Carlos Humberto Sánchez Rosero
- “Estudio de tiempos y movimientos en la construcción de un bus tipo para la empresa Varma S.A.”, perteneciente a Myriam Cristina Gavilánez Gómez.
- “Análisis de tiempos y movimientos en el área de recepción y entrega de vehículos, taller de mantenimiento a gasolina, ASSA Matriz Ambato” perteneciente a Wilmer Rolando Salinas Núñez.

- “Estudio de tiempos y movimientos en la fabricación de asientos para bus interprovincial y bus tipo en la empresa construcciones valencia” perteneciente a Fernando Raúl Paredes Bermeo
- “Estudio de tiempos y movimientos en la elaboración de suelas para la empresa de Poliuretano LA FORTALEZA” perteneciente a Jhoana Elizabeth Mariño Ordoñez

De la misma manera se realizó una investigación exhaustiva en la biblioteca de la facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo encontrando trabajos afines a nuestra investigación:

- “Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A.” presentado por Marco Flores Ortiz
- “Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro” desarrollado por Mario Fernando Lascano Sumbana.

En la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial se encontró trabajos similares como:

- “Estudio de tiempos y movimientos a las operaciones realizadas en una pequeña industria de productos lácteos” desarrollado por Gloria Julissa Fuentes González.
- “Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa” realizado por Oscar Alexis Castillo Rivas

Por último se encontró que en la desaparecida Universidad Cooperativa de Colombia del Ecuador, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería también se desarrolló un trabajo similar a nuestro tema de investigación como es:

- “Plan de mejoramiento continuo, desarrollo de métodos de trabajo, planificación y control de la producción para la empresa de calzado Calzafer” realizado por Germán Cunalata Mosquera

De estos trabajos se tomará como base los aspectos más relevantes para el desarrollo de la presente investigación.

Fundamentación

Fundamentación legal

La Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) establece que la medición del trabajo en la industria es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Siguiendo los lineamientos de OIT observamos que existen tres tipos de suplementos:

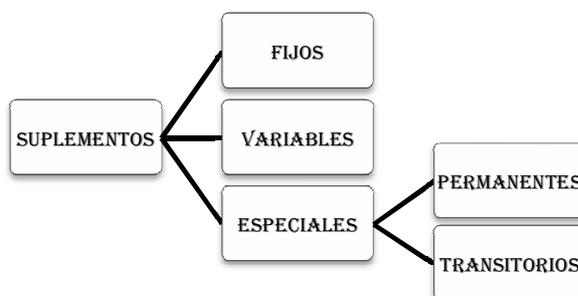


Gráfico No. 2: Tipos de suplementos

Fuente: Organización Internacional del trabajo

Categorías fundamentales

Gráficas de inclusión de las categorías fundamentales

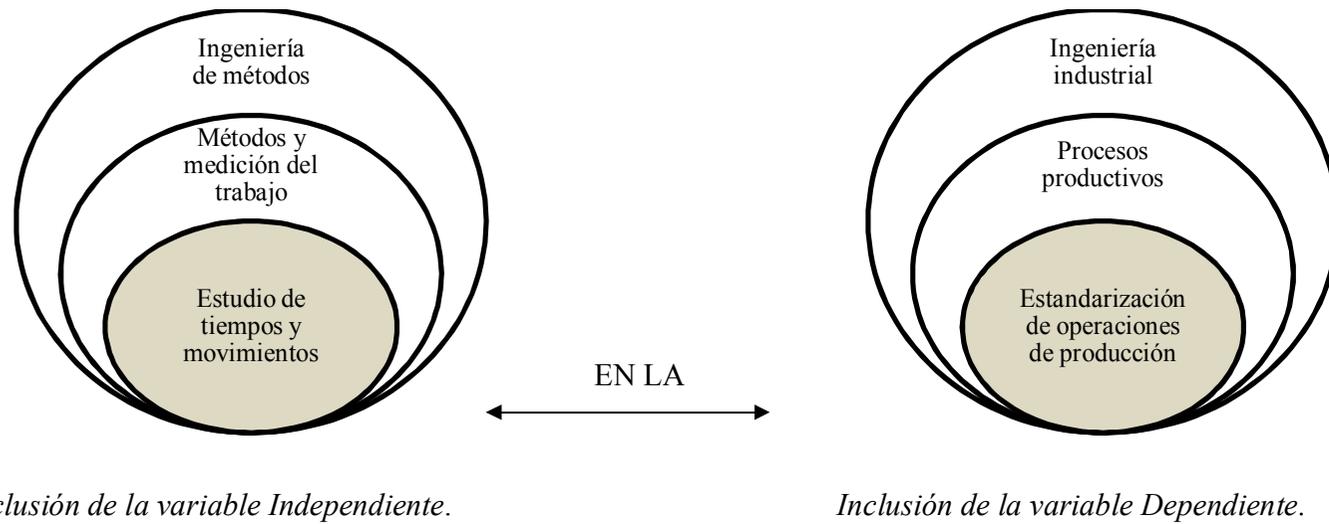


Gráfico No. 3: Categorías fundamentales

Elaborado por: Blanca Changalombo

Constelación de Ideas de la Variable Independiente

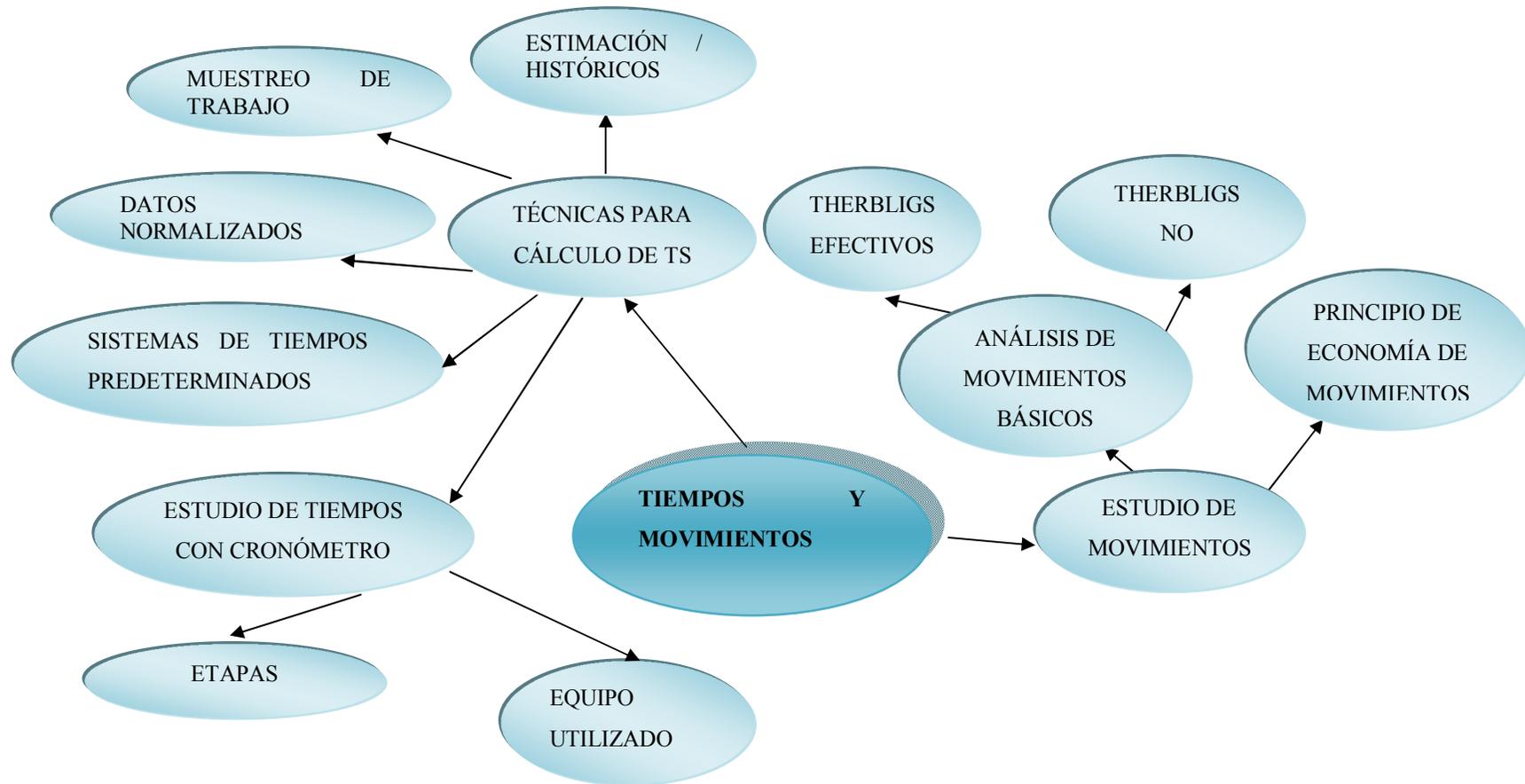


Gráfico No. 4: Subcategorías de la variable Independiente

Elaborado por: Blanca Changelombo

Constelación de Ideas de la Variable Independiente



Gráfico No. 5: Subcategorías de la variable Dependiente

Elaborado por: Blanca Chagalombo

Fundamentación Teórica

Ingeniería de métodos

Definición: La ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un cuidadoso escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo, y que permitan que éste sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida.

El objetivo: Su objetivo primordial es el incremento en la utilidades de la empresa.

El campo de acción de la ingeniería de métodos: comprende el diseño, la formulación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto después de que han sido elaborados los dibujos y planos de trabajo en la sección de ingeniería de trabajo

El ingeniero de metodos debe seguir un proeso sistematico, el cual comprendera las siguientes operaciones:

1. Selección del proyecto
2. Obtención de los hechos
3. Presentación de los hechos
4. Efectuar un análisis
5. Desarrollar el método ideal
6. Presentación de método
7. Desarrollo de un análisis de trabajo
8. Establecimiento de un estándar de tiempo
9. Seguimiento del método

Métodos de trabajo

Mediante los métodos de trabajo se puede obtener información del método Actual o Propuesto mediante la utilización de graficas y diagramas.

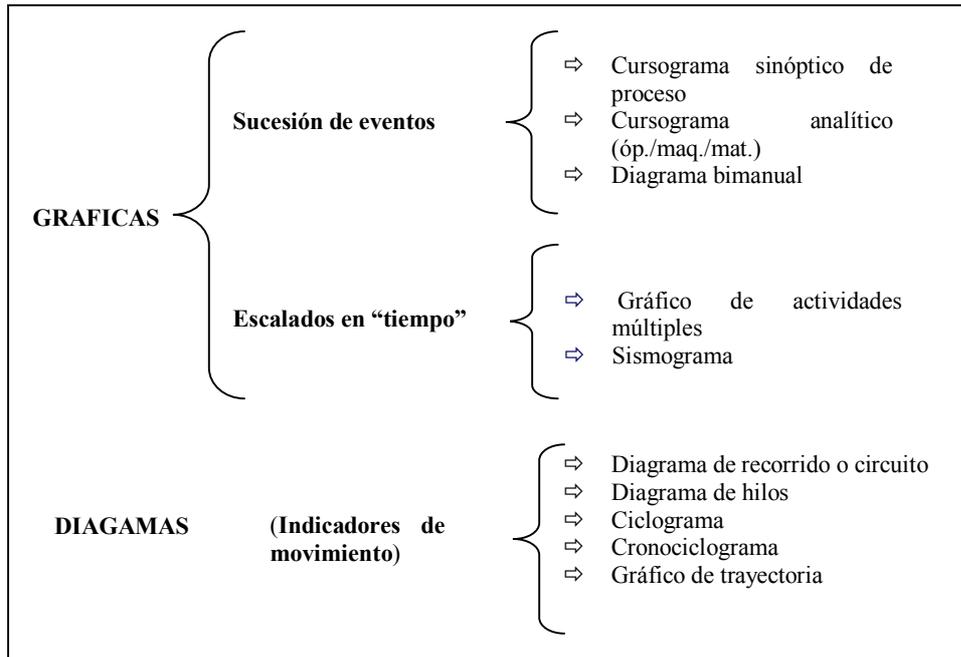


Gráfico No. 6: Herramientas utilizadas para análisis de métodos de trabajo

Fuente: <http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/unidad4/unidad4tres.htm>

Cursograma sinóptico de proceso (diagrama del proceso de operación)

Diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden las actividades. Presenta un cuadro general del modo en que suceden las principales operaciones e inspecciones; además permiten añadir los tiempos que demanda cada operación.

Símbolo	Descripción	Indica	Descripción
	Flecha	Entrada de material	Indica los materiales con los que inicia el proceso.
	Circulo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto
	Cuadrado	Inspección	Indica que se verifica la calidad, cantidad o ambas

Tabla No. 1: Símbolos utilizados en el Cursograma Sinóptico

Elaborado por: Blanca Changelombo

Cursograma analítico

Su objetivo es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso. Mejorar la distribución de los locales y el manejo de los materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades.

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Los tipos de Cursograma analíticos existentes son:

Del operario:

- Cada una de las acciones de la persona que trabaja (voz activa)
- Sigue la trayectoria de una persona.
- Trabajos en los que no se repite maquinalmente actos.
- Añadir un croquis que indique el trayecto.

De material: Movimiento y secuencia que tiene el o los materiales que componen el producto

De equipo: Movimiento del equipo mientras es utilizado para el desempeño de alguna tarea.

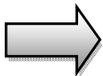
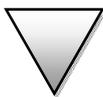
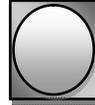
Símbolo	Descripción	Indica	Descripción
	Flecha	Entrada de material	Indica los materiales con los que inicia el proceso.
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto
	Cuadrado	Inspección	Indica que se verifica la calidad, cantidad o ambas
	Flecha	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro
	Triángulo	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto en un almacén por un tiempo determinado
	D Grande	Espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos. Representa trabajo en suspenso entre operaciones sucesivas
	Cuadrado/ círculo	Operación/Inspección	Indica la ejecución de dos actividades al mismo tiempo.

Tabla No. 2: Símbolos utilizados en el Cursograma Analítico

Elaborado por: Blanca Changelombo

En el anexo A se presenta el Formato de Cursograma analítico

Medición del trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

ETAPA	DESARROLLO
SELECCIONAR	El trabajo o proceso a estudiar
REGISTRAR	O recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso utilizando técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos
EXAMINAR	Los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecutan; y los medios empleados
ESTABLECER	El método más económico tomando en cuenta las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas cuyos enfoques deben analizarse y discutirse
EVALUAR	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo
DEFINIR	El nuevo método, y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
IMPLEMENTAR	El nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general con el tiempo fijado
CONTROLAR	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos

Tabla No. 3: Fases de medición del trabajo

Fuente: NIEBEL, FREIVALDS (2004), *Métodos, estándares y diseño del trabajo, Ingeniería Industrial*. 11ª.

Ed. en español, McGraw-Hill, México

Técnicas de medición del trabajo

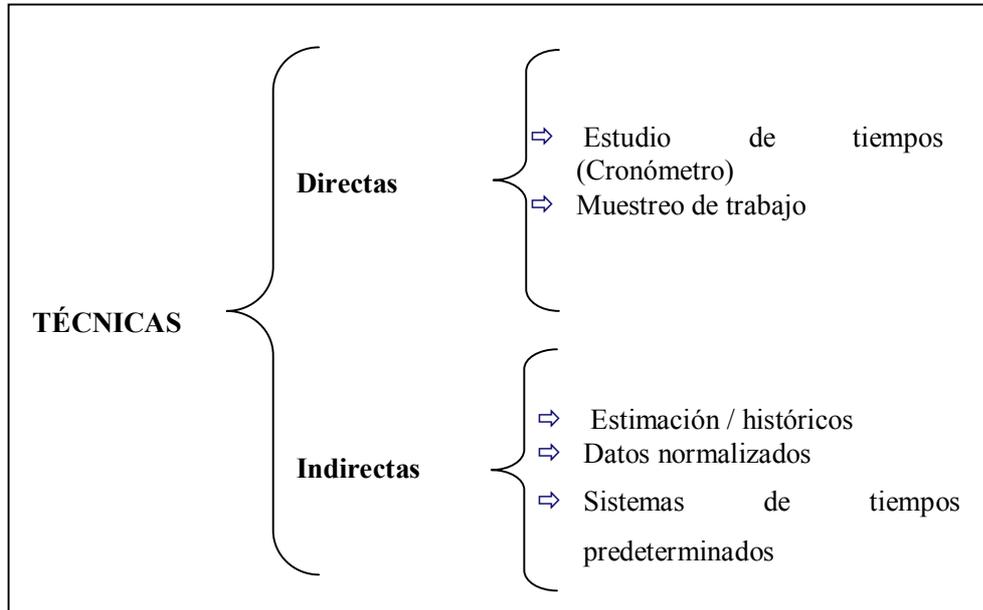


Gráfico No. 7: Herramientas utilizadas para análisis de la medición del trabajo

Fuente: <http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/unidad4/unidad4tres.htm>

➤ Muestreo del trabajo

El muestreo de trabajo se define como “una aplicación de las técnicas del muestreo aleatorio al estudio de actividades laborales de manera que las proporciones del tiempo dedicado a los diferentes elementos del trabajo puedan ser calculadas dentro de cierto grado de validez estadística”

➤ Datos normalizados o estándar

Los datos estándar deberían ser el objetivo de todos los departamentos de estudio de tiempos y movimientos. Son la técnica más rápida y económica de establecer estándares de tiempo y pueden ser más precisos y coherentes que cualquier otra técnica de estudio de tiempos.

➤ **Sistemas de tiempos predeterminados**

Cuando durante la fase de planeación de un programa de desarrollo de un producto nuevo se requiere un estándar de tiempo, se utiliza la técnica de tiempos predeterminados.

Fuente: Según la norma de terminología de la Ingeniería Industrial -ANSI Z94.12

Estudio de tiempos



Definición: Es una técnica para determinar con mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. Esta técnica está basada en la medición del contenido del trabajo con un método prescrito, con los debidos suplementos por fatiga y por retrasos personales e inevitables.

Equipo utilizado en el estudio de tiempos: Para llevar a cabo un estudio de tiempos se utiliza implementos indispensables para poder medir y documentar los datos recolectados:

- **Cronómetro:** Se emplea para la medición de los tiempos de las operaciones normalizadas en la fabricación de una pieza.
- **Hoja de proceso:** Evidencia pasó a paso el proceso de fabricación de la pieza. Documentando tipos de elementos, descripción del elemento, herramientas, dispositivos de sujeción, maquinas, velocidades de corte, avance y revoluciones por minuto.
- **Hoja de observaciones:** Documenta el muestreo de la toma de tiempos de cada una de los elementos que se establecieron en el método mejorado de trabajo.

➤ **Tablero o paleta**

➤ **Calculadora de bolsillo**

Etapas en el estudio de tiempos

1. Seleccionar la tarea para el estudio

Es necesario determinar qué operación se va a medir. El tiempo es una decisión que depende del objetivo general que se persigue con el estudio de medición.

2. Obtener y registrar la información y datos

Toda la información acerca de la tarea/del operario y de las condiciones que pueden influir en la ejecución del trabajo

3. Comprobación del método

La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en una fábrica.

4. Descomponer la tarea en “elementos”

Elemento: Es la parte delimitada de un trabajo que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis. Delimitar los elementos depende mucho del tipo de trabajo utilizando reglas con criterios lógicos

Según su frecuencia	
<i>Regulares o repetitivos</i>	Son los que aparecen una sola vez en cada ciclo de trabajo.
<i>Irregulares o de frecuencia</i>	Son los que aparecen cada cierto número de ciclos
<i>Casuales o extraños</i>	Son los que no forman parte del ciclo de trabajo
Según la forma de ejecución	
<i>Manuales.</i>	Son los que ejecuta el operario durante el ciclo de trabajo.
<i>Mecánicos</i>	Son los empleados por la máquina para ejecutar un elemento con <i>el</i> automático en funcionamiento.
Según su duración	
<i>Constantes.</i>	Son aquellos que su valor permanece invariable (o prácticamente tienen siempre el mismo valor).
<i>Variables</i>	Son aquellos que su duración es función del valor de un parámetro determinado.

Tabla No. 4: Tipos de elementos

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/8653336/Estudio-de-Tiempos-de-Trabajo>

5. Determinar el tamaño de la muestra

Otra consideración de importancia es estimar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento a fin de obtener un resultado confiable de tiempos básicos, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud previamente determinado.

El tratamiento estadístico se basa en el número de observaciones realizadas previamente; la fórmula a aplicar para un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de +/- 5% es la siguiente:

$$n = \left[\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]$$

Siendo:

- n = Tamaño de la muestra a determinar
- n' = Numero de observaciones del estudio preliminar
- x = Valor de las observaciones

Tiempo de ciclo (min)	Numero de ciclos a cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
Más de 40.00	3

Tabla No. 5: Número de ciclos a observar, criterio General Electric

Fuente: GARCÍA CRIOLLO, Roberto (2005), *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2ª edición, Editorial McGraw-Hill, México.

6. Valorar el ritmo

Es un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo, es utilizado para ajustar el tiempo observado a niveles normales.

La valoración es un factor y se determina así:

$$\text{Valoración} = \frac{\text{Ritmo observado}}{100}$$

Los factores que influyen en el ritmo de trabajo son:

- Variaciones en la calidad de los materiales
- Eficiencia de los equipos
- Variaciones en la concentración de los trabajadores
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, luz, etc.)
- Estado de ánimo

Para realizar la valoración hay que adoptar una escala de valoración. Según la Norma Británica 0 –100

Escala	Descripción	Km/h
0	Actividad nula	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, parece dormido, sin interés en el trabajo	3.2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido, Parece lento pero no pierde tiempo	4.8
100	Activo, capaz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior.	8
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por varios períodos.	9.6

Tabla No. 6: Valoración según norma británica

Fuente: <http://www.slideshare.net/allen75/estudio-del-trabajo-produccion>

En la escala británica la cifra 100 representa el desempeño tipo. De este modo, si el analista considera que la operación se lleva a cabo a un ritmo inferior al tipo, aplicará un factor de menor valor; en el caso contrario, si la operación se realiza con una velocidad mayor empleará un factor superior a 100

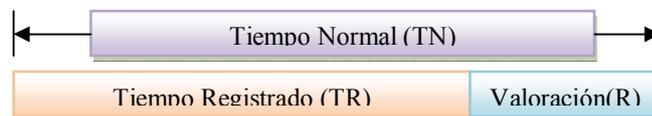
7. Cronometraje de cada elemento:

Para la medición de los tiempos se utiliza cronómetro, que puede realizarse en forma acumulativa o vuelta acero. Para el registro de tiempos cronometrados y el cálculo del tiempo estándar se utilizará el formato del anexo B.

8. Convertir el tiempo observado en tiempo normal

Tiempo Observado (TO): Tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro en el puesto de trabajo. Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces, luego se promedia. Se debe tener en cuenta la variación del tiempo de la operación

Tiempo Normal: La definición de tiempo normal se describe como el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar una operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.



$$TN = \frac{TR * R}{100}$$

9. Determinar los “suplementos”

Tiempos Suplementarios: Es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en la tarea



Los suplementos a concederse en un estudio de tiempos son suplementos Constantes:

- *Por Necesidades Personales o Básicas:* Es el tiempo que se asigna al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas. En general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo
- *Por Fatiga:* Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

Y suplementos variables que para trabajos ligeros, fluctúa entre 8% y 15%. Para trabajos medianos a pesados, fluctúa entre 12% y 40%

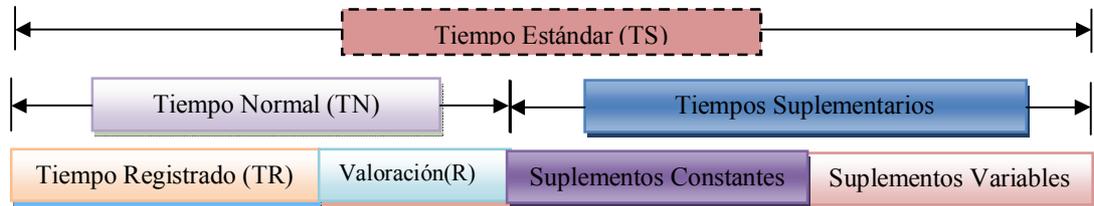
Para elaborar el cálculo del tiempo estándar se debe utilizar la siguiente tabla proporcionada por la OIT:

Suplementos Constantes	H	M	Suplementos variables	H	M
Por necesidades personales	5	7	<i>Mala iluminación</i>		
Por fatiga	4	4	⇒ Ligeramente por debajo	0.0	0.0
Suplementos variables			⇒ Bastante por debajo	2.0	2.0
Por trabajar de pie	2	4	⇒ Absolutamente insuficiente	5.0	5.0
<i>Por postura normal</i>			<i>Concentración Intensa</i>		
⇒ Ligeramente incomodo	0	1	⇒ Trabajo de cierta presión	0.0	0.0
⇒ Inclinado	2	3	⇒ Fatigoso	2.0	2.0
⇒ Echado estirado	7	7	⇒ Muy Fatigoso	5.0	5.0
<i>Uso de energía o fuerza Muscular kg.</i>			<i>Ruidos</i>		
2.50	0	1	⇒ Continuo	0.0	0.0
5.00	1	2	⇒ Intermitente y fuerte	1.0	1.0
7.50	2	3	⇒ Intermitente y muy fuerte	2.0	2.0
10.00	3	5	⇒ Estridente y fuerte	5.0	5.0
12.50	4	5	<i>Tensión Mental</i>		
15.00	5	8			
17.50	7	10	⇒ Proceso bastante complejo	1.0	1.0
20.00	9	13	⇒ Proceso complejo	4.0	4.0
22.50	11	16	⇒ Muy complejo	8.0	8.0
25.00	13	20	<i>Monotonía</i>		
30.00	17		⇒ Algo monótono	0.0	0.0
35.50	22		⇒ Bastante monótono	1.0	1.0
<i>Condiciones atmosféricas mili calorías/ cm²/s</i>			⇒ Muy monótono	4.0	4.0
16.00	0	0	<i>Tedio</i>		
14.00	0	0	⇒ Algo aburrido	0.0	0.0
12.00	0	0	⇒ Aburrido	2.0	1.0
10.00	0.3	0.3	⇒ Muy aburrido	5.0	2.0
8.00	1	1			
6.00	2.1	2.1			
5.00	3.1	3.1			
4.00	4.5	4.5			
3.00	6.4	6.4			
2.00	10	10			

Tabla No. 7: Suplementos de la OIT en % del TN

Fuente: <http://www.scribd.com/doc/274023/Ingenieria-de-Metodos>

10. Establecer el tiempo tipo



$$TS = TN \times (1 + \% \text{ Suplemento})$$

Estudio de movimientos

Análisis cuidadoso de los movimientos que efectúa el cuerpo al realizar una operación, con el fin de eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes, aumentando así el índice de producción.

El estudio de movimientos comprende la observación cuidadosa de la operación y la elaboración de un diagrama de proceso del operario considerando la economía de movimientos.

Análisis de movimientos básicos: Los *therbligs* efectivos son los que implican un avance directo en el progreso del trabajo, pueden acortarse pero no eliminarse; mientras que los *therbligs* no efectivos son los que no hacen avanzar el progreso del trabajo, estos, de ser posible, deben eliminarse.

Therblig	Símbolo	Color	Descripción
Alcanzar	AL	Verde olivo	Movimiento con la mano vacía desde y hacia el objeto; el tiempo depende de la distancia; en general precede a soltar y va seguido de tomar.
Mover	M	Verde	Movimiento con la mano llena; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento; en general está precedido por tomar y seguido de soltar o posicionar
Tomar	T	Rojo lago	Cerrar los dedos alrededor de un objeto; inicia cuando los dedos hacen contacto con el objeto y termina cuando se logra el control; depende del tipo de tomar; en general está precedido por alcanzar y seguido por mover.
Soltar	S	Carmín	Dejar el control de un objeto; por lo común es el <i>therblig</i> más corto
Preposicionar	PP	Azul cielo	Posicionar un objeto en un lugar predeterminado para su uso posterior; casi siempre ocurre junto con mover, como al orientar una pluma para escribir.
Usar	U	Purpura	Manipular una herramienta al usarla para lo que fue hecha; se detecta con facilidad
Ensamblar	E	Violeta oscuro	Unir dos partes que van juntas; se detectan con facilidad en el avance del trabajo.
Desensamblar	DE	Violeta claro	Opuesto al ensamble, separación de partes que están juntas; en general precedido de posicionar o mover; seguido de soltar.

Tabla No. 8: Therbligs efectivos

Fuente: NIEBEL, Benjamín (2000). *Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. 9ª Ed. Alfa omega, Colombia

<i>Therblig</i>	Símbolo	Color	Descripción
Buscar	B	Negro	Ojos o manos que deben encontrar un objeto; inicia cuando los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	Gris claro	Elegir un artículo entre varios; comúnmente sigue a buscar.
Posicionar	P	Azul	Orientar un objeto durante el trabajo; en general va precedido de mover y seguido de soltar.
Inspeccionar	I	Ocre quemado	Comparar un objeto con un estándar, casi siempre con la vista, pero también puede ser con otros sentidos
Planear	PL	Castaño o café	Hacer una pausa para determinar la siguiente acción; en general se detecta como una duda antes del movimiento.
Retraso inevitable	RI	Amarillo ocre	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación; por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina un alcance más lejano.
Retraso evitable	R	Amarillo limón	Sólo el operario es responsable del tiempo ocioso, como al toser
Descanso para contrarrestar la fatiga	D	Naranja	Aparece en forma periódica, no en todos los ciclos; depende de la carga de trabajo físico.
Sostener	SO	Ocre dorado	Una mano detiene un objeto mientras la otra realiza un trabajo provechoso.

Tabla No. 9: Therbligs No efectivos

Fuente: NIEBEL, Benjamín (2000). *Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. 9ª Ed., Alfa omega, Colombia

Principios de la economía de movimientos

a. Uso del cuerpo humano

1. Las dos manos deben de empezar y terminar sus movimientos al mismo tiempo.
2. Las dos manos no deben de estar ociosas al mismo tiempo, excepto durante períodos de descanso.
3. Los movimientos de los brazos deben hacerse en direcciones opuestas y simétricas, y esta operación debe ser simultánea.
4. Los movimientos de la mano y el cuerpo deben ser confinados a la clasificación más baja con la cual sea posible realizar el trabajo satisfactoriamente.
5. El momentum (efecto palanca) debe emplearse para ayudar al trabajador siempre que esto sea posible y debe reducirse a un mínimo si debe ser superado por un esfuerzo muscular.
6. Los movimientos de las manos continuos, suaves y curvado, deben preferirse por sobre los movimientos de línea recta que incluyen cambios de dirección repentinos y agudos.
7. Los movimientos balísticos son más rápidos, más fáciles y más exactos que los movimientos restringidos o controlados.
8. Se debe de acomodar un trabajo para permitir un ritmo fácil y natural siempre que sea posible.
9. Las fijaciones del ojo deben ser tan escasas y tan cercanas una de la otra como sea posible.

b. Acomodo del lugar de trabajo.

1. Debe de existir un lugar definido y fijo para todas las herramientas y materiales.
2. Las herramientas, los materiales y los controles se deben localizar cerca del lugar de uso.
3. Los depósitos de alimentos por gravedad y los recipientes que se deben de utilizar para despacho de material deben estar cerca del lugar de uso.
4. Se deben de utilizar las entregas parciales siempre que sean posibles.
5. Los materiales y las herramientas se deben de localizar para permitir la mejor secuencia de movimientos.
6. Se deben de tomar providencias de condiciones adecuadas para ver. La buena iluminación es el primer requerimiento para la percepción visual satisfactoria.
7. La altura de lugar de trabajo y de la silla deben preferiblemente arreglarse de tal manera que se tengan alternativas para sentarse y permanecer de pie en el trabajo sea fácilmente posible.
8. Se deberá proporcionar una silla del tipo y altura para permitir una buena postura cada trabajador

c. Diseño de las herramientas y equipo.

1. Se debe evitar que las manos realicen todo aquel trabajo que pueda hacerse en forma más ventajosa por una guía, una instalación o un dispositivo operado con el pie.
2. Se deberán combinar dos o más herramientas siempre que sea posible.

3. Las herramientas y los materiales se deben de colocar con anticipación siempre que sea posible.
4. La carga se deberá distribuir de acuerdo con las capacidades inherentes de los dedos, donde cada dedo realice un movimiento específico, tal como en la mecanografía.
5. Palancas, barras y manubrios se deben de localizar en posiciones tales que el operador pueda manipularlos con un cambio mínimo de la posición del cuerpo y con la mayor ventaja mecánica.

Ingeniería industrial

La ingeniería industrial es la rama de la ingeniería que busca optimizar los recursos de la empresa (mano de obra, maquinaria/equipo, materia prima, moneda) para maximizar los resultados de la misma (aumentar producción, ventas, utilidades y disminuir costos).

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{resultados}}{\text{recursos}} * 100$$

Objetivos de la Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial dirige su actuación en la Planeación: Ejecutiva, Estratégica y Táctica en Ingeniería y Tecnología;

Que tiene como propósito de analizar, diseñar y mejorar sistemas industriales, de evaluar su comportamiento, así como de tomar decisiones mediante la aplicación de teorías matemáticas y estadísticas, de metodologías de integración de empresas y simulación, así como de los métodos de análisis y diseño de la ingeniería y de las ciencias sociales. Para ello sus principales objetivos está dirigido a:

- Aplicar y desarrollar metodologías de planeación estratégica en tecnologías y de análisis de decisiones
- Optimizar procesos básicos, intermedios y terminales tanto de manufactura como de servicios para lograr la excelencia de la Producción Terminal de Bienes y Servicios
- Servir con instrumentos técnicos para la investigación y capacitación, que faciliten la resolución de problemas.
- Ofrecer a un medio organizacional con conocimientos y herramientas actualizadas, para que su desempeño sea eficiente en la solución de problemas de gestión de operaciones y de la productividad que se dan en las: medianas, pequeñas y micro empresas.

Aplicaciones de la ingeniería industrial

La ingeniería industrial, se interesa en incrementar la eficiencia de los procesos y en disminuir los costos de lo que se produce u ofrece.

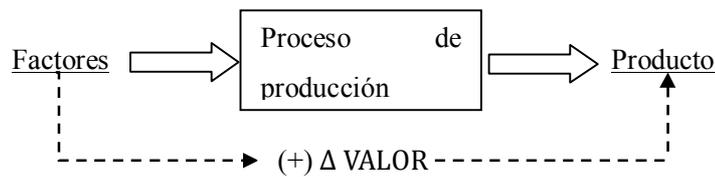
Pero, para ello el ingeniero industrial posee una serie de aplicaciones:

- Estudios de Movimientos y Tiempos
- Higiene y Seguridad Industrial
- Control de Calidad
- Control de Inventario
- Distribución de Plantas y Manejo de Materiales
- Ubicación de Plantas Industriales
- Investigación de Operaciones

Procesos de producción

¿Qué es un proceso de producción?

Todo proceso de producción es un sistema de acciones dinámicamente interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entradas”, denominados factores, en ciertos elementos “salidas”, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor.



Fases del proceso productivo

- *Primera fase:* Aprovisionamiento de las materias primas y auxiliares
- *Segunda fase:* Manipulación y medios de producción
- *Tercera fase:* El resultado de un producto o servicio

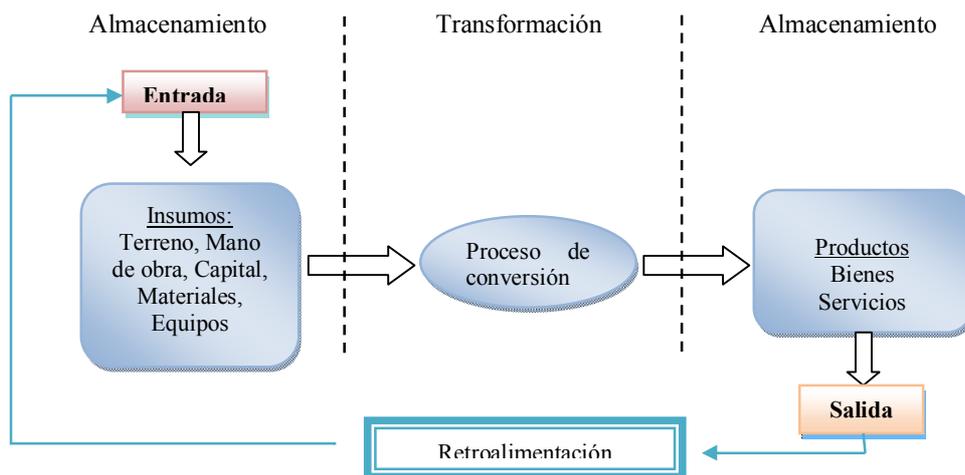


Gráfico No. 8: Fases del proceso productivo

Elaborado Por: Blanca Changalombo

La teoría de la producción estudia estos sistemas, asumiendo que esa noción de *transformación* no se limita exclusivamente a las *mutaciones técnicas* inducidas sobre determinados recursos materiales, propia de la actividad industrial.

El concepto también abarca a los *cambios “de modo”, “de tiempo”, “de lugar” o de cualquier otra índole*, provocados en los factores con similar intencionalidad de agregar valor.

Tipos de procesos productivos

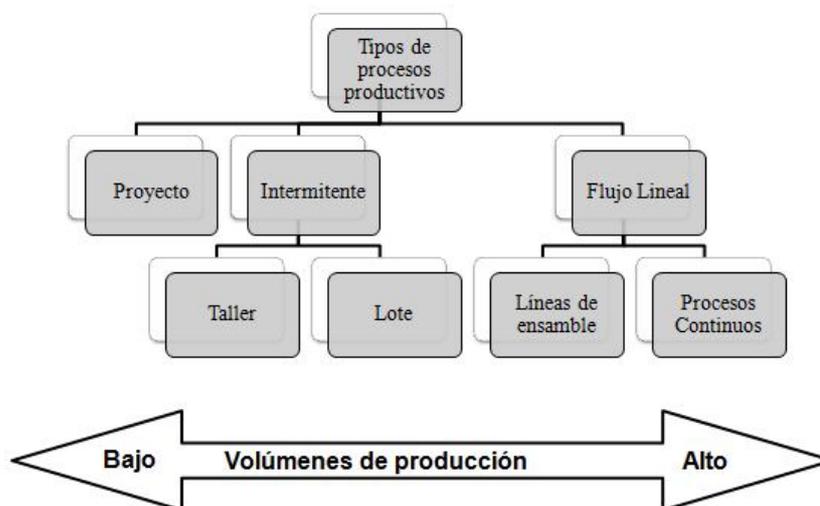


Gráfico No. 9: Tipos de proceso productivos

Elaborado por: Blanca Changalombo

Estandarización del proceso de producción

Estandarización del proceso

Los estándares “son el resultado final del estudio de tiempos y la medición del trabajo.” La estandarización de procesos es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial.

Objetivos de los Estándares

Los objetivos principales de estas técnicas son:

- Incrementar la productividad y la confiabilidad del producto tomando en cuenta la seguridad.
- Reducir el costo unitario, para producir más bienes y servicios de calidad. La aptitud de producir más con menos redundará en más trabajos para más personas por un número mayor de horas por año.
- Sólo mediante la aplicación de los principios de métodos, estándares y diseño del trabajo podrán aumentar los productores de bienes y servicios, y a la vez que se incrementa el potencial de compra de los consumidores.

Tiempo estándar

Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, utilizando métodos y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación

Aplicaciones del tiempo estándar

Los estándares de tiempo son fundamentales para la operación de cualquier empresa de manufactura o de negocios. El tiempo es el denominador común del que surgen todos los elementos de costo.

Existe un interés especial en los estándares de tiempo usados en la operación efectiva de una compañía de manufactura o negocios, y en los resultados del estudio de tiempos entre las diferentes aplicaciones del tiempo estándar tenemos:

- Para determinar el salario devengado por esa tarea específica
- Ayuda a la planeación de la producción
- Facilita su supervisión.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo.
- Ayuda a formular un sistema de costo estándar.
- Proporciona costos estimados.
- Proporciona bases para establecer sistemas de incentivos y su control.
- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores.

Producción estándar

$$T_s = T_n (1 + \% \text{Suplementos})$$

Unas veces que se calcula en tiempo estándar $\frac{\text{min}}{\text{pieza}}$ podemos calcular la producción estándar, es decir cuantas $\frac{\text{unidades}}{\text{actividades}}$ se puede completar en un tiempo predeterminado $\left(\frac{\text{unidades}}{\text{actividades por minuto, por hora, etc.}}\right)$, donde la producción estándar se determina de la siguiente manera:

$$P_s = \frac{1}{\text{tiempo estandar}}$$

El valor obtenido de dicho cálculo se redondea al número menor

Productividad

La Organización de Cooperación Económica Europea, define productividad como: “El cociente que obtiene al dividir la producción por uno de los factores de la producción”, es decir:

$$Productividad (relativa) = \frac{produccion}{factor\ de\ la\ produccion} * 1000$$

Factores internos y externos que afectan la productividad

Factores Internos:

- Terrenos y edificios
- Materiales
- Energía
- Máquinas y equipo
- Recurso Humanos

Factores Externos

- Disponibilidad de materiales o materias primas
- Mano de obra calificada
- Políticas estatales relativas a tributación y aranceles
- Infraestructura existente
- Disponibilidad de capital e intereses
- Medidas de ajuste aplicadas

Podemos mencionar que un ingeniero industrial \approx ingeniero en productividad

Enfoques de productividad

- $P_1 = \frac{=}{-}$ Mantener igual los resultados y disminuir los recursos. Como ejemplos tenemos a los bancos o a las maquiladoras que reducen la mano de obra.
- $P_1 = \frac{+}{=}$ Aumentar la producción manteniendo los mismos costos. Como ejemplo de esto tenemos a los empleados multifuncionales y motivados, además de mejorar tareas.
- $P_1 = \frac{+}{-}$ Lo ideal es combinar el aumentar la producción junto con el disminuir costos, aunque obviamente esto es más difícil de lograr.

Definiciones básicas de productividad

Productividad parcial.- Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo (mano de obra, energía, capital, materia prima).

$$\text{Parcial} = \frac{\text{Produccion total}}{\text{insumos}}$$

Productividad de factor total.- es la razón de la producción neta entre la suma de los insumos mano de obra y capital

$$\text{Pft} = \frac{\text{Produccion neta}}{\text{mano de obra} + \text{capital}}$$

Donde producción neta = producción total – servicios y bienes intermedios comprados

Productividad total.- Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo.

Existe una gran variedad de parámetros que afectan la productividad del trabajo; en especial, los ingenieros industriales analizan los factores conocidos como las “M” mágicas, así llamadas porque todos los términos incluidos empiezan con esta letra

Ingles	Español
Men	Hombre
Money	Dinero
Materiales	Materiales
Methods	Métodos
Markets	Mercado
Machines	Maquinas, Mantenimiento del sistema, Manufactura y Medio Ambiente

Tabla No. 10: Factores “M” de productividad

Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto (1997). *Calidad total y productividad*. 2ª Ed. McGraw Hill, México

Tenería “INCA”

Reseña Histórica

Tenería “INCA”, fue constituida el 28 de mayo de 1985 y quedó legalmente registrada e inició sus operaciones el día 7 de octubre del mismo año. Creada con el objetivo de proporcionar a la industria del calzado y vestimenta cuero de calidad.

El desarrollo que ha tenido la empresa, ha permitido ofrecer su producto en las ciudades de Ambato, Cuenca y Cotacachi, así como en algunos cantones de Ambato como son Cevallos y Quisapincha

Actualmente, se consolida como una organización dinámica, con notable presencia en la rama de la Curtición de cuero bobino, cubriendo gran parte del mercado regional

Actividad productiva

Tenería “INCA” es una empresa ambateña, que se dedica a la elaboración de cuero para la elaboración de calzado y vestimenta. Actualmente la producción está enfocada en un 60% a la línea de calzado y un 40% a la línea de vestimenta

Ubicación de la Empresa

La empresa se localiza en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, barrió la Concepción, calle Virgen del Cisne s/n y Avenida Indoamérica.

Este lugar cumple con los requerimientos de la empresa, ya que cuenta con disponibilidad de mano de obra, fácil acceso, medios de transporte, calles y avenidas asfaltadas, agua potable, servicio telefónico, servicio de la empresa eléctrica.

Estructura organizacional

Para atender satisfactoriamente a los clientes, se cuenta con un equipo de trabajo distribuido en gerencia, administración y producción, de la siguiente manera:

1 Gerente General	1 secretaria
1 Persona encargada de ventas	1 Jefe de Producción
1 auxiliar de contabilidad	8 Obreros

El gerente general de la empresa es el Ing. Guillermo Gordillo que es el representante legal de la empresa y es el encargado de administrar la empresa, proponiendo las políticas y estrategias de desarrollo, propone el plan estratégico y el plan operativo anual y verifica que se cumpla.

La persona encargada de ventas realiza la distribución del producto terminado, igualmente efectúa los estudios de mercado para identificar los índices de demanda, establece políticas de ventas.

La auxiliar de contabilidad y la secretaria, son las encargadas de llevar un control de toda la documentación de la empresa, de las relaciones públicas, realiza informes a gerencia general, determina costos, verifica los gastos, la contabilidad y trámites de venta entre otros.

El encargado de producción tiene la responsabilidad de controlar el proceso de fabricación del producto, la rotación y compra de los productos en bodega, el funcionamiento de las máquinas, la planificación de la producción y entrega de producto.



Descripción general de la planta de producción

La tenería “INCA” posee dos galpones industriales, cada galpón consta de dos niveles.



Está construido con paredes de bloque y piso de cemento en ambos niveles, en el primer nivel el techo es de concreto, mientras que en el segundo nivel tiene techo de lámina galvanizada. El área superficial del terreno es de 1500 m², las longitudes de largo y de ancho son de 64.8 m y 23.12 m respectivamente.

La empresa ocupa en su totalidad uno de los galpón. Mientras que el segundo nivel del otro galpón es utilizado parcialmente por un arrendatario.

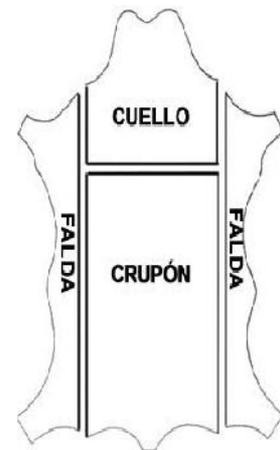
Descripción del curtido de cueros de bovinos

Se denomina curtido al proceso por el cual se transforma la piel en un material que se conserva a través del tiempo y posee características de flexibilidad, resistencia y belleza que le da gran valor comercial y estético

Los cueros de bovinos, están constituidos por un tejido fibroso y elástico que una vez procesado dan un corte y grano aptos para su uso en confecciones finas. En general los bovinos jóvenes dan cueros de mayor calidad que los adultos. Las pieles de becerro poseen una estructura más fina debido a que los folículos capilares son más pequeños y están mucho más juntos entre sí. Estas pieles provienen de terneros lecheros machos que son faenados cuando su desarrollo permite obtener un razonable rendimiento carnicero.

En la piel fresca existen zonas de estructura bastante homogéneas de acuerdo a su espesor y grado de compactación. Se pueden diferenciar tres grandes zonas:

- **Crupón:** Es la zona más homogénea tanto en espesor como en su estructura histológica; es la más compacta y valiosa. Se corresponde con la región dorsal y lumbar del animal y equivale al 45% del peso total de la piel fresca.
- **Cuello:** Su espesor es irregular. Corresponde a la piel del cuello y cabeza del animal y representa el 25% del peso total de la piel fresca.
- **Falda:** Es la zona más irregular de la piel. Se corresponde con la piel que recubre el vientre y las patas. Esta zona equivale al 30% del peso total de la piel fresca.



Proceso de producción

La curtición se efectúa normalmente en una serie de etapas con duraciones diversas que pueden oscilar entre minutos u horas. El curtido de piel y cuero es un proceso que se divide en una serie de etapas en las cuales las pieles se tratan con diversos agentes químicos y no químicos y se someten a diversas operaciones mecánicas.

El proceso de curtición se divide normalmente en: Ribera, Curtición, Recurtición y Acabados, donde las tres primeras fases del proceso corresponden al área húmeda.

➤ Ribera

Su objetivo es preparar la piel para el curtido limpiándola y acondicionándola, además de asegurar la humedad requerida para los subsiguientes procesos.

Se calcula que alrededor del 50% del consumo de agua de la curtiembre es empleado en esta etapa. El proceso se realiza en lotes, de acuerdo a la capacidad máxima de los bombos que es de 2800 Kg. El proceso de ribera comprende las siguientes operaciones:



y dispuestas en estibas

Recepción: Las pieles pueden llegar a la curtiembre sin acondicionamiento alguno como pieles “frescas”, o por el contrario tratadas con sal como “frescas saladas” o “secas saladas”. Cuando están saladas, generalmente son descargadas

Clasificación: Clasificar las pieles de acuerdo a su tamaño (pequeños, medianos y grandes) y su calidad (rayados y con garrapatas). Los cuero de los animales serranos son de mayor calidad que los cuero del animal costeño.



Pesaje: El peso es necesario saber con exactitud el peso del lote de cueros para determinar la cantidad de químicos que se van a suministra, se realiza con ayuda de una báscula.

Preremajo: Previo a la etapa de remojo, el propósito del preremajo es asegurar la completa eliminación de polvo, sangre, excrementos, etc. y empezar a diluir la sal de conservación. De acuerdo al estado de las pieles o cueros en pelo, habrá que cambiar el agua y realizar varios lavados.

Remojo: El remojo debe efectuarse correctamente para que las pieles o cueros se reblandezcan bien. Si el remojo es incorrecto, la penetración de los agentes químicos en todas las etapas siguientes puede no ser homogénea y afectará a la calidad final del curtido





Pelambre: Su objetivo es depilar la piel, eliminando el material hecho de queratina (pelo, raíces de pelo y epidermis); y encalar la piel, a fin de hincharla en forma homogénea y prepararla para el curtido.

Lavado del pelambre: Después del pelambre, la cal sobrante y otros materiales desprendidos durante el proceso de depilado se eliminan mediante una o varias etapas de lavado.



Descarnado: El descarnado es la operación que separa, por corte mecánico, los residuos de carne, grasa subcutánea y tejido conectivo de la piel. Esta operación en la empresa se realiza de forma manual

Dividido: En la operación de dividido se emplea una máquina divididora y, como su nombre lo indica, las pieles son divididas en flor (parte externa) y carnaza (parte interna).

➤ Curtición

En las operaciones que propenden la Curtición existen variaciones significativas en cuanto a la dosificación de insumos y de reactivos químicos, que dependen del tipo de piel a procesar, del producto requerido y del método empleado. Igual que en la etapa anterior el proceso se realiza en lotes, de acuerdo a la capacidad máxima de los bombos que es de 2000Kg. Comprende las siguientes operaciones:



Pesaje: Las pieles deben ser pesadas para determinar la cantidad de químicos que se van a suministrar. El peso para el curtido es menor en comparación con el peso para pelambre porque de las pieles divididas generan residuos.

Desencalado y purgado: Es un acondicionamiento para el curtido. El desencalado es la neutralización parcial de la piel, cuyo objetivo es detener su hinchamiento y remover el sulfuro y la cal presentes, mediante lavados con agua y la adición de reactivos. El purgado tiene como objetivo eliminar las proteínas no colágenos remanentes en la piel, incluyendo algunas raíces de pelo remanentes, a fin de mejorar la textura del cuero.



Lavado: Después de la etapa de desencalado y purga se efectúa otro lavado para eliminar de la piel los productos químicos sobrantes

Piquelado: Tiene como objetivo llevar las pieles al pH requerido para el curtido (pH final entre 2.8 a 3.5) y, al mismo tiempo, detener cualquier tendencia al hinchamiento ácido.

Curtición y basificado: Su objetivo es estabilizar el colágeno de la piel, convirtiéndolas en material fuerte y resistente a la putrefacción, usando productos químicos naturales, sintéticos o minerales. Además otro de los objetivos es transformar la piel en un cuero curtido “Wet Blue”

➤ **Recurtición**

El proceso también se realiza en lotes, de acuerdo a la capacidad máxima de los bombos (no siempre se utiliza la capacidad máxima), esta capacidad es de 450 Kg. Las operaciones que comprenden el proceso de recurción son:

Ecurrido: Esta operación se realiza por escurrimiento natural para eliminar gran parte de la humedad del wet blue.



Clasificado: Los cueros en azul (curtido al cromo), se clasifican de acuerdo a la calidad (imperfectos en la superficie), se seleccionan por “pieles de primera” a aquellos cueros cuya superficie está libre de imperfecciones, las “pieles de segunda” son aquellas donde la superficie tiene ralladuras poco profundas, y como “pieles de tercera” son aquellos cueros cuyas rayas son profundas y con picadura de garrapatas.

Rebajado: Es una regulación mecánica del espesor del cuero. Los productos pasan por este proceso para proporcionarles el calibre deseado, de acuerdo a la necesidad del cliente o para que tenga homogeneidad en el espesor. Este proceso se realiza en una máquina rebajadora, que por medio de cuchillas, se le da el rebajado por el lado de la carne de la piel (de uno en uno)



Recortado: Se trata de eliminar los imperfectos en los bordes, cuellos y las distintas marcas en la superficie como rayones, picaduras de insectos, marcas, etc. Este recorte se realiza de forma manual (utilizando cuchillos) y según el criterio del operario

Pesaje: La cantidad de productos químicos a suministrar en cada operación se realiza en relación al peso de las pieles por lo que es necesario pesarlas con ayuda de una báscula para saber con exactitud cuántas hojas que deben ser ingresadas en el bombo del proceso de recurtición.

Remojo: Las pieles pasan al bombo donde se le adiciona agua, humectantes, jabón líquido y fungicidas, con el fin de ayudar a matar las bacterias que quedaron vivas en el proceso de pelambre y curtido. Con este proceso se logra que las pieles no sufran descomposición después del proceso de teñido o secado.

Recromado y Neutralización: Es una operación en húmedo para elevar el pH ácido del cuero mediante la adición de sales como el formiato de sodio o el bicarbonato de sodio. En esta etapa se adiciona un porcentaje bajo de cromo, con el fin de ayudar a emparejar el PH de las pieles (3,8 – 4 PH). El pH de las pieles nos indica el grado de acidez.

Lavado: Esta operación ayuda a eliminar el sobrante de cromo que se adicionó en la etapa anterior

Recurtido y Teñido Se desea darle a los cueros llenura y grabado, esta parte corresponde a la calidad del proceso.

Engrasado: Es necesario someter al cuero a un proceso de engrase, para obtener un cuero suave y flexible, por el que se incorporan agentes lubricantes que mantendrán las fibras separadas, disminuyendo la fricción entre ellas. De este modo, se logra disminuir la fragilidad de las fibras del cuero, consiguiendo además un material elástico y con una mejor resistencia al desgarre. La humectabilidad del cuero disminuye, mejorando su impermeabilidad al agua debido a que los espacios interfibrilares quedan parcialmente rellenos del producto usado para el engrase.

Fijar grasa: Esta etapa corresponde a la parte final del proceso de recurtido. Consiste en bajar el pH de las pieles hasta 3,8 (pH inicial de las pieles al comenzar el proceso de recurtido) con el fin de cerrar los poros de la flor y la piel quede impregnada de todos los químicos utilizados en el proceso. Esto se logra con ayuda de ácidos, resinas y sales metálicas.

Ecurrido y secado al vacío: El escurrido se realiza con la ayuda de una máquina escurridora en la cual se logra reducir solo un 50 % de agua. Mientras que el secado al vacío es un secado intermedio. El tiempo de secado depende del grosor del cuero y da la blandura deseada. No se requiere adhesivo y esto es importante para el cuero que se acaba con flor plena.



Secado al ambiente: En este proceso se logra eliminar gradualmente el contenido de agua de los cueros dependiendo de la temperatura del ambiente. Es necesario hacer inspecciones periódicas hasta un contenido de humedad entre 18% al 20% (prácticamente seco),

Mollizado o ablandado: Después de secar los cueros, estas quedan con endurecimiento debido a una aglomeración de las fibras (acartonadas) y necesitan de una acción mecánica para soltarse y que las pieles tomen soltura nuevamente. Esto se logra sometiendo las fibras del cuero a un acondicionamiento que sería un repetido doblado y estirado, lo que provoca que las fibras se separen entre sí dando un cuero más flexible. El objetivo es darle al cuero la flexibilidad necesaria para el artículo que deseamos, ya sea por palizón, ablandado a rueda o a pistón (mollisa)

Recorte de faldas: Es necesario para lograr una buena presentación del cuero. Consiste en cortar el contorno de los cueros de forma manual (utilizando cuchillos) y según el criterio del operario

Existe algunas variaciones en la fabricación del cuero de calzado y cuero de vestimenta, a continuación se explican algunas de las operaciones que intervienen en el proceso de elaboración del cuero de vestimenta.

➤ **Acabado**

El acabado final de los cueros consta de diversas etapas donde se van a definir las propiedades finales de la superficie, como brillo, color, tacto, etc.

Todo esto con la idea de protegerla, embellecerla y darle unas características definidas como: acabados grasos, cerosos, anilinas, semianilinas, lucidos, transparentes, charoles, pintados, gamuzados, etc. Es decir que la secuencia de operaciones varía según el tipo de cuero a fabricar.

Maquinaria utilizada para la curtición de cuero en la tenería “INCA”

Bombos: Construidas con madera especial perfectamente curadas y compactadas por un especial y largo tratamiento que las hace impenetrables por los productos químicos y que les permite efectuar con toda garantía operaciones de remojo, pelambre, curtación y recurtición.

La construcción y armadura del bombo de tipo extrafuerte con todos los aros de sujeción de acero inoxidable. Consta de distribuidores internos en ambos extremos del bombo.

El propósito general del bombo es optimizar al máximo el movimiento de las pieles con los baños

La tenería “INCA” posee cuatro bombos:

- 1 Bombo para pelambre que trabaja con una velocidad de 3 rpm, y tiene una capacidad de carga de 2800 kg. que es el equivalente a 140 cueros máximo



- 1 Bombo para curtación que funciona con una velocidad de 6 rpm, con una capacidad de carga de 2000 kg. que equivale a una máximo de 286 bandas máximo



- 2 Bombo para recurtición, donde uno de ellos no está en funcionamiento por motivos de mantenimiento, mientras que el otro bombo trabaja a una velocidad de 12 rpm, con una capacidad de carga de 450kg cada uno



Máquina Raspadora: Se rebaja la banda de cuero por el lado de carne de la piel (de uno en uno). Consta de cuchillas las cuales deben ser afiladas por medio de un esmeril después de un periodo determinado. A medida que la hoja de cuero va introduciéndose en la máquina rebajadora, las cuchillas van cortando por el lado del descarne de la piel, residuos de cuero.



Escurreidora: Este proceso consiste en pasar de uno en uno las pieles por una máquina escurridora, conformada por dos rodillos, que al hacer contacto producen presión y se va eliminando el exceso de agua, permitiendo así, un adecuado ingreso del cuero a la etapa inmediatamente posterior del proceso.



Secadora al vacío: Es una máquina para utilizar en diferentes procesos (después del batanado, previo al lijado, para alisar la superficie). Se utiliza para el pre secado y luego terminar de secar en el sol. Se trata de dos superficies que se superponen: una lisa que es la que se calienta y la otra con una fina malla que es a través de la que se hace vacío; las mismas se superponen con el cuero en medio.

Máquina de ablandar o Sistema de pinos (Mollisa):

Los cueros a ablandar se pasan entre placas que contienen pinos desencontrados. Las placas tienen movimiento vibratorio vertical, haciendo que los pinos inferiores penetren entre los pinos de las placas superiores. El movimiento de los cueros se ejecuta por cintas. Es un



sistema continuo y de alta producción pero no se gana en superficie



Prensa: La prensa le proporciona al cuero un grabado determinado, simulando su poro original. Estos grabados se hacen por medio de unas placas metálicas que colocadas en la prensa a una determinada temperatura, presión y retención, nos da el grabado que queremos.

Lijadora: Consiste en someter a la superficie del cuero a una acción mecánica de un cilindro revestido de papel de esmerilar. El esmerilado puede realizarse:

- Por el lado carne de la piel con la intención de eliminar restos de carnazas y con ello homogeneizar y mejorar su aspecto, o bien la de obtener un artículo tipo afelpado.
- Por el lado flor de la piel puede ser con la intención de obtener un artículo tipo nubuck, que se realiza con pieles de buena calidad y que permite obtener una felpa muy fina y característica
- Por el lado flor de la piel para reducir o incluso eliminar los defectos y en este caso la operación se conoce como desflorado o flor corregida.





Máquina para desempolvo: Consiste en retirar el polvo de las superficies de las pieles, a través de un sistema de cepillos. En el cuero que no se realiza esta operación, el polvo está fijado al mismo dificultando las operaciones de acabado, no adhiriendo la tintura a la piel

Togging O Templado: A esta máquina también se le conoce como Estacadora. El togging consiste en el estiramiento del cuero en marcos metálicos de chapa perforada con ganchos especiales. El cuero se estira y se sujeta mediante un número de abrazaderas (ganchos especiales o toggles) que se enganchan en las chapas. El togging tiene la ventaja de proporcionarle a las pieles mayor elongación y plenitud.



Batanara: Utilizado para lograr en los cuero un ablandado requerido. Es una alternativa cuando el aspecto de la flor suelta no tiene importancia, así como la obtención de superficie. Su velocidad es de 15 rpm, normalmente.

Cabinas De Pintura: Aquí se les proporciona el acabado a los cueros, como pinturas, fondos, anilinas, puentes, lacas, tactos, etc.



Equipo de apoyo: A parte de las maquinas mencionadas anteriormente, la empresa cuenta con otros equipos que sirven de apoyo para el proceso productivo como son: básculas, que sirven para pesaje de los químicos utilizados en las etapas de ribera, curtición, recurtición y acabados, también se cuenta con un caldero para calentar agua, y dos un compresor que suministran aires a las pistolas utilizados en el área de acabados.



Materia prima

En tenería “INCA” se manejan dos tipos de materia prima para poder desarrollar el proceso productivo de la empresa, que sería la piel del animal y los productos químicos.

Piel de animal: La empresa en este momento cuenta con 2 proveedores, un proveedor de cuero de animales vacunos de la sierra y otro proveedor de cuero de animales vacunos de la costa.

Principalmente se trabaja con cuero serrano porque su calidad es mejor en comparación con el cuero costeño.

De datos estadísticos obtenidos de la empresa en la figura siguiente podemos observar como ha sido el porcentaje de compra a los 2 proveedores en el periodo de Octubre del 2010 a Marzo del 2011.

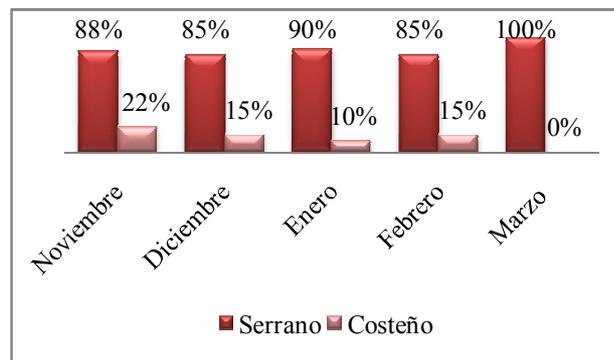


Gráfico No.10: Compra de cuero serrano y costeño

Elaborado por: Blanca Changalombo

El tiempo de entrega de las pieles desde el momento en que se realiza el pedido es de 3 días. La compra de las pieles se realiza por número de hojas, teniendo en cuenta un promedio de la medida del lote y su calidad. Es importante indicar que el pago de las pieles se realiza de contado

Para la empresa es muy difícil desplazarse cada vez que realiza la compra de las pieles, pues los costos se incrementarían excesivamente, en este caso se trabaja con la selección del proveedor. Cuando llegan los cargamentos de las pieles, se realiza una inspección visual y un conteo (una por una).

Productos químicos: Los químicos son parte principal en el proceso productivo de la empresa, ya que estos ayudan a proporcionar la transformación de las pieles, obteniendo un producto final de muy buena calidad.

La compra de los productos químicos se realiza por vía telefónica o por fax, ya que muchas casas químicas están alejadas de la empresa.

La empresa maneja dos tipos de bodegas para el almacenamiento de estos productos: la primera correspondería a los productos químicos utilizados para los procesos de ribera, curtición y recurtición y la otra para los productos químicos utilizados en el proceso de acabado.

Cada bodega maneja su propio responsable (administrador de los químicos), que es el encargado de pesar los químicos utilizados en cada lote y a la vez de proporcionárselo a cada trabajador.



- Para la etapa de ribera se utilizan productos como: humectantes, bactericidas, detergentes, sulfuro de sodio y cal hidratada
- Para el proceso de curtición se utilizan los siguientes productos: sulfato de amonio, bisulfito de sodio, ácido fórmico y sulfato básico de cromo
- Para la recurtición los productos químicos a utilizar son : anilinas, recurtientes o rellenantes, grasas, ácido fórmico y humectantes
- Para la fase de acabados se utilizan los siguientes productos: ligantes, pigmentos y colorantes, penetrantes, ceras, agentes de tacto, solventes, resinas y lacas

Hipótesis

El desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos servirán para la estandarización de operaciones de producción en la en la Tenería INCA

Variables

Variable Independiente

Tiempos y movimientos

Variable Dependiente

Estandarización de operaciones de producción en la tenería “INCA”

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Enfoque

El proyecto se enfocará dentro del paradigma Cualitativo-Cuantitativo porque las observaciones realizadas permitirán acercarnos a la realidad de la problemática y además se realizará un estudio de tiempos con cronómetro en cada una de las operaciones que conforman el proceso de producción de la Tenería “INCA” con sus respectivos cálculos de tiempo básico, tiempo estándar y tiempo suplementario.

Modalidad Básica de la Investigación

Investigación de Campo

Se realizará la investigación de campo porque es necesario tener contacto directo con la realidad, palpando con precisión las dificultades que se tiene en las diferentes áreas de producción con los métodos que trabajo que practican hasta el momento los trabajadores de tenería “INCA”.

Investigación Documental

Con la finalidad de aprender, ampliar y profundizar los conocimientos sobre el estudio de tiempos y movimientos que permitan realizar la estandarización las operaciones producción, se tomará en cuenta:

Libros de diferentes autores, documentales escritos por la organización internacional de trabajo (OIT), Internet y otros medios bibliográficos.

Proyecto Factible

Al proyecto investigado se lo puede ubicar dentro de un proyecto factible porque tanto el planteamiento del problema, la fundamentación teórica y la metodología, permiten dar una solución práctica posible en plazos fijos al inconveniente de la empresa.

Nivel o Tipo de Investigación

La investigación es descriptiva porque el problema ha sido sondeado en un contexto especial y está orientada a solucionar la inexistencia y desconocimiento de los métodos de trabajo y medición de tiempos, facilitando el proceso de producción de la Industria Tenería INCA; se trata de una investigación a nivel correlacional porque las entrevistas y encuestas se aplicarán al gerente y trabajadores de la empresa, además no se limita a diagnosticar el problema, sino que se plantea una propuesta cuya aplicación significará cambios en la realidad estudiada.

Población y muestra

Población

No. de Personas	
Administrativo	
Gerente General	1
Encargado de ventas	1
Auxiliar de contabilidad	1
Secretaria	1
Producción	
Jefe de Producción	1
Ribera	2
Curtido	2
Recurtido	1
Acabados	3
TOTAL	13

Tabla No. 11: Personal administrativo y de producción de la empresa

Elaborado por: Blanca Changalombo

Muestra

La población motivo de la investigación la conforman 13 personas, quienes se afectan directamente con el estudio.

Operacionalización de variables

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica – Instrumento
<p>ESTUDIO DE TIEMPOS: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada mediante un método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables.</p> <p>ESTUDIO DE MOVIMIENTOS: Análisis cuidadoso de los movimientos básicos que efectúa el cuerpo al realizar una operación, con el fin de eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes, aumentando así el índice de producción.</p>	<p>Técnica</p> <p>Métodos de trabajo</p> <p>Análisis de movimientos básicos</p>	<p>Muestreo del trabajo</p> <p>Datos normalizados o estándar</p> <p>Sistemas de tiempos predeterminados</p> <p>Estudio de tiempos</p> <p>Graficas</p> <p>Diagramas</p> <p>Therbligs efectivos</p> <p>Therbligs no efectivos</p>	<p>¿Conoce sobre la medición del trabajo?</p> <p>¿La tenería pone en práctica alguna de las técnicas de medición del trabajo?</p> <p>¿Conoce Ud. el Tiempo normal que se demora en realizar su trabajo? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿La tenería cuenta con actividades de producción definidas claramente?</p> <p>¿La distribución de la planta de producción es la adecuada para satisfacer las necesidades de producción?</p> <p>¿Existe una documentación de los procesos que Ud. realiza en su lugar de trabajo? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Las herramientas de trabajo están ubicadas en lugares apropiados, en donde no pierda tiempo al momento de utilizarlos? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>ENTREVISTA: dirigida a al gerente de la tenería</p> <p>ENTREVISTA: dirigida a al gerente de la tenería</p> <p>ENCUESTA: dirigida a los trabajadores de la tenería</p> <p>ENTREVISTA: dirigida a al gerente de la tenería</p> <p>ENTREVISTA y ENCUESTA</p> <p>ENCUESTA: dirigida a los trabajadores de la tenería</p> <p>ENCUESTA: dirigida a los trabajadores de la tenería</p>

Tabla No. 12: Operacionalización de variable independiente

Elaborado por: Blanca Changelombo

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica – Instrumento
ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS: Es un proceso dinámico por el cual se documenta el estándar de tiempo, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de producción requeridos.	Tiempo estándar	Balance de las líneas de producción	¿Las cargas de trabajo de las personas están bien distribuidas? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	ENCUESTA: dirigida a los trabajadores de la tenería
	Producción	Producción estándar Capacidad de producción	¿Las órdenes de producción se entregan con puntualidad? ¿Conoce la capacidad de producción de la tenería? ¿La tenería cuenta con una Planeación adecuada de la producción?	ENTREVISTA: dirigida a al gerente de la tenería ENTREVISTA: dirigida a al gerente de la tenería
		Insumos de transformación Proceso de transformación Producto	¿La tenería proporciona la materia prima a tiempo para ejecutar el trabajo? - Siempre - A veces - Nunca ¿Es necesario realizar inspecciones del proceso de producción?	ENCUESTA: dirigida a los trabajadores de la tenería ENTREVISTA: dirigida a los gerente de la tenería

Tabla No. 13: Operacionalización de variable dependiente

Elaborado por: Blanca Changalombo

Recolección de Información

Las técnicas que se implementaron para la recolección de la información durante la investigación fueron entrevista, encuesta y observación directa las cuales encontramos en el anexos C, D y E respectivamente.

Para este trabajo de investigación se aplicó la técnica de la observación directa en donde se consiguió evidenciar y visualizar de cerca la problemática que existe en el área de producción por no poseer métodos de trabajo adecuados y tiempos estándares establecidos para realizar cada una de las operaciones.

Por otra parte también se aplicó entrevistas estructuradas dirigida exclusivamente el gerente general de la tenería.

Como parte del trabajo de campo se aplicaron instrumentos de recolección de datos, que consistieron en un cuestionario aplicado a todo el personal que labora en la empresa.

La encuesta realizada solo al personal del área de producción se llevó a cabo dos ocasiones. La primera vez se tuvo como objetivo verificar y sondear si los obreros entendían las preguntas que les efectuaba, mientras que para la segunda encuesta se realizó las correcciones pertinentes en las preguntas y se hizo la encuesta para obtener información con respecto a la problemática que presenta la empresa.

Para concretar el plan de recolección de información, conviene contestar las siguientes preguntas:

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Encuesta realizada en el área de producción

De la encuesta realizada a 8 obreros y al jefe de producción la tenería “INCA” ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, barrio la Concepción, calle Virgen del Cisne s/n y Avenida Indoamérica, se obtuvo los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Conoce Ud. el Tiempo normal que se demora en realizar su trabajo? Si No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	44.44
No	5	55.56
Total	9	100

Tabla No. 15: Tiempo normal

Elaborado por: Blanca Changalombo

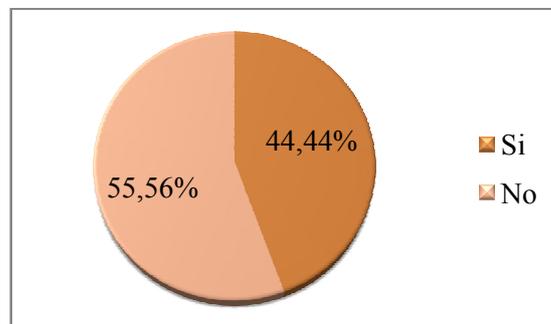


Gráfico No. 11: Tiempo Normal

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

De las 9 personas que se encuestaron la mayor parte de ellos coincide en que no existe un estándar de tiempo definido por el jefe de producción para cada operación

Análisis

Mediante las técnicas utilizadas en recolección de la información en la tenería “INCA” no se ha realizado una medición del trabajo con alguna de las técnicas existentes por lo que el tiempo para cada operación es incierto.

Pregunta 2: ¿La tenería proporciona la materia prima a tiempo para ejecutar el trabajo sin ocasionar retrasos en la producción?

Siempre Con frecuencia Con poca frecuencia Nunca

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	22.22
Con Frecuencia	4	44.44
Con poca frecuencia	2	22.22
Nunca	1	11.11
Total	9	100

Tabla No. 16: Materia prima

Elaborado por: Blanca Changalombo

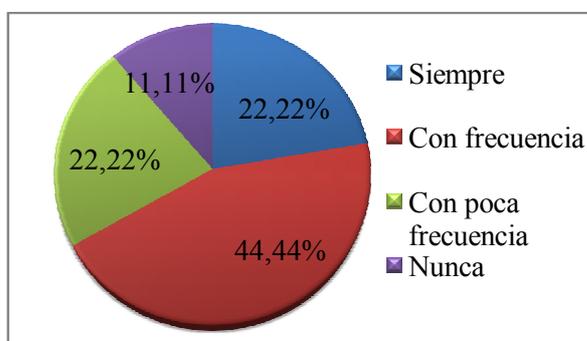


Gráfico No. 12: Materia prima

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Existen ocasiones en que la tenería no les proporciona la materia prima a tiempo para que los obreros ejecuten su trabajo sin ocasionar retrasos en la producción

Análisis

Mediante las herramientas utilizadas en la recolección de la información se afirma que en las bodegas de materia prima hace falta realizar inventarios en forma permanente para determinar lo que hace falta

Pregunta 3: ¿Existe una documentación de los procesos que Ud. realiza en su lugar de trabajo?

Si

No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	3	33.33
No	6	66.67
Total	9	100

Tabla No. 17: Documentación del proceso

Elaborado por: Blanca Changalombo

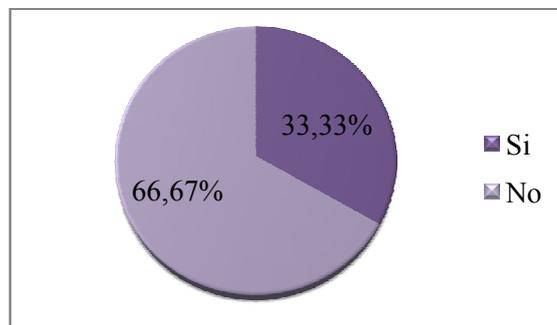


Gráfico No. 13: Documentación del proceso

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Con relación a esta pregunta no existe la documentación pertinente que permita una mejora continua del proceso

Análisis

Como se puede evidenciar mediante las observaciones la inexistencia de una documentación del proceso productivo se da por una falta de cultura de registrar lo que se va realizando.

Pregunta 4: ¿La empresa le proporciona un organigrama de trabajo en la cual Ud. pueda basarse para realizar sus actividades?

Si No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	2	22.22
No	7	77.78
Total	9	100

Tabla No. 18: Organigrama de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

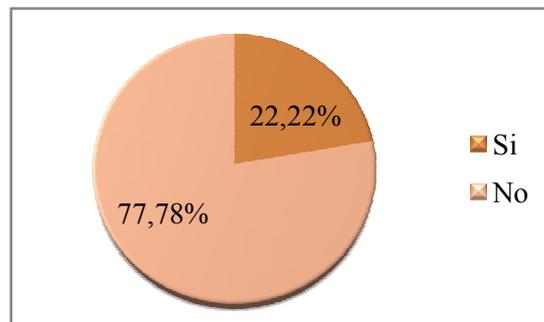


Gráfico No. 14: Organigrama de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Con relación a los organigramas en el puesto de trabajo son poco habituales, lo que indica que existe un elevado índice de conflictos al momento de que el operario ejecuta su trabajo.

Análisis

Las encuestas revelan que en la empresa no se han realizado un estudio de ingeniería de métodos para mejorar y agilizar el proceso, creando procedimientos inadecuados que no permiten administrar tanto el proceso como el recurso humano

Pregunta 5: ¿Las herramientas de trabajo están ubicadas en lugares apropiados, en donde no pierda tiempo al momento de utilizarlos?

Si No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	22
No	5	78
Total	9	100

Tabla No. 19: Ubicación de Herramientas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

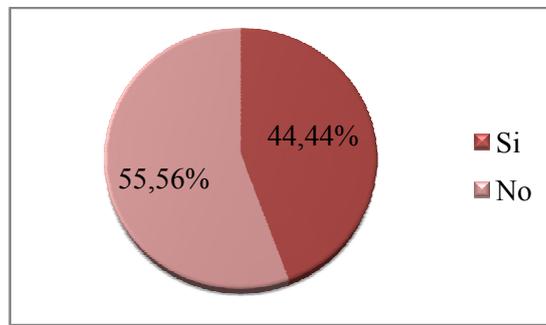


Gráfico No. 15: Ubicación de herramientas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Al aplicarse la encuesta se encuentra que herramientas de trabajo se ubican en lugares alejados al puesto de trabajo

Análisis.

De la información que se recopiló mediante la encuesta y de las observaciones realizadas a los obreros, las herramientas están ubicadas en lugares poco estratégicos por la falta de estanterías en cada estación de trabajo

Pregunta 6: ¿Cómo son las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo para desarrollar sus actividades con normalidad?

Excelente Bueno Regular Malo

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelentes	1	11.11
Buenos	2	22.22
Regular	3	33.33
Malo	3	33.33
Total	9	100

Tabla No. 20: Condiciones de seguridad e higiene

Elaborado por: Blanca Changalombo

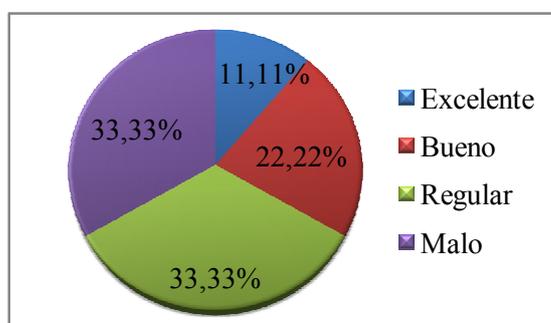


Gráfico No. 16: Condiciones de seguridad e higiene

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

De la información que se recopiló las condiciones de seguridad e higiene son regulares

Análisis

Con las técnicas de recolección de información utilizadas podemos afirmar que en el campo de la seguridad no se ha realizado ningún estudio de riesgo y accidentes en los puestos de trabajo, y en lo que a higiene se refiere en empresas dedicadas a curtición de cuero se generan residuos que son de un olor muy fuerte y ocasionan cierto malestar en los trabajadores.

Pregunta 7: ¿Las cargas de trabajo de las personas están bien distribuidas?

Si

No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	3	33.33
No	6	66.67
Total	9	100

Tabla No. 21: Cargas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

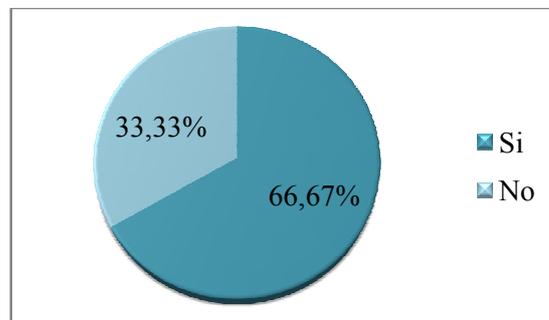


Gráfico No. 17: Cargas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

De las 9 personas que se encuestaron se puede demostrar que existe conformidad con el trabajo designado por el jefe de producción al personal de la planta

Análisis

Mediante la información obtenida es un problema al que en nuestra propuesta tomaremos menor importancia porque si las cargas de trabajo están bien distribuidas se entiende que el balance en la línea de producción es eficiente.

Pregunta 8: ¿Cree que la rotación del personal contribuye adecuadamente para el desarrollo de las actividades productivas?

Si

A veces

No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	44.44
A veces	3	33.33
No	2	22.22
Total	9	100

Tabla No. 22: Rotación de personal

Elaborado por: Blanca Changalombo

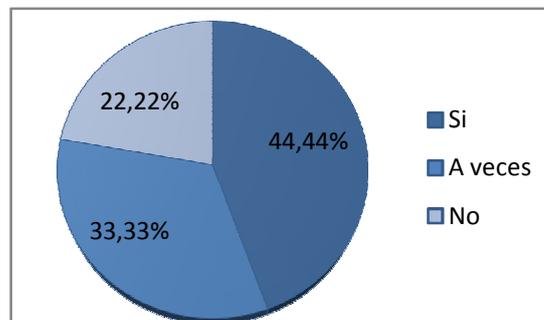


Gráfico No. 18: Rotación de personal

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

De las personas encuestadas un porcentaje mayoritario opina que la rotación del personal ayuda a desarrollar el trabajo en forma normal.

Análisis

De las observaciones realizadas y los resultados obtenidos en la encuestas se dice que el personal va rotando de acuerdo a las exigencias de los pedidos de los clientes.

Pregunta 9: ¿La distribución de la planta de producción es la adecuada para satisfacer las necesidades de producción?

Si

No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	2	22.22
No	7	77.78
Total	9	100

Tabla No. 23: Distribución de planta

Elaborado por: Blanca Changalombo

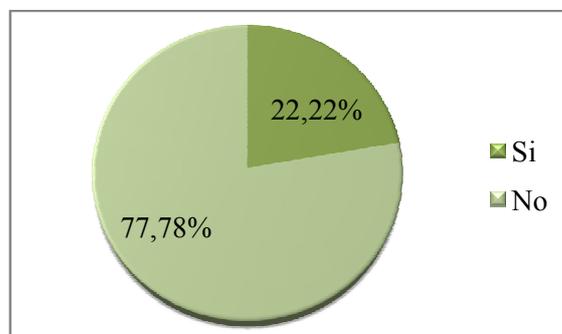


Gráfico No. 19: Distribución de planta

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Del total de los encuestados un porcentaje considerable opina que la distribución de la planta es deficiente

Análisis

Con las observaciones realizadas se puede afirmar que existe demasiado espacio que es innecesario por lo que al momento de transportar material se debe recorrer excesivo espacio

Pregunta 10: ¿Es necesario que el jefe de producción realice inspecciones periódicas de su trabajo?

Si No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	3	33.33
No	6	66.67
Total	9	100

Tabla No. 24: Supervisión del trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

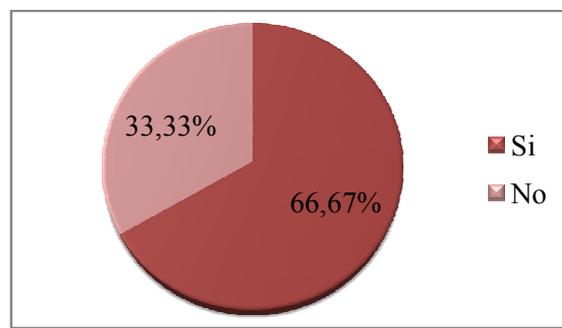


Gráfico No. 20: Supervisión del trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación:

Con relación a esta pregunta se los obreros dicen que las inspecciones periódicas son indispensables en cada estación de trabajo

Análisis

Mediante esta perspectiva se puede deducir que para el personal las inspecciones se hacen esenciales porque no se les proporciona las especificaciones necesarias para cada operación y la capacitación en cuanto a curtiembre se refiere es poco frecuente.

Pregunta 11: ¿Según el trabajo que Ud. realiza su cómo considera su sueldo?

- Menor que en la mayoría de las empresas
- Igual que en la mayoría de las empresas
- Mejor que en la mayoría de las empresas

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor	1	11.11
Igual	6	66.67
Mayor	2	22.22
Total	9	100

Tabla No. 25: Sueldo del personal

Elaborado por: Blanca Changalombo

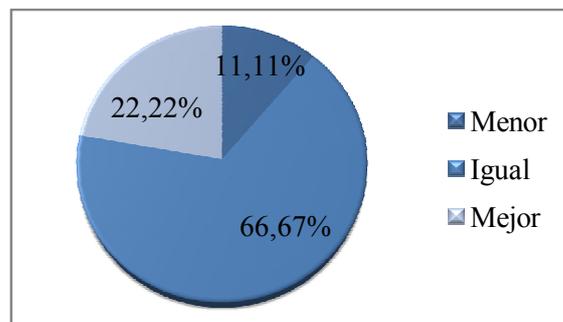


Gráfico No. 21: Sueldo del personal

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

Con relación al sueldo del personal la mayor parte dice que su sueldo es similar al de otras empresas dedicadas a la misma actividad productiva.

Análisis

Si bien es cierto el personal de planta es conforme con el sueldo que gana, mediante un estudio de tiempos y movimientos se puede determinar un sistema de incentivo económico y generar una competencia sana en los obreros.

Pregunta 12: ¿La jornada de trabajo y los períodos de descanso son los adecuados?

Si

No

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	3	11.11
No	6	55.56
Total	9	100

Tabla No. 26: Jornadas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

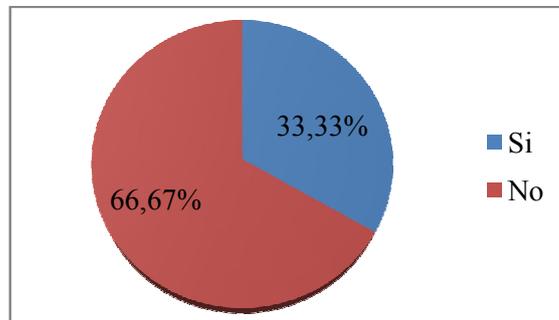


Gráfico No. 22: Jornadas de trabajo

Elaborado por: Blanca Changalombo

Interpretación

De las encuestas realizadas se deduce que el personal no está conforme con las jornadas de trabajo y el periodo de descanso.

Análisis

De la información que se recopiló en la encuesta y las observaciones realizadas, en los trabajadores no existe el hábito de la puntualidad.

Entrevista dirigida al gerente general de la Tenería “INCA”

1. ¿Conoce sobre la medición del trabajo?
2. ¿La tenería pone en práctica alguna técnica para la medición del trabajo?
3. ¿La tenería con actividades de producción bien definidas?
4. ¿La distribución de la planta de producción es la adecuada para satisfacer las necesidades de producción?
5. ¿Las órdenes de producción se entregan con puntualidad?
6. ¿Conoce la capacidad de producción de la tenería?
7. ¿La tenería cuenta con una planeación adecuada de la producción?
8. ¿Cree que será beneficioso para el área de producción el desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos?
9. ¿Cree que mejoren las condiciones de trabajo y el ambiente laboral con un estudio de tiempos y movimientos?

La entrevista realizada al Ing. Químico Guillermo Gordillo gerente general de tenería “INCA” revela lo siguiente:

En cuanto a las preguntas 2 y 3 el ingeniero manifiesta que en la tenería se trabaja de una forma elemental, las operaciones de producción no son bien manejadas por las personas que laboran en el área de producción por la inexistencia de métodos de trabajo preestablecidos lo cual dificulta cumplir con varios objetivos. Además recalca que es necesario mejorar los procesos, los procedimientos, la disposición del área de trabajo, reducir el esfuerzo del personal, ahorro del uso de materiales, energía y mano de obra, aumentar la seguridad y crear mejores condiciones de trabajo.

En relación a las preguntas 1 y 9, con el mediano conocimiento que tiene el gerente sobre un estudio de tiempos y movimientos manifiesta que resultaría beneficioso para la empresa porque permitiría hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el desempeño de las labores. Un aspecto importante que expresa el ingeniero en la entrevista es que no se tiene documentos y/o fuentes que abalicen que los tiempos asignados a cada operación del proceso productivo sean los correctos.

Con respecto a las preguntas 4 ,5 y 6 el ingeniero reconoce que los operarios realizan un esfuerzo físico excesivo al momento de transportar cuero de una estación de trabajo a otra por lo que una mejor distribución de la maquinaria sería ideal, además como no existe la cantidad de maquinas necesarias para la fabricación de cuero de calzado, pocas veces se ha realizado una planificación de la producción porque se depende de la disponibilidad de las máquinas en otras empresa. Además manifiesta que la capacidad de producción de la empresa igualmente está sujeta a factores externos que se encuentran fuera del alcance de la empresa, únicamente se fija una meta diaria que se debe alcanzar. Las limitaciones expuestas anteriormente hacen que se generen retrasos en pedidos que realizan los clientes

El apoyo de parte del gerente general para realizar un estudio de tiempos y movimientos en tenería “INCA” es incondicional porque esto permitirá entregar el producto terminado a tiempo a los clientes, pero la condición para realizar el trabajo de graduación en la empresa es que se debe manejar con mucho cuidado la información en especial las formulaciones que la empresa utiliza para la fabricación de sus productos, y que sea favorable para la planta de producción como para las políticas de la empresa.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para las conclusiones y recomendaciones nos apoyaremos de la entrevista realizada al gerente general (anexo C), entrevista realizada a obreros (anexo D) y las observaciones directas (Anexo E).

Conclusión

- La empresa no cuenta con ninguna medición del proceso e igualmente carece de un sistema de documentación pertinente, lo cual ocasiona conflictos entre departamentos haciendo que la interrelación entre ellos sea deficiente. Asimismo no existen métodos de trabajo apropiados en el área de producción porque no se les proporciona las especificaciones necesarias para la ejecución de una determinada operación. Esto dificulta llevar a cabo las operaciones de manera eficiente y ágil (Apoyados en la pregunta 3 de la entrevista; preguntas 3 y 4 de la entrevista; y las observaciones)
- Debido a una inadecuada distribución de planta existen transportes excesivos e innecesarios haciendo que el operario utilice un gran esfuerzo físico al cargar una cantidad determinada de cuero para trasladarlo de una estación de trabajo a otra. Además en el área de producción no se cuenta con los elementos necesarios para la ejecutar las tareas de producción en forma continua, pues la falta de tecnología suficiente para la elaboración de cuero de calzado hace que

se arriende algunas máquinas en la tenería “San José”, esto genera pérdidas de tiempo al transportar producto en proceso de un lugar a otro y esperar un turno. (Apoyados en las preguntas 4 y 9 de la entrevista; pregunta 9 de la entrevista; y las observaciones).

- Por una falta de planificación de la producción y las metas diarias incumplidas, cuando se fabrica grandes lotes el aproximado de tiempo para entregar el producto terminado es erróneo porque existe días de retraso en su entrega e inconformidad en los pedidos que realizan los clientes (Apoyados en la 7 de la entrevista; pregunta 1 de la encuesta; y las observaciones).

Recomendaciones

- Es necesario documentar las operaciones de producción con el fin de controlar y mejorar el proceso productivo. Además es imprescindible establecer métodos de trabajo a través de diagramas las cuales servirán como una guía para que el personal realice mejor la actividad encomendada sin ningún tipo de dificultad.
- Se aconseja una mejor adecuación de las máquinas en el espacio físico, que ayuda a tener un buen flujo de proceso que no incurra en transportes innecesarios, cruce de operaciones y desorden en el proceso de curtición. Se debe realizar un programa de capacitación de personal, que involucre al supervisor, a manera de evitar retrasos en el proceso productivo, por falta de conocimiento en métodos para la elaboración del cuero. Además eliminando transportes y movimientos innecesarios, mediante un estudio y adecuación de la planta de producción será posible disminuir las fatigas en los obreros y ahorrar tiempos improductivos.
- Mediante la estandarización de operaciones se podrá designar el tiempo tipo para cada uno de los trabajos permitiendo saber cuánto se demora en realizar un lote de 260 bandas de cuero, además se podrá realizar un cálculo de la capacidad de producción de la fabrica y consecuentemente entregar el producto terminado a tiempo sin generar conflictos.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

Datos Informativos

Tema

“TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN LA TENERÍA “INCA” UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Institución ejecutora: Universidad Técnica de Ambato

Beneficiarios: Tenería “INCA”

Ubicación: Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia de Izamba, Barrio la Concepción, calle Virgen del Cisne s/n y Avenida Indoamérica.

Tiempo estimado para la ejecución: Inicia el 28 de Octubre del 2010 y finaliza 28 de Abril del 2011

Equipo técnico responsable:

- Tutor de Tesis: Ing. Christian Mariño
- Estudiante: Blanca Changalombo

Antecedentes de la Propuesta

Previo al análisis de los métodos de trabajo de la tenería “INCA” se pudo observar que se hace imprescindible una reubicación de algunas maquinarias con el propósito de minimizar la fuerza de trabajo de los operarios, además los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precio.

La empresa no cuenta con tecnología actual y maquinaria suficiente para el desarrollo de sus actividades, provocando que existan tiempos improductivos al trasladar el producto en proceso de un lugar otro. Además la capacidad de producción en la empresa es incierta porque no se tiene una fundamentación valedera que permita cumplir con lo planificado.

La falta de puntualidad en la entrega de órdenes de producción genera gran incertidumbre en los clientes, hay ocasiones que los clientes al ver que la empresa no cumplirá con su pedido optan por no volver a hacer más pedidos. Es decir que por no entregar los órdenes de producción a tiempo se pierde prestigio y clientela.

Justificación

La propuesta permitirá mejorar técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo.

La estandarización de las operaciones mediante un estudio de tiempos y movimientos es una propuesta que traerá ventajas significativas como:

- Aumento en la destreza de ejecución del trabajo por parte del operario, lo que mejora la calidad y disminuye la supervisión; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.

- Con una distribución adecuada de la planta productiva se logra una reducción en los movimientos en el traslado de materiales y consecuentemente se disminuyen los tiempos de acceso a máquinas, además de mejorar visualmente el área maximizando el espacio útil.
- Además es posible realizar un monitoreo, medición y evaluación del desempeño de la producción.
- Mediante el establecimiento de estándares es posible darles mayor participación a los operarios en las reformas que implementa la empresa, creando sensibilidad, respeto y ahorro de los recursos de la empresa.
- Origina competencia sana entre los operarios para poder lograr una meta de excelentísimo orden y un reconocimiento por su esfuerzo en forma de incentivos.

Objetivos

General

Desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de las operaciones de producción en la tenería INCA.

Específicos

- Describir el proceso, utilizando la técnica de los diagramas de proceso para resolver algún problema de ingeniería y proponer un método mejorado a la administración.
- Determinar una mejor distribución de la planta de producción, para evitar tiempos de ocio entre operaciones.
- Realizar estudio de tiempos y movimiento, por medio del cronometraje.
- Establecer tiempos estándares en las operaciones del proceso completo y la producción estándar de algunos tipos de cuero tanto para calzado y vestimenta

Análisis de factibilidad

Política

Con respecto a las políticas de la empresa es una propuesta viable porque ayuda a cumplir con los objetivos planteados por la alta gerencia, entregando un producto de calidad a los clientes

Tecnológica

Permitirá a largo plazo introducir tecnología en maquinarias que favorezcan al estudio propuesto mejorando de forma significativa los tiempos para la ejecución de una operación.

Organizacional

Desde el punto de vista operativo la propuesta es factible pues en la empresa se mejora el ambiente laboral ya que se acondicionarán los puestos de trabajo, las herramientas a utilizar serán las adecuadas, las operaciones se realizarán con seguridad, se equilibra la carga física de trabajo del hombre y consecuentemente la calidad del producto será superior

Ambiental

Con lo referente a lo ambiental se considera una propuesta factible porque las máquinas no permanecerán prendidas todo el tiempo sino solo cuando se los necesite, así se logrará consumir menor energía y los ruidos que ocasionan no serán permanentes

Económico-financiera

La propuesta de un estudio de tiempos y movimientos es factible desde el punto de vista económico pues el gerente general de la empresa está consiente de los beneficios que se obtendrán al estandarizar operaciones de producción y está dispuesto a brindar el apoyo económico necesario para la futura implementación del proyecto.

Legal

Con referente a lo legal es una propuesta factible, porque permite determinar las cargas de trabajo para cada operario con un sueldo merecido, impidiendo así que sean explotados (Racionalización del trabajo)

Fundamentación Científico - Técnico

Cursograma sinóptico

Conocido también como diagrama de proceso de operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto o pieza principal.

Cursograma analítico

Conocido también como diagrama del proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida.

Estudio de tiempos con cronómetro

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma preestablecida

¿Cómo calcular el tiempo estándar?

Para calcular el tiempo tipo o estándar se deben seguir los siguientes pasos:

1. Determinar el tiempo normal de cada operación

$$TN = \frac{R * TR}{100}$$

Dónde:

- R: es el ritmo de trabajo observado
- TR: Tiempo registrado con el cronómetro

2. Cálculo de suplementos

Suplementos constantes: Para hombres los suplementos por necesidades personales es de 5% y por fatiga es de 4% según la OIT (Organización internacional del trabajo)

Suplementos variables: Se designan de acuerdo a la fuerza muscular utilizada, a las condiciones atmosféricas, a la iluminación del lugar de trabajo, al ruido, la complejidad de la operación y tedio

$$\% \text{ Suplementos} = \% \text{suplementos fijos} + \% \text{suplementos variables}$$

3. Cálculo del TS

$$TS = TN * (1 + \% \text{ suplementos})$$

Modelo Operativo

Análisis de la situación actual de la empresa

Jornadas de trabajo

De lunes a viernes se trabajan 2 horarios. El primero de 8:30 a 13:00 hrs. y el segundo de 14:00 a 17:30 hrs. El día sábado se trabaja de 8:30 a 13:30 hrs.

Las horas extras se trabajan de la siguiente manera: 2 horas diarias por operario de lunes a viernes y 1 hora el día sábado.

Distribución de la planta

La distribución de planta de la empresa, es por proceso, es decir, de acuerdo a las distintas operaciones del proceso se encuentran ubicadas las máquinas para que la materia prima lleve cierto orden en el transcurso de un proceso a otro.

En la entrada de la planta se realiza la recepción de las pieles, ahí se efectúa la clasificación y pesaje de las diferentes pieles. Luego se encuentra la sección húmeda, que corresponde a las operaciones de remojo, pelambre, descarnado, dividido, curtición y recurtición.

En otra sección de la empresa se hallan el área de acabado donde se encuentran ubicadas las cabinas de acabado, también están el depósito de los químicos y el almacén, que es donde se realizan todos los despachos y se almacenan las pieles antes de ser enviadas a los respectivos clientes.

En el primer nivel del galpón utilizado se ubican:

- 1 Bombo para el preremojo, remojo y pelambre
- 1 bombo para la curtición
- 2 bombos para la recurtición
- 1 Batanadora
- 1 máquina raspadora

- Bodega de químicos para las etapas de ribera, curtición y recurtición. La bodega está formada de estantes y tanques para almacenar químicos
- Tanque reservorio subterráneo para agua.

En segundo nivel se localiza:

- Gerencia general
- Departamento de contabilidad
- Secretaria
- Baño
- Bodega de producto terminado
- Área de acabados que consta de 2 cabinas para pintar cuero, soportes para secar cuero, 2 caballetes y 4 mesas para poner, medir y hacer paquetes.

En otro de los galpones funciona la lijadora para cuero de calzado, estacadora, y prensa. En el segundo nivel se encuentran 2 compresores que suministran de aire a las cabinas de pintado y lijadora para cuero de vestimenta.

En el espacio entre los dos galpones se encuentra la escurridora de cuero curtido, área de descarnado, almacén de tanque vacíos, área de descarnado, pozos para cuero descarnado.

En el anexo F se indica la distribución actual de la planta de producción.

Diagramación para cuero de calzado

Para la diagramación del proceso de Curtición de cuero para calzado se toma como base las siguientes operaciones:

➤ Ribera

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Recepción de pieles | 6. Pelambre |
| 2. Clasificación | 7. Lavado de pelambre |
| 3. Pesaje | 8. Descarnado |
| 4. Preremojo | 9. Dividido |
| 5. Remojo | |

➤ **Curtición**

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 10. Recepción de pieles divididas | 14. Lavado de Desencalado y purga |
| 11. Pesaje | 15. Piquel |
| 12. Lavado | 16. Curtición y basificado |
| 13. Desencalado y purga | 17. Escurrido o secado al ambiente |

➤ **Recurtición**

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 18. Clasificación | 26. Engrase |
| 19. Rebajado | 27. Lavado |
| 20. Recorte de faldas | 28. Fijar grasa |
| 21. Pesaje | 29. Escurrido y secado al vacío |
| 22. Remojo | 30. Secado al ambiente |
| 23. Recromado y neutralizado | 31. Mollizado o ablandado |
| 24. Lavado | 32. Recorte de faldas |
| 25. Recurtido y teñido | |

En cualquier tipo de cuero para calzado que se desea fabricar las operaciones del proceso de ribera, curtición y recurción son los mismos, mientras que en el área de acabados existen variaciones significativas que dan características diferentes al cuero

➤ **Acabados de acuerdo al tipo de cuero requerido**

Tipo de cuero natural

33. Planchado y grabado
34. Pintado (dos manos)
35. Lacado (una mano)
36. Planchado y grabado
37. Medir y hacer paquetes

Tipo de cuero arrugado

- 33. Planchado y grabado
- 34. Pintado (dos manos)
- 35. Lacado (una mano)
- 36. Medido
- 37. Arrugado.
- 38. Planchado
- 39. Lacado (una mano)
- 40. Batanado
- 41. Planchado y grabado
- 42. Hacer paquetes

Los Cursograma que se muestran a continuación muestra la trayectoria de la materia prima.

Cuero para calzado_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.1 Hoja: 1 de: 3	Resumen									
Objeto: Cuero para calzado	Actividad		Actual	Propuesto	Economía					
	Operación	○	32							
	Transporte	⇒	10							
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera	◐	3							
	Inspección	□	15							
	Almacenamiento	▽	2							
	Distancia (m)		13742.8							
	Tiempo(min_hombre)		272.4543							
	Total									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones			
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	◐		□	▽	
Recepción de pieles, control de calidad				●					20kg. c/u	
Clasificación				●						
A bodega de pieles saladas									●	
Pesaje				●						
Preremajo				●						
Controlar grado de salinidad									●	
Remojar				●						
Verificar limpieza de piles									●	
Pelambre				●						
Control de calidad de pieles depiladas									●	
Lavar cuero depilado				●						
Descarnar y verificar calidad del cuero				●					●	10kg. c/u
A área de dividido fuera de la empresa	260	1242	22.6911		●					Trans. En camión (2 Op.)
Dividido				●						
Comprobar calibre									●	
De regreso a la fabrica	260	1231	21.6336		●					Trans. En camión (2 Op.)
Recepción de pieles divididas				●						7 kg. c/u
Pesaje				●						
Lavado				●						
Desencalado y purga				●						

Cuero para calzado_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/ <u>Material</u> /Equipo						
Diagrama No. 1 Hoja: 2 de: 3		Resumen							
Objeto: Cuero para calzado	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación	○	32						
	Transporte	⇒	10						
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera		3						
	Inspección		15						
	Almacenamiento		2						
	Distancia (m)		13742.8						
	Tiempo(min_hombre)		272.4543						
Analista: Blanca Ch Fecha: 21/12/2010		Total							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	⊐		□	▽
Controlar pH									
Lavado de desenchalado y purga				●					
Piquelado				●					
Verificar pH									
Curtición y basificado				●					
Controlar Ph									
A área de escurrido	260	1776	55.2660		●				Trans. A mano (2 Op.)
Escurreido o secada al ambiente				●					3kg. c/u
Hasta obtener cuero húmedo									
Verificar humedad									
A área de recurtido	260	889.2	23.6958		●				Trans. A mano (2 Op.)
Clasificación				●					
A área de rebajado	260	613.6	20.0386		●				Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de cuero para rebajar									
Rebajado				●					
Controlar calibre del cuero									
A área de recurtición	260	689	27.9396		●				Trans. A mano (2 Op.)
Recorte de faldas				●					
Pesaje				●					
Remojo				●					
Recromado y neutralizado				●					

Cuero para calzado_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo				
Diagrama No. 1 Hoja: 3 de: 3		Resumen					
Objeto: Cuero para calzado	Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
	Operación	○	32				
	Transporte	⇒	10				
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera	◐	3				
	Inspección	□	15				
	Almacenamiento	▽	2				
	Distancia (m)		13742.8				
	Tiempo(min_hombre)		272.4543				
	Total						
Analista: Blanca Ch Fecha: 21/12/2010							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	◐ □ ▽	
Controlar pH						●	3 kg. c/u
Lavado de Recromado y neutralizado				●			
Recurtido y teñido				●			
Verificar que la anilina atraviese la superficie del cuero						●	
Engrasado				●			
Verificar calidad del engrasado						●	
Lavado del engrasado				●			
Fijar grasa				●			
Hasta destilar exceso de agua						●	
A área de escurrido y secado al vacío fuera de la empresa	260	1832	24.5868			●	Trans. En Camión (2 Op.)
Escurreo y secado al vacío				●			
A área de secado dentro de la empresa	260	1832	24.777			●	Trans. En Camión (2 Op.)
Secado al ambiente				●			
Hasta obtener cuero seco						●	
Verificar que el cuero esté seco						●	
A área de mollizado o ablandado fuera de la empresa	260	1814	25.6956			●	Trans. En Camión (2 Op.)
Mollizado o ablandado				●			
A área de recorte de faldas dentro de la empresa	260	1824	26.1302			●	Trans. En Camión (2 Op.)
Recorte de faldas				●			

Cuero para calzado tipo Natural_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/ <u>Material</u> /Equipo							
Diagrama No. 2 Hoja: 1 de: 1	Resumen								
Objeto: Tipo de cuero Natural para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	5							
	Transporte ⇨	5							
Actividad: Acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera ⊔	0							
	Inspección □	4							
	Almacenamiento ▽	1							
	Distancia (m)	3809							
	Tiempo(min_hombre)	150.1516							
Analista: Blanca Ch. Fecha: 18/01/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	⊔		□	▽
A prensa	260	390	23.1666						Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, controlar que no haya arrugas									
A área de pintado	260	949	32.1058						Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero									
Lacado y secado, controlar que no haya imperfecciones en la superficie del cuero									
A prensa	260	949	31.9254						Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, verificar que no exista soltura de flor									
A área de acabados	260	949	32.1058						Trans. A mano (2 Op.)
Medir y hacer paquetes									
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480						Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado									

Cuero para calzado tipo Arrugado _ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO Operario/ <u>Material</u> /Equipo									
Diagrama No. 3 Hoja: 1 de: 1	Resumen								
Objeto: Tipo de cuero Arrugado para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	10							
Actividad: Acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Transporte ⇨	8							
	Espera ◐	0							
	Inspección □	5							
	Almacenamiento ▽	1							
	Distancia (m)	6029.4							
	Tiempo(min_hombre)	239.8958							
Analista: Blanca Ch. Fecha: 24/01/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	◐		□	▽
A prensa	260	390	23.1666	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, controlar que no haya arrugas				○	⇨				
A área de pintado	260	949	32.1058	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero				○	⇨				
Lacado y secado, controlar que no haya imperfecciones en la superficie del cuero				○	⇨				
Medido				○	⇨				
Arrugado				○	⇨				
A prensa	260	949	33.5664	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado				○	⇨				
A área de pintura	260	949	34.0338	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Lacado y secado				○	⇨				
A batanadora	260	585	29.2792	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				○	⇨				
Verificar si las pieles estén ablandadas				○	⇨				
A prensa	260	686.4	22.8622	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado				○	⇨				
A área de acabados	260	949	34.0338	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
Hacer paquetes				○	⇨				
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480	○	⇨				Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado				○	⇨				

Diagramación para cuero de vestimenta

El procedimiento que se sigue para la elaboración del cuero de vestimentas es idéntico a la elaboración del cuero de calzado. Las operaciones en el proceso de ribera son los mismos, en el proceso de curtición la operación de desencalado y purga se cambia por un desengrase, desencalado y purga, mientras que en el proceso de recurtición las operaciones son las mismas desde escurrido o secado al ambiente hasta el Recromado y neutralizado. Mientras que los acabados dependen del tipo de cuero requerido.

➤ Ribera

1. Recepción de pieles
2. Clasificación
3. Pesaje
4. Preremajo
5. Remojo
6. Pelambre
7. Lavado de pelambre
8. Descarnado
9. Dividido

➤ Curtición

10. Recepción de pieles divididas
11. Pesaje
12. Lavado
13. Desengrase, desencalado y purga
14. Lavado de desengrase, desencalado y purga
15. Piquel
16. Curtición y basificado

➤ **Recurtido**

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| 17. Ecurrido o secado al ambiente | 24. Lavado del Recromado y neutralizado |
| 18. Clasificación | 25. Recurtido, teñido y engrase |
| 19. Rebajado | 26. Fijar grasa |
| 20. Recorte de faldas | 27. Secado al ambiente |
| 21. Pesaje | 28. Batanado |
| 22. Remojo | 29. Estacado o estirado |
| 23. Recromado y neutralizado | |

Todas las operaciones de Ribera, Curtición, y Recurtición son las mismas para los diferentes tipos de cuero para vestimenta

➤ **Acabados para tipo de cuero requerido**

Tipo de cuero napa

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 30. Recorte de faldas | 34. Lacado (una mano) |
| 31. Pintado (dos manos) | 35. Planchado y grabado |
| 32. Estacado o estirado | 36. Batanado |
| 33. Pintado (una mano) | 37. Medir y hacer paquetes |

Tipo de cuero cristal

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 30. Recorte de faldas | 39. Pintado (Cera) |
| 31. Lijado | 40. Planchado y grabado |
| 32. Pesaje | 41. Lacado y Cristalizado |
| 33. Humectado | 42. Planchado y grabado |
| 34. Engrase y reteñido | 43. Batanado |
| 35. Fijar grasa | 44. Medir y hacer paquetes |
| 36. Secado | |
| 37. Batanado | |
| 38. Estacado o estirado | |

Cuero para vestimenta_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario/Material/Equipo					
Diagrama No.4 Hoja: 1 de: 3		Resumen							
Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación	○	29						
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Actual Lugar: Área de producción	Transporte	⇒	7						
	Espera	◐	3						
	Inspección	□	16						
	Almacenamiento	▽	2						
	Distancia (m)		7103.8						
	Tiempo(min_hombre)		196.4513						
	Analista: Blanca Ch. Fecha: 21/02/2011	Total							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	◐		□	▽
Recepción de pieles, control de calidad				●					
Clasificación				●					
A bodega de pieles saladas									●
Pesaje				●					
Preremojo				●					
Controlar grado de salinidad									●
Remojar				●					
Verificar limpieza de piles									●
Pelambre				●					
Control de calidad de pieles depiladas									●
Lavar cuero depilado				●					
Descarnar y verificar calidad del cuero				●					●
A área de dividido fuera de la empresa	260	1242	22.6911		●				Trans. En camión (2 Op.)
Dividido				●					
Comprobar calibre									●
De regreso a la fabrica	260	1231	21.6336		●				Trans. En camión (2 Op.)
Recepción de pieles divididas				●					7 kg. c/u
Pesaje				●					
Lavado				●					
Desengrase, desencalado y purga				●					
Controlar pH									●

Cuero para vestimenta_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario/Material/Equipo			
Diagrama No. 4 Hoja: 2 de: 3	Resumen						
	Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: Ribera, Curtición y Recurtición Método: Actual Lugar: Área de producción	Operación ○	29					
	Transporte ⇨	7					
	Espera ⊔	3					
	Inspección □	16					
	Almacenamiento ▽	2					
	Distancia (m)	7103.8					
	Tiempo(min_hombre)	196.4513					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 21/02/2011	Total						
DESCRIPCIÓN	Cantidad Unidades	Distancia Metros	Tiempo Min	Símbolos ○ ⇨ ⊔ □ ▽			Observaciones
Lavado del desengrase, desencalado y purga				●			
Piquelado				●			
Verificar pH						●	
Curtición y basificado				●			
Controlar pH						●	
A área de escurrido	260	1776	55.2660			●	Trans. A mano (2 Op.)
Escurrido o secada al ambiente				●			3kg. c/u
Hasta obtener cuero húmedo						●	
Verificar humedad						●	
A área de recurtido	260	889.2	23.6958			●	Trans. A mano (2 Op.)
Clasificación				●			
A área de rebajado	260	613.6	20.0386			●	Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de cuero para rebajar						●	
Rebajado				●			
Controlar calibre del cuero						●	
A área de recurtición	260	689	27.9396			●	Trans. A mano (2 Op.)
Recorte de faldas				●			
Pesaje				●			
Remojo				●			
Recromado y neutralizado				●			
Controlar pH						●	
Lavado del Recromado y neutralizado				●			
Recurtido, teñido y engrase				●			

Cuero para vestimenta_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 4 Hoja: 3 de: 3			Resumen						
Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación	○	29						
Transporte	⇒	7							
Actividad: Recurtición y acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera	◐	3						
	Inspección	□	16						
	Almacenamiento	▽	2						
	Distancia (m)		7103.8						
	Tiempo(min_hombre)		196.4513						
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	◐		□	▽
Verificar que la anilina atraviese la superficie del cuero									
Fijar grasa									
Hasta destilar exceso de agua									
Secado al ambiente									
Hasta obtener cuero seco									
Verificar que el cuero este seco									
Batanado									
Controlar que las pieles estén ablandadas									
A área de estacado	260	663	25.1866						Trans. A mano (2 Op.)
Estacado o estirado									
Controlar calidad de estacado									

Cuero para vestimenta tipo Napa_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 5 Hoja: 1 de: 1	Resumen									
Objeto: Cuero para vestimenta tipo napa	Actividad			Actual	Propuesto	Economía				
	Operación ○			8						
	Transporte ⇨			7						
Actividad: Acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera ◐			0						
	Inspección □			6						
	Almacenamiento ▽			1						
	Distancia (m)			6037.2						
	Tiempo(min_hombre)			220.0698						
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones	
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	◐	□	▽		
Recorte de faldas				●						
A área de pintado	260	1014	33.1362	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero				●		●				
A área de estacado	260	1029.6	34.0184	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Estacado o estirado				●						
Controlar calidad del estiramiento								●		
A área de pintura	260	1029.6	35.1984	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra la superficie de la piel				●				●		
Lacado y secado, verificar calidad de cuero				●				●		
A prensa	260	949	31.9422	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, verificar que no haya soltura del flor				●				●		
A batanadora	260	858	26.1596	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				●						
Controlar que las pieles estén ablandadas								●		
A área de acabados	260	585	28.7670	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
Medir y hacer paquetes				●						
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480	●	●					Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado									●	

Cuero para vestimenta tipo Cristal_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/ <u>Material</u> /Equipo					
Diagrama No. 6 Hoja: 1 de: 2	Resumen							
Objeto: Cuero para vestimenta tipo Cristal	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación ○	15						
	Transporte ⇨	10						
Actividad: Acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera □	2						
	Inspección □	9						
	Almacenamiento ▽	1						
	Distancia (m)	6081						
	Tiempo(min_hombre)	216.6480						
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones	
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	□		▽
Recorte de faldas				●	●			
A área de lijado	260	125	11.780	●	●			Trans. A mano (2 Op.)
Destroncado, lijado, desempolve. Controlar que se lije toda la superficie				●		●		
A balanza	260	1016	31.0428	●				Trans. A mano (2 Op.)
Pesar y cargar cueros al bombo				●				
Humectado				●				
Engrase y reteñido				●				
Fijar grasa				●				
Hasta destilar exceso de agua				●		●		
Secar cuero al ambiente				●				
Hasta obtener cuero seco				●		●		
Verificar si el cuero está seco				●		●		
Batanado				●				
Controlar que las pieles estén ablandadas				●		●		
A área de estacado	260	510	15.0224	●	●			
Estacado o estirado				●				Trans. A mano (2 Op.)
Controlar calidad del estiramiento				●		●		
A área de pintura	260	792	26.3362	●	●			Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra la superficie de la piel				●		●		
A prensa	260	730	21.9650	●	●			Trans. A mano (2 Op.)

Cuero para vestimenta tipo Cristal_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 6 Hoja: 2 de: 2		Resumen							
Objeto: Cuero para vestimenta tipo Cristal	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación	○	15						
	Transporte	⇒	10						
Actividad: Acabados Método: Actual Lugar: Área de producción	Espera	D	2						
	Inspección	□	9						
	Almacenamiento	▽	1						
	Distancia (m)		6081						
	Tiempo(min_hombre)		216.6480						
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	D		□	▽
Planchado y grabado, controlar que no se formen arrugas en la superficie				●					
A área de pintura	260	730	22.4910		●				Trans. A mano (2 Op.)
Lacado y cristalizado, Verificar que el producto cubra toda la superficie del cuero				●					
A prensa	260	730	21.9650		●				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, controlar que no se formen arrugas en la superficie				●					
A batanadora	260	660	24.1170		●				Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				●					
Controlar que las pieles estén ablandadas								●	
A área de acabados	260	450	20.7056		●				Trans. A mano (2 Op.)
Medir y hacer paquetes				●					
A bodega de producto terminado	260	338	21.223		●				Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado								●	

Diagrama de recorrido

- En el Anexo G visualizamos la trayectoria de la materia prima hasta obtener cuero tipo natural para calzado
- El anexo H corresponde a la trayectoria de materia prima para la fabricación de cuero tipo arrugado para calzado
- En el anexo I podemos observar la trayectoria de materia prima hasta obtener cuero tipo Napa para vestimenta
- El anexo J se indica el recorrido de la materia prima dentro del área de producción para la fabricación de cuero tipo cristal para vestimenta

Cada trayectoria trazada sobre la disposición física de la planta, indica diferentes problemas como:

- ***El tráfico*** cruzado donde se puede observar se atraviesan las líneas de flujo. No es una situación deseable, y con una mejor disposición se cruzarían menos trayectorias. Todo cruce de tráfico es un problema, debido a consideraciones de congestión y seguridad. Una colocación adecuada de la maquinaria eliminará la mayor parte del tráfico cruzado.
- ***Los regresos*** hacen el material retrocede en la planta. El material siempre debe moverse hacia el extremo de embarques de la planta. Los movimientos hacia atrás cuestan tres veces más que el flujo correcto.
- ***El recorrido en distancia*** que representa dinero para la empresa. Mientras menos distancias se recorran mejor.

Con estas ilustraciones indicadas en los anexos se puede conocer de mejor manera la forma en que la empresa está trabajando en la actualidad.

Análisis de la situación propuesta de la empresa

Jornadas de trabajo

La jornada de trabajo que se ha adecuado a la producción es la diurna, que consta de 8 horas diarias de lunes a viernes y 5 horas los sábados. Se trabaja en un horario de 8:30 am a 1:00 pm y de 2:00 pm a 5:30 pm de lunes a viernes, y de 8:30 am a 13:30 pm el día sábado. Se trabajan 2 horas extras de lunes a viernes y 1 hora extra el día sábado.

De lunes a viernes, en el horario de la mañana se deben dar 15 minutos de pausa activa para que los obreros tengan la oportunidad de servirse un refrigerio con el propósito de rendir eficientemente en las áreas de trabajo, pero este tiempo será recuperado en el horario de la tarde, es decir que se trabajará de 1:45 pm a 5:45 pm.

Distribución de la planta

La empresa no había sido objeto de una reforma de su distribución y no se tuvieron bases o fundamentos para darle la configuración que tiene originalmente.

Por este motivo encontramos un ambiente desorganizado y con un poco aprovechamiento de los espacios en la planta, las materias primas se encuentran clasificadas pero no cuentan con un medio de almacenamiento adecuado y eficiente, la distribución del proceso productivo no tiene una buena secuencia lo que crea incertidumbre en los operarios porque al transportar cuero de un lugar a otro

Para que el flujo de las operaciones sea lo más continuo posible se deben minimizarse las distancias entre las operaciones, por lo que se sugiere:

- Entre el área de recurtición y el área de rebajado es necesario habilitar una puerta de acceso para acortar distancia en el transporte de cuero

- Es necesario de la prensa se ubique en el segundo nivel del primer galpón, para eliminar algunos transportes innecesarios y acortar distancias entre operaciones
- En el espacio que existe entre los dos galpones de la fábrica, es conveniente que la bodega y el área de escurrido en donde se ubica la máquina escurridora que no funciona formen una sola área de estacado con el propósito de reducir distancias de transporte
- Las maquinas para lijar y desempolvar cuero de vestimenta se encuentran en el segundo nivel del segundo galpón, por lo que se considera indispensable que aquellas maquinas se trasladen al lugar que anteriormente ocupaba la prensa. De este modo acortaremos distancia de transporte.
- Para comodidad de los trabajadores se hace necesario poner una cubierta en el área de descarnado

Con todas estas modificaciones el área de producción quedaría distribuida de la forma que se indica en el Anexo K

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
RIBERA**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No. : 13

Producto: Cuero para Calzado y vestimenta

Método: Propuesto

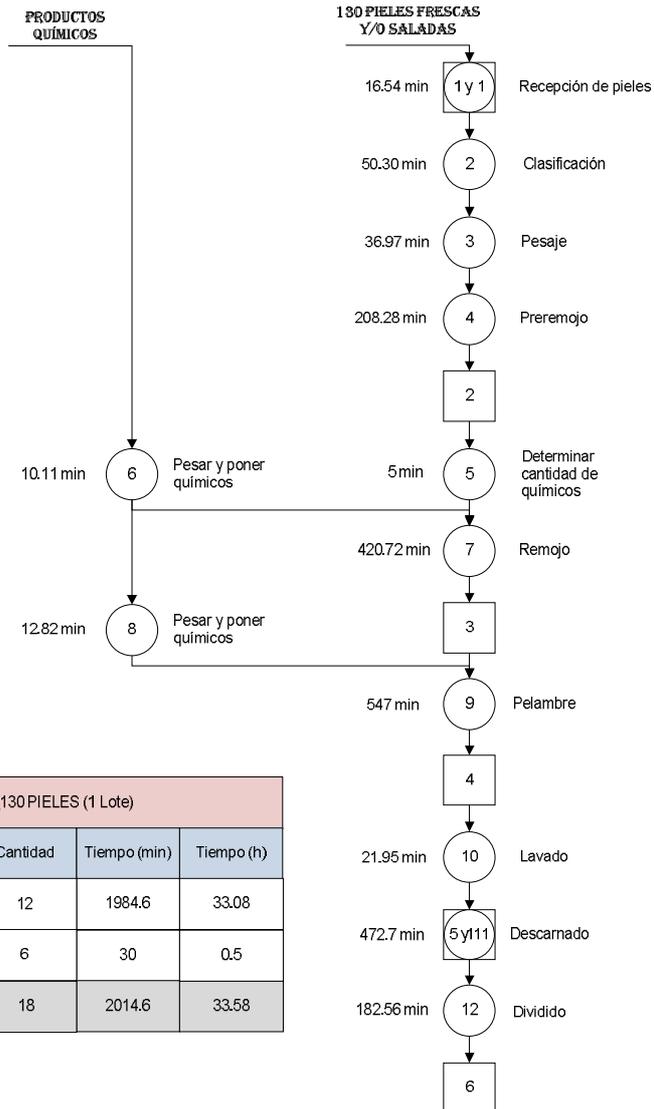
El diagrama empieza en: Recepción de cuero en bruto

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Dividido

Fecha: 15/12/2011

Hoja: 1 De 1



RESUMEN_130PIELES (1 Lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	12	1984.6	33.08
□		6	30	0.5
Total		18	2014.6	33.58

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
CURTICIÓN**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No. : 14

Producto: Cuero para calzado

Método: Propuesto

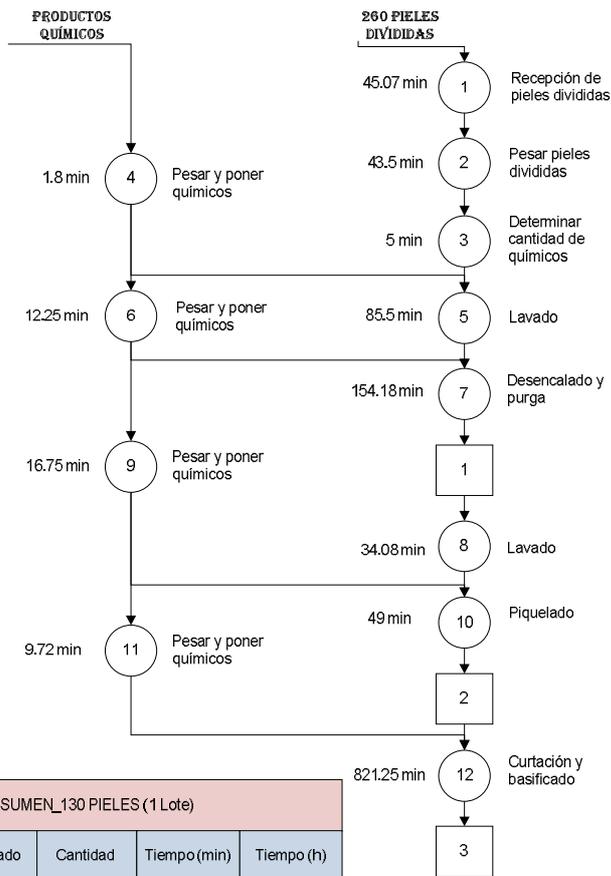
El diagrama empieza en: Recepción pieles divididas

Elaborado por: Blanca Changalombo.

El diagrama termina en: Curtición y basicado

Fecha: 15/03/2011

Hoja: 1 De



RESUMEN_130 PIELES (1 Lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	12	1278.11	21.3
□	Inspección	3	15	0.25
Total		15	1293.11	21.55

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
RECURTICIÓN**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No. : 15

Producto: Cuero para calzado

Método: Propuesto

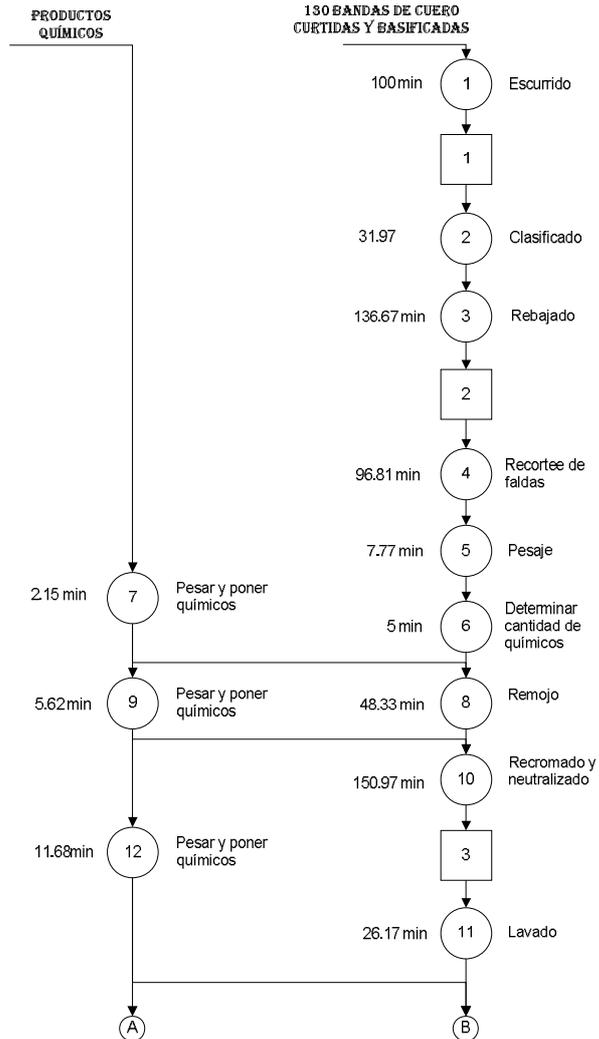
El diagrama empieza en: Escurrido

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Recorte de faldas

Fecha: 15/03/2011

Hoja: 1 De 2



**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
RECURTICIÓN**



Empresa: TENERÍA "INCA"

Diagrama No. : 15

Producto: Cuero para calzado

Método: Propuesto

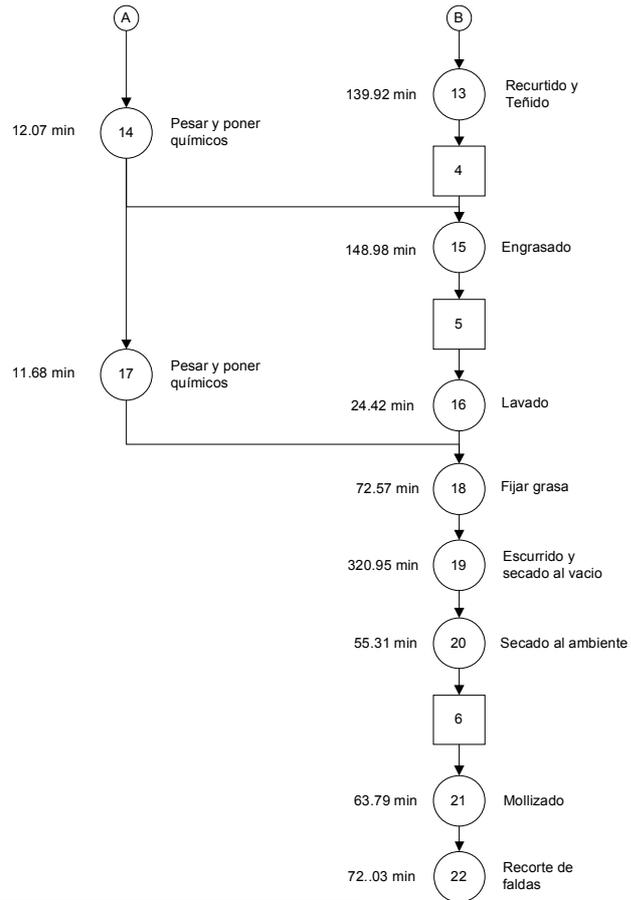
El diagrama empieza en: Escurrido

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Recorte de faldas

Fecha: 15/03/2011

Hoja: 2 De 2



RESUMEN_130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	22	1548.39	25.8
□	Inspección	6	15	0.25
Total		28	1563.39	26.1

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
ACABADO**



Empresa: Tenería “INCA”

Diagrama No. : 16

Producto: Cuero para calzado

Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Planchado O grabado

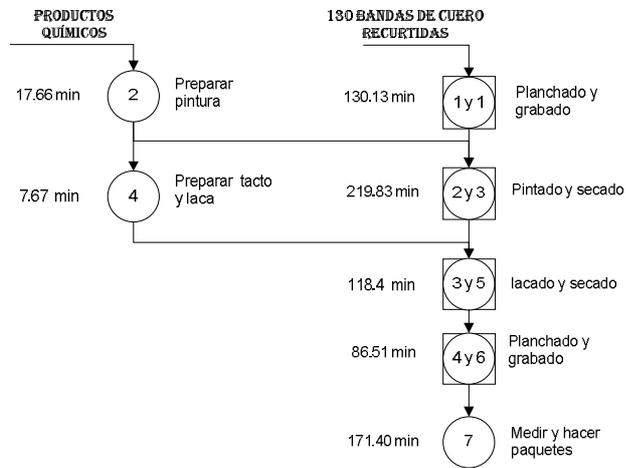
Elaborado por: Blanca Changalombo.

El diagrama termina en: Medir y hacer paquetes

Fecha: 23/03/2011

Hoja: 1 De 1

Tipo de cuero: Natural



RESUMEN_130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	7	754.65	12.58
□		4	20	.033
Total		11	774.65	12.91

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
ACABADO**



Empresa: Teneía "INCA"

Diagrama No. : 17

Producto: Cuero para calzado

Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Planchado O grabado

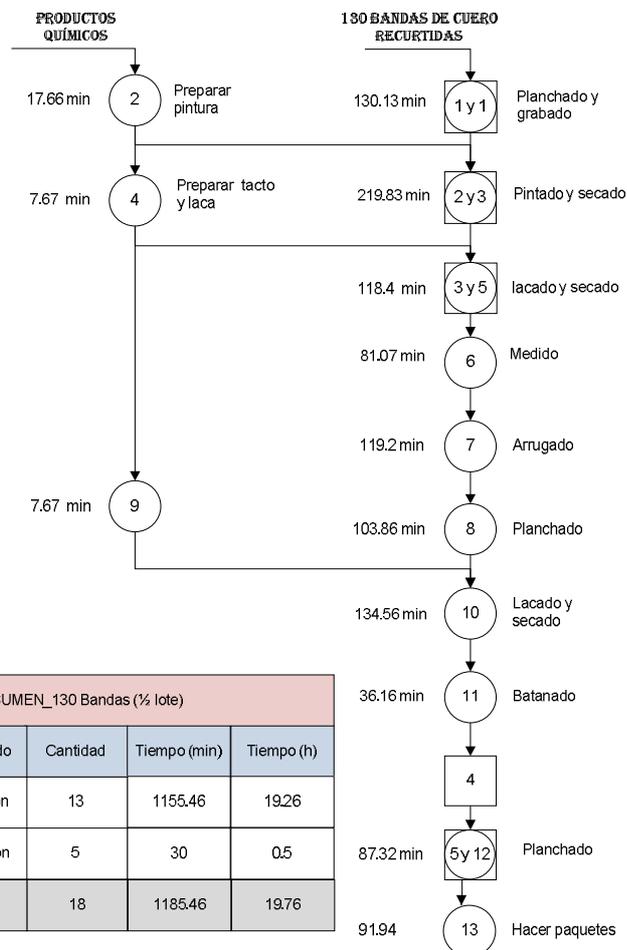
Elaborado por: Blanca Changalombo.

El diagrama termina en: Hacer paquetes

Fecha: 26/03/2011

Hoja: 1 De 1

Tipo de cuero: Arrugado



RESUMEN_130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	13	1155.46	19.26
□	Inspección	5	30	0.5
Total		18	1185.46	19.76

Cuero para calzado_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo		
Diagrama No. 7 Hoja: 2 de: 3	Resumen				
	Objeto: Cuero para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Operación ○	32	32	0	
	Transporte ⇨	10	8	2	
	Espera ⊔	3	3	0	
	Inspección □	15	15	0	
	Almacenamiento ▽	2	2	0	
	Distancia (m)	13742.8	12534	1208.8	
	Tiempo(min_hombre)	272.4543	227.7502	44.7041	
Analista: Blanca Ch Fecha: 21/12/2010	Total				
DESCRIPCIÓN	Cantidad Unidades	Distancia Metros	Tiempo Min	Símbolos ○ ⇨ ⊔ □ ▽	Observaciones
Desencalado y purga				●	
Controlar pH				●	
Lavado de desencalado y purga				●	
Piquelado				●	
Verificar pH				●	
Curtición y basificado				●	
Controlar pH				●	
A área de escurrido	260	1776	55.2660	●	Trans. A mano (2 Op.)
Escurreo o secada al ambiente				●	3kg. c/u
Hasta obtener cuero húmedo				●	
Verificar humedad				●	
A área de recurtido	260	1001	27.4578	●	Trans. A mano (2 Op.)
Clasificación				●	
En bodega de cuero para rebajar				●	
Rebajado				●	
Controlar calibre del cuero				●	
Recorte de faldas				●	
Pesaje				●	
Remojo				●	
Recromado y neutralizado				●	

Cuero para calzado_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 7 Hoja: 3 de: 3	Resumen								
	Objeto: Cuero para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación	○	32	32	0				
	Transporte	⇒	10	8	2				
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera	◐	3	3	0				
	Inspección	□	15	15	0				
	Almacenamiento	▽	2	2	0				
	Distancia (m)		13742.8	12534	1208.8				
	Tiempo(min_hombre)		272.4543	227.7502	44.7041				
	Total								
Analista: Blanca Ch Fecha: 21/12/2010									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	◐		□	▽
Controlar pH									3 kg. c/u
Lavado de Recromado y neutralizado				●					
Recurtido y teñido				●					
Verificar que la anilina atraviese la superficie del cuero								●	
Engrasado				●					
Verificar calidad del engrasado								●	
Lavado del engrasado				●					
Fijar grasa				●					
Hasta destilar exceso de agua								●	
A área de escurrido y secado al vacío fuera de la empresa	260	1832	24.5868					●	Trans. En Camión (2 Op.)
Escurrido y secado al vacío				●					
A área de secado dentro de la empresa	260	1832	24.777					●	Trans. En Camión (2 Op.)
Secado al ambiente				●					
Hasta obtener cuero seco								●	
Verificar que el cuero esté seco								●	
A área de mollizado o ablandado fuera de la empresa	260	1814	25.6956					●	Trans. En Camión (2 Op.)
Mollizado o ablandado				●					
A área de recorte de faldas dentro de la empresa	260	1806	25.6423					●	Trans. En Camión (2 Op.)
Recorte de faldas				●					

Cuero para calzado tipo Natural_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/ <u>Material</u> /Equipo							
Diagrama No. 8 Hoja: 1 de: 1	Resumen								
Objeto: Tipo de cuero Natural para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	5	5	0					
	Transporte ⇨	5	2	3					
Actividad: Acabados Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera ◻	0	0	0					
	Inspección □	4	4	4					
	Almacenamiento ▽	1	1	1					
	Distancia (m)	3809	884	2925					
	Tiempo(min_hombre)	150.1516	50.1348	100.0168					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 18/01/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	◻		□	▽
A prensa	260	312	19.2868	●					Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, controlar que no haya arrugas				●					
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero				●					
Lacado y secado, controlar que no haya imperfecciones en la superficie del cuero				●					
Planchado y grabado, verificar que no exista soltura de flor				●					
Medir y hacer paquetes				●					
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480	●					Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado								●	

Cuero para calzado tipo Arrugado_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/ <u>Material</u> /Equipo						
Diagrama No. 9 Hoja: 1 de: 1	Resumen								
Objeto: Tipo de cuero Arrugado para calzado	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	10	10	0					
	Transporte ⇨	8	4	4					
Actividad: Acabados Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera ⊔	0	0	0					
	Inspección □	5	5	0					
	Almacenamiento ▽	1	0	0					
	Distancia (m)	6029.4	2355.6	3673.8					
	Tiempo(min_hombre)	239.8958	108.2095	131.6863					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 24/01/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	⊔		□	▽
A prensa	260	312	19.2868		●				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado, controlar que no haya arrugas				●			●		
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero				●			●		
Lacado y secado, controlar que no haya imperfecciones en la superficie del cuero				●			●		
Medido				●					
Arrugado				●					
Planchado y grabado				●					
Lacado y secado				●					
A batanadora	260	709.8	28.3478		●				Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				●			●		
Verificar si las pieles estén ablandadas							●		
A prensa	260	761.8	29.7269		●				Trans. A mano (2 Op.)
Planchado y grabado				●			●		
Hacer paquetes				●					
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480		●				Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado								●	

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
CURTICIÓN**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No.: 18

Producto: Cuero para vestimentas

Método: Propuesto

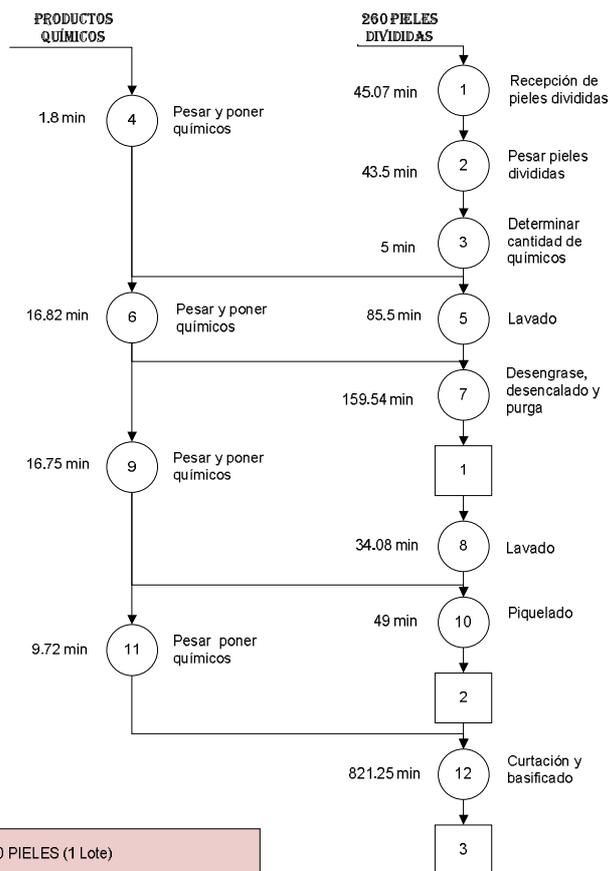
El diagrama empieza en: Recepción pieles divididas

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Curtición y basificado

Fecha: 30/03/2011

Hoja: 1 De 1



RESUMEN_130 PIELES (1 Lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	12	1288.14	21.47
□	Inspección	3	15	0.25
Total		15	1303.14	21.72

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
RECURTICIÓN**



Empresa: Teneía "INCA"

Diagrama No. : 19

Producto: Cuero para vestimenta

Método: Propuesto

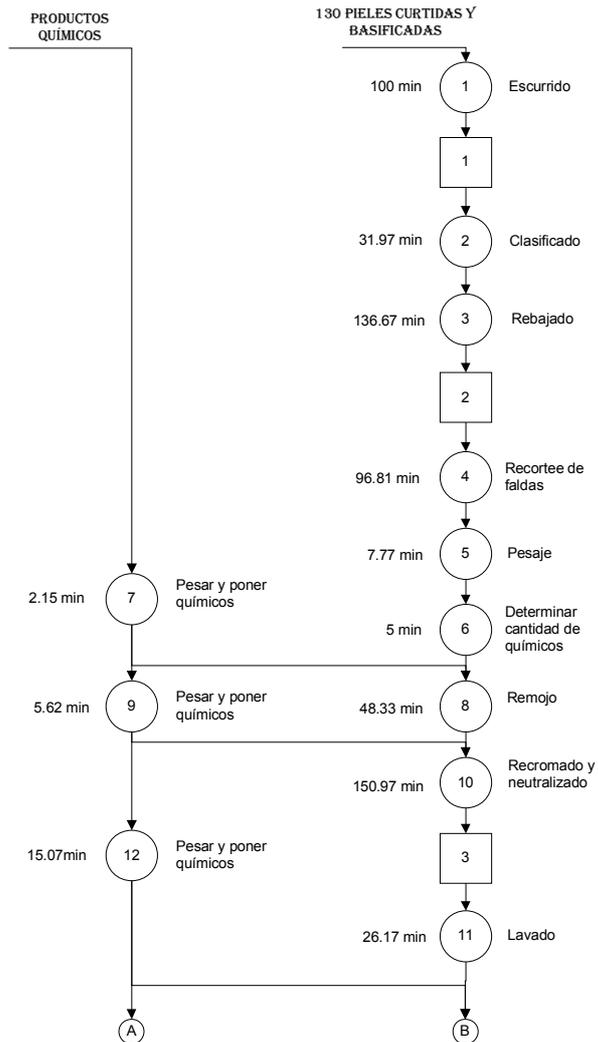
El diagrama empieza en: Ecurrido

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Estacado

Fecha: 30/03/2011

Hoja: 1 De 2



**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
RECURTICIÓN**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No. : 19

Producto: Cuero para vestimenta

Método: Propuesto

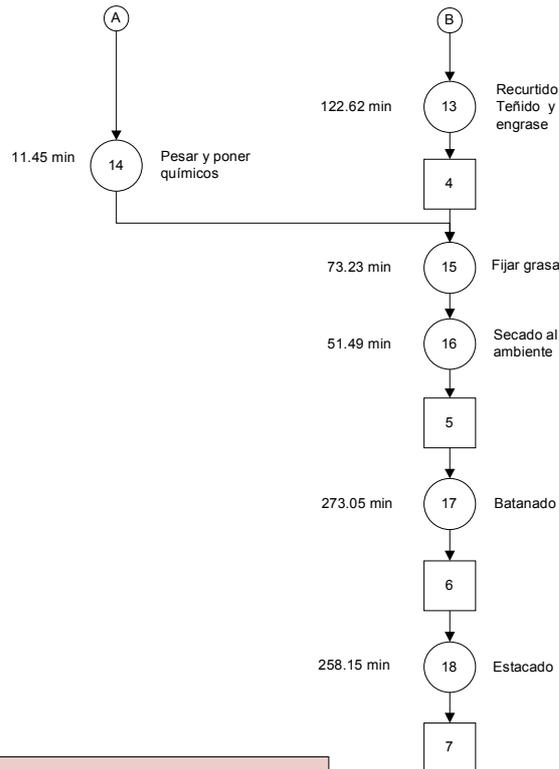
El diagrama empieza en: Ecurrido

Elaborado por: Blanca Changelombo.

El diagrama termina en: Estacado

Fecha: 30/03/2011

Hoja: 2 De 2



RESUMEN_130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	18	1420.70	23.68
□	Inspección	7	35	0.58
Total		25	1455.7	24.26

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
ACABADOS**



Empresa: TENERÍA "INCA"

Diagrama No. : 20

Producto: Cuero para vestimenta

Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Planchado O grabado

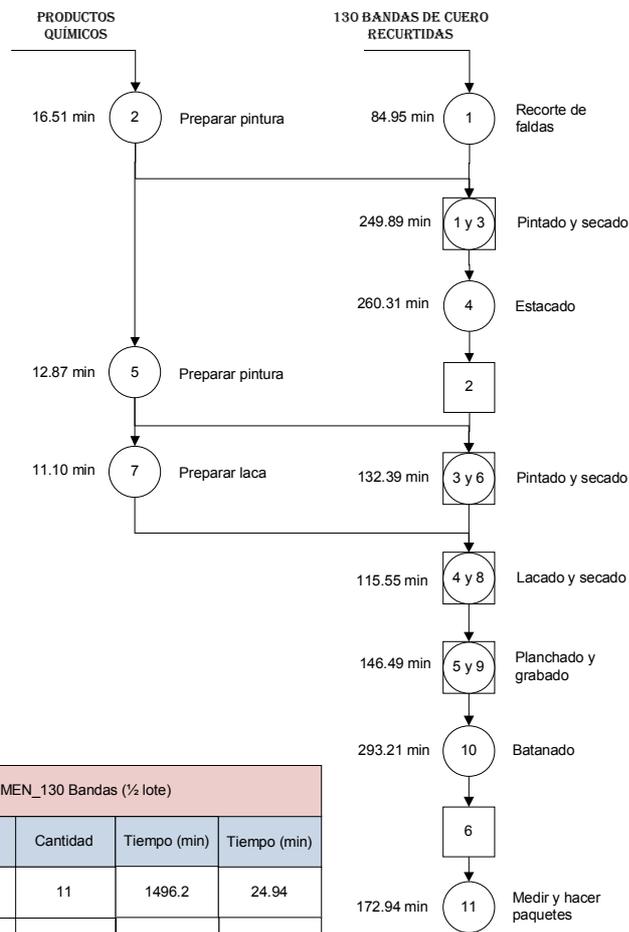
Elaborado por: Blanca Changalombo.

El diagrama termina en: Medir y hacer paquetes

Fecha: 09/04/2011

Hoja: 1 De 1

Tipo de cuero: Napa



RESUMEN_130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (min)
○	Operación	11	1496.2	24.94
□	Inspección	6	30	0.5
Total		17	1526.2	25.44

**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
ACABADOS**



Empresa: Tenería "INCA"

Diagrama No. : 21

Producto: Cuero para vestimenta

Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Planchado O grabado

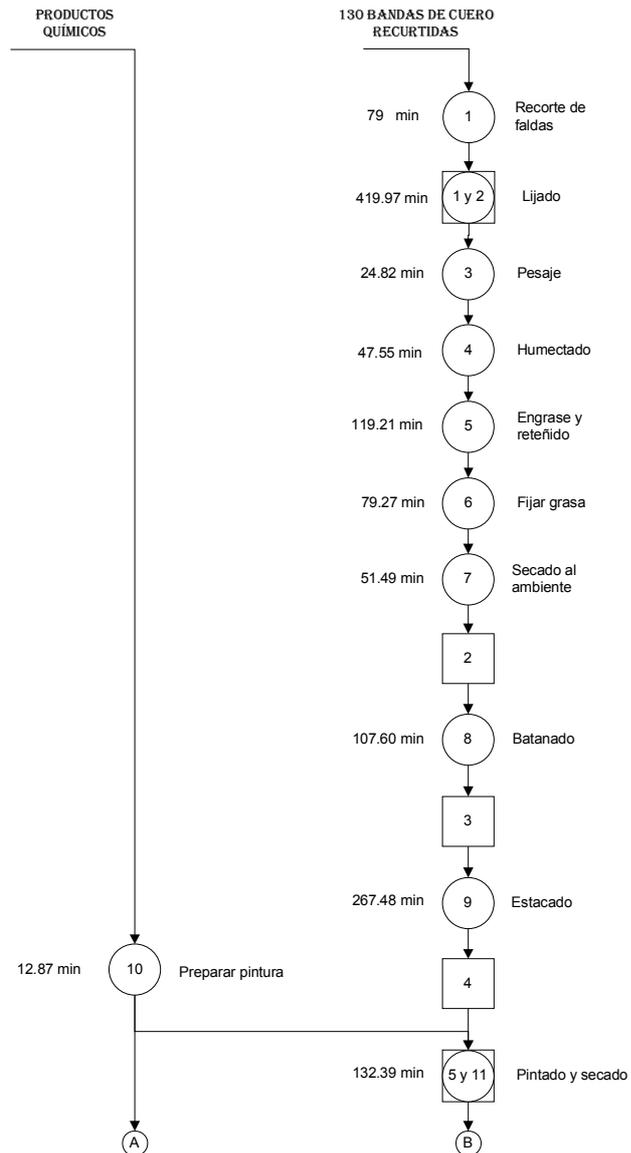
Elaborado por: Blanca Changalombo.

El diagrama termina en: Medir y hacer paquetes

Fecha: 27/04/2011

Hoja: 1 De 2

Tipo de cuero: Cristal



**CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO:
ACABADOS**



Empresa: Teneía "INCA"

Producto: Cuero para vestimenta

El diagrama empieza en: Planchado O grabado

El diagrama termina en: Medir y hacer paquetes

Diagrama No. : 21

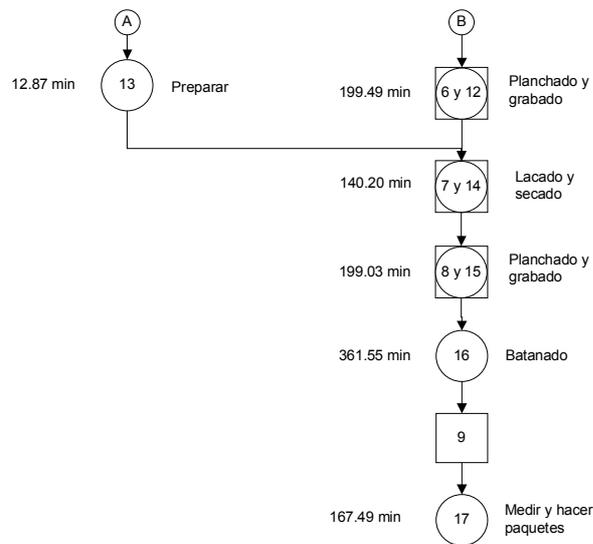
Método: Propuesto

Elaborado por: Blanca Changelombo.

Fecha: 27/04/2011

Hoja: 2 De 2

Tipo de cuero: Cristal



RESUMEN_ 130 Bandas (½ lote)				
Símbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (h)
○	Operación	17	2422.34	40.37
□	Inspección	9	45	0.75
Total		26	2467.34	41.12

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo					
Diagrama No.10 Hoja: 1 de: 3		Resumen						
Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
	Operación	○	29	29	0			
	Transporte	⇒	7	5	2			
Actividad: Ribera, Curtición y recurtición	Espera		3	3	0			
	Inspección		16	16	0			
	Almacenamiento		2	2	0			
Método: Propuesto	Distancia (m)		7103.8	5562	1541.8			
	Tiempo(min_hombre)		196.4513	139.6157	56.8356			
Analista: Blanca Ch.	Total							
Fecha: 21/02/2011								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones	
	Unidades	Metros	Min	○	⇒	⊂		□
Recepción de pieles, control de calidad				●			●	
Clasificación				●			●	
A bodega de pieles saladas								●
Pesaje				●				
Preremajo				●				
Controlar grado de salinidad							●	
Remojar				●				
Verificar limpieza de piles							●	
Pelambre				●				
Control de calidad de pieles depiladas							●	
Lavar cuero depilado				●				
Descarnar y verificar calidad del cuero				●				10kg. c/u
A área de dividido fuera de la empresa	260	1242	22.6911		●			Trans. En camión (2 Op.)
Dividido				●				
Comprobar calibre							●	
De regreso a la fabrica	260	1231	21.6336		●			Trans. En camión (2 Op.)
Recepción de pieles divididas				●				7 kg. c/u
Pesaje				●				
Lavado				●				
Desengrase, desencalado y purga				●				

Cuero para vestimenta_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 10 Hoja: 2 de: 3	Resumen								
Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	29	29	0					
	Transporte ⇨	7	5	2					
Actividad: Ribera, Curtición y Recurtición Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera ◐	3	3	0					
	Inspección □	16	16	0					
	Almacenamiento ▽	2	2	0					
	Distancia (m)	7103.8	5562	1541.8					
	Tiempo(min_hombre)	196.4513	139.6157	56.8356					
	Total								
Analista: Blanca Ch. Fecha: 21/02/2011									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	◐		□	▽
Controlar pH									
Lavado del desengrase, desencalado y purga				●					
Piquelado				●					
Verificar pH									
Curtición y basificado				●					
Controlar pH									
A área de escurrido	260	1776	55.2660						Trans. A mano (2 Op.)
Escurrido o secada al ambiente				●					3kg. c/u
Hasta obtener cuero húmedo									
Verificar humedad									
A área de recurtido	260	1001	27.4578						Trans. A mano (2 Op.)
Clasificación				●					
En bodega de cuero para rebajar									
Rebajado				●					
Controlar calibre del cuero									
Recorte de faldas				●					
Pesaje				●					
Remojo				●					
Recromado y neutralizado				●					
Controlar pH									
Lavado del Recromado y neutralizado				●					
Recurtido, teñido y engrase				●					

Cuero para vestimenta_ Ribera, Curtición y Recurtición

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/ <u>Material</u> /Equipo						
Diagrama No. 10 Hoja: 3 de: 3		Resumen							
Objeto: Cuero para vestimenta	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	29	29	0					
	Transporte ⇨	7	5	2					
Actividad: Ribera, Curtición y Recurtición Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera □	3	3	0					
	Inspección □	16	16	0					
	Almacenamiento ▽	2	2	0					
	Distancia (m)	7103.8	5562	1541.8					
	Tiempo(min_hombre)	196.4513	139.6157	56.8356					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones			
	Unidades	Metros	Min	○	⇨		□	□	▽
Verificar que la anilina atraviese la superficie del cuero									
Fijar grasa									
Hasta destilar exceso de agua									
Secado al ambiente									
Hasta obtener cuero seco									
Verificar que el cuero este seco									
Batanado									
Controlar que las pieles estén ablandadas									
A área de estacado	260	312	12.5672						Trans. A mano (2 Op.)
Estacado o estirado									
Controlar calidad de estacado									

Cuero para vestimenta tipo Napa_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 11 Hoja: 1 de: 2	Resumen								
	Objeto: Cuero para vestimenta tipo napa	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación ○	8	8	0					
	Transporte ⇨	7	6	1					
Actividad: Acabados Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera ⊔	0	0	0					
	Inspección □	6	6	0					
	Almacenamiento ▽	1	1	0					
	Distancia (m)	6037.2	3835	2202.2					
	Tiempo(min_hombre)	220.0698	166.0709	53.9989					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	⊔		□	▽
Recorte de faldas				●					
A área de pintado	260	579.8	27.9674	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra totalmente la flor del cuero				●			●		
A área de estacado	260	579.8	27.0785	●					Trans. A mano (2 Op.)
Estacado o estirado				●					
Controlar calidad del estiramiento							●		
A área de pintura	260	579.8	27.9674	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra la superficie de l piel				●			●		
Lacado y secado, verificar calidad de cuero				●			●		
Planchado y grabado, verificar que no haya soltura del flor				●			●		
A batanadora	260	761.8	25.9234	●					Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				●					
Controlar que las pieles estén ablandadas							●		
A área de acabados	260	761.8	26.2862	●					Trans. A mano (2 Op.)
Medir y hacer paquetes				●					
A bodega de producto terminado	260	572	30.8480	●					Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado								●	

Cuero para vestimenta tipo Cristal_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/Material/Equipo						
Diagrama No. 12 Hoja: 1 de: 2	Resumen								
Objeto: Cuero para vestimenta tipo Cristal	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	15	15	0					
	Transporte ⇨	10	7	3					
Actividad: Acabados Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera D	2	2	0					
	Inspección □	9	9	0					
	Almacenamiento ▽	1	1	0					
	Distancia (m)	6081	3394	2687					
	Tiempo(min_hombre)	216.6480	134.0861	82.5619					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones		
	Unidades	Metros	Min	○	⇨	D		□	▽
Recorte de faldas				●					
A área de lijado	260	536	17.7538	●					Trans. A mano (2 Op.)
Destroncado, lijado, desempolve. Controlar que se lije toda la superficie				●					
A balanza	260	662	21.7645	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pesar y cargar cueros al bombo				●					
Humectado				●					
Engrase y reteñido				●					
Fijar grasa				●					
Hasta destilar exceso de agua				●					
Secar cuero al ambiente				●					
Hasta obtener cuero seco				●					
Verificar si el cuero está seco				●					
Batanado				●					
Controlar que las pieles estén ablandadas				●					
A área de estacado	260	240	10.3452	●					
Estacado o estirado				●					Trans. A mano (2 Op.)
Controlar calidad del estiramiento				●					
A área de pintura	260	446	18.4536	●					Trans. A mano (2 Op.)
Pintado y secado, verificar que la pintura cubra la superficie de la piel				●					

Cuero para vestimenta tipo Cristal_ Acabados

CURSOGRAMA ANALÍTICO			Operario/ <u>Material/Equipo</u>						
Diagrama No. 12	Hoja: 2	Resumen							
de: 2									
Objeto: Cuero para vestimenta tipo Cristal	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación ○	15	15	0					
	Transporte ⇨	10	7	3					
Actividad: Acabados Método: Propuesto Lugar: Área de producción	Espera D	2	2	0					
	Inspección □	9	9	0					
	Almacenamiento ▽	1	1	0					
	Distancia (m)	6042.8	3394	2648.8					
	Tiempo(min_hombre)	220.0698	134.0861	85.9837					
Analista: Blanca Ch. Fecha: 08/03/2011	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones			
	Unidades	Metros	Min	○	⇨		D	□	▽
Planchado y grabado, controlar que no se formen arrugas en la superficie				●					
Lacado y cristalizado, Verificar que el producto cubra toda la superficie del cuero				●					
Planchado y grabado, controlar que no se formen arrugas en la superficie				●					
A batanadora	260	586	21.6974	●					Trans. A mano (2 Op.)
Batanado				●					
Controlar que las pieles estén ablandadas									
A área de acabados	260	586	22.8486	●					Trans. A mano (2 Op.)
Medir y hacer paquetes				●					
A bodega de producto terminado	260	338	21.223	●					Trans. A mano (2 Op.)
En bodega de producto terminado									

Diagrama de recorrido

- Anexo L: Trayectoria de materia prima para curtición de cuero tipo natural para calzado
- Anexo M: Trayectoria de materia prima para elaboración de cuero tipo arrugado para calzado
- Anexo N: Trayectoria de materia prima para la fabricación de cuero tipo napa para vestimenta
- Anexo O: Trayectoria de materia prima hasta obtener cuero tipo Napa para vestimenta

En estos anexos se visualiza la trayectoria de la materia prima, eliminando transportes innecesarios, y acortando distancias entre operaciones de producción

Estudio de tiempo

Mediante un estudio de tiempos se puede establecer estándares de producción justos. El objetivo de este apartado es establecer estándares de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con los suplementos por fatiga, por retrasos personales y retrasos inevitables.

Formato para el registro de tiempos: Se utilizó un formato bastante didáctico con el propósito de entender de mejor manera el estudio de tiempos de cada operación (Anexo B).

Codificación: En este formato se designaron códigos para cada operación del proceso productivo que nos permita identificar de mejor manera cada operación. La codificación está conformada por dos secciones:

1. *Sección alfabética:* En la sección alfabética existen cinco letras cuando el registro de tiempo nos sirve tanto para cuero de calzado y vestimenta donde:

- Las dos primeras letras identifica que es cuero para calzado (C) y vestimenta (V)

- Y las tres letra restantes del código corresponden a los primeros caracteres del nombre de la operación

Cuando el registro de tiempos nos sirve solo para calzado (C) o vestimenta (V) la sección alfabética de nuestra codificación solo tendrá cuatro letras:

- Las primera letra identifica que es cuero para calzado (C) o vestimenta (V)
- Y las tres letra restantes del código corresponden a las primeras letras del nombre de la operación

2. *Sección numérica:* Corresponde al número que se utilizo en la diagramación de operaciones

Esta codificación es utilizado para el proceso de ribera, curtición y recurtición.

Para la etapa de acabados de cuero se utilizo una codificación semejante a la anterior igualmente por una sección alfabética y otra numérica, así:

1. *Sección alfabética:*

- La primera letra identifica si es cuero para calzado (C) o vestimenta (V)
- La segunda letra se le asigna de acuerdo al tipo de cuero: Natural (N), Arrugado (A), Napa (N) y Cristal (C)
- Y las tres letra restantes del código corresponden a las primeras letras del nombre de la operación

2. *Sección numérica:* Corresponde al número que se utilizo en la diagramación de operaciones

Ejemplos: Procesos de ribera, curtición y recurtición

CVDES_08			CMOL_31		VEST_29	
Calzado	Vestimenta	DES	Calzado	MOL	Vestimeta	EST

Ejemplos: Etapa de acabados

CNLAC_35			VCNBAT_37		
Calzado	Vestimenta	LACado	Vestimenta	Cristal	BATanado

Cálculo del tiempo tipo o estándar: El tiempo estándar de cada operación se calculó de la siguiente manera:

- Registrar el tiempo cronometrado (TR) y el ritmo de trabajo (R), tomando como base las siguientes tablas:

Tiempo de ciclo (min)	Numero de ciclos a cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
Más de 40.00	3

Tabla No. 5: Número de ciclos a observar, criterio General Electric.

Escala	Descripción	Km/h
0	Actividad nula	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, parece dormido, sin interés en el trabajo	3.2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido, Parece lento pero no pierde tiempo	4.8
100	Activo, capaz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior.	8
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por varios períodos.	9.6

Tabla No. 6: Valoración según norma británica

- Para determinar el tiempo Normal aplicamos la siguiente fórmula:

$$TN = \frac{R * TR}{100}$$

- Posteriormente se suman los tiempos normales.
- Se anota el número de ciclos que se han registrado
- El resultado de la suma de los tiempos normales se divide para número de ciclos registrados, dando como resultado el tiempo normal promedio.
- Posteriormente para determinar el tiempo estándar aplicamos la siguiente fórmula:

$$Ts = TN * \left(1 + \left(\frac{\% \text{ suplementos}}{100} \right) \right)$$

Asignación de suplementos: Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo. Los suplementos por descanso tienen dos componentes principales:

- **Suplementos Constantes**

Interrupciones personales: Se aplica a los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir al baño o a beber algo

Interrupciones por fatiga: Se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo o para aliviar la monotonía.

- **Suplementos variables:** Se añaden cuando las condiciones de trabajo difieren, en nuestro estudio de tiempos se consideraron los siguientes: Trabajo de pie, Postura anormal, Levantamiento de pesos o uso de fuerza, Condiciones atmosféricas, Ruido, Tensión Mental, Monotonía. Para lo cual se tomó como referencia la tabla de Suplementos en % del TN asignada por la OIT.

Suplementos Constantes	H	M	Suplementos variables	H	M
Por necesidades personales	5	7	<i>Mala iluminación</i>		
Por fatiga	4	4	⇒ Ligeramente por debajo	0.0	0.0
Suplementos variables			⇒ Bastante por debajo	2.0	2.0
Por trabajar de pie	2	4	⇒ Absolutamente insuficiente	5.0	5.0
<i>Por postura normal</i>			<i>Concentración Intensa</i>		
⇒ Ligeramente incomodo	0	1	⇒ Trabajo de cierta presión	0.0	0.0
⇒ Inclinado	2	3	⇒ Fatigoso	2.0	2.0
⇒ Echado estirado	7	7	⇒ Muy Fatigoso	5.0	5.0
<i>Uso de energía o fuerza Muscular kg.</i>			<i>Ruidos</i>		
2.50	0	1	⇒ Continuo	0.0	0.0
5.00	1	2	⇒ Intermitente y fuerte	1.0	1.0
7.50	2	3	⇒ Intermitente y muy fuerte	2.0	2.0
10.00	3	5	⇒ Estridente y fuerte	5.0	5.0
12.50	4	5	<i>Tensión Mental</i>		
15.00	5	8			
17.50	7	10	⇒ Proceso bastante complejo	1.0	1.0
20.00	9	13	⇒ Proceso complejo	4.0	4.0
22.50	11	16	⇒ Muy complejo	8.0	8.0
25.00	13	20	<i>Monotonía</i>		
30.00	17		⇒ Algo monótono	0.0	0.0
35.50	22		⇒ Bastante monótono	1.0	1.0
<i>Condiciones atmosféricas mili calorías/ cm²/s</i>			⇒ Muy monótono	4.0	4.0
16.00	0	0	<i>Tedio</i>		
14.00	0	0	⇒ Algo aburrido	0.0	0.0
12.00	0	0	⇒ Aburrido	2.0	1.0
10.00	0.3	0.3	⇒ Muy aburrido	5.0	2.0
8.00	1	1			
6.00	2.1	2.1			
5.00	3.1	3.1			
4.00	4.5	4.5			
3.00	6.4	6.4			
2.00	10	10			

Tabla No. 7: Suplementos de la OIT en % del TN

(Ver Archivos *Ribera_Curtición y recurtición Y Acabados_Calzado*)

Resumen del tiempo estándar para la elaboración de cuero: Los tiempos para la elaboración de cuero tanto de calzado y de vestimenta requiere de jornadas de trabajo intensas y laboriosas en ciertas ocasiones.

Proceso de Ribera_ Cuero para calzado y vestimenta		
Capacidad de bombo:	2800	Kg
Peso promedio cada piel:	20	Kg
Capacidad máxima de pieles en el bombo:	140	Kg
Cantidad de pieles para el proceso:	130	Pieles
Operación		TS (min)
		260 bandas
Recepción		16.5415
Clasificación		50.3002
Pesaje		36.9694
Preremojo		208.2771
Remojo		435.8329
Pelambre		559.8137
Lavado de Pelambre		21.9450
Descarnado		472.6973
Dividido		182.5626
	Total (min)	1984.9397
	Total (horas)	33.0823
	Jornadas de trabajo	4.1353

Tabla No. 27: Ts para el proceso de ribera

Elaborado por: Blanca Changalombo

Proceso de Curtición_ Cuero para calzado		
Capacidad de bombo:	2000	Kg
Peso promedio cada piel:	7	Kg
Capacidad máxima de pieles en el bombo:	286	Kg
Cantidad de pieles para el proceso:	260	Bandas
Operación		TS (min)
		260 bandas
Recepción		45.0747
Pesaje		43.4975
Lavado		92.2899
Desencalado y purga		166.4276
Lavado del desencalado y purga		34.0829
Piquel		65.7630
Curtición y basificado		830.9783
	Total (min)	1278.1139
	Total (horas)	21.3019
	Jornadas de trabajo	2.6627

Tabla No. 28: Ts para el proceso de curtición_ Cuero de calzado
Elaborado por: Blanca Changelombo

Proceso de Curtición_ Cuero para Vestimenta		
Capacidad de bombo:	2000	Kg
Peso promedio cada piel:	7	Kg
Capacidad máxima de pieles en el bombo:	286	Kg
Cantidad de pieles para el proceso:	260	bandas
Operación		TS (min)
		260 bandas
Recepción		45.0747
Pesaje		43.4975
Lavado		92.2899
Desengrase, desencalado y purga		176.4520
Lavado del desencalado y purga		34.0829
Piquel		65.7630
Curtición y basificado		830.9783
	Total (min)	1288.1383
	Total (horas)	21.4690
	Jornadas de trabajo	2.6836

Tabla No. 29: Ts para el proceso de curtición_ Cuero de Vestimenta
Elaborado por: Blanca Changelombo

Proceso de Recurtición_ Cuero para calzado		
Capacidad de bombo:	450	Kg
Peso promedio cada piel:	3	Kg
Capacidad máxima de trabajo del bombo:	150	Kg
Cantidad de pieles para el proceso:	130	bandas
Operación	TS (min) 130 bandas	Ts (min) 260 bandas
Ecurrido		200.1008
Clasificación		63.9436
Rebajado	137.8777	275.7554
Recorte de faldas	96.8157	193.6314
Pesaje	7.7686	15.5372
Remojo	55.4789	110.9578
Recromado y neutralizado	156.5857	313.1714
Lavado del recromado y neu.	26.1751	52.3502
Recurtido y teñido	151.5921	303.1842
Engrasado	161.0399	322.0798
Lavado del engrase	24.4189	48.8378
Fijar grasa	84.2459	168.4918
Ecurrido y secado al vacío	323.7949	647.5898
Secado al ambiente	55.3189	110.6378
Mollizado	63.2290	126.458
Recorte de faldas	72.0277	144.0554
	Total (min)	3096.7824
	Total (horas)	51.6130
	Jornadas de trabajo	6.4516

Tabla No. 30: Ts para el proceso de Recurtición_ Cuero de calzado

Elaborado por: Blanca Changelombo

Desde la operación de rebajado hasta el recorte de faldas se duplica tiempo estándar porque solo se trabaja con la mitad del lote (130 bandas de cuero), ya que el bombo del proceso de recurtición solo tiene una capacidad de 450 kg equivalente a 150 bandas (capacidad máximo) tanto para cuero de calzado y vestimenta, a pesar que el calibre del cuero para vestimenta está entre 0.8 y 1.2 mm y el cuero de calzado se manejan calibres entre 1.4 y 1.8 mm.

Proceso de Recurtición_ Cuero para vestimenta		
Capacidad de bombo:	450	kg
Peso promedio cada piel:	3	kg
Capacidad máxima de trabajo del bombo:	150	kg
Cantidad de pieles para el proceso :	130	bandas
Operación	TS (min) 130 bandas	TS (min) 260 bandas
Escurrido		200.1008
Clasificación		63.9436
Rebajado	137.8777	275.7554
Recorte de faldas	96.8157	193.6314
Pesaje	7.7686	15.5372
Remojo	55.4789	110.9578
Recromado y neutralizado	156.5857	313.1714
Lavado del recromado y neu.	26.1751	52.3502
Recurtido, teñido y engrase	137.6929	275.3858
Fijar grasa	87.6840	175.368
Secado al ambiente	51.4945	102.989
Batanado	273.0517	546.1034
Estacado	258.1499	516.2998
	Total (min)	2841.5938
	Total (horas)	47.3599
	Jornadas de trabajo	5.9200

Tabla No. 31: Ts para el proceso de Recurtición_ Cuero de vestimenta

Elaborado por: Blanca Changelombo

En el proceso de acabados igualmente solo se trabajo la mitad del lote según se va liberando cuero del área de acabados, por lo que el Tiempo estándar será el doble para terminar de procesar el lote de 130 pieles enteras que es el equivalente a 260 bandas.

Proceso de acabados_ Cuero para calzado tipo Natural		
Operación	TS (min) 130 bandas	TS(min) 260 bandas
Planchado y grabado	130,1259	260,2518
Pintado	237,4864	474,9728
Lacado	126,0709	252,1418
Planchado y grabado	86,5062	173,0124
Medir y hacer paquetes	174,4655	348,9310
	Total (min)	1509.3098
	Total (horas)	25.1552
	Jornadas de trabajo	3.1444

Tabla No. 32: Ts para el proceso de acabados_ Cuero tipo Natural

Elaborado por: Blanca Changalombo

Proceso de acabados_ cuero de calzado tipo arrugado		
Cuero de calzado tipo Arrugado		
Operación	TS para 130 bandas	TS para 260 bandas
Planchado y grabado	130.1259	260.2518
Pintado	237.4864	474.9728
Lacado	126.0709	252.1418
Medir	81.0740	162.1480
Arrugar	119.1988	238.3976
Planchado	103.8611	207.7222
Lacado	142.2291	284.4582
Batanado	36.1567	72.3134
Prensado	87.3179	174.6358
Hacer paquetes	91.9437	183.8874
	Total (min)	2310.9290
	Total (horas)	38.5155
	Jornadas de trabajo	4.8144

Tabla No. 33: Ts para el proceso de Acabados_ Cuero Tipo arrugado

Elaborado por: Blanca Changalombo

Proceso de acabados_ Cuero de vestimenta tipo Napa		
Cuero de vestimenta tipo Napa		
Operación	TS (min) 130 bandas	TS(min) 260 bandas
Recorte de faldas	84.9568	169.9136
Pintado (dos manos)	266.4006	532.8012
Estacado o estirado	260.3077	520.6154
Pintado (una mano)	145.2597	290.5194
Lacado (una mano)	126.6478	253.2956
Planchado y grabado	146.4873	292.9746
Batanado	293.2077	586.4154
Medir y hacer paquetes	172.9351	345.8702
	Total (min)	2992.4054
	Total (horas)	49.8734
	Jornadas de trabajo	6.2342

Tabla No. 34: Ts para el proceso de acabados_ Cuero Tipo Napa

Elaborado por: Blanca Changelombo

Proceso de acabados_ Cuero de vestimenta tipo Cristal		
Operación	TS (min) 130 bandas	TS(min) 260 bandas
Recorte de faldas	79.0329	158.0658
Lijado	419.9728	839.9456
Pesaje	24.8157	49.6314
Humectado	47.5525	95.105
Engrase y reteñido	119.2118	238.4236
Fijar grasa	79.2684	158.5368
Secado al ambiente	51.4945	102.989
Batanado	107.6074	215.2148
Estacado o estirado	267.483	534.966
Pintado (Cera)	145.2597	290.5194
Planchado y grabado	199.4943	398.9886
Lacado y Cristalizado	153.0689	306.1378
Planchado y grabado	199.0304	398.0608
Batanado	361.5515	723.103
Medir y hacer paquetes	167.4969	334.9938
	Total (min)	4844.6814
	Total (horas)	80.7447
	Jornadas de trabajo	10.0931

Tabla No. 35: Ts para el proceso de acabados_ Cuero Tipo cristal

Elaborado por: Blanca Changelombo

RESUMEN GENERAL_ JORNADAS DE TRABAJO				
	Calzado		Vestimenta	
	Natural	Arrugado	Napa	Cristal
Ribera	4.1353	4.1353	4.1353	4.1353
Curtido	2.6627	2.6627	2.6836	2.6836
Recurtido	6.4516	6.4516	5.9200	5.9200
Acabados	3.1444	4.8144	6.2342	10.0931
Total Jornada	16.3941	18.0641	18.9731	22.8320

Tabla No. 36: Jornadas de trabajo_ Cuero de calzado y Vestimenta

Elaborado por: Blanca Changelombo

Cálculo de producción estándar: Para calcular el estándar de producción de para la elaboración de cuero utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Ps = \frac{1}{\text{tiempo estandar}}$$

	Calzado		Vestimenta	
	Natural Ts (horas)	Arrugado Ts (horas)	Napa Ts (horas)	Cristal Ts (horas)
Ribera	33.0823	33.0823	33.0823	33.0823
Curtición	21.3019	21.3019	21.4690	21.4690
Recurtición	51.6130	51.6130	47.3599	47.3599
Acabados	25.1552	38.5155	49.8734	80.7447
Total horas	131.1524	144.5128	151.7846	182.6559
Semanas Requeridas sin horas extras	2.9145	3.2114	3.3730	4.0590
Semanas Requeridas con horas extras	2.3420	2.5806	2.7104	3.2617
Producción Estándar (Lote/semana)				
Sin horas extras	0.3431	0.3114	0.2965	0.2464
Con horas extras	0.4270	0.3875	0.3689	0.3066

Tabla No. 37: Producción Estándar_ Cuero de calzado y vestimenta

Elaborado por: Blanca Changelombo

Metodología

Etapas	Metas	Actividades	Recursos	Responsable	Tiempo (semanas)
Sensibilización	28-10-2010 hasta 28-11-2010 (20%)	Observación, recolección de información.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Video - Cámara ➤ Computador ➤ Internet ➤ Libros ➤ Transporte ➤ Impresiones ➤ Copias 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigadora ➤ Tutor ➤ Gerente ➤ Personal Administrativo ➤ Empleados 	8
Ejecución	28 de noviembre 55%	Cursograma de operaciones y Toma de tiempos con cronómetro de cada operación del proceso de producción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cronómetro de vuelta a cero ➤ Registro para toma de tiempos ➤ Tablero ➤ Calculadora de bolsillo ➤ Computador ➤ Internet 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigadora ➤ Tutor 	12
Evaluación	28-03-2011 hasta 28-04-2011(25%)	Revisiones del Plan	Documentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigadora ➤ Tutor ➤ Gerente 	4

Tabla No. 38: Plan de Acción

Elaborado por: Blanca Changelombo

Administración de la propuesta

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Quién solicita evaluar?	La Tenería “INCA”
2. ¿Qué evaluar?	El cumplimiento de tiempo estándar asignado a cada operación del proceso productivo
3. ¿Por qué evaluar?	Para lograr la capacidad de producción calculada mediante el estudio de tiempos
4. ¿Para qué evaluar?	Para verificar que las estándares de tiempos designada en cada operación se cumplan
5. ¿Con qué criterios?	Coherencia, viables, efectividad, eficiencia, eficacia.
6. ¿Quién evalúa?	Personal designado.
7. ¿Cuándo evaluar?	Cuando la Empresa lo necesite
8. ¿Cómo evaluar?	Con la gestión Administrativa, Evaluación y Seguimiento
9. ¿Con qué evaluar?	Recursos que sean necesarios

Tabla No. 39: Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta

Elaborado por: Blanca Changelombo

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

- La empresa cuenta con los respectivos diagramas de procesos para tener una idea de la secuencia de las operaciones lo cual permite controlar el proceso. Ayuda también a visualizar los posibles cuellos de botella, así como la manera de atacarlos desde un principio para evitar retrasos en el proceso productivo.
- Mediante el desglose de operaciones en la curtición de cuero para vestimenta y calzado, el diagrama de operaciones y el estudio de capacidad productiva, se genera el sistema de distribución de maquinaria, que incluye la secuencia del flujo de proceso. Esto ayuda a reducir los tiempos de proceso y por ende, los costos de producción.
- Como resultado del estudio se determinó el estándar de tiempos de producción para cada una de las operaciones anteriormente nombradas, con el fin de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción, el control de rendimiento y requisitos de la mano de obra y maquinaria
- Mediante el estándar de tiempo establecido en cada puesto de trabajo se pudo determinar la capacidad de producción para cada tipo de cuero tanto para calzado y vestimenta. Consecuentemente se fija el tiempo en que se puede entregar un pedido sin que exista retrasos en la entrega del producto terminado
- La especialización del personal es un factor indispensable en la tenería “INCA”, debido a que mientras más especializado sea un trabajador se reduce el tiempo de curtición, y por lo tanto el costo de producción disminuye.

- La creación de personal polifuncional es uno de los objetivos de la empresa, asociado a métodos que reduzcan los tiempos y problemas al momento de cambiar de tipo de cuero a fabricar.
- El exceso de transporte y los retrocesos significan costos para la empresa, y en vista que la organización persigue la reducción de estos, se pueden eliminar o simplificar mediante la reorganización de maquinas, haciendo más rápido el proceso de producción
- Una vez reorganizadas, algunas estaciones de trabajo en las áreas de recurtición y acabados en la cual se incluye operaciones de rebajado y prensado respectivamente, se logró reducir y eliminar distancias de transporte innecesarios de cuero
- No existe un plan adecuado de salarios con incentivos que motiven a personal operativo a alcanzar los niveles de eficiencia y productividad. La implementación de estudios de tiempos, es una herramienta útil para el control del desempeño, especialmente para la selección de un mejor sistema de incentivo a los empleados.
- Es importante mencionar que en la empresa con un estudio de tiempos se fue percibiendo un ambiente de disponibilidad a los cambios, es decir, aunque en el principio se hizo difícil demostrar las fortalezas y oportunidades que brinda el estudio, con el paso de los meses, cada uno de los empleados y su propietario han ido analizando las bondades de nuestro estudio, por lo que con mayor seguridad puede lograrse dentro de algún tiempo cercano se realice la implementación total del estudio de tiempos y movimientos

Recomendaciones

- El método de trabajo propuesto cubre muchos aspectos de mejora de productividad y asegura la calidad del producto final, ya que nuestro estudio cubre todo el proceso productivo de la curtición.
- Verificar todo el proceso productivo desde un principio debe ser una ley debido a que muchos problemas encontrados en producción son efecto de un mal control de procesos, razón por la cual es necesario tener un buen Control de Calidad en cada parte del proceso productivo desde que se recibe el cuero hasta que el producto es enviado al cliente.
- La distribución de planta propuesta se debe tomar como una solución a uno de los diferentes problemas que presenta la empresa, pues con ella se elimina transportes y se reducen distancias de transporte entre estaciones de trabajo. De esta manera la empresa estará en capacidad de cubrir su demanda sin dificultad
- Una buena adecuación de las máquinas en el espacio físico ayuda a tener un buen flujo de proceso que no incurra en transportes innecesarios, cruce de operaciones y desorden en el proceso de curtición.
- Cuando se está en la negociación de nuevos contratos, es necesario verificar varios aspectos claves dentro de la organización, a efecto de no incurrir en atrasos e incumplimientos de contratos con los clientes por falta de capacidad productiva y/o equipo técnico.
- Los empleados forman la base de una empresa, por lo que cada uno de ellos demuestra su importancia a través de su trabajo, por lo que es obligación de los gerentes tratar de involucrarlos en el mejoramiento y desarrollo de su área de trabajo, y por consiguiente de su proceso.

- Se hace indispensable que mediante un estudio de factibilidad y análisis del punto de equilibrio se adquiriera maquinarias para no tener la necesidad de adquirir del servicio de maquila en otras empresas en donde se deben esperar el turno.
- Con respecto a las operaciones lentas identificadas en el estudio de tiempos y movimientos, se puede aumentar un operario en el caso del lijado ya que el mismo operario es el que se encarga de lijar la parte de la flor en una maquina, mientras que en otra máquina de similares características a la anterior lija la parte de la costra y por último se desempolva el cuero. Es decir que un mismo operario está encargado de tres maquinas. En el caso del estacado se puede optar por utilizar a los operarios mejor calificados dentro de la empresa. Mientras que para el rebajado, el operario debe dar prioridad al cuero de la empresa puesto a que también se da servicio de maquila. De esta manera se agilizarán las operaciones y así se incrementará la eficiencia de la línea de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- SUMATH, David (1990). *Ingeniería y administración de la productividad*. McGraw-Hill. México
- HODSON William K (1996), *Manual del Ingeniero industrial*. 4ª. Edición. Mc GrawHil. México
- W. Niebel y ADRIS Freivalds (2004). *Ingeniería Industrial Métodos, Estandares y diseño del trabajo*. 11^{ava} Edición. Alfaomega. Mexico D. F.
- NIEBEL, Benjamín (2000). *Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. 9ª Edición. Alfaomega. Colombia
- MAYNARD. *Manual del Ingeniero Industrial*. 4ª Edición. Mac Graw Hill. Tomo I y II. México
- OIT (2004). *Introducción al estudio del trabajo*. 4ª Edición. Limusa. Mexico
- ELWOOD, Buffa. *Administración y dirección técnica de la Producción*. 4ª Edición. Limusa. México D.F.
- PHILIP. E. Hicks (2000). *Ingeniería Industrial y Administración*. 2ª Edición. CECSA. México
- <http://www.cpts.org/prodlimp/guias/Cueros/GuiaTecPMLCurtiembres.pdf>
- http://visualingenieria.blogspot.com/2006_11_01_archive.html
- www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/mantiemesivan.htm

Anexo B: FORMATO PARA EL REGISTRO DE TIEMPOS Y CÁLCULO DE TS

ESTUDIO DE TIEMPOS													
											HOJA	de	
No. de cueros por Lote: Proceso: Operación: Cuero para:				CÓDIGO OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN							
				Operario:									
				Analista:									
MAQUINA	CICLO	ELEMENTO 1			ELEMENTO 2			ELEMENTO 3			ELEMENTO 4		
ADITAMENTOS		R	TR	TN	R	TR	TN	R	TR	TN	R	TR	TN
DIAGRAMA DEL PUESTO	1												
	2												
	3												
TOTAL													
No. OBSERVACIONES													
PROMEDIO													
TIEMPO NORMAL X LOTE													
APROBÓ		TIEMPO NORMAL TOTAL (MIN)			SUPLEMENTOS %			TS POR LOTE (MIN)		PRODUCCIÓN STD. 60 MIN	MIN. POR JORNADA	PRODUCCIÓN STD. X JORNADA	
R==> Ritmo de trabajo TR==> Tiempo registrado TN==> Tiempo normalizado (TR*R)/100		Cálculo de suplementos %											
		<i>Constantes</i>					<i>Variables</i>					Total	

Anexo C: GUÍA DE ENTREVISTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

MODELO DE ENCUESTA

Dirigida al gerente general de la Tenería “INCA”

1. ¿Conoce sobre la medición del trabajo?
2. ¿La tenería pone en práctica alguna técnica para la medición del trabajo?
3. ¿La tenería cuenta con actividades de producción bien definidas?
4. ¿La distribución de la planta de producción es la adecuada para satisfacer las necesidades de producción?
5. ¿Las órdenes de producción se entregan con puntualidad?
6. ¿Conoce la capacidad de producción de la tenería?
7. ¿La tenería cuenta con una Planeación adecuada de la producción?
8. ¿Cree que será beneficioso para el área de producción el desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos?
9. ¿Cree que mejoren las condiciones de trabajo y el ambiente laboral con un estudio de tiempos y movimientos?

Anexo D: CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA ENCUESTA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

MODELO DE ENCUESTA

Dirigida a los trabajadores de Tenería “INCA”

Instrucciones: Entre las opciones marque con una “X” lo que represente su punto de vista con relación a lo planteado

1. ¿Conoce Ud. el Tiempo normal que se demora en realizar su trabajo?

Si No

2. ¿La tenería proporciona la materia prima a tiempo para ejecutar el trabajo sin ocasionar retrasos en la producción:

Siempre	<input type="checkbox"/>	Con frecuencia	<input type="checkbox"/>
Con poca frecuencia	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

3. ¿Existe una documentación de los procesos que Ud. realiza en su lugar de trabajo?

Si No

4. ¿La empresa le proporciona un organigrama de trabajo en la cual Ud. pueda basarse para realizar sus actividades?

Si No

5. ¿Las herramientas de trabajo están ubicadas en lugares apropiados, en donde Ud. no pierda tiempo al momento de utilizarlos?

Si No

6. ¿Cómo son las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo para desarrollar sus actividades con normalidad?

Excelentes Buenos
Regular Malo

7. ¿Las cargas de trabajo de las personas están bien distribuidas?

Si No

8. ¿La distribución de la planta de producción es la adecuada para satisfacer las necesidades de producción?

Si No

9. ¿Cree que la rotación del personal contribuye adecuadamente para el desarrollo de las actividades productivas?

Si A veces No

10. ¿Es necesario que el jefe de producción realice inspecciones periódicas de su trabajo?

Si No

11. ¿Según el trabajo que Ud. realiza su como considera su sueldo?

Menor que en la mayoría de las empresas

Igual que en la mayoría de las empresas

Mejor que en la mayoría de las empresas

12. ¿La jornada de trabajo y los períodos de descanso son los adecuados?

Si

No

Anexo E

Ficha De Observación

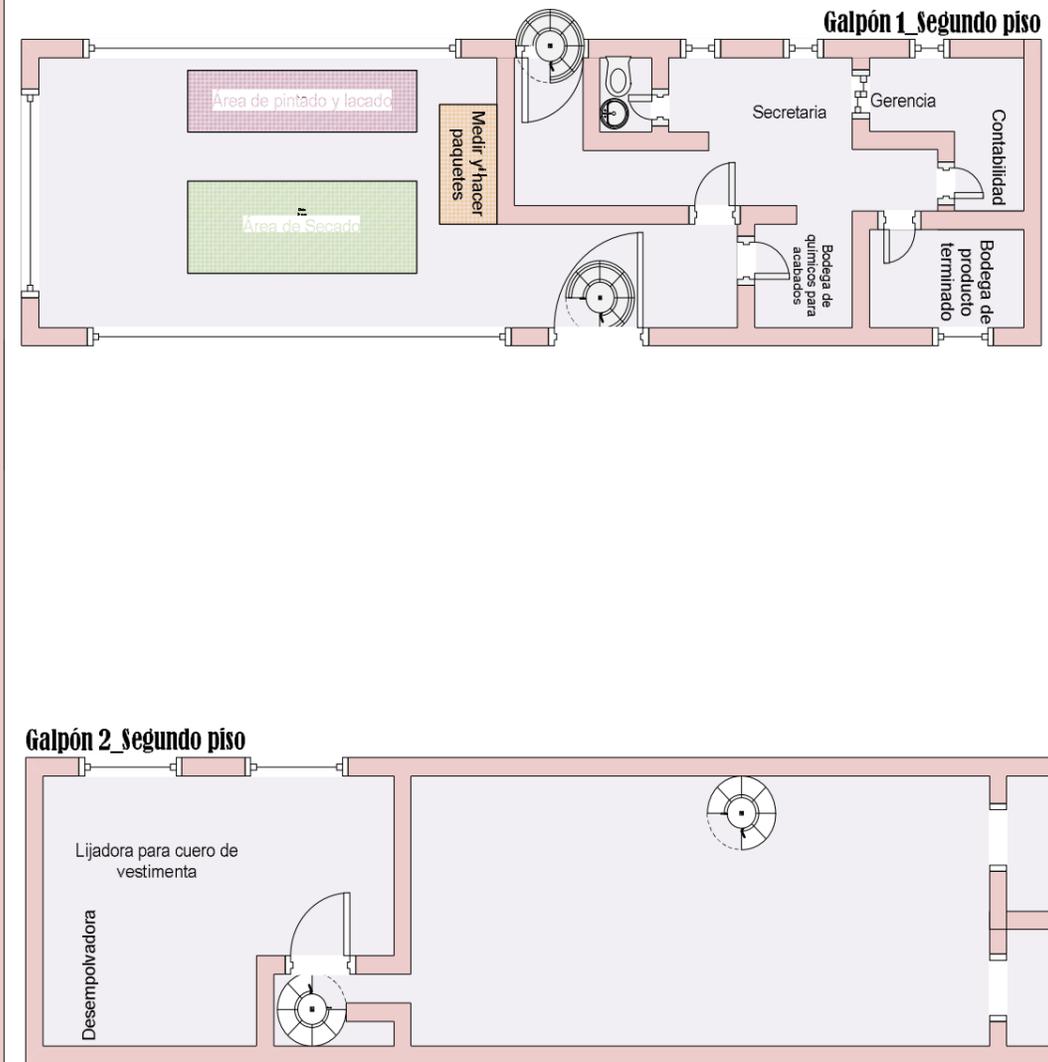
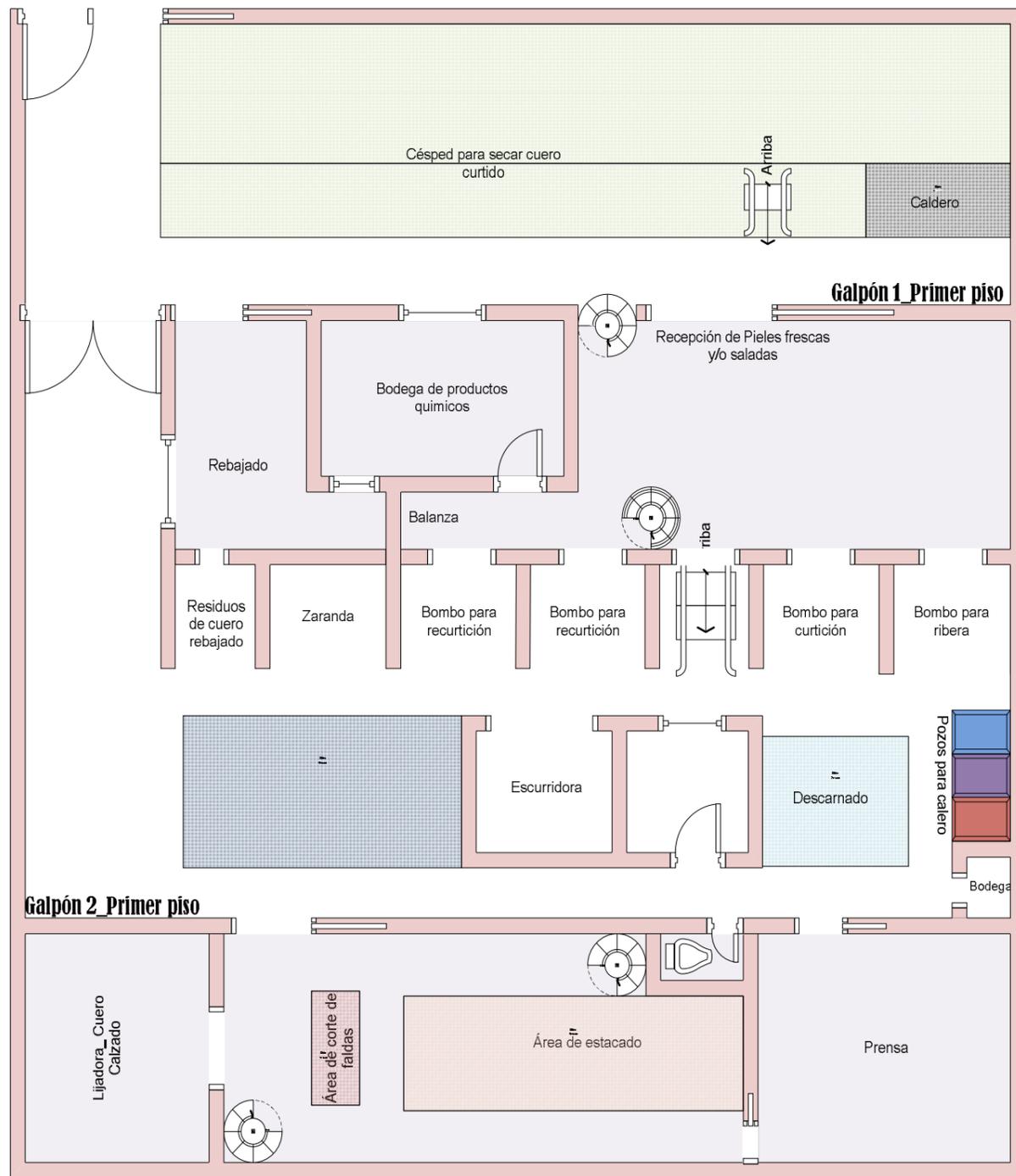
Empresa: Tenería “INCA”. Área: Ribera, curtición, recurtición y acabados	
Fecha_ Inicio: 18/11/2010 Fecha_ Finalización: 21/12/2010	
Investigador-Observador: Blanca Changalombo	
OBJETO DE OBSERVACIÓN	COMENTARIOS DEL OBSERVADOR
Material	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En cuanto se refiere a los químicos se recibe el material con características uniformes y están en buenas condiciones al llegar al operario. Pero cuando hablamos de cuero en bruto existe variación de características cuando llegan a la fábrica. ➤ Los residuos de pelambre, raspado y dividido son almacenadas por periodos no muy largos para luego ser vendidos (Estos residuos generan olores desagradables en el trabajo) ➤ Existe almacenes temporales innecesarios que podrían reducirse él en determinadas partes del proceso ➤ Las bodegas de productos químico se deben organizar de mejo manera
Manejo de Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La entrega de los materiales a los operarios se realiza en forma puntual ➤ Podría reducirse el número de manipulaciones a que están sometidos los cueros y como consecuencia de aquello recortarse las distancias a recorrer ➤ Se reciben, mueven y almacenan los químicos en depósitos adecuados y limpios
Herramientas y otros accesorios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las herramientas que se emplean no son las adecuadas para el trabajo a realizar ➤ No se poseen estanterías para guardar las herramientas y accesorios en lugares apropiados ➤ Las herramientas se encuentran en malas condiciones para su utilización ➤ Se podrían reemplazar las herramientas y otros accesorios para disminuir esfuerzos

Ficha De Observación

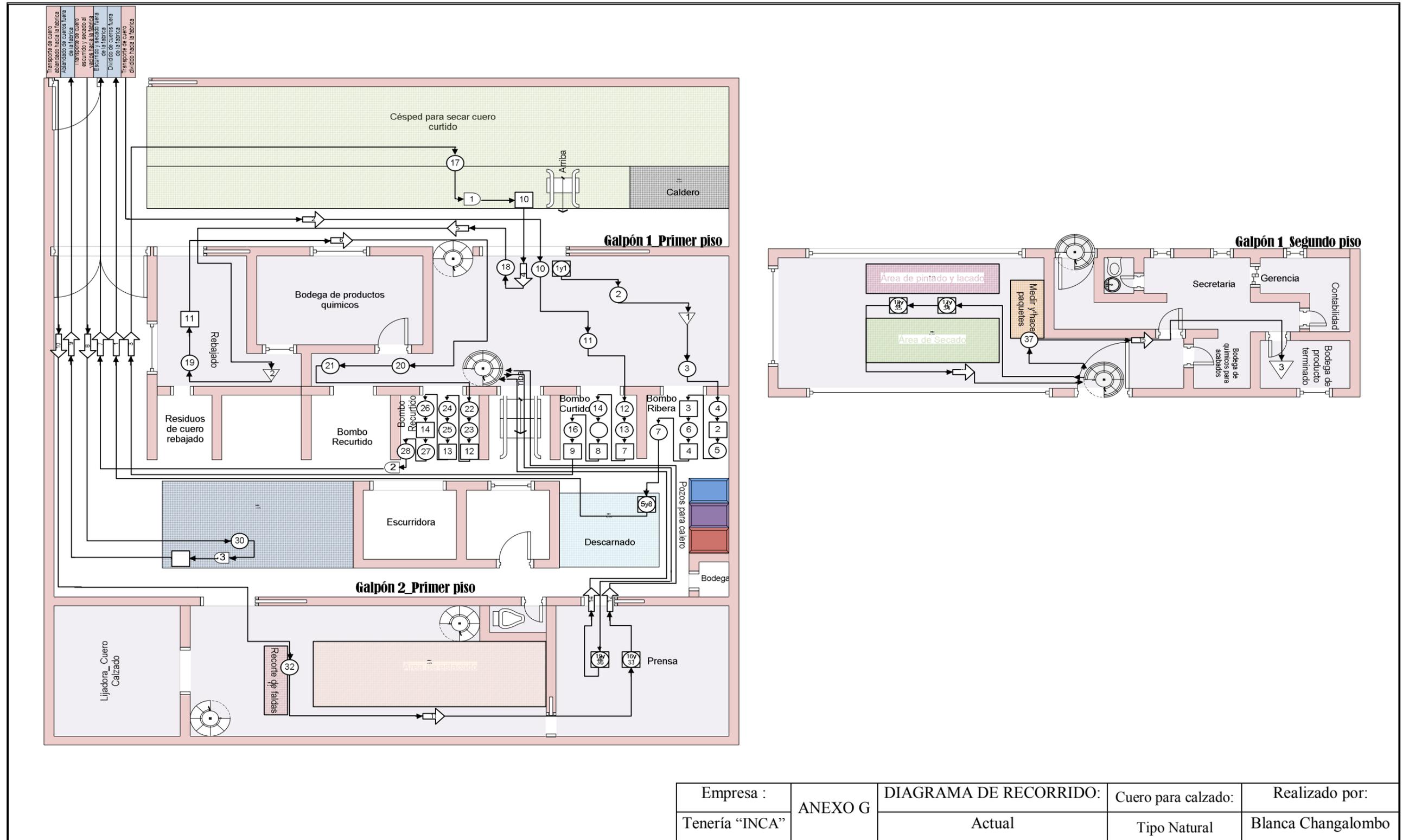
Empresa: Tenería “INCA”.	Área: Ribera, curtición, recurtición y acabados
Fecha_ Inicio: 17/01/2011	Fecha_ Finalización: 18/02/2011
Investigador-Observador: Blanca Changalombo	<i>Continuación Anexo E</i>
OBJETO DE OBSERVACIÓN	COMENTARIOS DEL OBSERVADOR
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es posible reducirse el número de montajes haciendo más apropiado el tamaño de los lotes de producción ➤ La disponibilidad de espacio físico hace que las maquinas no se ubique en lugares estratégicos para que el flujo del proceso de producción sea continuo ➤ Se puede combinarse la inspección con alguna operación ➤ Es imposible aumentar la alimentación o velocidad de la máquina con el objetivo de hacer rápido las actividades ➤ Existe maquinaria que ocupa espacio pero no funciona como es el caso de la escurridora. ➤ No se poseen las maquinas necesarias para el proceso de fabricación de cuero de calzado
Operarios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los operario están calificados tanto mental como físicamente para realizar su trabajo en forma parcial ➤ No existe el hábito de la puntualidad. Y los obreros sugieren que en la jornada de trabajo de la mañana se realice una pausa activa que les permita en mejor rendimiento ➤ Se podría eliminar la fatiga innecesaria mediante condiciones o disposiciones del trabajo adecuando el área de trabajo ➤ Los salarios base son los adecuados para esta clase de trabajo que realiza cada operario ➤ Las inspección son satisfactorias durante todo el proceso productivo

Ficha De Observación

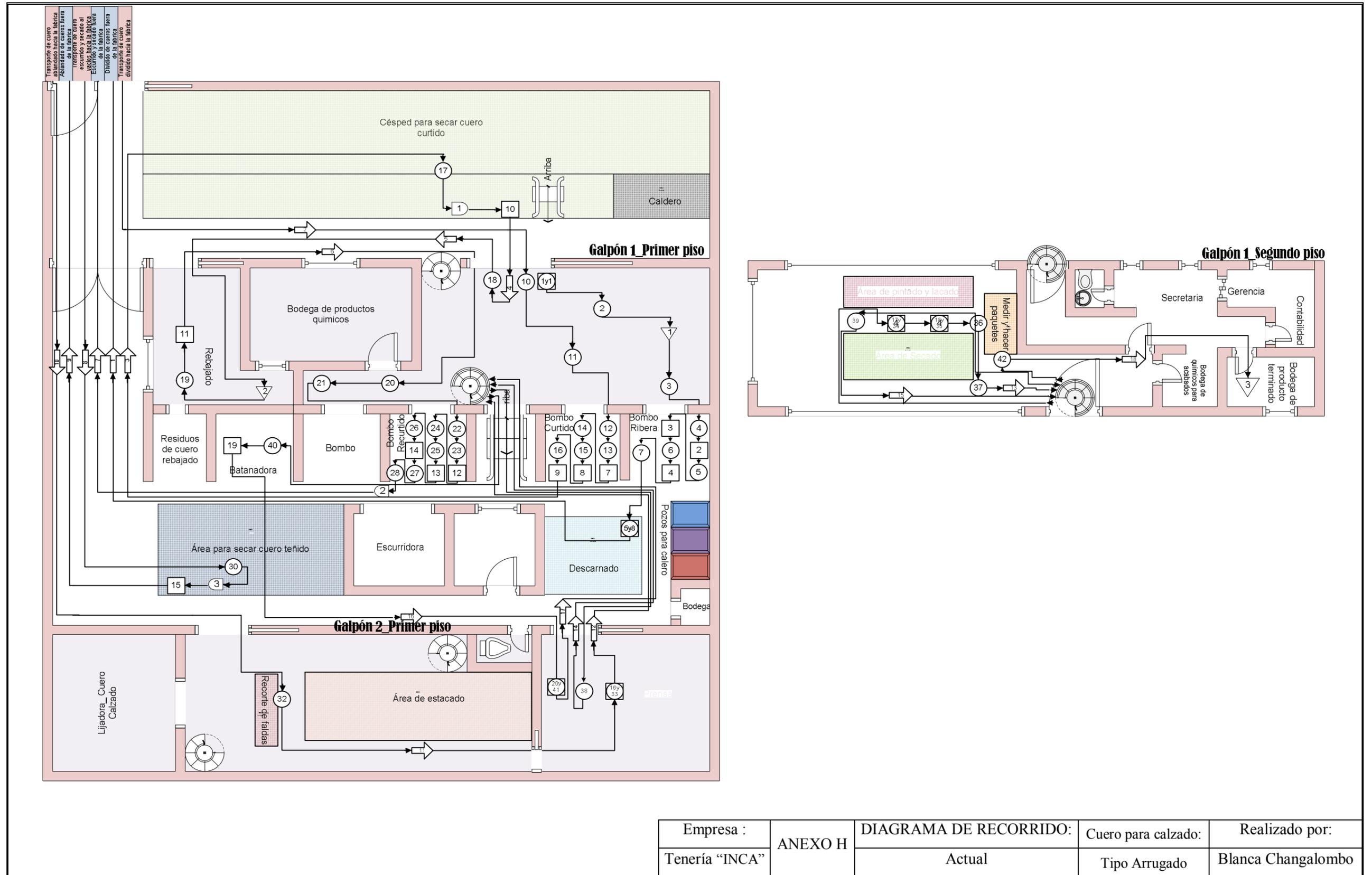
Empresa: Tenería “INCA”.	Área: Ribera, curtición, recurtición y acabados
Fecha_ Inicio: 23/02/2011	Fecha_ Finalización: 14/03/2011
Investigador-Observador: Blanca Changalombo	<i>Continuación Anexo E</i>
OBJETO DE OBSERVACIÓN	COMENTARIOS DEL OBSERVADOR
Condiciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La iluminación, la calefacción y la ventilación son adecuadas para el trabajo ➤ Los sanitarios no están adecuados para ser utilizados ➤ La jornada de trabajo es la apropiada, pero en cuanto al periodo de descanso se hace indispensable una regulación del tiempo ➤ Los estantes para guardar las herramientas y accesorios no son los adecuados ➤ Inexistencia de normas de seguridad para el área de trabajo y falta de utilización de equipo de protección personal en algunas partes del proceso
Administración de la producción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quejas frecuentes de los clientes por no entregar producto terminado en el tiempo acordado ➤ Inexistencia de una base de datos a través de los cuales se pueda planificar la producción ➤ Falta de coordinación entre departamentos de producción y administración



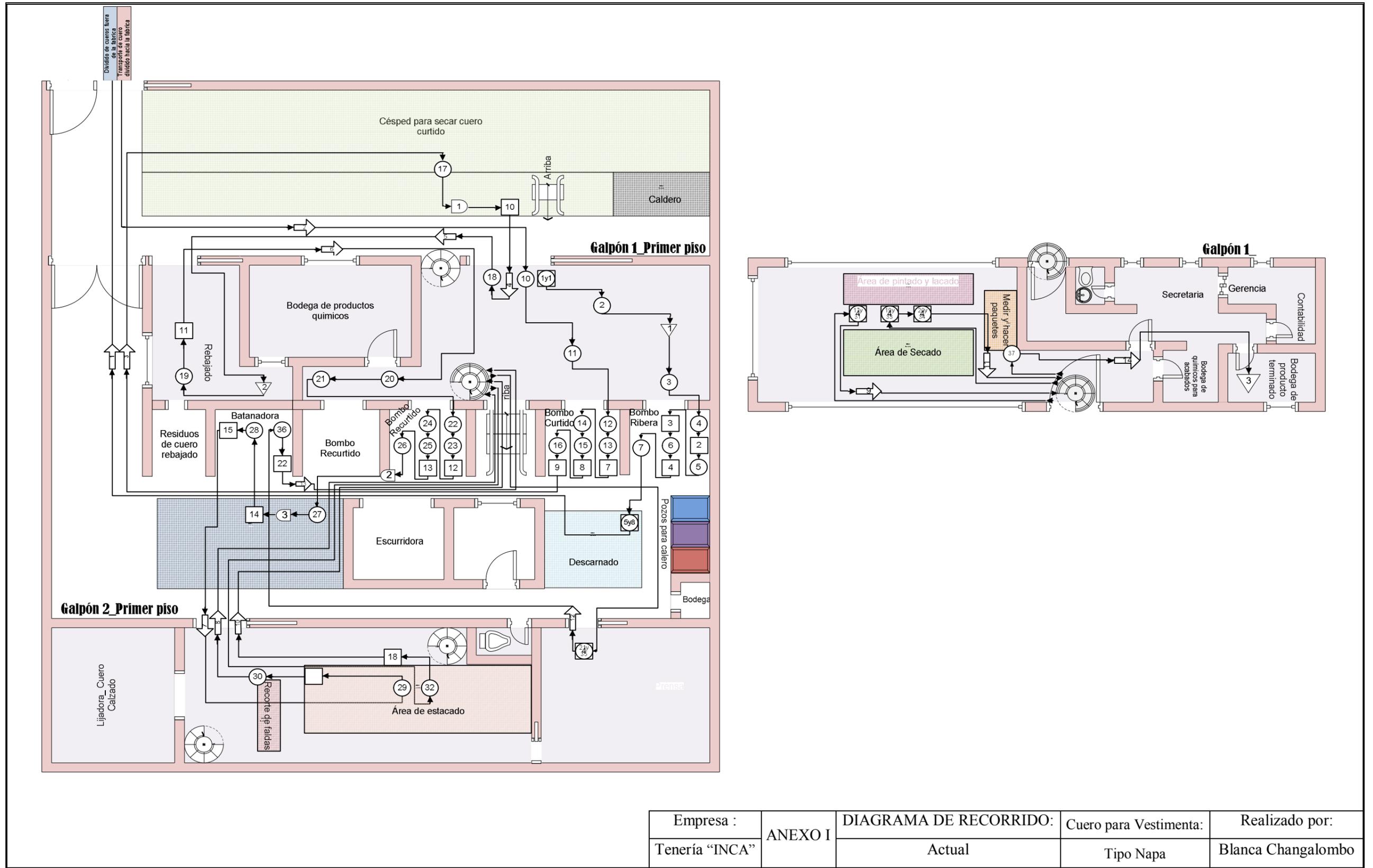
Empresa :	ANEXO F	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Actual	Blanca Changalombo



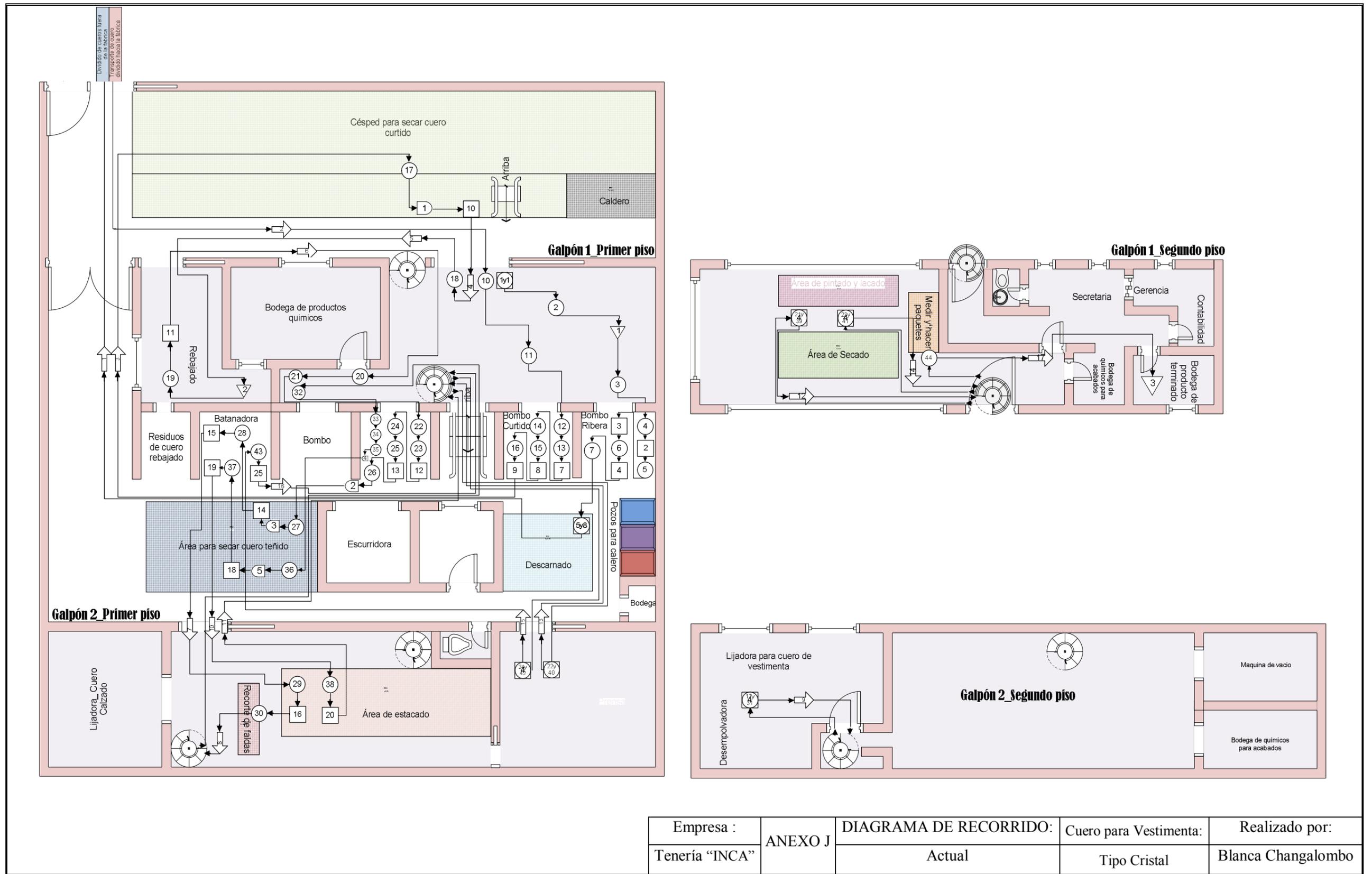
Empresa :	ANEXO G	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para calzado:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Actual	Tipo Natural	Blanca Changalombo



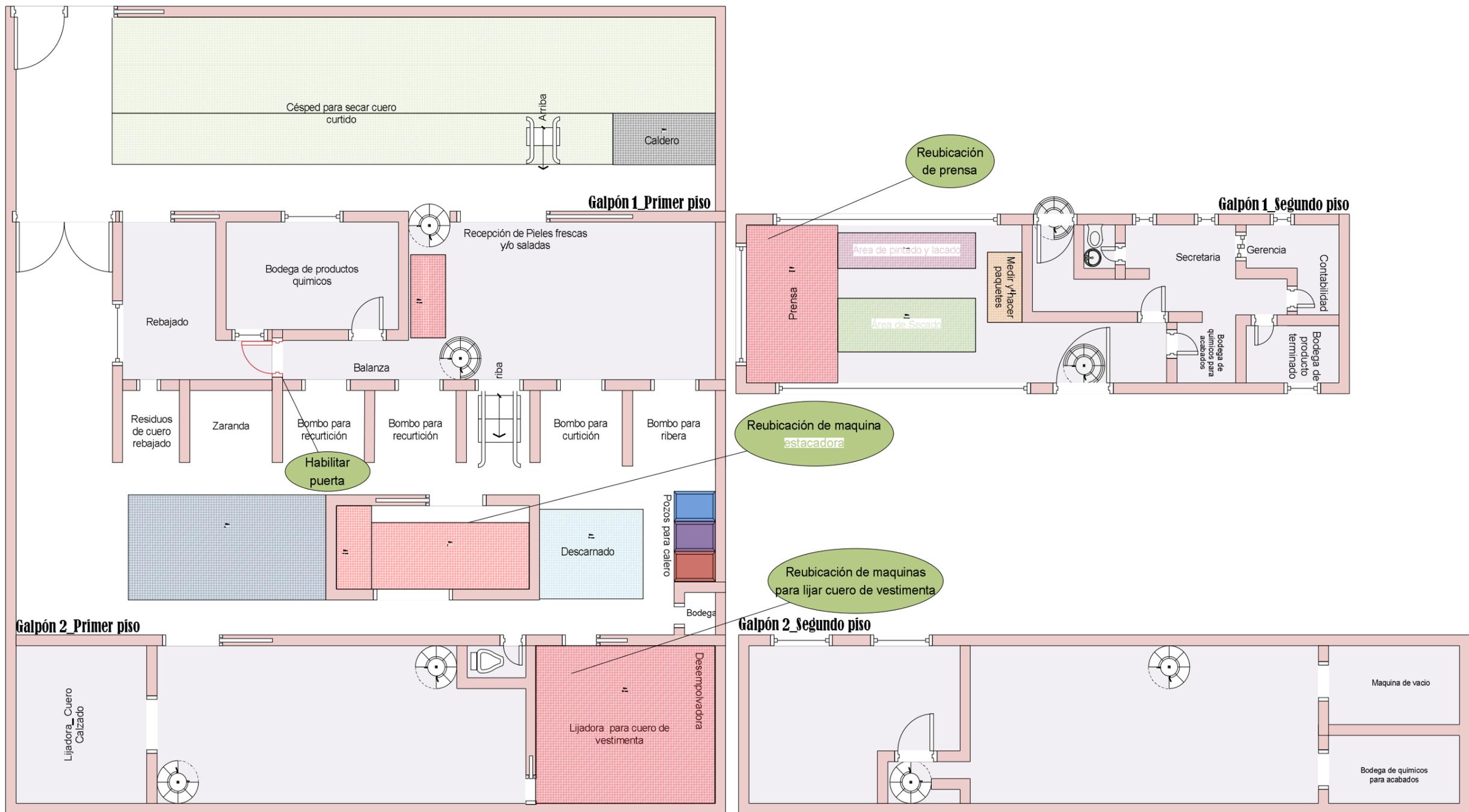
Empresa :	ANEXO H	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para calzado:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Actual	Tipo Arrugado	Blanca Changalombo



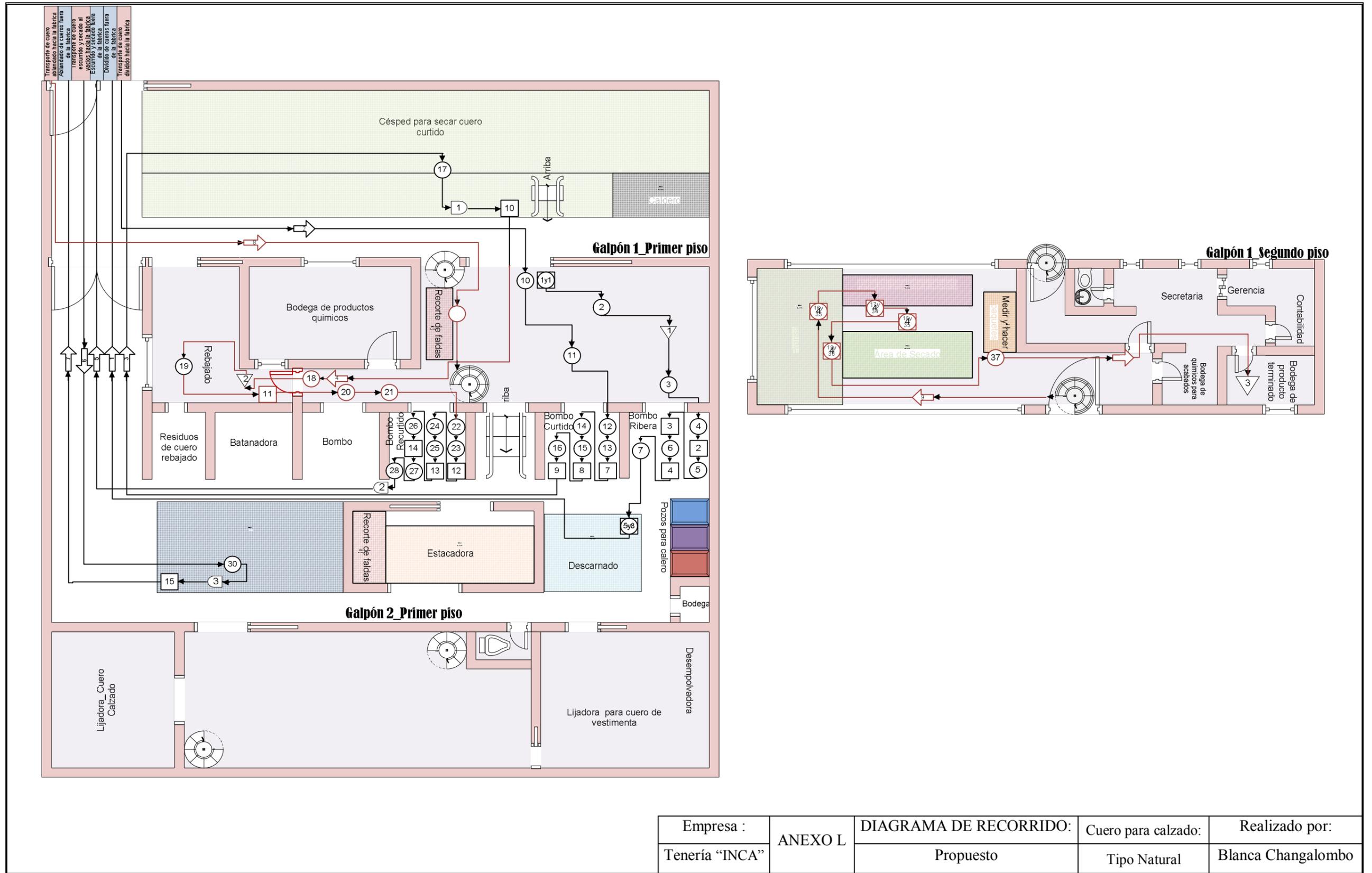
Empresa :	ANEXO I	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para Vestimenta:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Actual	Tipo Napa	Blanca Changalombo

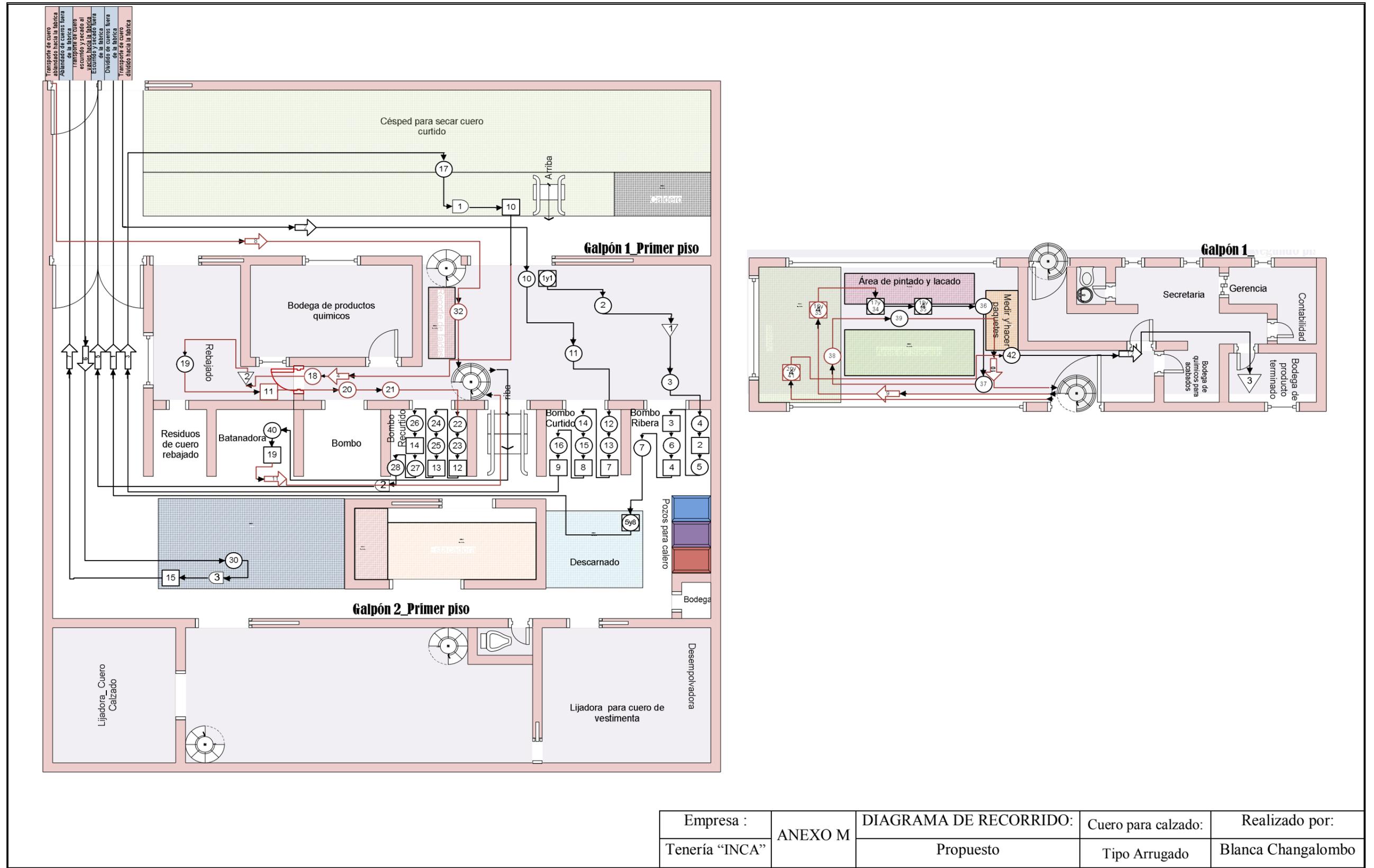


Empresa :	ANEXO J	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para Vestimenta:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Actual	Tipo Cristal	Blanca Changelombo

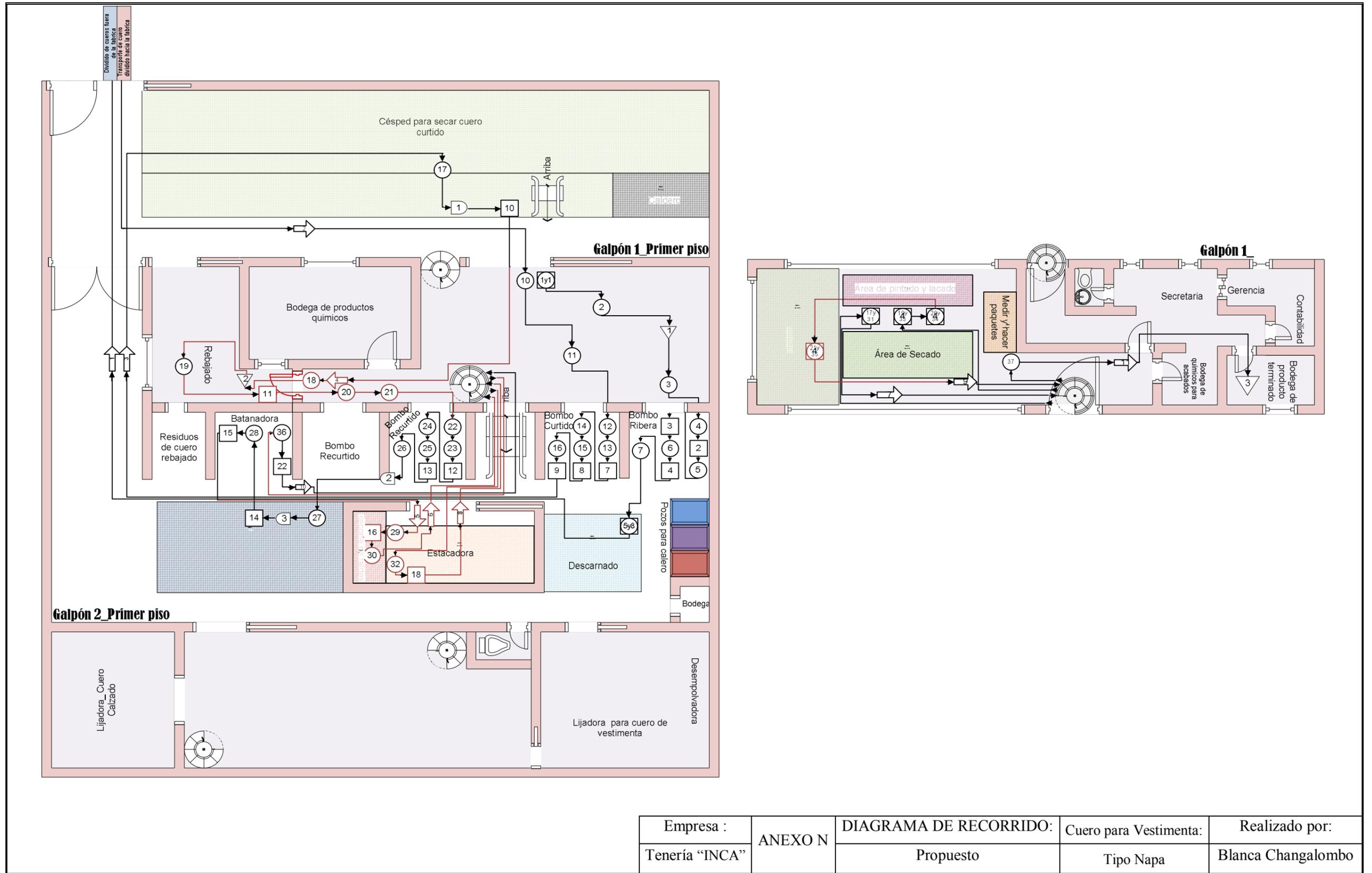


Empresa :	ANEXO K	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA:	Realizado por:
Tenería „INCA“		Propuesto	Blanca Changalombo

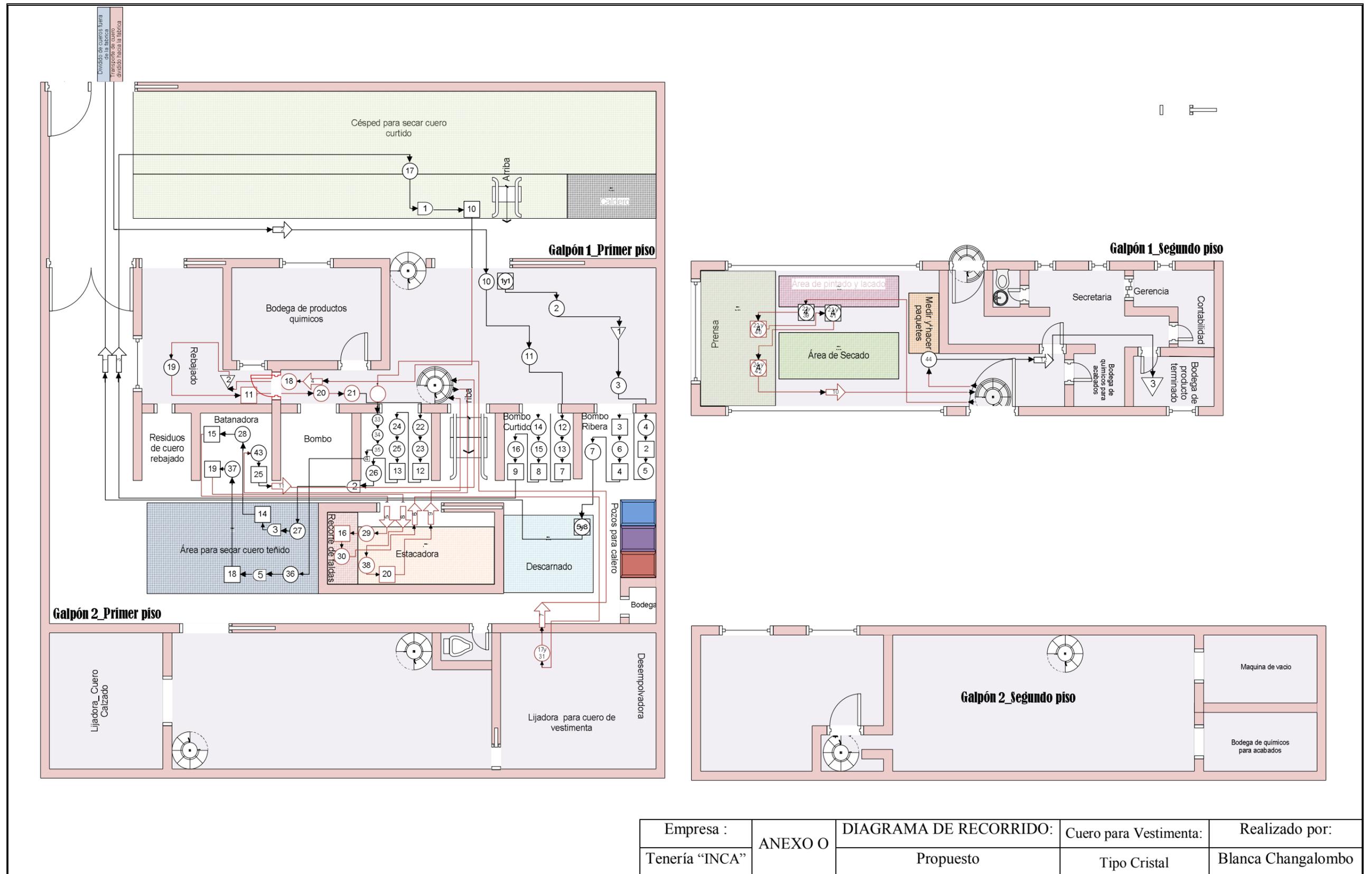




Empresa :	ANEXO M	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para calzado:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Propuesto	Tipo Arrugado	Blanca Changalombo



Empresa :	ANEXO N	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para Vestimenta:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Propuesto	Tipo Napa	Blanca Changelombo



Empresa :	ANEXO O	DIAGRAMA DE RECORRIDO:	Cuero para Vestimenta:	Realizado por:
Tenería "INCA"		Propuesto	Tipo Cristal	Blanca Changelombo

