

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”**

FACULTAD DE: “INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA”



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad

CARRERA DE: “INGENIERÍA MECÁNICA”

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPAS: PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DOCENTE COORDINADOR: Ing. MS.c. Juan Correa

DOCENTES AUTORES Y PARTICIPANTES: Ing. MS.c. Juan Correa

ENTIDAD BENEFICIARIA: “COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE”

COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA: Ing. Marcia Arcos

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM – IM – 010 – 2011”

Ambato, Abril 2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”**

FACULTAD DE: “INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA”



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad

CARRERA DE: “INGENIERÍA MECÁNICA”

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA I: “PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO”

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DOCENTE COORDINADOR: Ing. MS.c. Juan Correa

DOCENTE AUTOR DEL PROYECTO: Ing. MS.c. Juan Correa

ENTIDAD BENEFICIARIA: “COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE”

COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA: Ing. Marcia Arcos

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM – IM – 010 – 2011”

Ambato, Noviembre 2011

ÍNDICE ETAPA I

CONTENIDO	Pág.
Carátula	
Índice.....	2
1. Datos Generales del Proyecto.	
1.1. Nombre del Proyecto.....	3
1.2. Entidad Ejecutora.....	3
1.3. Cobertura y Localización.....	3
1.4. Monto.....	3
1.5. Plazo de Ejecución.....	3
1.6. Sector y tipo de Proyecto.....	3
1.7. Número de Docentes Participantes.....	3
1.8. Número de Estudiantes Participantes.....	3
1.9. Entidad Beneficiaria.....	3
1.10. Número de Beneficiarios.....	3
2. Diagnóstico y Problema	
2.1. Descripción de la Situación Actual del Área de Intervención del proyecto.....	4
2.2. Identificación, Descripción y Diagnóstico del Problema.....	8
2.3. Línea Base del Proyecto.....	9
2.4. Identificación y Cuantificación de la Población Objetivo (Beneficiarios).....	9
3. Objetivos del Proyecto.....	10
3.1. Objetivo General.....	11
3.2. Objetivos Específicos.....	11
3.3. Matriz de Marco Lógico.....	12
4. Estrategia de Ejecución.	
4.1. Cronograma por Componentes y Actividades.....	15
5. Presupuesto y Financiamiento.	
5.1. Presupuesto por Actividades del Proyecto.....	16
5.2. Presupuesto por Concepto del Proyecto.....	17
6. Anexos.	
6.1. Oficio Decano a Entidad Beneficiaria	
6.2. Acta de Aceptación y Compromiso Suscrita	
6.3. Otros	

PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: “Análisis y Distribución de equipos del laboratorio de Lácteos para optimizar el proceso de producción en el Colegio Técnico 12 de Noviembre de la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro“
1.2 ENTIDAD EJECUTORA: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Mecánica
1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN: Provincia del Tungurahua, Cantón Píllaro, Parroquia rural San Miguelito, Colegio Técnico 12 de Noviembre.
1.4 MONTO: El monto total del proyecto es de \$288 (doscientos ochenta y ocho dólares) de acuerdo al presupuesto adjunto.
1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN: Dos meses de acuerdo al cronograma adjunto.
1.6 SECTOR Y TIPO DE PROYECTO: Sector: Diseño Tipo de proyecto: Estudio
1.7 NÚMERO DE DOCENTES PARTICIPANTES: 1 (uno)
1.8 NÚMERO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES: 3 (tres)
1.9 ENTIDAD BENEFICIARIA: “Colegio Técnico 12 de Noviembre”
1.10 NÚMERO DE BENEFICIARIOS: 47 estudiantes de segundo a tercero Bachillerato, del Colegio Técnico 12 de Noviembre.

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO:

Según la investigación de campo realizada en el área que intervendrá el proyecto, se describe a continuación la situación actual de equipos y máquinas relacionados con la producción de lácteos. Según lo investigado con las autoridades de la institución se pudo constatar la prioridad en el uso de los motores utilizados especialmente para las prácticas de los estudiantes del Área de Industrias Lácteas, especialidad de Transformados y Elaborados Lácteos.

En el laboratorio del colegio se realiza inadecuado mantenimiento en los equipos, otro inconveniente también se debe a un incorrecto diseño de la estructura que soporta los motores, los mismos que ayudan en la mezcla de la materia prima.

En el área de producción de lácteos existen equipos que no tienen ningún uso, o en algunos casos ya han cumplido su vida útil, esto influye que se observe una infraestructura inadecuada respecto a la ubicación de los equipos.

Para la elaboración de lácteos no se cuenta con un proceso estandarizado y tampoco se tiene registros de procesos productivos, lo que incide en la distribución de los equipos.

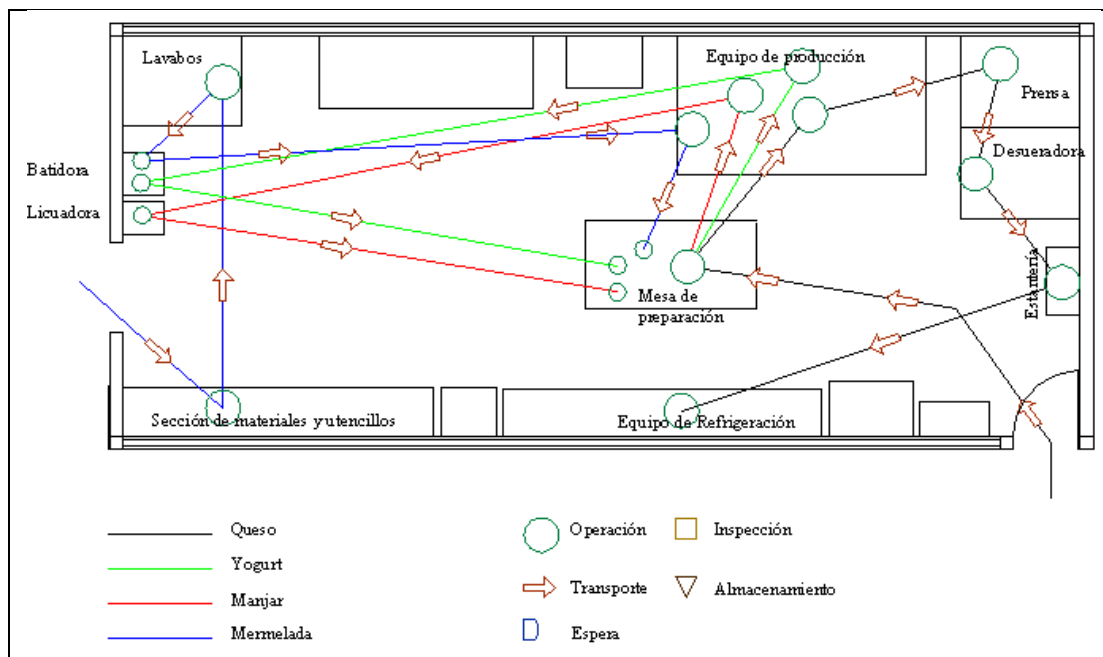


Figura 2.1. Diagrama de recorrido de la producción.

El caldero tiene una potencia 10 Hp, se pudo observar que requiere de ciertos procesos para el tratamiento del agua y el abastecimiento de combustible, mediante las gráficas se demuestra la forma en la que se abastece de combustible y agua al caldero.

Gráfico 2.1. Caldero



2.1 (a) Caldero



2.1 (b) Caldero



2.1 (c) Alimentación de combustible

Las tuberías que están destinadas actualmente para la distribución de vapor a los equipos de producción no tienen recubrimiento lo que ocasiona pérdidas de vapor.

Gráfico 2.2. Líneas de tuberías



2.2 (a)



2.2 (b)

Tuberías de vapor

También se puede observar el Esterilizador donde se colocan los materiales usados para la producción. Dentro del equipo de producción tenemos las Ollas Industriales que sirven para la elaboración de los lácteos las mismas que necesitan un diseño adecuado para su funcionamiento.

Gráfico 2.3. Equipos de producción



2.3 (a) Esterilizador



2.3 (b) Ollas industriales

También se pudo observar que la adaptación realizada en la tapa de las mismas es incorrecta para el uso que se les da, pues exige mucho cuidado para la transportación y colocación.

Gráfico 2.4 Colocación del motor y las aspas.



2.4 (a)



2.4 (b)



2.4 (c)



2.4 (d)



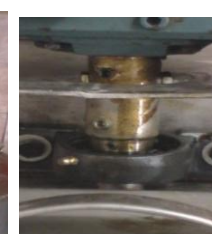
2.4 (e)



2.4 (f)



2.4 (g)



2.4 (h)

Las bases de los motores se encuentran acopladas a la tapas en conjunto con el reductor de velocidades, aquí cabe mencionar que uno de los reductores tiene averiado su empaque por una caída en el momento de transportar la base; dicha avería se puede evidenciar al momento de su funcionamiento por que el aceite refrigerante tiende a derramarse afectando de esta manera la asepsia del producto.

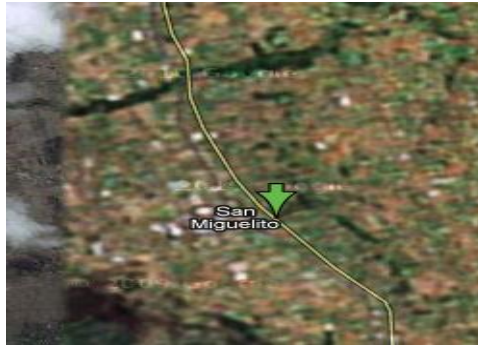
Según <http://www.pillaro-turistico.com/agricultura-ganaderia.html>

Píllaro: Zona lechera que produce 100 mil litros diarios, los industriales elaboran derivados, quesos (60%), yogur (20%) y lo demás se consume como leche cruda (10%) y pasteurizada (10%). Píllaro es uno de los cantones con mayor producción de leche del País, por lo que en la zona hay una buena cantidad de plantas de productos lácteos. Lo cual ha incrementado de cierta manera el crecimiento económico del cantón.

Localización

El cantón Píllaro se encuentra a 40 minutos de la ciudad de Ambato y la parroquia de San Miguelito se encuentra a 10 minutos del cantón Píllaro (desde el centro de la ciudad) para la ubicación y llegada del sector se realiza en transporte intercantonal.

El laboratorio del colegio está localizado en la parroquia de San Miguelito del cantón Píllaro.



Sus límites

En la zona Norte de la provincia de Tungurahua.

Limita con la provincia de Napo y Cotopaxi por el Noreste, al Sur limita con Patate y Pelileo al Oeste con el cantón Ambato. Cuenta con siete parroquias rurales: Baquerizo Moreno, Emilio María Terán, Marcos Espinel., Presidente Urbina, San Andrés, San José de Poaló, San Miguelito y dos urbanas, La Ciudad Nueva y La Matriz.

Población

La superficie es de 443,1 km². Su población se estima en 37.224 habitantes, cuya densidad poblacional es aproximadamente de 84 hab. /km

Educación

La Parroquia cuenta con un colegio técnico, el mismo que por la demanda de estudiantes especialmente en la especialidad de producción de lácteos, que es única en el cantón, ha incrementado la necesidad de que los equipos de laboratorio sean de mejor calidad para realizar las prácticas.

Salud

La parroquia cuenta con un Dispensario Médico disponible para todos los habitantes del sector, la institución educativa cuenta con un Departamento Médico al servicio de los estudiantes y profesores.

Servicios Básicos

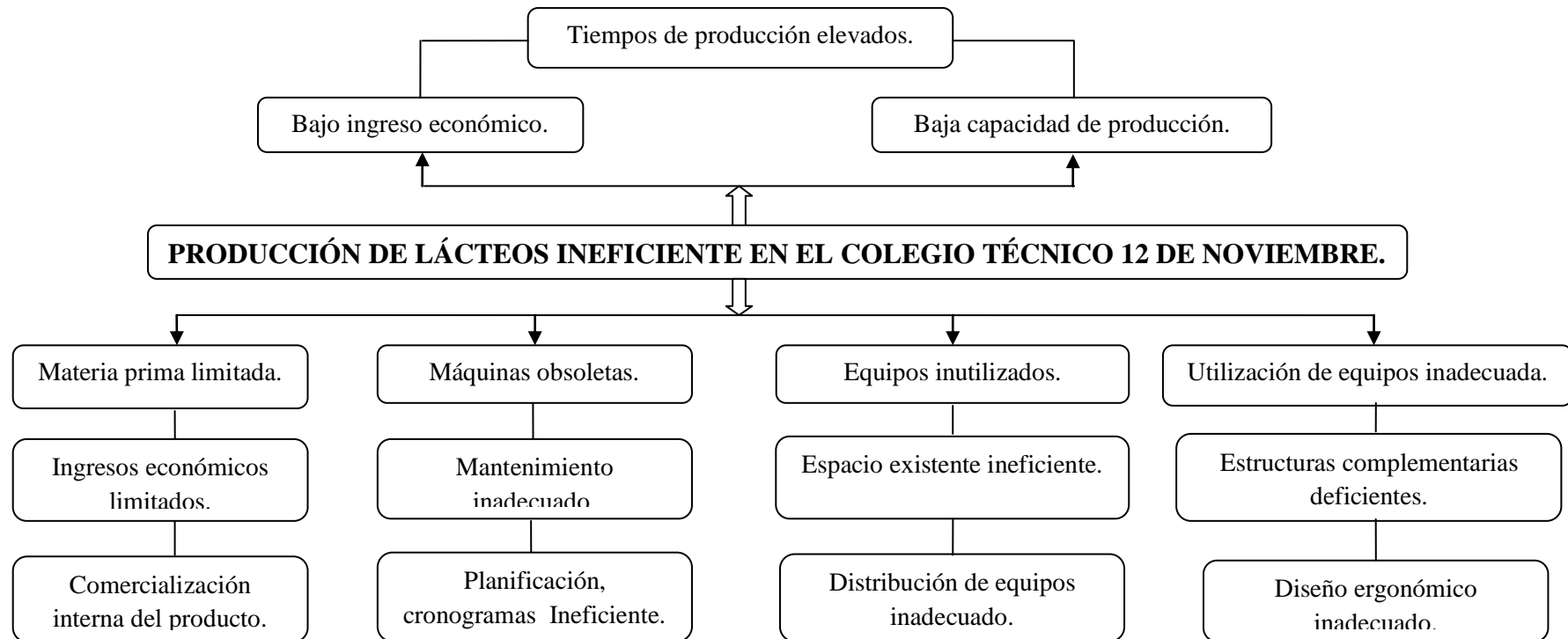
La parroquia cuenta con los servicios básicos como son alcantarillados, agua potable y luz, pero particularmente el área de estudio (Laboratorios) requiere de ciertas conexiones importantes para el abastecimiento de agua potable, lo que dificultan de alguna manera el correcto funcionamiento de estos servicios.

Vialidad

El acceso a la parroquia donde se realizará el estudio cuenta con una vía principal asfaltada y también cuenta con una vía secundaria que es empedrada.

2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA:

a) Esquema:



b) Interpretación del árbol de problemas:

La materia prima utilizada para la producción es limitada debido a que no se cuenta con los recursos económicos suficientes, pues la comercialización de los productos elaborados solamente es interna; muchas de las máquinas que se encuentran en el área de producción son obsoletas en muchos de los casos debido a que no se ha elaborado una planificación para cronogramas de mantenimiento adecuado, es por eso que los equipos inutilizados han provocado una ineficiente distribución en el espacio existente. En lo que se refiere al manejo de los equipos se lo realiza en forma inadecuada pues las estructuras complementarias que poseen son deficientes ya que el diseño ergonómico es inadecuado para su uso.

2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO:

SECTOR:	TIPO DE PROYECTO:	INDICADORES:
Diseño	El tipo de proyecto será de Estudio	<ul style="list-style-type: none">• Un diseño de la estructura para el sistema de batido.• Diagramas de distribución de la planta.

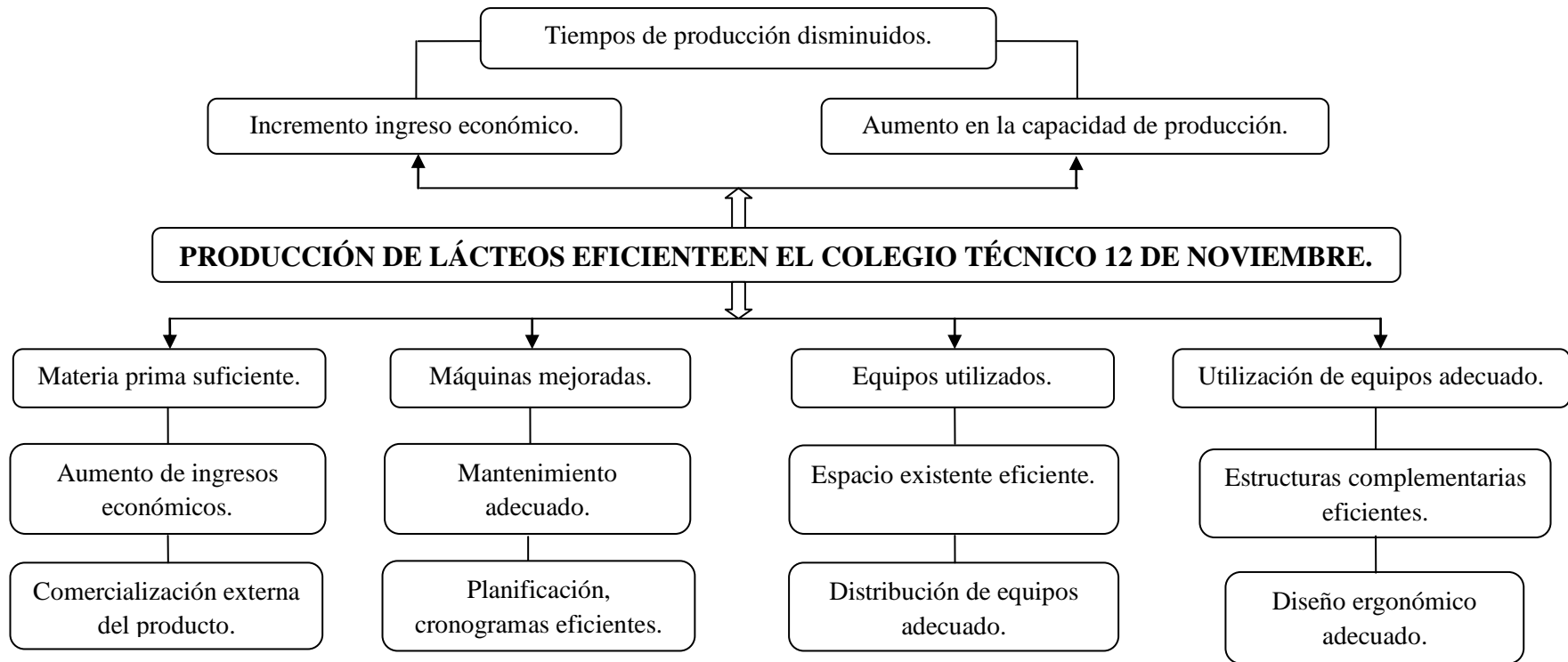
2.4 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO (BENEFICIARIOS DIRECTOS):

La población beneficiada está constituida básicamente por todos los estudiantes que realizan las prácticas. Además los ejecutores del proyecto también formarían parte de la población.

La ejecución del proyecto tendría como beneficiarios principales a los siguientes:
47 estudiantes de Bachillerato (28 de segundo Bachillerato, 19 de tercero Bachillerato), autoridades de la institución y alumnos ejecutores.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO:

a) Esquema:



3.1 OBJETIVO GENERAL O PROPÓSITO:

Producción de Lácteos eficiente en el Colegio Técnico 12 de Noviembre del Cantón Píllaro.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS O COMPONENTES:

- 1) Evaluar el proceso actual de producción considerando su factibilidad.
- 2) Diseñar y calcular la estructura complementaria para las máquinas.
- 3) Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural
- 4) Redistribuir los equipos utilizados para la producción.

3.3 MATRIZ DE MARCO LÓGICO:

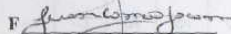
Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de Sustentabilidad
<p>Fin:</p> <p>Tiempo de elaboración de Lácteos disminuidos.</p>	<p>Indicadores del fin:</p> <p>Disminución de los tiempos de producción en un 10% en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.</p>	<p>Medios del fin:</p> <p>Hoja de tiempos de producción observada.</p> <p>Hoja de tiempos con la estructura implementada.</p>	<p>Supuestos del fin:</p> <p>Implementar nuevos equipos para la producción.</p>
<p>Propósito (objetivo general):</p> <p>Producción de Lácteos eficiente en el Colegio 12 de Noviembre.</p>	<p>Indicadores del propósito:</p> <p>Infraestructura organizada, comodidad, seguridad, buen aspecto visual en un 60% el área de Lácteos en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.</p>	<p>Medios del propósito:</p> <p>Registro de funcionamiento de los equipos.</p> <p>Cronograma de actividades que determine el número de estudiantes para cada proceso.</p>	<p>Supuestos del propósito:</p> <p>Recomendaciones técnicas de manipulación de equipos.</p> <p>Control de mantenimiento en los equipos.</p>

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de Sustentabilidad
<p>Componentes/productos (resultados u objetivos específicos):</p> <p>1. Evaluar el proceso actual de producción considerando su factibilidad.</p> <p>2. Diseñar y calcular la estructura complementaria para las máquinas.</p> <p>3. Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.</p> <p>4. Redistribuir los equipos utilizados para la producción.</p>	<p>Indicadores de componentes:</p> <p>Definir las posibles alternativas de solución mediante la visualización técnica.</p> <p>Diseño de una estructura complementaria en Marzo del 2012.</p> <p>Simulación ejecutada en software de la estructura en Marzo del 2012.</p> <p>Un diagrama de distribución de equipos de la planta en Marzo del 2012.</p>	<p>Medios de componentes:</p> <p>Entrevista al rector del colegio y profesor que realiza las prácticas con los estudiantes.</p> <p>Planos y cálculos de la estructura.</p> <p>Video de simulación.</p> <p>Inventario de equipos existentes.</p>	<p>Supuestos de componentes</p> <p>Establecer prioridad de máquinas para su elaboración.</p> <p>Asesores profesionales de diseño estructural.</p> <p>Sustentarse en especificaciones técnicas y recomendaciones de proveedores.</p> <p>Rediseñar equipos en mal estado</p>
<p>Actividades:</p> <p>1.1 Reconocimiento del lugar de estudio. 8 USD</p> <p>1.2 Identificar el principal problema. 10 USD</p> <p>1.3 Reunión con la autoridad del colegio. 10 USD</p> <p>1.4 Recolección de información del lugar. 8 USD</p> <p>1.5 Definir alternativas de solución. 10 USD</p> <p>1.6 Determinación final del proyecto. 10 USD</p> <p>2.1 Determinar alternativas de diseño. 10 USD</p> <p>2.2 Determinar el método de diseño. 10 USD</p> <p>2.3 Realizar planos estructurales. 10 USD</p> <p>2.4 Cálculos estructurales. 15 USD</p>	<p>Presupuesto:</p> <p>8 USD</p> <p>10 USD</p> <p>10 USD</p> <p>8 USD</p> <p>10 USD</p> <p>10 USD</p> <p>10 USD</p> <p>10 USD</p> <p>10 USD</p> <p>15 USD</p>	<p>Medios de actividades:</p> <p>Árbol de problemas.</p> <p>Firma de las autoridades.</p> <p>Informe técnico</p> <p>Documento de cálculos.</p>	<p>Supuestos de actividades:</p> <p>Personal adecuado para la revisión.</p> <p>Participación del personal.</p> <p>Ingeniero con experiencia de trabajo.</p> <p>Especificaciones técnicas.</p>

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de Sustentabilidad
2.5 Seleccionar el material a utilizar.	8 USD	Archivo del análisis Planos	Asistencia de Ingeniero mecánico.
2.6 (3) Análisis estructural manual.	10 USD		
2.7 Análisis de resultados.	10 USD		
3.1 Identificar software para el análisis estructural.	30 USD	Registro de egreso de dinero	Apoyo de un metal mecánico.
3.2 Identificar un método adecuado para el análisis estructural.	20 USD		
3.3 Dimensionamiento grafico de la estructura.	20 USD		
3.4 Asignar perfil, cargas, restricciones y condiciones físicas.	8 USD		
3.5 Análisis e interpretación de resultados de cada elemento.	8 USD		
4.1 Toma de datos de equipos y planos de la planta actual.	10 USD	Hoja de registro de infraestructura del área de producción.	Modificación imprevista de maquinaria.
4.2 Dibujar un diagrama de la distribución de equipos.	8 USD		
4.3 Seleccionar los equipos que se ya no se usan.	5 USD		
4.4 Analizar el proceso de elaboración de acuerdo a la ubicación de equipos.	6 USD		
4.5 Análisis de una redistribución de la planta.	5 USD		
4.6 Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.	7 USD		
4.7 Diagramas de redistribución de equipos de acuerdo a su proceso.	7 USD		
Movilización.	25 USD	Hoja de registros de tiempo de producción.	Consulta a un técnico en procesos de producción de lácteos.
	TOTAL: 288 dólares		

4. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN.

4.1 CRONOGRAMA POR OBJETIVOS Y ACTIVIDADES					
COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO			RESPONSABLES	RECURSOS NECESARIOS
	DESDE	HASTA	# HORAS		
Componente 1: Evaluar el proceso actual de producción.	Noviembre 03	Noviembre 11	41		
Actividad 1.1 Reconocimiento del lugar de estudio.	Noviembre 03	Noviembre 03	6	3 Estudiantes	Transporte
Actividad 1.2 Identificar el principal problema.	Noviembre 04	Noviembre 04	7	3 Estudiantes	Fotografías
Actividad 1.3 Reunión con autoridades del colegio.	Noviembre 07	Noviembre 07	4	3 Estudiantes	Libreta
Actividad 1.4 Recolección de información del lugar.	Noviembre 08	Noviembre 08	6	3 Estudiantes	Entrevista
Actividad 1.5 Definir alternativas de solución.	Noviembre 09	Noviembre 09	10	3 Estudiantes	Libreta
Actividad 1.6 Determinación final del proyecto.	Noviembre 10	Noviembre 11	8	3 Estudiantes	Informe final
Componente 2: Diseñar y Calcular la estructura para el sistema de batido.	Noviembre 12	Noviembre 28	97		
Actividad 2.1 Determinar alternativas de diseño.	Noviembre 14	Noviembre 14	6	3 Estudiantes	Teoría de diseño
Actividad 2.2 Determinar el método de diseño.	Noviembre 15	Noviembre 15	6	3 Estudiantes	Teoría de diseño
Actividad 2.3 Realizar planos estructurales.	Noviembre 16	Noviembre 18	25	3 Estudiantes	Software
Actividad 2.4 Cálculos estructurales.	Noviembre 19	Noviembre 22	22	3 Estudiantes	Teoría estructural
Actividad 2.5 Seleccionar el material a utilizar.	Noviembre 23	Noviembre 23	7	3 Estudiantes	Teoría estructural
Actividad 2.6 Análisis de fuerzas en la estructura.	Noviembre 24	Noviembre 24	8	3 Estudiantes	Teoría estructural
Actividad 2.7 Cálculo de resistencia del material.	Noviembre 25	Noviembre 25	8	3 Estudiantes	Teoría de materiales
Actividad 2.8 Análisis de resultados.	Noviembre 26	Noviembre 28	15	3 Estudiantes	Software
Componente 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.	Noviembre 29	Diciembre 03	32		
Actividad 3.1 Identificar software para el análisis estructural.	Noviembre 29	Noviembre 29	5	3 Estudiantes	R. Económico
Actividad 3.2 Identificar un método adecuado para el análisis estructural.	Noviembre 30	Noviembre 30	8	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 3.3 Dimensionamiento gráfico de la estructura.	Diciembre 01	Diciembre 01	6	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 3.4 Asignar perfil, cargas, restricciones y condiciones físicas.	Diciembre 02	Diciembre 02	6	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 3.5 Análisis e interpretación de resultados de cada elemento.	Diciembre 03	Diciembre 03	7	3 Estudiantes	R. Humano
Componente 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción.	Diciembre 05	Diciembre 15	75		
Actividad 4.1 Toma de datos de equipos y planos de la planta actual.	Diciembre 05	Diciembre 05	3	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 4.2 Dibujar un diagrama de la distribución de equipos.	Diciembre 05	Diciembre 06	10	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 4.3 Seleccionar los equipos que se ya no se usan.	Diciembre 07	Diciembre 07	3	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 4.4 Analizar el proceso de elaboración de acuerdo a la ubicación de equipos.	Diciembre 07	Diciembre 08	12	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 4.5 Análisis de una redistribución de la planta.	Diciembre 09	Diciembre 10	15	3 Estudiantes	Teoría Plantas Inds.
Actividad 4.6 Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.	Diciembre 12	Diciembre 13	12	3 Estudiantes	R. Humano
Actividad 4.7 Diagramas de redistribución de equipos de acuerdo a su proceso.	Diciembre 14	Diciembre 15	20	3 Estudiantes	R. Humano
TOTAL			245		

F. 
Ing. MSc. Juan Correa

COORDINADOR DEL PROYECTO

F. 
Ing. Marcia Arcos

COORDINADORA DEL COLEGIO



DOCENTE AUTOR
1. Ing. MSc. Juan Correa

ESTUDIANTES PARTICIPANTES


1. Nestor Chimborazo
2. Ana Reinoso
3. Byron Salazar

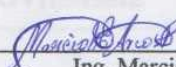
5. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

5.1 PRESUPUESTO POR ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (dólares)		TOTAL USD.
	APORTE RECURSOS ESTUDIANTES	APORTE ENTIDAD BENEFICIARIA	
Componente 1: Evaluar el proceso actual de producción.			
Actividad 1.1 Reconocimiento del lugar de estudio.		8	8
Actividad 1.2 Identificar el principal problema.		10	10
Actividad 1.3 Reunión con la autoridad del colegio.		10	10
Actividad 1.4 Recolección de información del lugar.		8	8
Actividad 1.5 Definir alternativas de solución.		10	10
Actividad 1.6 Determinación final del proyecto.		10	10
Actividad 1.7 Movilización.	5		5
Componente 2: Diseñar y Calcular la estructura para el sistema de batido.			
Actividad 2.1 Determinar alternativas de diseño.		10	10
Actividad 2.2 Determinar el método de diseño.		10	10
Actividad 2.3 Realizar planos estructurales.	10		10
Actividad 2.4 Cálculos estructurales.		15	15
Actividad 2.5 Seleccionar el material a utilizar.	8		8
Actividad 2.6 Análisis de fuerzas en la estructura	10		10
Actividad 2.7 Análisis de resultados.	10		10
Actividad 2.8 Movilización.	5		5
Componente 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.			
Actividad 3.1 Identificar software para el análisis estructural.		30	30
Actividad 3.2 Identificar un método adecuado para el análisis estructural.		20	20
Actividad 3.3 Dimensionamiento gráfico de la estructura.		20	20
Actividad 3.4 Asignar perfil, cargas, restricciones y condiciones físicas.		8	8
Actividad 3.5 Análisis e interpretación de resultados de cada elemento.		8	8
Actividad 3.6 Movilización.	10		10
Componente 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción.			
Actividad 4.1 Toma de datos de equipos y planos de la planta actual.		10	10
Actividad 4.2 Dibujar un diagrama de la distribución de equipos.		8	8
Actividad 4.3 Seleccionar los equipos que se ya no se usan.		5	5
Actividad 4.4 Analizar el proceso de elaboración de acuerdo a la ubicación de equipos.		6	6
Actividad 4.5 Análisis de una redistribución de la planta.		5	5
Actividad 4.6 Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.		7	7
Actividad 4.7 Diagramas de redistribución de equipos de acuerdo a su proceso.		7	7
Actividad 4.8 Movilización.	5		5
TOTAL	63	225	288

5.2 PRESUPUESTO POR CONCEPTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	APORTE RECURSOS ESTUDIANTES	APORTE ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD.
Personal	-	152	152
Equipos	-	-	-
Materiales y Suministros	38	-	38
Pasajes	25	-	25
Servicios (refrigerios, fotocopias, etc.)	-	-	-
Recursos técnicos	-	73	73
Total USD	63	225	288

F 
 Ing. M.S.c. Juan Correa
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F 
 Ing. Marcia Arcos
COORDINADORA DEL COLEGIO



MATERIA PRIMA	
CANTIDAD	100 Litros
PROVEEDOR	Echallentun
PRODUCTOS QUE SE ELABORAN	<ul style="list-style-type: none"> * Quesos * Yogurt * Mantequilla de Leche * Mermeladas

Tabla 6.1. Cantidades de Producción

Productos	Cantidad	Producción	Aprovechamiento
Quesos	30kg	10 unid de 600 g	33%
Yogurt	50lt	50 unid de 1lt	100%
Mantequilla de Leche	20kg	700 unid de 25ml	100%
Mermeladas	15 libras de fruta	700 unid de 25ml	100%

NOTA: La producción se lo realiza simultáneamente cualquiera de los productos de la Tabla 6.1.

6. ANEXOS

ANEXO 6.1 Productos Lácteos que se elaboran.

COLEGIO TÉCNICO “12 DE NOVIEMBRE”	
PROYECTO: Eficiente Producción de Lácteos	
MATERIA PRIMA	Leche
CANTIDAD	100Litros
PROVEEDOR	Estudiantes
PRODUCTOS QUE SE ELABORAN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quesos. ▪ Yogurt. ▪ Mangar de Leche. ▪ Mermeladas.

Tabla 6.1. Cantidades de Producción

Productos	Cantidad	Producción	Aprovechamiento
Quesos	30lt	10 unid de 600 g	33%
Yogurt	50lt	50 unid de 1lt	100%
Mangar de Leche	20lt	700 unid de 25ml	100%
Mermeladas	15 libras de fruta	700 unid de 25ml	100%

NOTA: La producción se lo realiza semanalmente cualquiera de los productos de la Tabla 6.1.

Ambato, 07 de Noviembre del 2011
FICM – IM – 010 – 2011

Licenciado
Carlos Robalino
Rector del Colegio Técnico 12 de Noviembre

Presente

De mi consideración:

Por el presente me permito expresar a usted mi más cordial saludo y deseo de éxitos en sus funciones. A la vez que solicito se digne autorizar a quién corresponda, se brinde las facilidades necesarias para que el personal de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica realicen la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto Académico de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad.

Con esta finalidad y seguros de contar con su valiosa aprobación, se deberá suscribir el Acta de Aceptación y Compromiso adjunta o Convenio.

Por la atención que se digne dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente:

Ingeniero Francisco Pazmiño
DECANO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica



Adjunto: Acta de Aceptación y Compromiso

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD “CEVIC”**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ACTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO PARA LA PLANIFICACIÓN,
EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS
DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

En la ciudad de Ambato, a los 07 días del mes de Noviembre del dos mil once

El Colegio Técnico 12 de Noviembre representado por el Licenciado Carlos Robalino en calidad de Rector y la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica representada por el Ingeniero Francisco Pazmiño en calidad de Decano de Facultad, acuerdan celebrar la presente Acta de Aceptación y Compromiso, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES.

1. El Colegio Técnico 12 de Noviembre es una Entidad que realiza su actividad en el ámbito de la producción de lácteos, busca dar a sus alumnos una orientación escolar y profesional para una mejor integración en la sociedad.

2. La Universidad Técnica de Ambato entre los principios que orientan sus funciones contempla la “Vinculación con la Sociedad”, en virtud de la cual esta Institución de Educación Superior pone a disposición de la comunidad su colaboración en áreas específicas a entidades, tanto públicas como privadas a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica.

SEGUNDA.- OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Facilitar la vinculación Universidad - Sectores sociales, productivos y culturales.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la cooperación interinstitucional entre la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato y el Colegio Técnico 12 de Noviembre.
- Desarrollar en forma conjunta y participativa la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto Académico de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad; con el siguiente Tema: “Análisis y Distribución de equipos del laboratorio de Lácteos para optimizar el proceso de producción en el Colegio Técnico 12 de Noviembre de la parroquia San Miguelito del Cantón Pillaro.”

TERCERA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES

3.1 El Colegio Técnico 12 de Noviembre se compromete a:

- Brindar las facilidades necesarias durante las Etapas de Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto a través de un Coordinador designado para el efecto, para que proporcione la información necesaria al personal de la Universidad Técnica de Ambato.
- Suscribir a través de su coordinador Ing. MS.c. Juan Correa los formatos respectivos de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto para su posterior aprobación.

3.2 La Universidad Técnica de Ambato se compromete a:

- Prestar las facilidades necesarias a través del personal idóneo (docentes y estudiantes) que se requiera para el desarrollo de la Planificación, Ejecución,

Monitoreo y Evaluación del Proyecto en el Colegio Técnico 12 de Noviembre y presentar para su aprobación el proyecto académico de servicio comunitario para Vinculación con la Sociedad de una duración mínima de 80 horas de ejecución, las mismas que serán realizadas fuera de los horarios académicos normales, o durante periodo vacacional.

Los celebrantes se ratifican en todo el contenido de la presente Acta de "Aceptación y Compromiso" y para constancia firman en unidad de acto, cuatro ejemplares del mismo tenor y efecto, en Ambato, a los 07 días del mes de Noviembre del 2011.



f.

Ing. Francisco Pazmiño
DECANO FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



f.

Lic. Carlos Robalino
RECTOR
COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE





INFORME PROYECTO PLANIFICADO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS.

PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO"

CÓDIGO: FICM - IM - 010 - 2011

ENTIDAD BENEFICIARIA		TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO USD (\$)		
1. COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE		DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTE DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL
NÚMERO DE BENEFICIARIOS: 47 estudiantes		03/11/2011	15/12/2011	245	63	225	288
COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA		RESPONSABLES DEL PROYECTO		ESTUDIANTES PARTICIPANTES			
NOMBRE	CARGO	DOCENTE COORDINADOR	DOCENTE AUTOR	HOMBRES	# HORAS PLANIFICADAS	MUJERES	# HORAS PLANIFICADAS
1. Ing. Marcia Arcos	1. Encargada de la práctica de Lácteos	Ing. MS.c. Juan Correa	1 Ing. MS.c. Juan Correa	1. Nestor Chimborazo	83	1. Ana Reinoso	80
				2. Byron Salazar	82		
PRESENTADO POR:		REVISADO POR:		INFORME FAVORABLE:			
f.  Ing. MS.c. Juan Correa DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO		f.  Licdo. Mg. Jorge Amores COORDINADOR UNIDAD VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD		f. _____ DIRECTOR CEVIC-UTA			

REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES

NUMERO RUC: 1865008140001
RAZON SOCIAL: COLEGIO TECNICO AGROPECUARIO 12 DE NOVIEMBRE
NOMBRE COMERCIAL:
CLASE CONTRIBUYENTE: OTROS
REP. LEGAL / AGENTE DE RETENCION: ROBALINO ROBALINO CONCILIA NARCIZA
CONTADOR: ROBALINO ROBALINO CONCILIE NARCIZA

FEC. INICIO ACTIVIDADES: 30/07/1973 **FEC. CONSTITUCION:** 30/07/1973
FEC. INSCRIPCION: 19/07/2000 **FECHA DE ACTUALIZACION:** 18/02/2009

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:

ENSEÑANZA GENERAL DE NIVEL SECUNDARIO ELEMENTAL.

DIRECCION PRINCIPAL:

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: SANTIAGO DE PILLARO Parroquia: SAN MIGUELITO Barrio: CENTRO Calle:
 PRINCIPAL Número: S/N Referencia ubicación: A TRES CUADRAS DEL PARQUE Fax: 032875039 Email:
 narcizar@hotmail.com Telefono Trabajo: 032875039 Telefono Trabajo: 032873208

OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:

- * ANEXO RELACION DEPENDENCIA
- * ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- * DECLARACION DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- * DECLARACION MENSUAL DE IVA

DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS: del 001 al 001 **ABIERTOS:** 1
JURISDICCION: \ REGIONAL CENTRO \ TUNGURAHUA **CERRADOS:** 0

DEL RUC	IMPUESTO A LA RENTA	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE	IMPUESTO A LA RENTA EN LA FUENTE
10	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
11	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
12	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
13	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
14	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
15	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
16	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
17	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
18	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
19	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
20	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
21	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
22	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
23	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
24	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
25	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
26	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
27	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
28	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
29	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO
30	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO	ABRIL	MARZO

FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Usuario: MVGF170406 **Lugar de emisión:** AMBATO/BOLIVAR 1580 **Fecha y hora:** 18/02/2009

REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES



NUMERO RUC: 1865008140001
RAZON SOCIAL: COLEGIO TECNICO AGROPECUARIO 12 DE NOVIEMBRE

ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:

Nº. ESTABLECIMIENTO: 001 **ESTADO:** ABIERTO **MATRIZ:** **FEC. INICIO ACT.:** 30/07/1973

NOMBRE COMERCIAL: **FEC. CIERRE:**

ACTIVIDADES ECONÓMICAS: **FEC. REINICIO:**

ENSEÑANZA GENERAL DE NIVEL SECUNDARIO ELEMENTAL.

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: SANTIAGO DE PILLARO Parroquia: SAN MIGUELITO Barrio: CENTRO Calle:
 PRINCIPAL Número: S/N Referencia: A TRES CUADRAS DEL PARQUE Fax: 032875039 Email: hardizar@hotmail.com
 Telefono Trabajo: 032875039 Telefono Trabajo: 032873208



IMPUESTO A LA RENTA ANTIGUOS DE IMP. A LA RENTA	IDE Y REFINCIERES	IVA	SEMESTRAL	MENSUAL
10	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
11	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
12	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
13	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
14	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
15	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
16	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
17	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
18	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
19	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
20	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
21	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
22	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
23	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
24	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
25	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
26	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
27	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
28	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
29	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
30	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
31	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
32	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
33	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
34	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
35	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
36	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
37	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
38	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
39	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
40	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
41	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
42	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
43	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
44	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
45	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
46	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
47	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
48	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
49	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO
50	ABRIL	JULIO	SEPTIEMBRE	MARZO

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Usuario: MVGF170406

Lugar de emisión: AMBATO/BOLÍVAR 1560

Fecha y hora: 18/02/2009

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”**

FACULTAD DE: “INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA”



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad

CARRERA DE: “INGENIERÍA MECÁNICA”

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA II: “EJECUCIÓN Y MONITOREO”

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DOCENTE COORDINADOR: Ing. MS.c. Juan Correa

DOCENTE PARTICIPANTE: Ing. MS.c. Juan Correa

ENTIDAD BENEFICIARIA: “COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE”

COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA: Ing. Marcia Arcos

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM – IM – 010 – 2011”

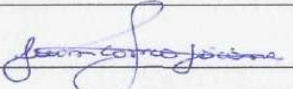

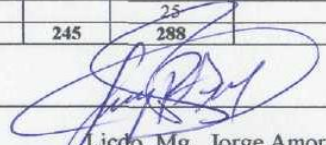
Ambato, Enero 2012

ÍNDICE ETAPA II

CONTENIDO	Pág.
Carátula	
Índice.....	2
1. Estrategias de Monitoreo.....	3
2. Registro de Asistencia de los estudiantes participantes.....	4
3. Registro de Actividades Tutoriales del Coordinador del Proyecto.....	6
4. Anexos.....	8

1. ESTRATEGIA DE MONITOREO:

COMPONENTES/ACTIVIDADES SUBACTIVIDADES	TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO			TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN REAL		
	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD
Componente 1: Evaluar el proceso actual de producción.	03/Nov./11	11/Nov./11	41				03/Nov./11	11/Nov./11	41			
Actividad 1.1 Reconocimiento del lugar de estudio.	03/Nov./11	03/Nov./11	6		8		03/Nov./11	03/Nov./11	6			
Actividad 1.2 Identificar el principal problema.	04/Nov./11	04/Nov./11	7		10	10	04/Nov./11	04/Nov./11	7	10		10
Actividad 1.3 Reunión con autoridades del colegio.	07/Nov./11	07/Nov./11	4		10	10	07/Nov./11	07/Nov./11	4	10		10
Actividad 1.4 Recolección de información del lugar.	08/Nov./11	08/Nov./11	6		8	8	08/Nov./11	08/Nov./11	6	8		8
Actividad 1.5 Definir alternativas de solución.	09/Nov./11	09/Nov./11	10		10	10	09/Nov./11	09/Nov./11	10	10		10
Actividad 1.6 Determinación final del proyecto.	10/Nov./11	11/Nov./11	8		10	10	10/Nov./11	11/Nov./11	8	10		10
Componente 2: Diseñar y Calcular la estructura para el sistema de batido.	12/Nov./11	28/Nov./11	97				12/Nov./11	28/Nov./11	97			
Actividad 2.1 Determinar alternativas de diseño.	14/Nov./11	14/Nov./11	6		10	10	14/Nov./11	14/Nov./11	6	10		10
Actividad 2.2 Determinar el método de diseño.	15/Nov./11	15/Nov./11	6		10	10	15/Nov./11	15/Nov./11	6	10		10
Actividad 2.3 Realizar planos estructurales.	16/Nov./11	18/Nov./11	25	10		10	16/Nov./11	18/Nov./11	25	10		10
Actividad 2.4 Cálculos estructurales.	19/Nov./11	22/Nov./11	26		15	15	19/Nov./11	22/Nov./11	22	15		15
Actividad 2.5 Seleccionar el material a utilizar.	23/Nov./11	23/Nov./11	10	8		8	23/Nov./11	23/Nov./11	7	8		8
Actividad 2.6 Análisis de fuerzas en la estructura.	24/Nov./11	24/Nov./11	6	5		5	24/Nov./11	24/Nov./11	4	5		5
Actividad 2.7 Cálculo de resistencia del material.	25/Nov./11	25/Nov./11	6	5		5	25/Nov./11	25/Nov./11	4	5		5
Actividad 2.8 Análisis de resultados.	26/Nov./11	28/Nov./11	12	10		10	26/Nov./11	28/Nov./11	8	10		10
Componente 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.	29/Nov./11	03/Dic./11	32				29/Nov./11	03/Dic./11	32			
Actividad 3.1 Identificar software para el análisis estructural.	29/Nov./11	29/Nov./11	5		30	30	29/Nov./11	29/Nov./11	5	30		30
Actividad 3.2 Identificar un método adecuado para el análisis estructural.	30/Nov./11	30/Nov./11	8		20	20	30/Nov./11	30/Nov./11	8	20		20
Actividad 3.3 Dimensionamiento gráfico de la estructura.	01/Dic./11	01/Dic./11	6		20	20	01/Dic./11	01/Dic./11	6	20		20
Actividad 3.4 Asignar perfil, cargas, restricciones y condiciones físicas.	02/Dic./11	02/Dic./11	6		8	8	02/Dic./11	02/Dic./11	6	8		8
Actividad 3.5 Análisis e interpretación de resultados de cada elemento.	03/Dic./11	03/Dic./11	7		8	8	03/Dic./11	03/Dic./11	7	8		8
Componente 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción.	05/Dic./11	15/Dic./11	75				05/Dic./11	15/Dic./11	75			
Actividad 4.1 Toma de datos de equipos y planos de la planta actual.	05/Dic./11	05/Dic./11	3		10	10	05/Dic./11	05/Dic./11	3	10		10
Actividad 4.2 Dibujar un diagrama de la distribución de equipos.	05/Dic./11	06/Dic./11	10		8	8	05/Dic./11	06/Dic./11	10	8		8
Actividad 4.3 Seleccionar los equipos que se ya no se usan.	07/Dic./11	07/Dic./11	3		5	5	07/Dic./11	07/Dic./11	3	5		5

COMPONENTES/ACTIVIDADES SUBACTIVIDADES	TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO			TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN REAL		
	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD
Actividad 4.4 Analizar el proceso de elaboración de acuerdo a la ubicación de equipos.	07/Dic./11	08/Dic./11	12		6	6	07/Dic./11	08/Dic./11	12	6		6
Actividad 4.5 Análisis de una redistribución de la planta.	09/Dic./11	10/Dic./11	15		5	5	09/Dic./11	10/Dic./11	15	5		5
Actividad 4.6 Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.	12/Dic./11	13/Dic./11	12		7	7	12/Dic./11	13/Dic./11	12	7		7
Actividad 4.7 Diagramas de redistribución de equipos de acuerdo a su proceso.	14/Dic./11	15/Dic./11	20		7	7	14/Dic./11	15/Dic./11	20	7		7
Movilización				25		25				25		25
TOTAL			245	63	225	288			245	288		288
f:  Ing. MS.c. Juan Correa DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO				f:  Ing. Marcia Arcos COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA				f:  Licdo. Mg. Jorge Amores COORDINADOR UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				



3. REGISTRO DE ACTIVIDADES TUTORIALES DEL COORDINADOR Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

COORDINADOR O DOCENTE PARTICIPANTE EN LA EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO:
 “ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DÍA Y FECHA	HORA INICIO	HORA FINALIZACIÓN	# DE HORAS	ACTIVIDADES CUMPLIDAS	FIRMAS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO O DOCENTE PARTICIPANTE
Jueves 03/Nov./11	10:30	11:30	1	Reconocimiento del lugar de estudio.	
Viernes 04/Nov./11	09:00	16:00	7	Identificar el principal problema.	
Martes 09/Nov./11	15:00	16:00	1	Definir alternativas de solución.	
Jueves 10/Nov./11	14:00	18:00	4	Determinación final del proyecto.	
Viernes 11/Nov./11	14:00	18:00	4	Determinación final del proyecto.	
Lunes 14/Nov./11	12:00	13:30	1.5	Determinar alternativas de diseño.	
Lunes 05/Dic./11	12:00	13:30	1.5	Dibujar un diagrama de la distribución de equipos.	
Miércoles 07/Dic./11	12:00	13:30	1.5	Analizar el proceso de elaboración de acuerdo a la ubicación de equipos.	
Viernes 09/Dic./11	08:30	16:30	8.5	Análisis de una redistribución de la planta.	

DÍA Y FECHA	HORA INICIO	HORA FINALIZACIÓN	# DE HORAS	ACTIVIDADES CUMPLIDAS	FIRMAS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO O DOCENTE PARTICIPANTE
Sábado 10/Dic./11	08:30	14:00	6.5	Análisis de una redistribución de la planta.	<i>Juan Correa</i>
Lunes 12/Dic./11	08:00	14:00	6	Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.	<i>Juan Correa</i>
Martes 13/Dic./11	10:00	16:00	6	Dimensionar cada equipo y sus áreas de producción.	<i>Juan Correa</i>
Miércoles 14/Dic./11	14:00	16:00	2	Diagramas de redistribución de equipos de acuerdo a su proceso.	<i>Juan Correa</i>
TOTAL			44.5		

f:

Juan Correa
Ing. MS.c. Juan Correa
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

f:

Marcia Arcos
Ing. Marcia Arcos
COORDINADORA DEL COLEGIO



4. ANEXOS

Estado original del proceso de producción en la Planta de Lácteos.



1. Ollas Industriales



2. Batidora



2. Instalación del sistema de batido (1)



4. Instalación del sistema de batido (2)



5. Instalación del sistema de batido (3)



6. Sistema de batido instalado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”**

FACULTAD DE: “INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA”



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad

CARRERA DE: “INGENIERÍA MECÁNICA”

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA III: “EVALUACIÓN”

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DOCENTE COORDINADOR: Ing. MS.c. Juan Correa

DOCENTE PARTICIPANTE: Ing. MS.c. Juan Correa

ENTIDAD BENEFICIARIA: “COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE”

COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA: Ing. Marcia Arcos

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM – IM – 010 – 2011”

Ambato, Marzo 2012

ÍNDICE ETAPA III

CONTENIDO	Pág.
Carátula	
Índice.....	2
1. Evaluación de Resultados.....	3
2. Fichas de Evaluación de Estudiantes Participantes	5
3. Resumen de Beneficiarios	6
3.1. Matriz de Enfoque de Igualdad.....	7
3.2. Matriz de Enfoque Territorial.....	8
3.3. Registro de Beneficiarios.....	8
4. Anexos.....	12

1. EVALUACIÓN DE RESULTADOS:

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	PRODUCTOS O RESULTADOS ALCANZADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO %
FIN: Tiempo de elaboración de Lácteos disminuidos.	Disminución de los tiempos de producción en un 10% en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.	En el proceso de producción de Yogurt su tiempo se logrará reducir de 10 a 9 horas al igual que en la producción de Mermelada de 7 a 6 horas, lo cual implicará mayor tiempo para realizar otras actividades para los participantes de las prácticas.	100 %
PROPÓSITO/ OBJETIVO GENERAL: Producción de Lácteos eficiente en el Colegio 12 de Noviembre.	Infraestructura organizada, comodidad, seguridad, buen aspecto visual en un 60% el área de Lácteos en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.	El aspecto de organización del área de estudio brindará comodidad y seguridad a los participantes de las prácticas durante en proceso de producción.	100 %
COMPONENTE 1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Evaluar el proceso actual de producción considerando su factibilidad.	Diseño de una estructura complementaria en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se determinó la distribución adecuada de los equipos y maquinaria en el área de estudio. Se planteó el diseño de una estructura apropiada para el proceso de batido en la producción. 	100 %
COMPONENTE 2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Diseñar y Calcular la estructura para el sistema de batido.	Optar por mejores diseños con la fina Simulación ejecutada en software de la estructura en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutaron los cálculos correspondientes a selección de materiales para la estructura. Desarrollo de diagrama de estudio de procesos de distribución de maquinaria. 	100 %
COMPONENTE 3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.	Un diagrama de distribución de equipos de la planta en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutó la simulación y comprobación de resultados mediante un software de la estructura empleada para el sistema de batido. 	100 %
COMPONENTE 4 OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción.	Un diagrama de distribución de equipos de la planta en Marzo del 2012.	El diagrama elaborado según las técnicas de Organización de Plantas Industriales de distribución de equipos permitirán optimizar los tiempos de producción, y de esta manera se podrán asignar nuevas tareas para los participantes de las prácticas.	100 %

VALORACIÓN FINAL:

Este proyecto se realizó para disminuir el tiempo en la elaboración de lácteos, es así que para la distribución de los equipos en el área de estudio se utilizó ciertos métodos de Organización de Plantas Industriales, de esta manera se justificó la propuesta. En cuanto al diseño de la estructura para el proceso de batido que interviene en la producción se ejecutó cálculos para selección de perfiles, para el dimensionamiento de las aspas y la fuerza que se aplicará en el eje dependiendo de la densidad del producto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

CONCLUSIONES:

- Para la elaboración de lácteos se requiere una asepsia adecuada que justifique su aceptación al consumidor final.
- Al mejorar la estructura se contribuyó a un mejor manejo del producto.
- En cuanto a la distribución de la maquinaria y equipos recomendada servirá para mejorar los tiempos de producción, para la comodidad del personal y para asignar nuevas áreas que beneficien la elaboración de lácteos.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda construir la estructura para mejorar el sistema de batido.
- Aplicar el diagrama de distribución de maquinaria y equipos se podrá obtener una optimización de tiempos en la producción y reasignar áreas a beneficio de la misma.

f:

Ing. MS.c. Juan Correa
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

f:

Ing. Marcia Arcos
COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA



f:

Ldo. Mg. Jorge Amores
COORDINADOR UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
CIVIL Y MECÁNICA

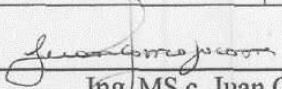
2. FICHAS DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES.**CUMPLIMIENTO DE HORAS DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
PROYECTO ACADEMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA
UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
ENTIDAD BENEFICIARIA: COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE

NOMBRE DEL PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO"

No	Nómina de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Aprueba - Reprueba	No	Nómina de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Aprueba - Reprueba
1	Chimborazo Guangasi Nestor Genaro	83	Aprueba	12			
2	Reinoso Quishpe Ana Lucia	80	Aprueba	13			
3	Salazar Chuquiana Byron Ricardo	82	Aprueba	14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			
11				n			

f:


Ing. MS.c. Juan Correa
COORDINADOR DEL PROYECTO

Ambato, 05 de Abril del 2012

3. RESUMEN DE BENEFICIARIOS

3.1 MATRIZ DE ENFOQUE DE IGUALDAD

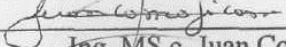
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO: “ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

ENFOQUE	DESCRIPCIÓN	BENEFICIARIOS
SEXO	HOMBRE	19
	MUJER	28
	SUBTOTAL	
ETARIO	MENORES DE 15 AÑOS	
	DE 15 A 29 AÑOS	47 estudiantes
	DE 30 A 64 AÑOS	
	DE 65 Y MAS AÑOS	
	SUBTOTAL	
DISCAPACIDADES	FÍSICA	
	PSICOLÓGICA	
	MENTAL	
	AUDITIVA	
	VISUAL	
	SUBTOTAL	
PUEBLOS Y NACIONALIDADES	INDÍGENAS	
	MESTIZOS	47 estudiantes
	BLANCOS	
	AFROAMERICANOS	
	MONTUBIOS	
	OTROS	
SUBTOTAL	47 estudiantes	
MOVILIDAD	ECUATORIANO EN EL	
	EXTRANJERO	
	EXTRANJERO EN EL	
	ECUADOR	
SUBTOTAL		

FUENTE: oficio DIPLEG-061-2011, julio 11, 2011. SENPLADES

f. 
Ing. M.S.c. Juan Correa
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

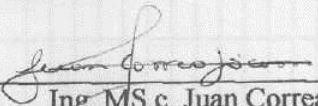
3.2 MATRIZ DE ENFOQUE TERRITORIAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
 PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO"				
No.	PROVINCIAS	CANTÓN	PARROQUIA	No. DE BENEFICIARIOS
01	AZUAY			
02	BOLÍVAR			
03	CAÑAR			
04	CARCHI			
05	CHIMBORAZO			
06	COTOPAXI			
07	EL ORO			
08	ESMERALDAS			
09	GUAYAS			
10	IMBABURA			
11	LOJA			
12	LOS RÍOS			
13	MANABÍ			
14	MORONA SANTIAGO			
15	NAPO			
16	PASTAZA			
17	PICHINCHA			
18	TUNGURAHUA	PÍLLARO	SAN MIGUELITO	47 ESTUDIANTES
19	ZAMORA CHINCHIPE			
20	GALÁPAGOS			
21	SUCUMBIOS			
22	ORELLANA			
23	SANTO DOMINGO			
24	SANTA ELENA			
25	NO LIMITADO			
TOTAL				47 ESTUDIANTES

FUENTE: oficio DIPLEG-061-2011, julio 11, 2011. SENPLADES

f. 
 Ing. M.S.c. Juan Correa
 DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

3.3 REGISTRO DE BENEFICIARIOS

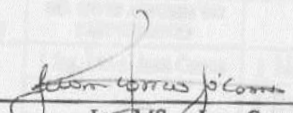
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS
PROYECTO: “ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

ENTIDAD BENEFICIARIA: COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE

No.	NOMBRE BENEFICIARIO/A	SEXO	EDAD	DISCAPACIDAD	PUEBLO Y NACIONALIDAD	MOVILIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
1	Alulema Díaz Marcia Guadalupe	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
2	Amores Holguín Christopher Alexander	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
3	Aucapiña Andagana Mayra Germania	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
4	Bautista Guachi Silvana Nataly	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
5	Calapiña Chicaiza Jenny Maricela	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
6	Chango Pimboza Diego Omar	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
7	Cujano Quishpe Deisy Pamela	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
8	Espín Manobanda Marco Vinicio	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
9	Guachi Guachi Fernando Javier	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
10	Guachi Guachi José Eduardo	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
11	Guachi Pullupaxi Pamela Elisabeth	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
12	Guachi Rojano Tania Maribel	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
13	Guangasi Guanín Tannia Alexandra	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
14	Haro Medina Jazmín Aracely	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
15	Haro Moreno Sara Noemí	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Presidente Urbina
16	Iza Moreno Héctor Edmundo	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
17	Landázuri Holguín Alberto Javier	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
18	Landázuri Holguín Carlos Tomas	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
19	Lara Torres José Alexander	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
20	Medina Quishpe Luis Eduardo	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
21	Medina Quishpe Marcia Victoria	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
22	Moposita Toapanta María Elizabeth	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
23	Moya Morales Verónica Beatriz	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
24	Mullo Díaz José Israel	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
25	Ochoa Ninacuri Edison Bladimir	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
26	Ortega Toapanta Bélgica Alexandra	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
27	Ortega Toapanta Betty Gabriela	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
28	Pila Campaña Alex Adriano	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
29	Pilco Pilco Edison Gustavo	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito

No.	NOMBRE BENEFICIARIO/A	SEXO	EDAD	DISCAPACIDAD	PUEBLO Y NACIONALIDAD	MOVILIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
30	Quintuña Criollo María Adelaida	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
31	Quishpe López Ángel Paul	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
32	Quisphe Paredes Mauricio Javier	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
33	Sailema Chicaiza Marlene Abigail	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
34	Sailema Junta Amanda del Pilar	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
35	Sailema Junta Vanesa Maribel	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
36	Sánchez Moreta Verónica Alexandra	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
37	Sangucho Aucapiña Marcia Elizabeth	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
38	Sisa Carrera Marco Antonio	Masculino	17				Tungurahua	Píllaro	La Matriz
39	Tenelema Morales Doris Maribel	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	Emilio María Terán
40	Tenelema Ortiz Martha Rocío	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
41	Tipan Guachi Hugo Javier	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
42	Tipantasig Olivares Myrian Elizabeth	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
43	Toapanta Llugsha Gladys Aracely	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Miguelito
44	Toapanta Rodríguez Adriana Maribel	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
45	Toapanta Toapanta Lourdes Estefanía	Femenino	16				Tungurahua	Píllaro	San Andrés
46	Toscano Paredes Julio Danilo	Masculino	16				Tungurahua	Píllaro	Marcos Espinel
47	Velva Toapanta Elisa Isabel	Femenino	17				Tungurahua	Píllaro	San Andrés

f. 
 Ing. MS.c. Juan Correa
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

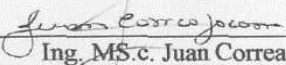
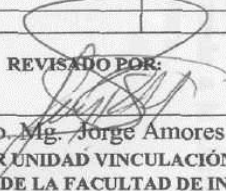
INFORME DEL PROYECTO PLANIFICADO, EJECUTADO, MONITOREADO Y EVALUADO

FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD: PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS.

PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO"						
CÓDIGO: FICM – IM – 010 – 2011						
ENTIDAD BENEFICIARIA		TIEMPO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO EJECUTADO USD (\$)	
1. COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE		DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTE DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA
NÚMERO DE BENEFICIARIOS: 47 estudiantes		03/11/2011	15/12/2011	245	63	225
					TOTAL	288
COORDINADORA ENTIDAD BENEFICIARIA		RESPONSABLE DEL PROYECTO			ESTUDIANTES PARTICIPANTES	
NOMBRE	CARGO	DOCENTE COORDINADOR	DOCENTES AUTORES Y/O PARTICIPANTES	HOMBRES	# HORAS CUMPLIDAS	MUJERES
1. Ing. Marcia Arcos	1. Encargada de la práctica de Lácteos	Ing. MS.c. Juan Correa	1 Ing. MS.c. Juan Correa	1 Nestor Chimborazo	83	1 Ana Reinoso
				2 Byron Salazar	82	
PRESENTADO POR:		REVISADO POR:			INFORME FAVORABLE:	
f.  Ing. MS.c. Juan Correa DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO		f.  Licdo. Mg. Jorge Amores COORDINADOR UNIDAD VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			f. _____ DIRECTOR CEVIC-UTA	

CERTIFICADO

El Suscrito Lcdo. Carlos Robalino Rector del Colegio Técnico 12 Noviembre en debida forma y legal forma CERTIFICA que:

El equipo de Docentes y Estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, desarrollaron en su totalidad y de manera participativa en esta Institución las etapas de Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad "Análisis y Distribución de Equipos del Laboratorio de Lácteos para Optimizar el Proceso de Producción en el Colegio Técnico 12 de Noviembre de la Parroquia San Miguelito del Cantón Pillaro"; con una duración total de 245 horas con la participación de 3 estudiantes, siendo los Beneficiarios Directos de este Proyecto 47 integrantes de la entidad a la que represento.

De esta manera se da cumplimiento al Acta de Aceptación y Compromiso suscrita con la Facultad de Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la Universidad Técnica de Ambato, para que dé al presente el uso que a bien tuviera.

Ambato, 09 Abril del 2012

f. 

Lcdo. Carlos Robalino

Rector del Colegio Técnico 12 Noviembre



4. ANEXOS

4.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE BATIDO

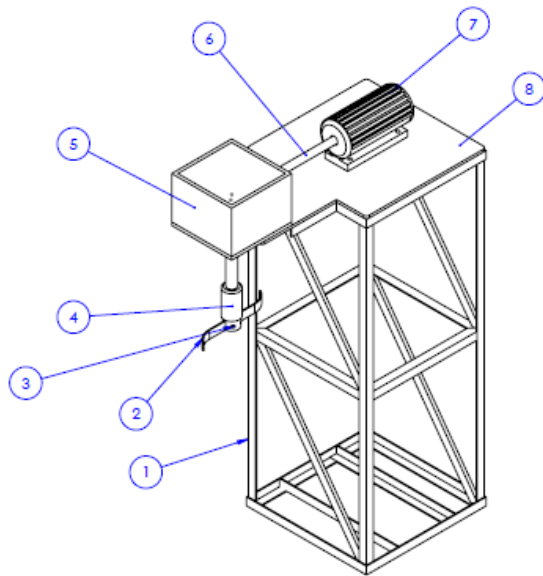


Tabla 4.1 Partes de la Máquina

N° Elemento	Descripción
1	Estructura
2	Aspa
3	Acople del aspa
4	Eje principal
5	Caja reductora
6	Eje de transmisión
7	Motor
8	Plancha metálica

Figura 4.1 Esquema de partes de máquina

4.1.1 CÁLCULO DEL ASPA (2)



Figura 4.2 Esquema del Aspa

Datos:

Volumen (v): 50 litros

Densidad de la leche (ρ): 1,028 – 1,034 gr/cm³

Asumido (ρ = 1,030 gr/cm³)

4.1.1.1 Cálculo de la masa (m)

$$m = \rho v$$

Ec. (4.1)

$$m = 1,030 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 50\text{lt} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{lt}} = 51500 \text{ gr} * \frac{\text{kg}}{1000\text{gr}}$$

$$m = 51,5 \text{ kg}$$

4.1.1.2 Cálculo del diámetro del aspa (Di)

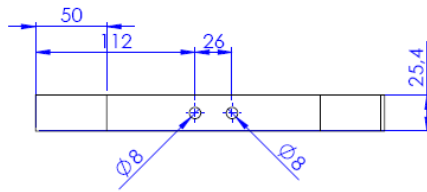


Figura 4.3 Dimensiones del aspa

Dt = diámetro del recipiente = 0,40 m

$$\frac{Dt}{Di} = 1,02 \quad \text{Ec. (4.2)}$$

$$Di = \frac{Dt}{1,02} = \frac{0,40}{1,02} = 0,39 \text{ m}$$

Radio máximo del aspa (r máx.)

$$r_{\text{máx}} = \frac{Di}{2} \quad \text{Ec. (4.3)}$$

$$r_{\text{máx}} = \frac{0,392}{2} = 0,2$$

4.1.2 CÁLCULO DEL EJE QUE ACOPLA EL ASPA (3)

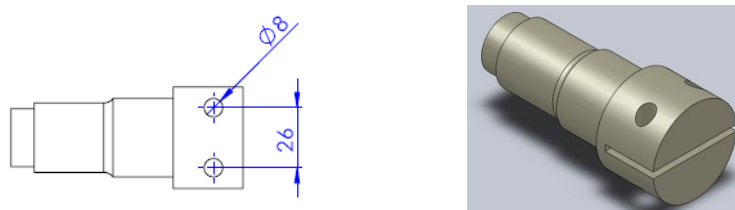


Figura 4.4 Esquema del eje que acopla el aspa

4.1.2.1 Cálculo de la fuerza (F)

$$F = m * g \quad \text{Ec. (4.4)}$$

g = gravedad

$$F = 51,5 \text{ kg} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5,25 \text{ N}$$

4.1.2.2 Cálculo del torque

$$T = F * r_{\text{máx}} \quad \text{Ec. (4.5)}$$

$$T = 5,25 * 0,125 = 0,656 \text{ Nm}$$

Material: Acero AISI 1020 (Anexo A)

Sy = 30 Kpsi (210 MPa)

$$S_{yp} = \frac{210 \text{ MPa}}{1,50} = 140 \text{ MPa}$$

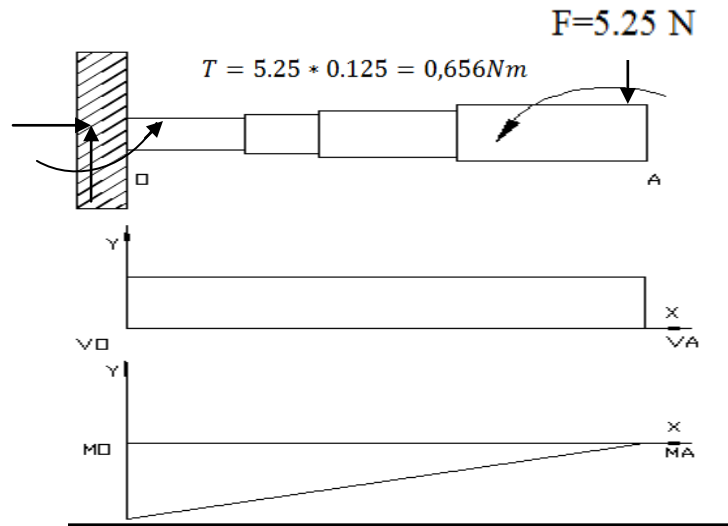


Figura 4.5 Diagrama de fuerza cortante V y momento flector M

Solución:

$$\sum F_y = 0$$

$$R_{oy} = F = 5,25N$$

$$\sum M_o = 0: M_o - F * L = 0$$

$$M_o = 5,25 \times 0,1 = 0,525 Nm$$

Cálculos para los diagramas de fuerza cortante y momento flector

$$V_{OI} = 0$$

$$V_{OD} = 0 + 5,25N = 5,25 N$$

$$V_{AI} = 5,25N + 0 = 5,25N$$

$$V_{AD} = 5,25N - 5,25N = 0$$

Determinación de áreas:

$$A_1 = 0,10 m * 5,25 = 0,525m^2$$

Determinación de momentos:

$$M_o = -0,525 + 0 = -0,525$$

$$M_A = -0,525 + 0,525 = 0$$

Esfuerzos

$$\sigma_x = \pm \frac{M}{S} : \text{Flexión}$$

Ec. (4.6)

Diámetro asumido (0.044 m)

$$\sigma_x = \frac{0,525Nm}{\frac{\pi d^3}{32}} = \frac{0,525Nm}{\frac{\pi(0,044)^3}{32}} = 62,77 \times 10^6 Nm^2$$

$$\tau_{xy} = \tau_{Torsión} = \frac{16T}{\pi D^3} \quad \text{Ec. (4.7)}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16 \times 0,656 Nm}{\pi(0,044)^3} = 39,22 Nm^2$$

Teoría de Von Misses

$$\sigma_1, \sigma_3 = \frac{\sigma_x}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad \text{Ec. (4.8)}$$

$$\sigma_1, \sigma_3 = \frac{62,77 \times 10^6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{62,77 \times 10^6}{2}\right)^2 + (39,22)^2}$$

$$\sigma_1, \sigma_3 = 31,38 \times 10^6 \pm 31,38 \times 10^6$$

$$\sigma_1 = 0$$

$$\sigma_3 = -62,77 \times 10^6$$

$$\sigma' = \sqrt{\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}{2}} \quad \text{Ec. (4.9)}$$

$$\sigma' = 88,77 \times 10^6$$

4.1.2.3 Cálculo de factor de seguridad (n)

$$n = \frac{S_y}{\sigma'} = \frac{140}{88,77} \quad \text{Ec. (4.10)}$$

$$n = \frac{140}{88,77} = 1,58$$

4.1.2.4 Diseño a Fatiga

$$Se' = 0,5 * Sut; Sut \leq 200 KPsi (1400 MPa) \quad \text{Ec. (4.11)}$$

Sut= resistencia última a la tensión del material 55 Kpsi (380 MPa) (Anexo A)

$$Se = ka * kb * kc * kd * ke * kf * Se' * \frac{1}{K_f} \quad \text{Ec. (4.12)}$$

Dónde:

Se = límite de resistencia a la fatiga

ka = factor de modificación de la condición superficial

kb = factor de modificación de tamaño

kc = factor de modificación de carga

kd = factor de temperatura

ke = factor de confiabilidad

kf = factor de modificación de efectos varios

Se' = límite de resistencia a la fatiga en viga rotatoria

Utilizando la ecuación 4.11

$$Se' = 0.5 * 380 = 190 \text{ MPa}$$

$$ka = a * Sut^b \quad \text{Ec. (4.13)}$$

a = factor de modificación superficial = 4.51 MPa (Anexo B)

$$b = -0.265 \text{ (Anexo B)}$$

$$ka = 4.51 * 380^{-0.265} = 0.9344$$

$$kb = 0.869 * d^{-0.097}; \quad 0.3 \text{ pulg} < d < 10 \text{ pulg} \quad \text{Ec. (4.14)}$$

d = diámetro del eje = 0,044 m = 1,73 pulg.

$$kb = 0.869 * 0.73^{-0.097} = 0.824$$

kc = 90% de confiabilidad (0.897) (Anexo C)

$$kd = 1; T \leq 450C \text{ (480F)}$$

$$ke = 1$$

$$kf = 1$$

Kf = concentración de esfuerzos y sensibilidad a la ranura

$$K_f = 1 + \frac{K_t - 1}{1 + \sqrt{a/r}} \quad \text{Ec. (4.15)}$$

$$\sqrt{a} = 0.245799 - 0.307794x10^{-2}(Sut) + 0.150874x10^{-4}(Sut)^2 - 0.266978x10^{-7}(Sut)^3 \quad \text{Ec. (4.16)}$$

\sqrt{a} = constante del material

$$\sqrt{a} = 0.118 \sqrt{\text{pulg}}$$

Kt = Factor teórico de concentración de esfuerzos (Anexo D)

$$\frac{r}{d} = \frac{0.25}{2.5} = 0.1$$

$$\frac{D}{d} = \frac{2(0.25)}{2.5} = 2$$

$$K_t = 1.77$$

r = radio de la muesca

Aplicando la ecuación 4.15 tenemos

$$K_f = 1.456$$

Utilizando la ecuación 4.12

$$Se = 0,934 * 0,824 * 0.897 * 1 * 1 * 1 * 190 * \frac{1}{1.456}$$

$$Se = 90,086 \text{ MPa}$$

$$n = \frac{Se}{\sigma} \quad \text{Ec. (4.17)}$$

$$n = \frac{90,086 \times 10^6}{62,77 \times 10^6} = 1.4$$

4.1.3 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DEL EJE (4)

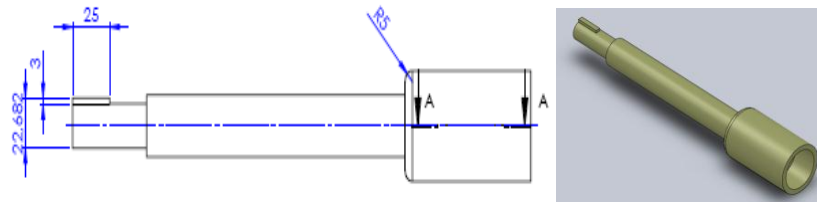


Figura 4.6 Esquema del eje principal

4.1.3.1 Cálculo del torque

Sabemos que $r_{\text{máx.}} = 0.2$

Utilizamos la Ec. (4.5)

$$T = 5.25 * 0.20 = 1.05 Nm$$

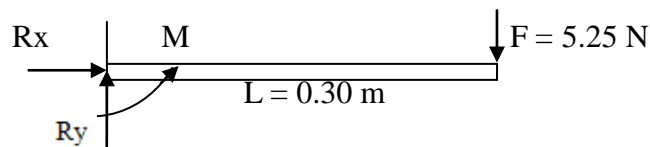


Figura 4.7 Diagrama del eje

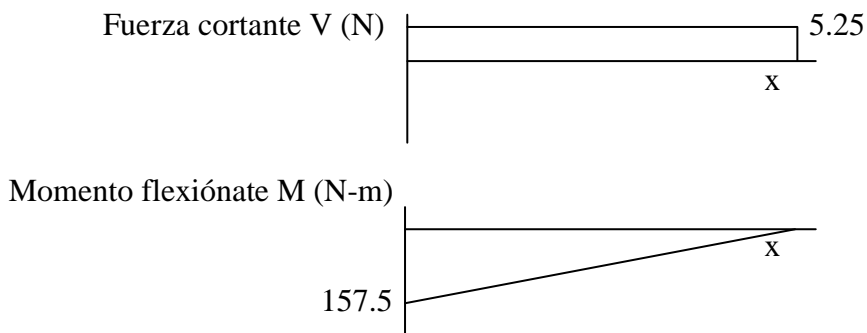


Figura 4.8 Diagrama de fuerza cortante y momento flector

Utilizando la ecuación (4.7)

$$\tau_{xy} = \frac{16 * 1.05 Nm}{\pi d^3}$$

$$\tau_{xy} = \frac{5.3476 Nm}{d^3}$$

Aplicamos la ecuación (4.6)

$$\sigma_x = \frac{32 * 157.5}{\pi d^3}$$

$$\sigma_x = \frac{1604.28 Nm}{d^3}$$

Utilizando la Teoría de Von Mises para el caso de flexión y torsión combinadas.

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau_{xy}^2} \tag{Ec. (4.18)}$$

$$\sigma' = \sqrt{\left(\frac{1604.28}{d^3}\right)^2 + 3\left(\frac{5.3476}{d^3}\right)^2}$$

$$\sigma' = \frac{1604.31}{d^3}$$

$n = 1.3$ Factor de seguridad (Asumido)

Material: Acero AISI 1020 (Anexo A)

$S_y = 30$ Kpsi (210 MPa)

Utilizando la ecuación (4.10)

$$1.3 = \frac{210 * 10^6}{\frac{1604.31}{d^3}}$$

$$d = 0.0215 \text{ m}$$

$$\tau_{xy} = \frac{5.3476 \text{ Nm}}{0.0215^3} = 538.076 \text{ KPa}$$

$$\sigma_x = \frac{1604.28 \text{ Nm}}{0.0215^3} = 161.422 \text{ MPa}$$

$$\sigma' = \frac{1604.31}{0.0215^3} = 161.426 \text{ MPa}$$

$$\sigma' \leq S_y$$

$$161.426 \text{ MPa} \leq 210 \text{ MPa ok}$$

4.1.3.3 Diseño a Fatiga

$$S_e' = 0.5 * S_{ut}; S_{ut} \leq 200 \text{ KPsi (1400 MPa)}$$

S_{ut} = resistencia última a la tensión del material 55 Kpsi (380MPa) (Anexo A)

$$S_e' = 0.5 * 380 = 190 \text{ MPa}$$

a = factor de modificación superficial = 4.51 MPa (Anexo B)

$b = -0.265$ (Anexo B)

$$ka = 4.51 * 380^{-0.265} = 0.9344$$

$$kb = 0.869 * d^{-0.097}; 0.3 \text{ pulg} < d < 10 \text{ pulg}$$

d = diámetro del eje = 0.0215 m = 0.8465pulg.

$$kb = 0.869 * 0.8465^{-0.097} = 0.8832$$

$kc = 0.897$; confiabilidad del 90% (Anexo C)

$$kd = 1; T \leq 450C (800F)$$

$$ke = 1$$

$$kf = 1$$

kf = efectos diversos

$$r = 0.25$$

$$K_t = 1.77 \text{ (Anexo D)}$$

$$\sqrt{a} = 0.118$$

Utilizando la ecuación 4.15

$$K_f = 1.456$$

$$S_e = 0.9344 * 0.8832 * 0.897 * 1 * 1 * 1 * 190 * \frac{1}{1.456}$$

$$S_e = 140.6494 \text{ MPa}$$

$$n = \frac{96.6}{161.422} = 0.598$$

(El diámetro de 0.0215 mínimo es aceptable el factor de seguridad debe ser mayor que 1)

Aumentamos el diámetro del eje a 1 pulgada (0.0254 m)

$$\sigma = \frac{1604.28 \text{ Nm}}{0.0254^3} = 97.899 \text{ MPa}$$

$$k_b = 0.869 * 1^{-0.097} = 0.869$$

$$S_e = 0.9344 * 0.869 * 0.897 * 1 * 1 * 1 * 190 * \frac{1}{1.253} = 110.445 \text{ MPa}$$

$$n = \frac{110.445}{97.899} = 1.3 \text{ ok}$$

Aceptable el diámetro del eje es de 1 pulgada

4.1.4 CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA PLANCHA (8)

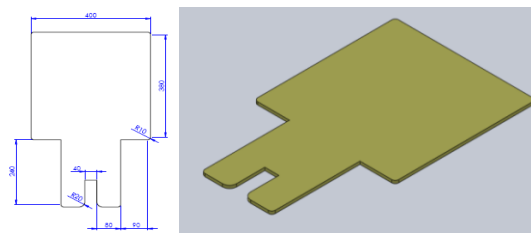


Figura 4.9 Esquema de la plancha metálica

Datos:

$$L = 400 \text{ mm}$$

$$W_1 = 2 \text{ KN/m}$$

$$P_1 = 50 \text{ N}$$

$$A_y = ?$$

$$C_y = ?$$

4.1.4.1 Cálculo de las reacciones

$$\sum M_A = 0: B_y (0.4 \text{ m}) - 50 (0.38 \text{ m}) - 500 (0.125 \text{ m}) = 0$$

$$B_y = 203,75 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0: A_y + B_y - 50 - 500 = 0$$

$$A_y = 346,25 \text{ N}$$

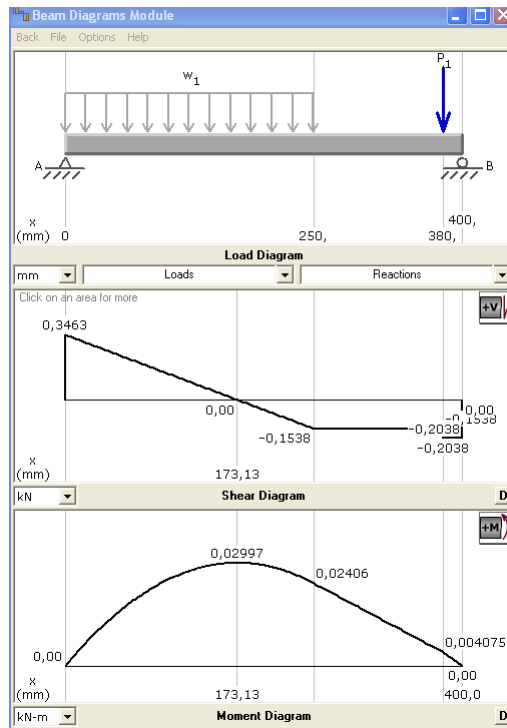


Figura 4.10 Diagrama de fuerza cortante V [N] y momento flector M [N-m]

4.1.4.2 Cálculo del espesor de la plancha (e)

Material: Acero 1018 (Anexo E)

$S_y = 220 \text{ MPa}$ (32 Kpsi) Tabla A-22

Factor de seguridad asumido ($n = 1.5$)

$$n = \frac{S_y}{\sigma} \tag{Ec. (4.19)}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{S} \tag{Ec. (4.20)}$$

$$S = \frac{b \cdot h^2}{6} \tag{Ec. (4.21)}$$

M. máx. = 0,02997 KN-m de la Figura 4.7

$$h = \sqrt{\frac{6 \cdot 1.5 \cdot 29,97}{0.25 \cdot 220 \times 10^6}} = 5 \text{ mm} = e$$

4.1.5 SELECCIÓN DE PERFIL

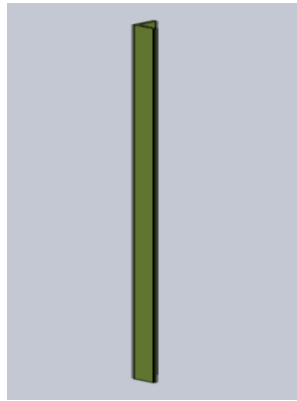


Figura 4.11 Esquema del perfil

(Método ASD)

Datos:

$L = \text{Longitud}$

$L = 1,02 \text{ m} = 40,16 \text{ plg}$

$T = \text{Carga de tensión}$

$T = 60 \text{ Klb}$

Acero A36:

$F_y = \text{Esfuerzo de fluencia del acero}$

$F_y = 36 \text{ KPsi}$

$F_u = \text{Esfuerzo permisible}$

$F_u = 58 \text{ KPsi}$

$U = \text{Coeficiente de reducción}$

$U = 0,85$

Solución:

$A_{g_{\min}} = \text{Área total mínima del miembro}$

$$A_{g_{\min}} = \frac{T}{0,6 * F_y} \quad \text{Ec. (4.22)}$$

$$A_{g_{\min}} = \frac{60}{0,6 * 36} = 2,78 \text{ plg}^2$$

$A_{n_{\min}} = \text{Área neta mínima}$

$$A_{n_{\min}} = \frac{T}{0,5 * F_u * U} \quad \text{Ec. (4.23)}$$

$$A_{n_{\min}} = \frac{60}{0,5 * 58 * 0,85} = 2,43 \text{ plg}^2$$

$A_g = \text{Área total del miembro}$

Con $A_{g_{\min}} = 2,78 \text{ plg}^2 \rightarrow \left[L4 \times 4 \times \frac{3}{8} \right]: A_g = 2,86 \text{ plg}^2; r = 0,788 \text{ plg}$ (Anexo F)

Comprobación:

$$T = 0,6 * F_y * A_g \quad \text{Ec. (4.24)}$$

$$T = 0,6 * 36 * 2,86$$

$$T = 61,776 \text{ Klb}$$

$$61,776 \text{ Klb} > 60 \text{ Klb} \quad \text{OK}$$

$$A_n = \text{Área neta}$$

$$A_n = A_g * U \quad \text{Ec. (4.25)}$$

$$A_n = 2,86 * 0,85 = 2,431 \text{ plg}^2$$

$$T = 0,5 * F_y * U * A_n \quad \text{Ec. (4.26)}$$

$$T = 0,5 * 60 * 0,85 * 2,431$$

$$T = 61,1991 \text{ Klb}$$

$$61,1991 \text{ Klb} > 60 \text{ Klb} \quad \text{OK}$$

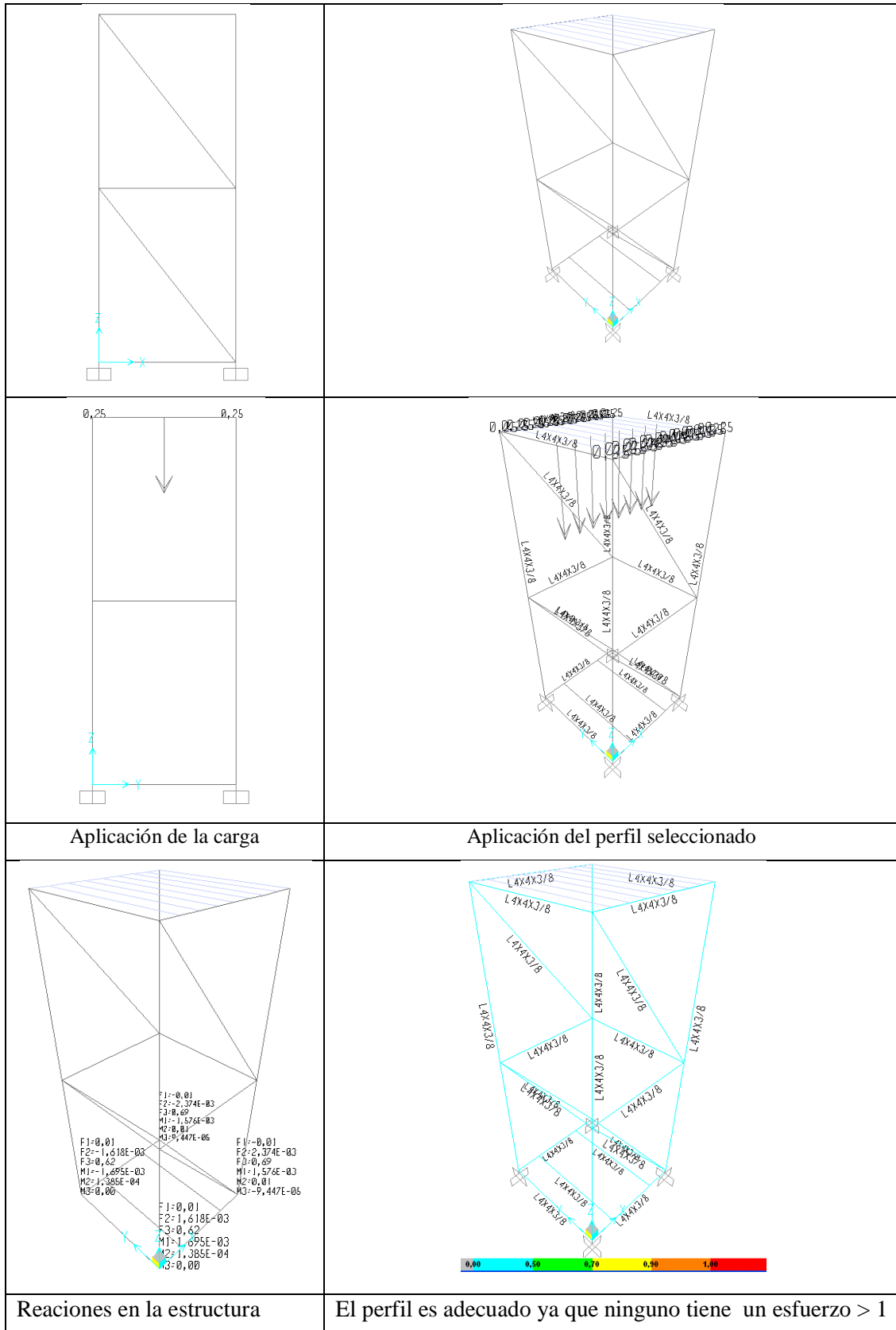
Relación de Esbeltez:

$$\frac{L}{r} = \frac{40,16}{0,788} = 50,96$$

$$50,96 < 300 \quad \text{OK}$$

ÁNGULO ESTIMADO PARA LA ESTRUCTURA: $L4 \times 4 \times 3/8$

4.1.5.1 Comprobación de la estructura utilizando un software de comprobación para estructuras.



4.1.6 BIBLIOGRAFÍA

[1] Shigley's Mechanical Engineering Design, Eighth Edition - McGraw-Hill Primis

[2] MOTT, L Robert. Diseño de Elementos de Máquinas, Cuarta Edición, México 2006

[3] Jack C. Mc Corman Diseño de Estructuras Metálicas, Cuarta Edición, México, febrero 1999.

4.1.7 ANEXOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE BATIDO

Anexo A. Características y Propiedades Mecánicas de algunos aceros

Table A-20

Deterministic ASTM Minimum Tensile and Yield Strengths for Some Hot-Rolled (HR) and Cold-Drawn (CD) Steels [The strengths listed are estimated ASTM minimum values in the size range 1.8 to 32 mm ($\frac{3}{16}$ to $1\frac{1}{2}$ in). These strengths are suitable for use with the design factor defined in Sec. 1-10, provided the materials conform to ASTM A6 or A568 requirements or are required in the purchase specifications. Remember that a numbering system is not a specification.] Source: 1986 SAE Handbook, p. 2.15.

1	2	3	4	5	6	7	8
UNS No.	SAE and/or AISI No.	Processing	Tensile Strength, MPa (kpsi)	Yield Strength, MPa (kpsi)	Elongation in 2 in, %	Reduction in Area, %	Brinell Hardness
G10060	1006	HR	300 (43)	170 (24)	30	55	86
		CD	330 (48)	280 (41)	20	45	95
G10100	1010	HR	320 (47)	180 (26)	28	50	95
		CD	370 (53)	300 (44)	20	40	105
G10150	1015	HR	340 (50)	190 (27.5)	28	50	101
		CD	390 (56)	320 (47)	18	40	111
G10180	1018	HR	400 (58)	220 (32)	25	50	116
		CD	440 (64)	370 (54)	15	40	126
G10200	1020	HR	380 (55)	210 (30)	25	50	111
		CD	470 (68)	390 (57)	15	40	131
G10300	1030	HR	470 (68)	260 (37.5)	20	42	137
		CD	520 (76)	440 (64)	12	35	149
G10350	1035	HR	500 (72)	270 (39.5)	18	40	143
		CD	550 (80)	460 (67)	12	35	163
G10400	1040	HR	520 (76)	290 (42)	18	40	149
		CD	590 (85)	490 (71)	12	35	170
G10450	1045	HR	570 (82)	310 (45)	16	40	163
		CD	630 (91)	530 (77)	12	35	179
G10500	1050	HR	620 (90)	340 (49.5)	15	35	179
		CD	690 (100)	580 (84)	10	30	197

Fuente: Shigley's Mechanical Engineering Design

Anexo B. Parámetros del factor de modificación superficial

Surface Finish	Factor a		Exponent b
	S_{ut} , kpsi	S_{ut} , MPa	
Ground	1.34	1.58	-0.085
Machined or cold-drawn	2.70	4.51	-0.265
Hotrolled	14.4	57.7	-0.718
As-forged	39.9	272.	-0.995

Fuente: Shigley's Mechanical Engineering Design

Anexo C. factores de confiabilidad

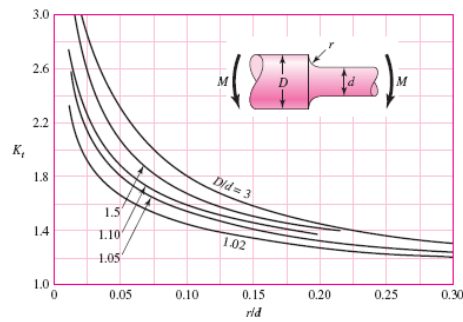
Reliability, %	Transformation Variate z_a	Reliability Factor k_a
50	0	1.000
90	1.288	0.897
95	1.645	0.868
99	2.326	0.814
99.9	3.091	0.753
99.99	3.719	0.702
99.999	4.265	0.659
99.9999	4.753	0.620

Fuente: Shigley's Mechanical Engineering Design

Anexo D. Factor de concentración de esfuerzos

Figure A-15-9

Round shaft with shoulder fillet in bending. $\sigma_0 = Mc/I$, where $c = d/2$ and $I = \pi d^4/64$.



Fuente: Shigley's Mechanical Engineering Design

Anexo E. Propiedades de aceros

Table A-22

Results of Tensile Tests of Some Metals* Source: J. Datsko, "Solid Materials," chap. 32 in Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke, and Thomas H. Brown, Jr. (eds.-in-chief), *Standard Handbook of Machine Design*, 3rd ed., McGraw-Hill, New York, 2004, pp. 32.49-32.52.

Number	Material	Condition	Strength (Tensile)					Strain Strength, Exponent m	Fracture Strain ϵ_f
			Yield S_y , MPa (kpsi)	Ultimate S_u , MPa (kpsi)	Fracture, σ_f , MPa (kpsi)	Coefficient σ_0 , MPa (kpsi)	Fracture		
1018	Steel	Annealed	220 (32.0)	341 (49.5)	628 (91.1) [†]	620 (90.0)	0.25	1.05	
1144	Steel	Annealed	358 (52.0)	646 (93.7)	898 (130) [†]	992 (144)	0.14	0.49	

Fuente: Shigley's Mechanical Engineering Design

Anexo F. Dimensiones de Ángulos L

ANGLES
Equal legs and unequal legs
Properties for designing

Size and Thickness	k	Weight per Ft	Area	AXIS X-X				AXIS Y-Y				AXIS Z-Z	
				I_x	S_x	r_x	y_c	I_y	S_y	r_y	x_c	r_z	Tan α
L 5×3½×	¼	19.8	5.81	13.9	4.28	1.55	1.75	5.55	2.22	0.977	0.996	0.749	0.464
	⅜	18.8	4.92	12.0	3.85	1.56	1.70	4.83	1.90	0.991	0.951	0.751	0.472
	½	13.8	4.00	9.89	2.99	1.58	1.66	4.05	1.56	1.01	0.906	0.755	0.479
	⅞	12.0	3.53	8.90	2.64	1.59	1.63	3.63	1.39	1.01	0.883	0.758	0.482
	¾	10.4	3.05	7.78	2.29	1.60	1.61	3.18	1.21	1.02	0.861	0.762	0.486
	⅝	8.7	2.56	6.60	1.94	1.61	1.59	2.72	1.02	1.03	0.838	0.766	0.489
L 5×3	¼	7.0	2.06	5.39	1.57	1.62	1.56	2.23	0.830	1.04	0.814	0.770	0.492
	⅜	15.7	4.61	11.4	3.55	1.57	1.80	3.06	1.39	0.815	0.796	0.644	0.349
	½	12.8	3.75	9.45	2.91	1.59	1.75	2.58	1.15	0.829	0.750	0.648	0.357
	⅞	11.3	3.31	8.43	2.58	1.60	1.73	2.32	1.02	0.837	0.727	0.651	0.361
	¾	9.8	2.86	7.37	2.24	1.61	1.70	2.04	0.888	0.845	0.704	0.654	0.364
	⅝	8.2	2.40	6.26	1.89	1.61	1.68	1.75	0.753	0.853	0.681	0.658	0.368
L 4×4	¼	6.6	1.94	5.11	1.53	1.62	1.66	1.44	0.614	0.881	0.657	0.663	0.371
	⅜	15.7	4.61	6.66	2.40	1.20	1.23	6.66	2.40	1.20	1.23	0.779	1.000
	½	12.8	3.75	5.56	1.97	1.22	1.18	5.56	1.97	1.22	1.18	0.782	1.000
	⅞	11.3	3.31	4.97	1.75	1.23	1.16	4.97	1.75	1.23	1.16	0.785	1.000
	¾	9.8	2.86	4.36	1.52	1.23	1.14	4.36	1.52	1.23	1.14	0.788	1.000
	⅝	8.2	2.40	3.71	1.29	1.24	1.12	3.71	1.29	1.24	1.12	0.791	1.000
L 4×3½×	¼	6.6	1.94	3.04	1.05	1.25	1.09	3.04	1.05	1.25	1.09	0.795	1.000
	⅜	11.9	3.50	5.32	1.94	1.23	1.25	3.79	1.52	1.04	1.00	0.722	0.750
	½	10.6	3.09	4.76	1.72	1.24	1.23	3.40	1.35	1.05	0.978	0.724	0.753
	⅞	9.1	2.67	4.18	1.49	1.25	1.21	2.95	1.17	1.06	0.955	0.727	0.755
	¾	7.7	2.25	3.56	1.26	1.26	1.18	2.55	0.994	1.07	0.932	0.730	0.757
	⅝	6.2	1.81	2.91	1.03	1.27	1.16	2.09	0.808	1.07	0.909	0.734	0.759

Fuente: Mc Corman Diseño de Estructuras Metálicas

4.2 ESTUDIO DE PROCESOS EN LA PRODUCCIÓN

REGISTRO DE TIEMPOS EN LA PLANTA

ANEXO 4.2.1 REGISTRO DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN DE YOGURT.

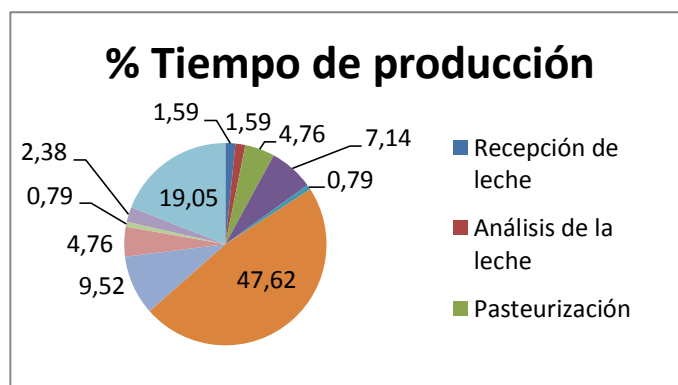
COLEGIO TÉCNICO “12 DE NOVIEMBRE”

Producción de Yogur

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO	PERSONAL
1	Recepción de leche	10 min	2 estudiantes
2	Análisis de la leche	10 min	1 estudiantes
3	Pasteurización (motor)	30 min	3 estudiantes
4	Enfriamiento (motor)	45 min	3 estudiantes
5	Adición de fermento	5 min	1 estudiantes
6	Incubación	5 horas	
7	Enfriado (motor)	1 hora	3 estudiantes
8	1er Batido	30 min	3 estudiantes
9	Adición de azúcar	5 min	3 estudiantes
10	2do Batido	15 min	3 estudiantes
11	Envasado	2 horas	5 estudiantes
TOTAL		10 horas	

OBSERVACIONES: Para la elaboración de este producto se necesita mucho más el uso del sistema de batido, los tiempos son 3 horas de esfuerzo físico para los estudiante además se retrasan otras actividades

Se produce 50 litros de Yogurt a 1 dólar/litro



ANEXO 4.2.2 REGISTRO DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN DE MERMELADA.

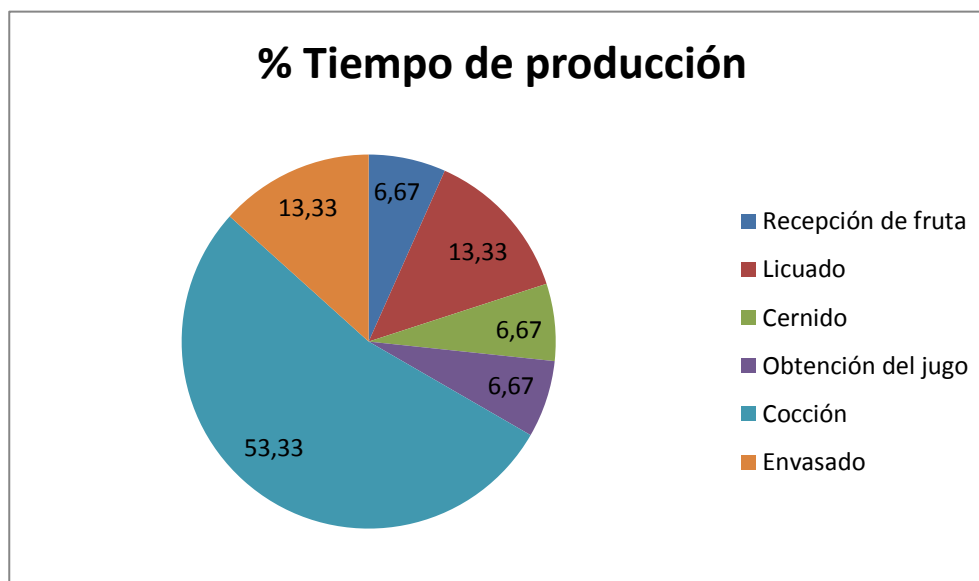
COLEGIO TÉCNICO “12 DE NOVIEMBRE”

Producción de Mermelada

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO	PERSONAL
1	Recepción de fruta	30 min	2 estudiantes
2	Licuada	1 hora	3 estudiantes
3	Cernido	30 min	2 estudiantes
4	Obtención del jugo	30 min	2 estudiantes
5	Cocción (motor)	4 horas	6 estudiantes
6	Envasado	1 hora	5 estudiantes
TOTAL		7 horas 30 min	

OBSERVACIONES: Para la elaboración de este producto es necesario el uso del sistema de batido durante 4 horas por tal motivo este proceso lo realizan 6 estudiantes debido al exceso de calor que produce.

Se produce 700 envases de Mermelada de 25 ml a 10 centavos.



COLEGIO TÉCNICO “12 DE NOVIEMBRE”

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Diagrama 1		Hoja: núm. 1	Resumen						
Objeto: Producción 50 litros de Yogurt			Actividad	Actual	Propuesta				
Actividad: Transportar, inspeccionar, preparar, calentar, enfriar, envasar, almacenar.			Operación ○	9					
Lugar: Laboratorio del Lácteos			Transporte →	5					
Compuesto por:			Espera D	2					
Fecha:			Inspección □						
Aprobado por:			Almacenamiento ▽	1					
Fecha:			Tiempo (horas-hombre)						
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiemp. (min)	Símbolo					Observaciones
				→	○	□	D	▽	
Recepción de leche y transporte a la mesa	50 lit.		10	●					2 personas
Analizar la leche	50 lit.		10		●				1 persona
Transportar la leche a las ollas	50 lit.		2	●					2 personas
Pasteurización de la leche	50 lit.		30		●				3 personas
Adicionar fermento			5		●				1 persona
Enfriamiento hasta su fermentación	50 lit.		45		●				3 personas
Incubación	50 lit.		300				●		-----
2º do Enfriamiento	50 lit.		60		●				3 personas
Transportar a la Batidora	50 lit.		2	●					2 personas
Batido (agregación de zumo de frutas)	50 lit.		30		●				3 personas
Adición de azúcar			5		●				3 personas
2º do Batido	50 lit.		15		●				3 personas
Transportar a la mesa	50 lit.		2	●					2 personas
Envasar el producto	50 frascos		120	●	●				5 personas
Transportar a la nevera	50 frascos		5	●					3 personas
Almacenar en la nevera.	50 frascos		240				●		1 persona
Refrigerar y comercializar	50 frascos		-					●	
Total			881	5	9		2	1	

COLEGIO TÉCNICO “12 DE NOVIEMBRE”

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Diagrama 2		Hoja: núm. 2	Resumen						
Objeto: Producción 700 envases de mermelada (25ml)		Actividad		Actual	Propuesta				
Actividad: Transportar, inspeccionar, preparar, calentar, envasar, almacenar.		Operación ○		7					
Lugar: Laboratorio del Lácteos		Transporte →		6					
Compuesto por:		Espera D		1					
Fecha:		Inspección □							
Aprobado por:		Almacenamiento ▽		1					
Fecha:		Tiempo (horas-hombre)							
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiemp. (min)	Símbolo					Observaciones
				→	○	□	D	▽	
Recepción de fruta y transporte a la mesa	15 libras		30	●					2 personas
Selección de la fruta	15 libras		10		●				2 personas
Transportar la fruta al lavabo	15 libras		2	●					2 personas
Lavar la fruta	15 libras		12		●				2 personas
Transportar a la licuadora	15 libras		1	●					2 personas
Licuada de la fruta	15 libras		60		●				3 personas
Transportar a la mesa	20 lit.		2	●					1 persona
Cernido y obtención del jugo	20 lit.		30		●				2 personas
Transporte a la olla	20 lit.		2	●					2 personas
Cocción	20 lit.		240		●				6 personas
Transporte a la mesa	20 lit.		3	●					2 personas
Envasar el producto	700 envases		60		●				5 personas
Transportar al refrigerador	700 envases		5	●					3 personas
Almacenar	700 envases		15				●		3 personas
Comercializar	700 envases							●	
Total			472	7	6		1	1	

4.3 DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS:

La siguiente tabla contiene el movimiento que se genera entre las áreas durante el proceso de producción de yogurt en un mes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	U	S	R	A	T	D	P	M	E-P	E	Sin U.	Lv	B L	C
U		0	0	4	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0
S			0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0
R				0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
A					0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
T						4	4	0	0	0	0	0	0	0
D							4	0	0	0	0	0	0	0
P								4	4	4	0	0	0	0
M									4	4	0	4	24	0
E-P										4	0	0	4	0
E											0	0	2	0
Sin u.												0	0	0
Lv													4	0
B L														4
C														

1	U: Utensillos y materiales	6	D: Desuerado	11	Sin U.: Equipos sin uso
2	S: Secador	7	P: Prensado	12	Lv: Lavabo
3	R: Equipos de refrigeración	8	M: Mesa	13	B-L: Batidora y Licuadora Industriales
4	A: Estantería 1	9	E-P: Equipo de Producción	14	C: Vías de recorrido durante el proceso
5	T: Estantería 2	10	E: Esterilizador		

En la tabla se muestra las coordenadas de las áreas designadas para la producción de yogurt.

U	(7,1)-(7,2)
S	(7,3)-(7,3)
R	(7,4)-(7,7)
A	(7,8)-(7,9)
T	(4,10)-(5,10)
D	(2,10)-(3,10)
P	(1,10)-(1,10)
M	(3,3)-(5,5)
E-P	(1,7)-(1,8)
E	(1,4)-(1,4)
Sin u.	(1,2)-(1,3)
Lv	(1,1)-(1,1)
B L	(2,1)-(4,1)
C	(5,1)-(6,2), (2,2)-(4,2), (2,3)-(2,9), (6,3)-(6,10), (3,6)-(5,9), (1,5)-(1,6), (1,9)-(1,9), (7,10)-(7,10)

4.3.1 Matriz de Costos

Costos: 1 USD para mover entre equipos y 1 USD por cada equipo que se halle en medio.

La siguiente matriz muestra el movimiento producido entre áreas y sus coordenadas respectivas mediante la ayuda del software de Organización de Plantas Industriales:

1 : Location Fixed													
Department Number	Department Name	Location Fixed	To Dep. 1 Flow/Unit Cost	To Dep. 2 Flow/Unit Cost	To Dep. 3 Flow/Unit Cost	To Dep. 4 Flow/Unit Cost	To Dep. 5 Flow/Unit Cost	To Dep. 6 Flow/Unit Cost	To Dep. 7 Flow/Unit Cost	To Dep. 8 Flow/Unit Cost	To Dep. 9 Flow/Unit Cost	To Dep. 10 Flow/Unit Cost	To Dep. 11 Flow/Unit Cost
1	U	No		0	0	4	0	4	0	4	0	0	0
2	S	No			0	0	4	0	0	0	0	0	2
3	R	No				0	4	0	0	4	0	0	0
4	A	No					0	4	0	0	0	0	0
5	T	No						4	0	0	0	0	0
6	D	No							4	0	0	0	0
7	P	No								4	4	4	0
8	M	No									4	4	0
9	E-P	No										4	0
10	E	No											4
11	Sin U	No											0
12	LV	No											0
13	BL	No											0
14	C	Yes											0

To Dep. 12 Flow/Unit Cost	To Dep. 13 Flow/Unit Cost	To Dep. 14 Flow/Unit Cost	Initial Layout in Cell Locations [e.g., (3,5), (1,1)-(2,4)]
4	0	0	(7,1)-(7,2)
0	0	0	(7,3)-(7,3)
0	0	0	(7,4)-(7,7)
0	0	0	(7,8)-(7,9)
0	0	0	(4,10)-(5,10)
0	0	0	(2,10)-(3,10)
0	0	0	(1,10)-(1,10)
4	24	0	(3,3)-(5,5)
0	4	0	(1,7)-(1,8)
0	2	0	(1,4)-(1,4)
0	0	0	(1,2)-(1,3)
	4	0	(1,1)-(1,1)
		4	(2,1)-(4,1)
			5,9),(1,5)-(1,6),(1,9)-(1,9),(7,10)-(7,10)

Tabla 4.4 Matriz y coordenadas de movimiento entre áreas

4.3.2 Ubicaciones

Las figuras muestran la ubicación de cada área según la propuesta del proyecto para mejorar el flujo de recorrido del proceso de producción.

r\c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	L	S	S	E	C	C	E	E	C	P
2	B	C	C	C	C		C	C	C	D
3	B	C	M	M	M	C			C	D
4	B	C	M		M	C			C	T
5	C	C	M	M	M	C			C	T
6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7	U	U	S	R	R	R	R	A	A	C
Total Cost =580,68 (Rectilinear Distance)										

Tabla 4.5 Ubicación inicial de las áreas

r\c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	L	U	U	E	C	C	E	E	C	P
2	B	C	C	C	C		C	C	C	D
3	B	C	M	M	M	C			C	D
4	B	C	M		M	C			C	T
5	C	C	M	M	M	C			C	T
6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7	S	S	S	R	R	R	R	A	A	C
Total Cost =550,18 (Rectilinear Distance)										

Tabla 4.6 Ubicación final de las áreas

4.3.3 Distancias

La figura muestra las distancias obtenidas por el software entre cada área de la producción:

01-31-2012 15:38:23	To U	To S	To R	To A	To T	To D	To P	To M	To E-P	To E	To Sin U	To LV	To BL	To C	Sub Total
From U	0	1,50	4	7	11	13	14,50	5,50	12	8,50	7	6,50	4,50	7,47	102,47
From S	1,50	0	2,50	5,50	9,50	11,50	13	4	10,50	7	6,50	8	6	5,97	91,47
From R	4	2,50	0	3	7	9	10,50	4,50	8	7,50	9	10,50	8,50	3,47	87,47
From A	7	5,50	3	0	4	6	7,50	7,50	7	10,50	12	13,50	11,50	5,58	100,58
From T	11	9,50	7	4	0	2	3,50	6,50	6	9,50	11	12,50	10,50	4,58	97,58
From D	13	11,50	9	6	2	0	1,50	7,50	4	7,50	9	10,50	9,50	5,53	96,53
From P	14,50	13	10,50	7,50	3,50	1,50	0	9	2,50	6	7,50	9	11	7,03	102,53
From M	5,50	4	4,50	7,50	6,50	7,50	9	0	6,50	3	4,50	6	4	1,97	70,47
From E-P	12	10,50	8	7	6	4	2,50	6,50	0	3,50	5	6,50	8,50	4,53	84,53
From E	8,50	7	7,50	10,50	9,50	7,50	6	3	3,50	0	1,50	3	5	4,92	77,42
From Sin U	7	6,50	9	12	11	9	7,50	4,50	5	1,50	0	1,50	3,50	6,42	84,42
From LV	6,50	8	10,50	13,50	12,50	10,50	9	6	6,50	3	1,50	0	2	7,92	97,42
From BL	4,50	6	8,50	11,50	10,50	9,50	11	4	8,50	5	3,50	2	0	5,92	90,42
From C	7,47	5,97	3,47	5,58	4,58	5,53	7,03	1,97	4,53	4,92	6,42	7,92	5,92	0	71,32
Sub-Total	102,47	91,47	87,47	100,58	97,58	96,53	102,53	70,47	84,53	77,42	84,42	97,42	90,42	71,32	1.254,63

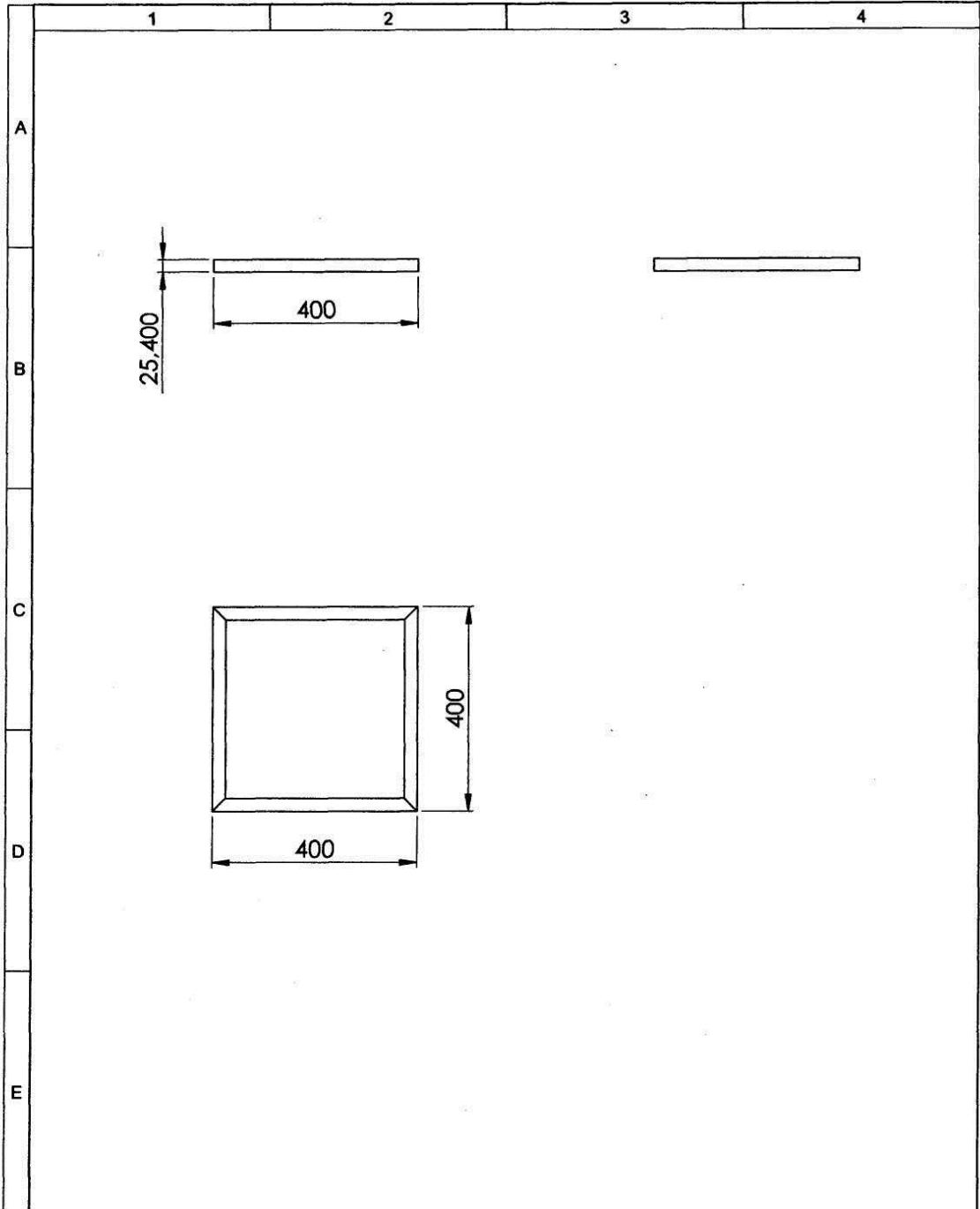
Tabla 4.7 Distancias entre áreas

4.3.4 Análisis de la Planta

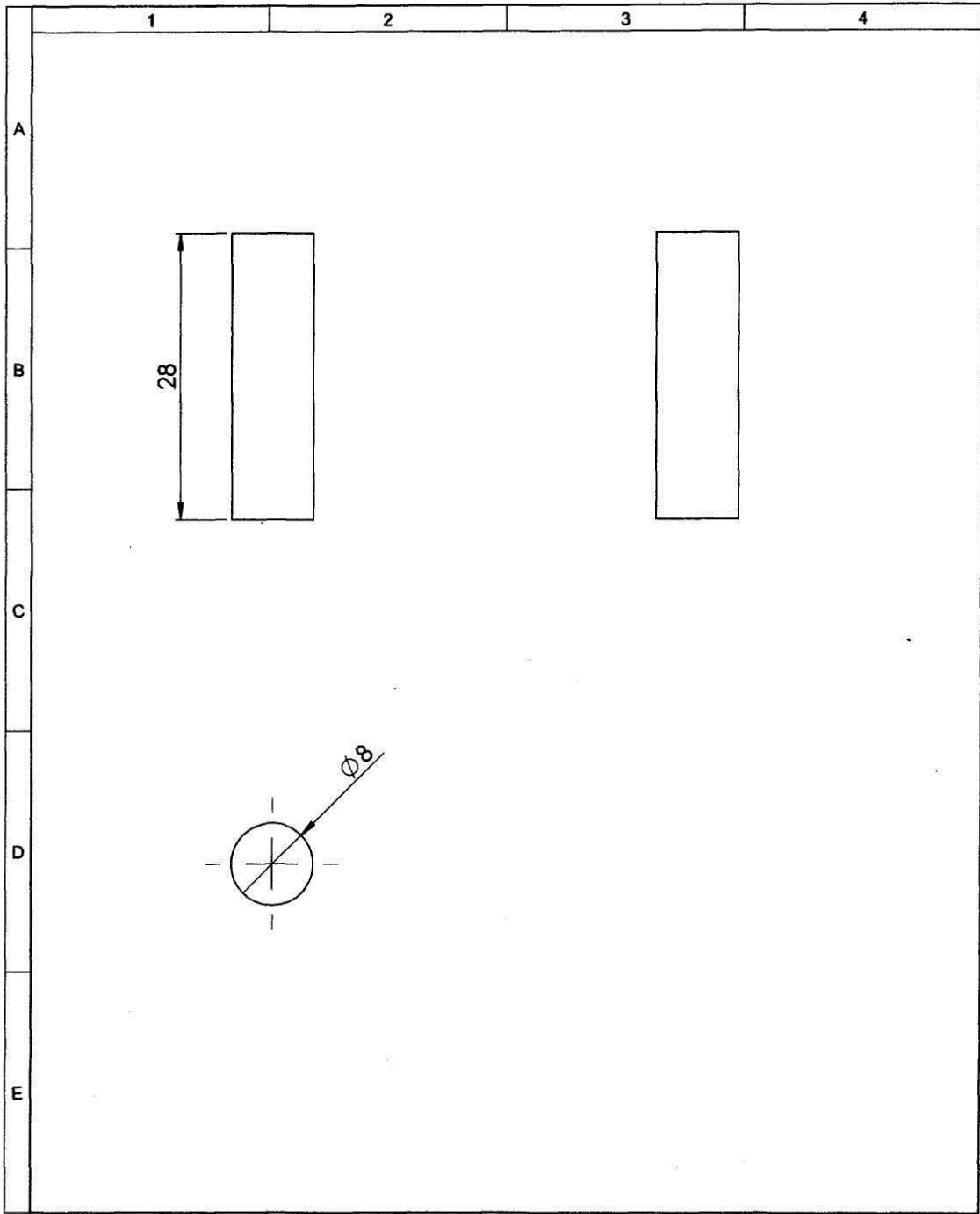
La figura muestra los resultados de flujo de movimiento y el costo producido por los mismos en una disposición final de las áreas durante la producción.

01-31-2012 15:39:24	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	U	7	1,50	16	128
2	S	7	3	5	41,50
3	R	7	5,50	8	46
4	A	7	8,50	3	18
5	T	4,50	10	4	8
6	D	2,50	10	4	6
7	P	1	10	15	61
8	M	4	4	34	152
9	E-P	1	7,50	8	48
10	E	1	4	2	10
11	Sin U	1	2,50	0	0
12	LV	1	1	4	8
13	BL	3	1	4	23,68
14	C	3,97	5,95	0	0
	Total			107	550,18
	Distance	Measure:	Rectilinear		

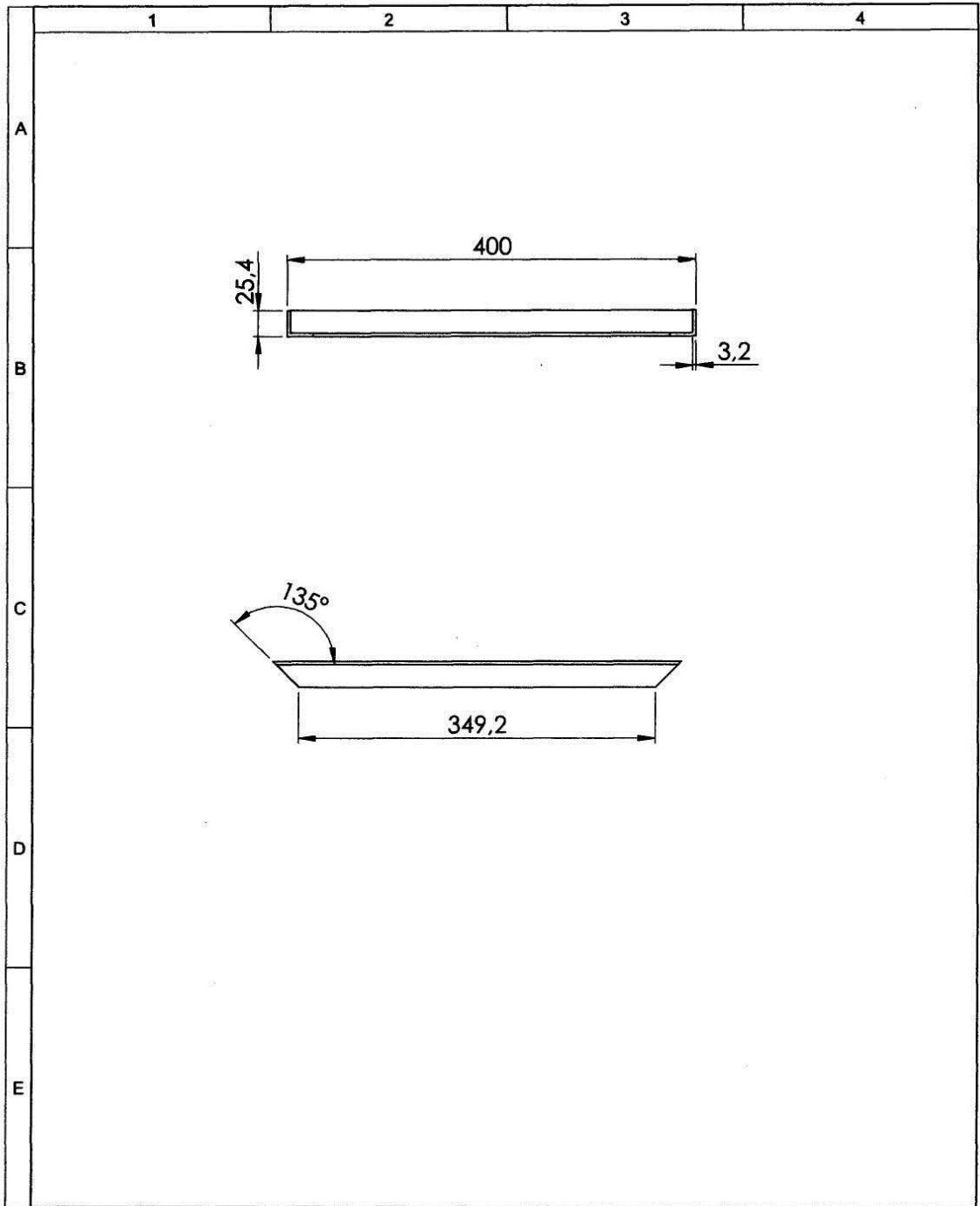
Tabla 4.8 Disposición final de las áreas de análisis de la planta



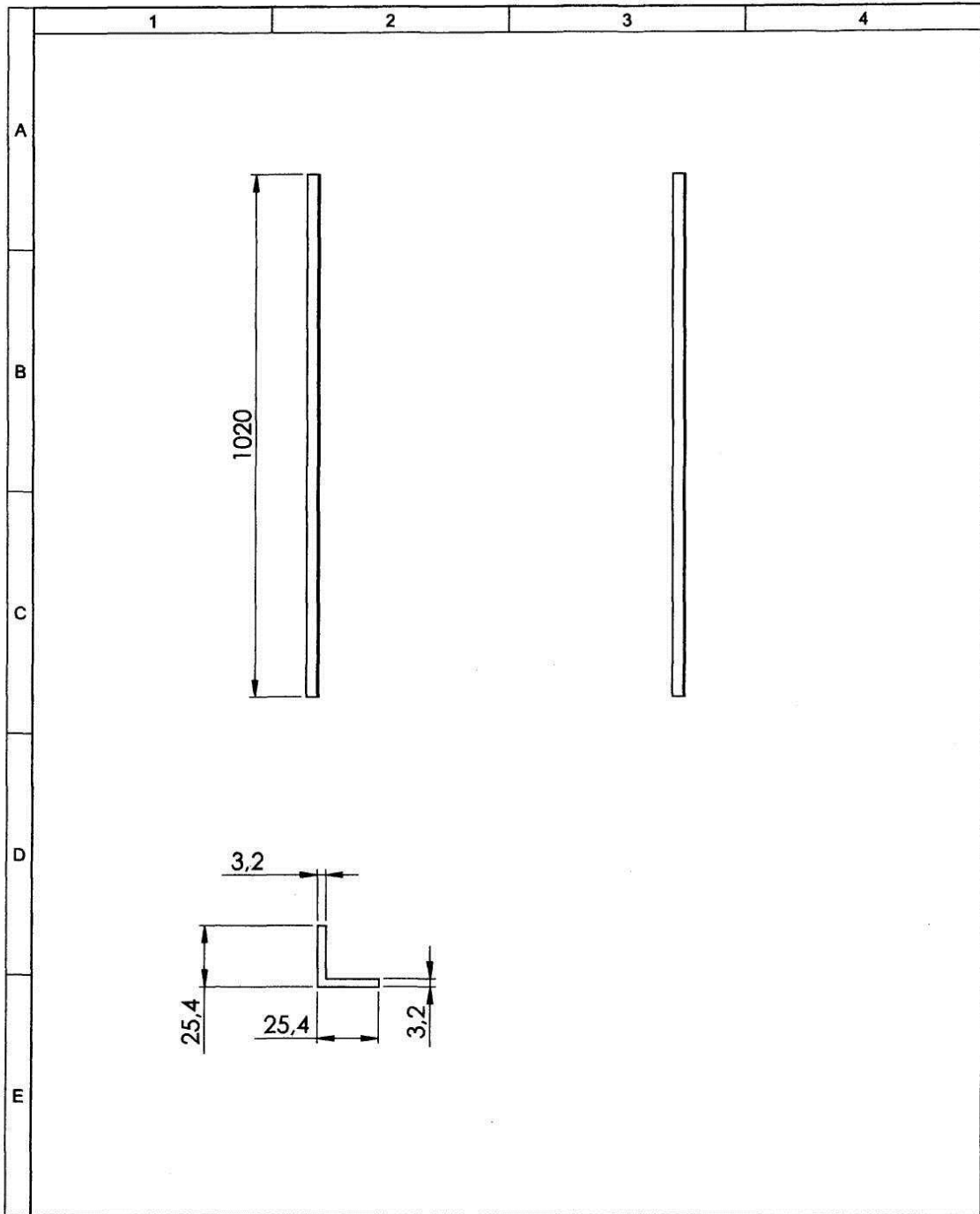
				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	ACERO ASTM A36
				±0,1			
					Fecha	Nombre	Denominación:
				Dib.	12/07/11	Chiribaco, Roberto Sáez	ARMAZÓN SUPERIOR E INFERIOR
				Rev.	Correa	Ing. Juan Correa	Escala:
				Apro.	Correa	Ing. Juan Correa	1:1
				UTA		Número del dibujo:	1 DE 12
				Ing. Mecánica		(Sustitución)	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre				



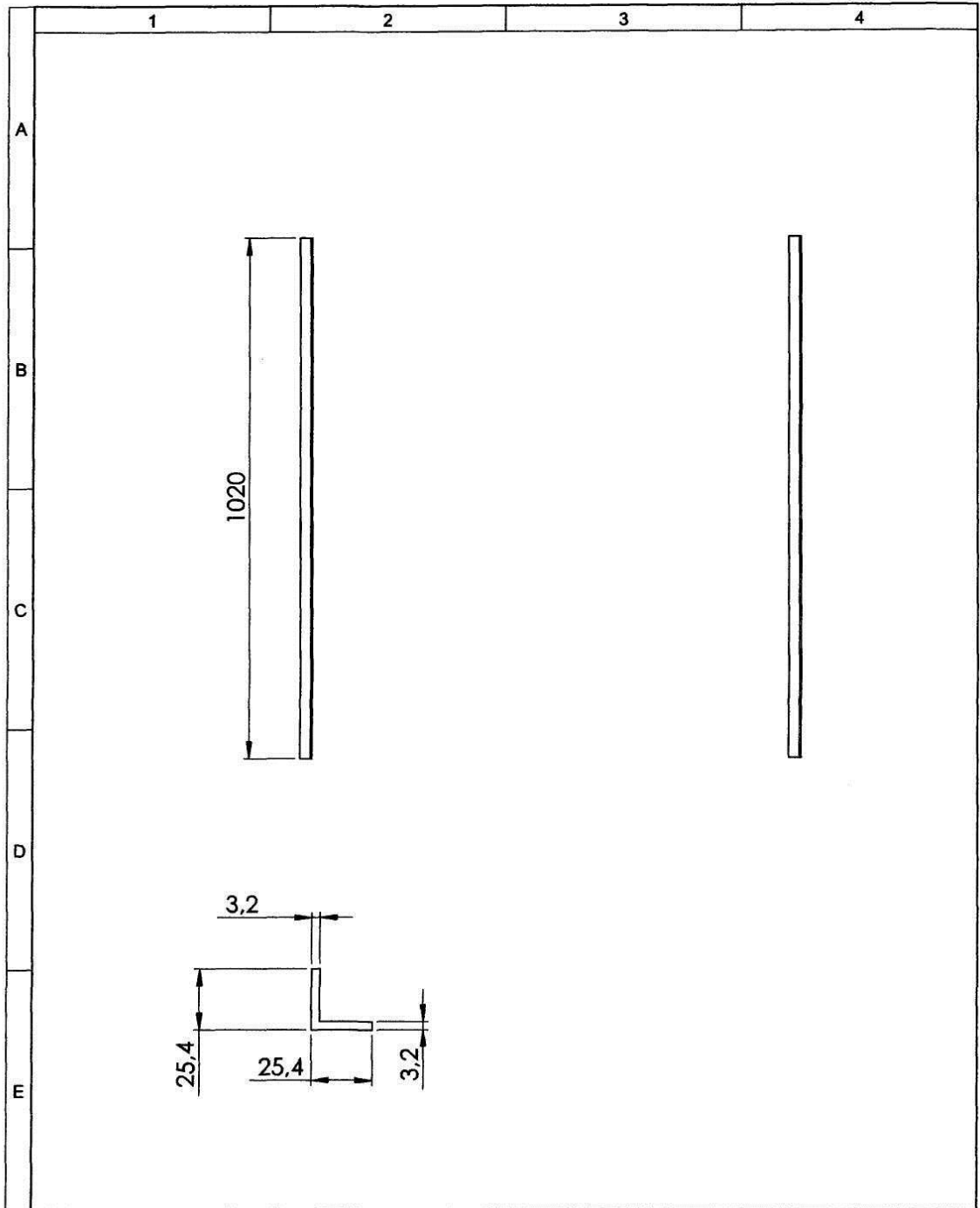
				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO INOXIDABLE	
				±0,1			
					Fecha	Nombre	Denominación: PASADORES
				Dib.	12/07/11	Chiribabiz, Remosa, Saiz	
				Rev.	Correa	Ing. Juan Correa	
				Apro.	Correa	Ing. Juan Correa	Escala: 1:1
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 2 DE 12	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			(Sustitución)	



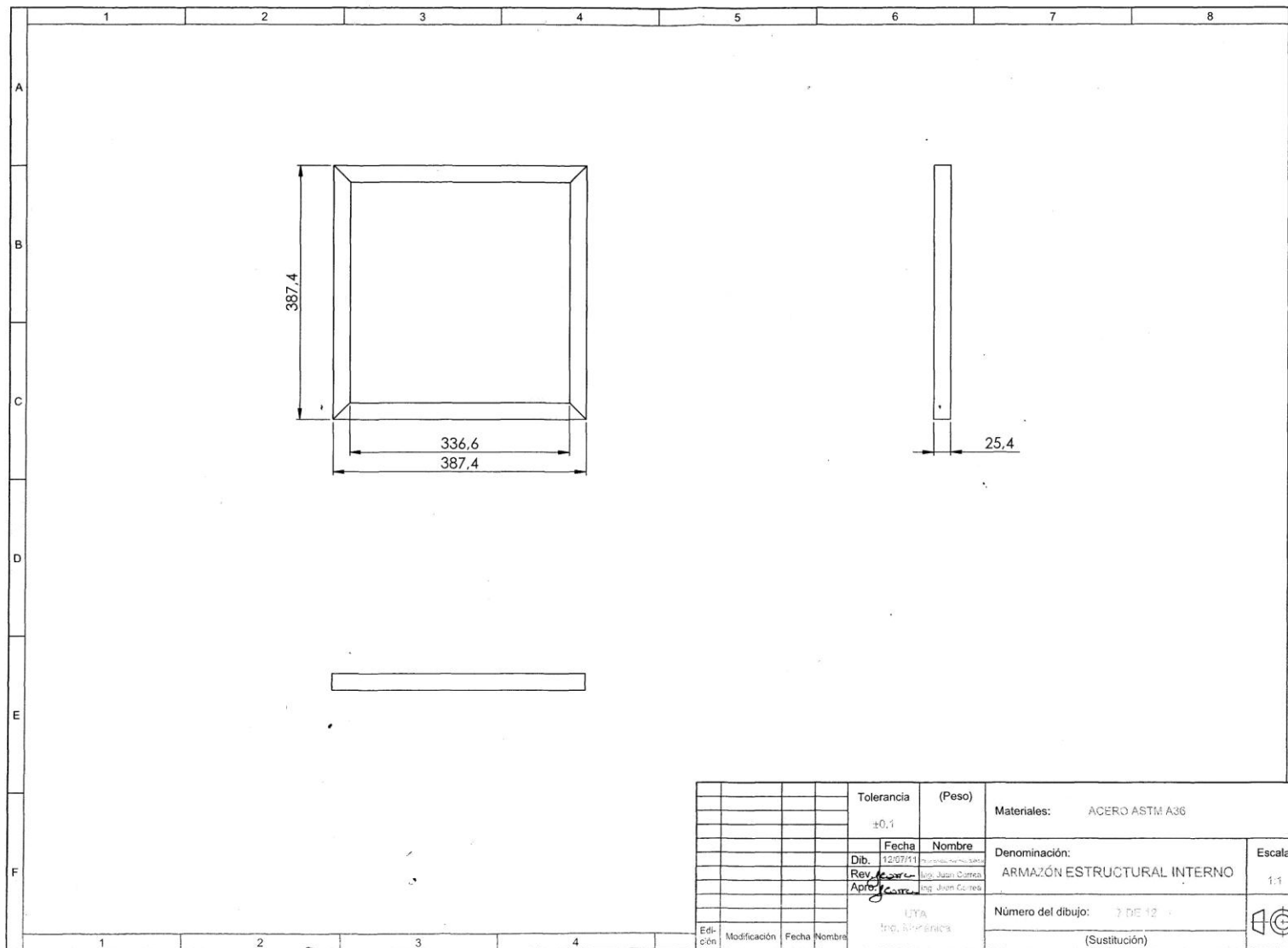
				Tolerancia $\pm 0,1$	(Peso)	Materiales: ACERO ASTM A36	
						Denominación: ÁNGULO BASE	Escala: 1:1
				Fecha	Nombre		
				Dib. 12/07/11	Chimbaraco, Renato Salazar		
				Rev. <i>Cosmas</i>	Ing. Juan Correa		
				Apr. <i>Juan</i>	Ing. Juan Correa		
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 3 DE 12	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			(Sustitución)	



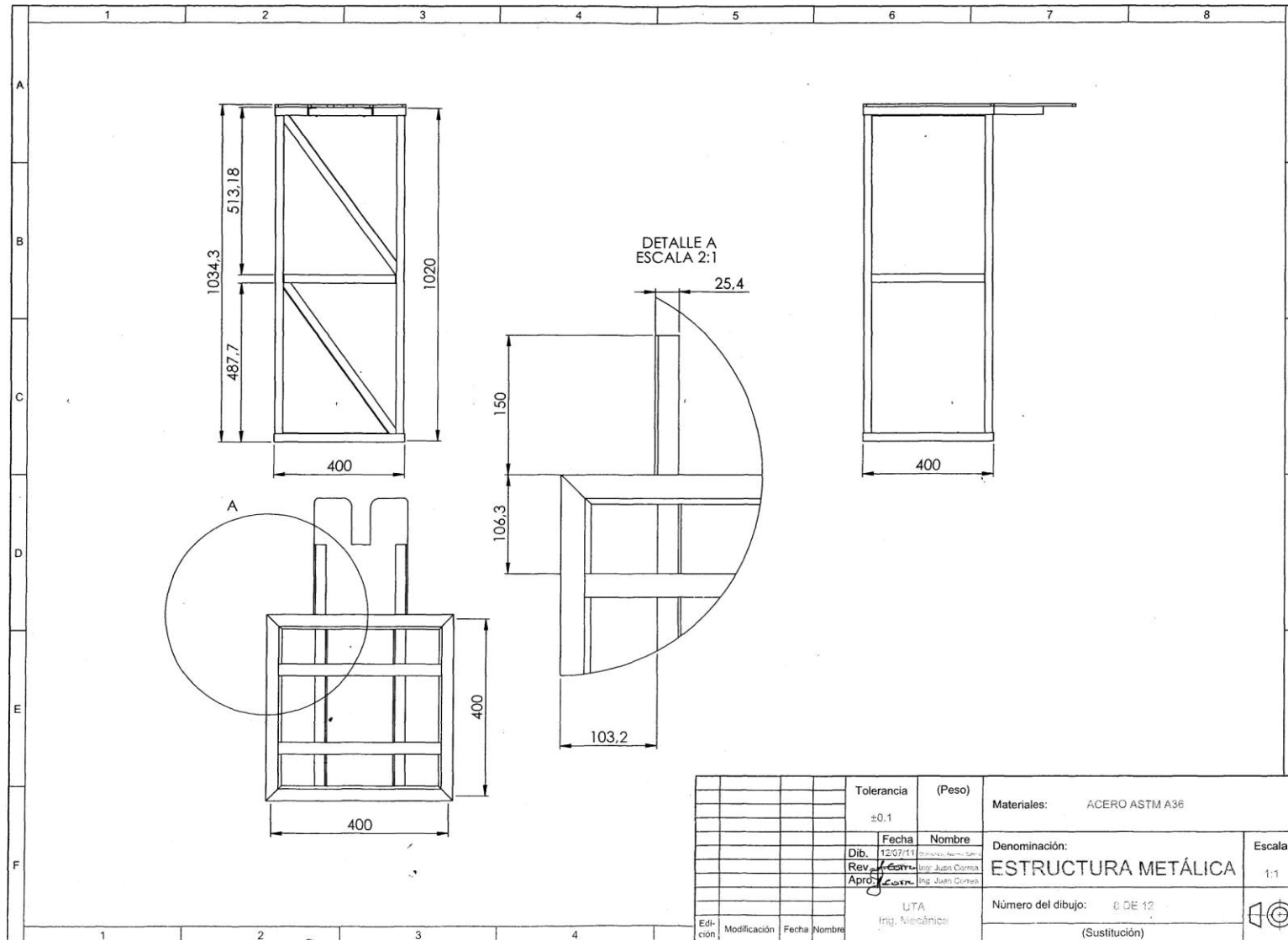
				Tolerancia ±0,1	(Peso)	Materiales: ACERO ASTM A36	
						Denominación:	Escala:
						PARANTE LATERAL	1:1
						Número del dibujo: 5 DE 12	
						(Sustitución)	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	UTA Ing. Mecánica			
				Dib.	Fecha	Nombre	
				12/07/11	Correa	Ing. Juan Correa	
				Rev.	Correa	Ing. Juan Correa	
				Apró.	Correa	Ing. Juan Correa	




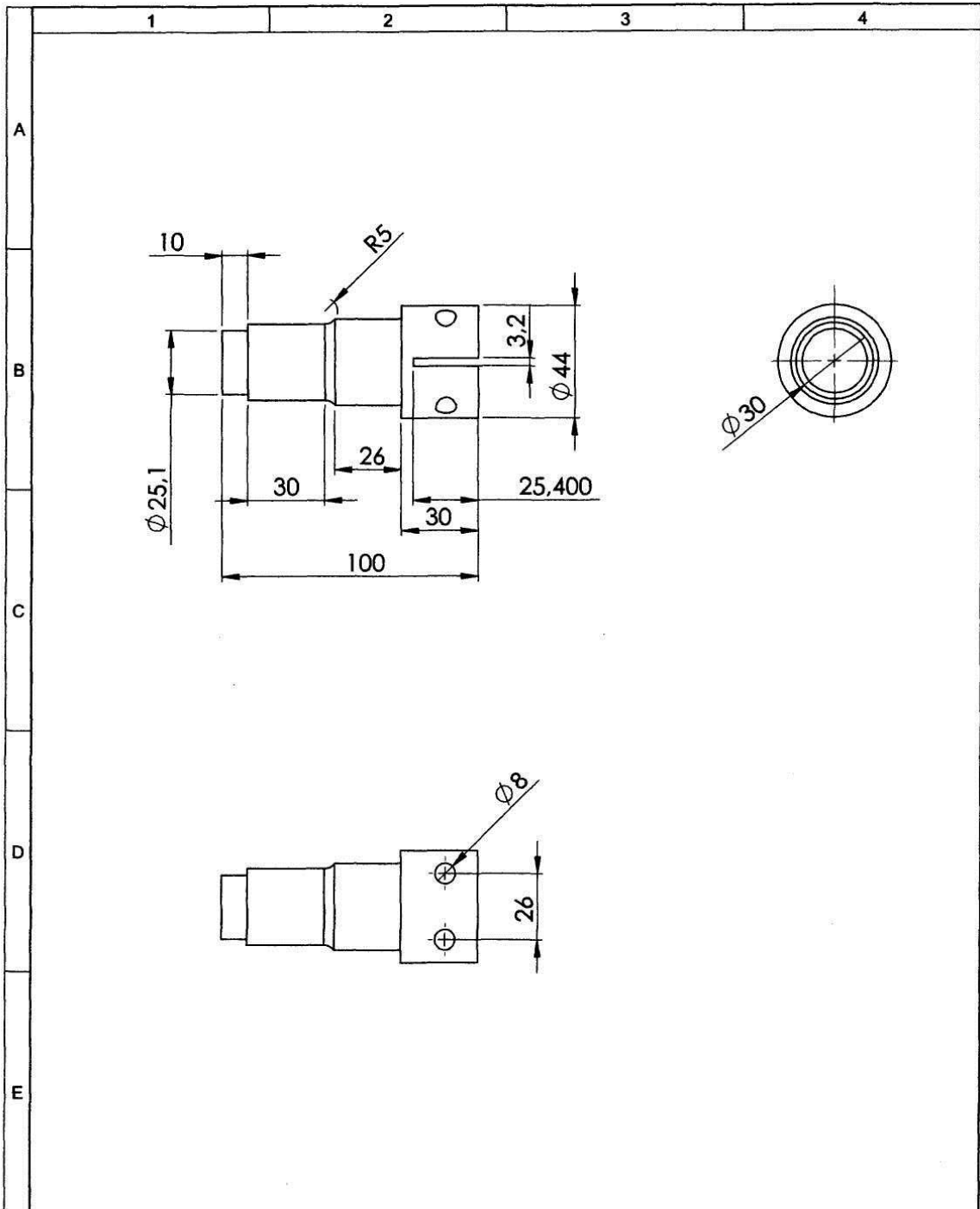
				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO ASTM A36	
				±0,1			
				Fecha	Nombre	Denominación: PARANTE INFERIOR Y SUPERIOR	Escala: 1:1
			Dib.	12/07/12	Chiribazto, Renasu, Salazar		
			Rev.	Costa	Ing: Juan Correa		
			Apro.	Costa	Ing: Juan Correa		
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 6 DE 12	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			(Sustitución)	



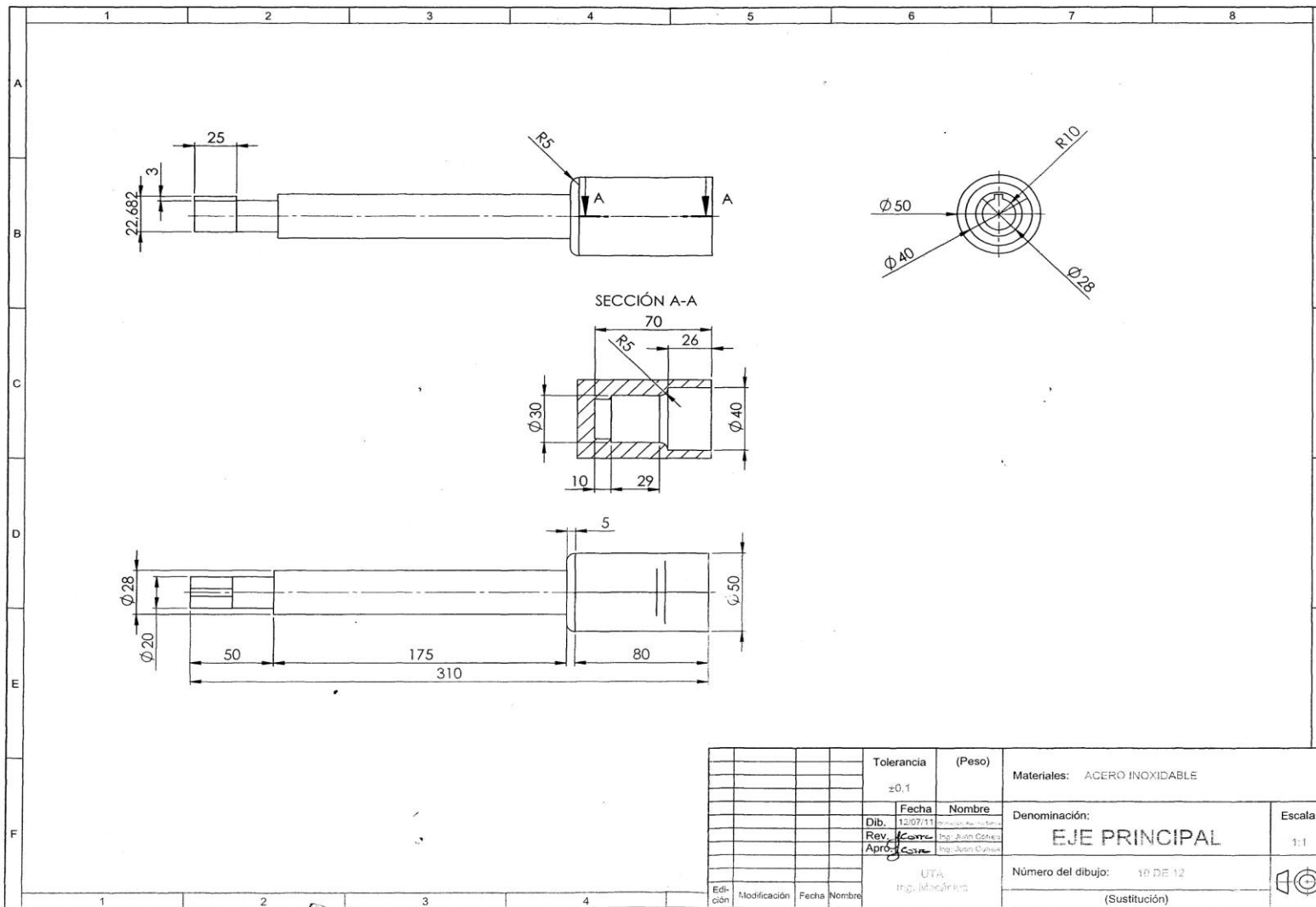
				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO ASTM A36	
				±0,1			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dib. 12/07/11	Ing. Juan Correa	ARMAZÓN ESTRUCTURAL INTERNO	1:1
				Rev. 12/07/11	Ing. Juan Correa		
				Aprob. 12/07/11	Ing. Juan Correa		
					LYYA	Número del dibujo: 2 DE 12	
					Ing. S. Hernández	(Sustitución)	
Edi- ción	Modificación	Fecha	Nombre				

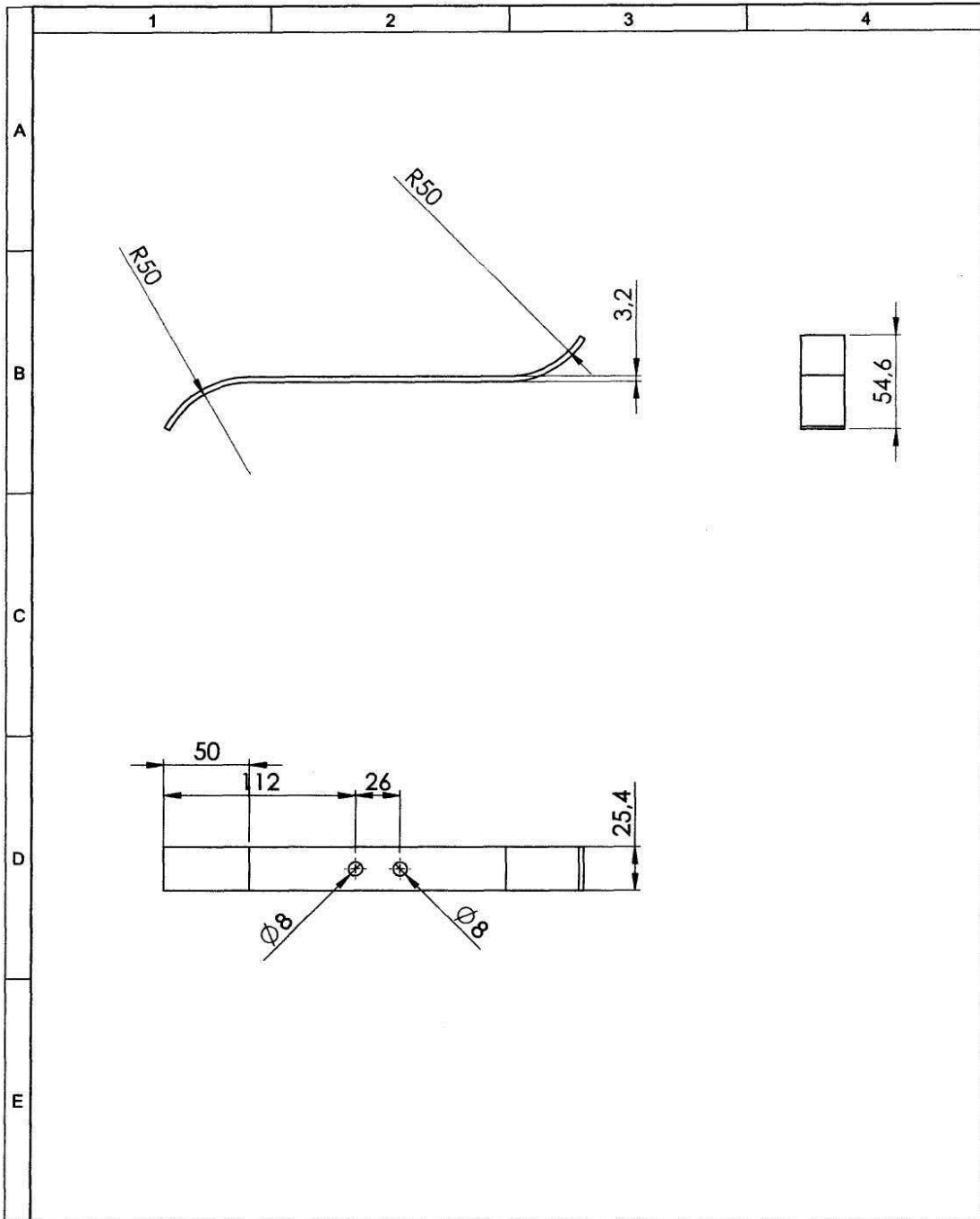


				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO ASTM A36	
				±0.1			
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dib. 12/07/11	Ingr. Juan Cornejo	ESTRUCTURA METÁLICA	1:1
				Rev. <i>J. Cornejo</i>	Ingr. Juan Cornejo		
				Apro. <i>J. Cornejo</i>	Ingr. Juan Cornejo		
					UTA	Número del dibujo: 8 DE 12	
					Ingr. Mecánica	(Sustitución)	
Edi	Modificación	Fecha	Nombre				
ción							

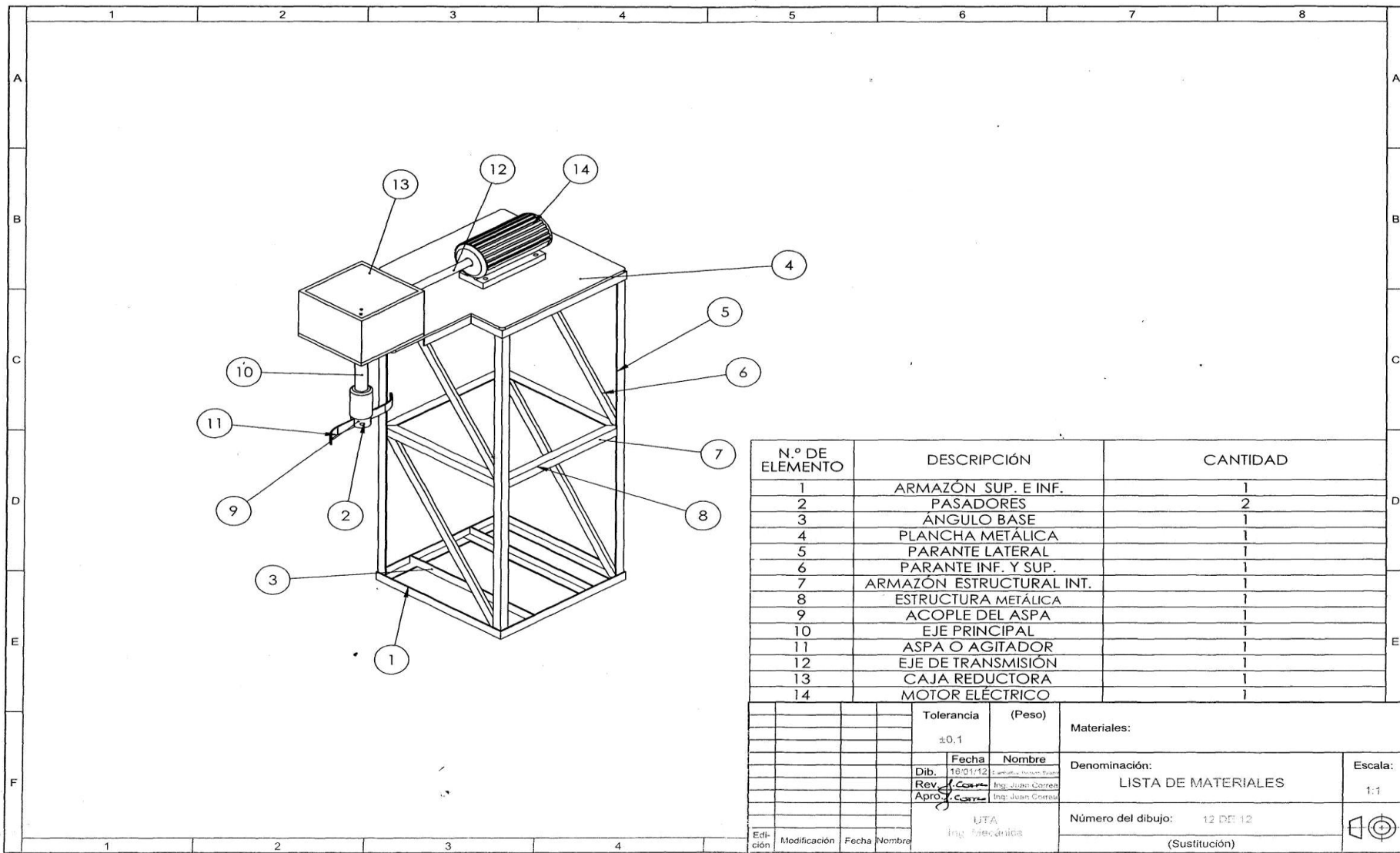


				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO INOXIDABLE	
				±0,1			
					Fecha	Nombre	Denominación: ACOPLE DEL ASPA
				Dib.	12/07/11	Ing: Juan Correa	
				Rev.		Ing: Juan Correa	
				Apr.		Ing: Juan Correa	Escala: 1:1
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 9 DE 12	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			(Sustitución)	





				Tolerancia	(Peso)	Materiales: ACERO INOXIDABLE	
				±0,1			
				Dib.	Fecha	Nombre	Denominación:
				12/07/11	12/07/11	Ing. Juan Correa	ASPA O AGITADOR
				Rev.	Correa	Ing. Juan Correa	Escala:
				Aprob.	Correa	Ing. Juan Correa	1:1
				UTA		Número del dibujo:	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	Ing. Mecánica		11 DE 12	
						(Sustitución)	



N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ARMAZÓN SUP. E INF.	1
2	PASADORES	2
3	ÁNGULO BASE	1
4	PLANCHA METÁLICA	1
5	PARANTE LATERAL	1
6	PARANTE INF. Y SUP.	1
7	ARMAZÓN ESTRUCTURAL INT.	1
8	ESTRUCTURA METÁLICA	1
9	ACOPLE DEL ASPA	1
10	EJE PRINCIPAL	1
11	ASPA O AGITADOR	1
12	EJE DE TRANSMISIÓN	1
13	CAJA REDUCTORA	1
14	MOTOR ELÉCTRICO	1

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0.1			
				Fecha	Nombre	Denominación:	
				Dib. 18/01/12	Ing. Juan Correa	LISTA DE MATERIALES	
				Rev. J. Correa	Ing. Juan Correa	Escala:	
				Apro. J. Correa	Ing. Juan Correa	1:1	
					UTA	Número del dibujo: 12 DE 12	
					Ing. Mecánica	(Sustitución)	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre				



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO



**UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

NOMBRE DEL PROYECTO:

“ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”

DOCENTE AUTOR: Ing. MS.c. Juan Correa

Ambato – Ecuador

2012

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE VINCULACIÓN

I. INTRODUCCIÓN

II. ANTECEDENTES

III. RESUMEN

1. NOMBRE DEL PROYECTO

2. IMPACTO O BENEFICIO

3. CRONOGRAMA

4. OBJETIVOS

5. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

5.1. Recursos materiales

5.2. Recursos humanos

6. RESULTADO DEL PROYECTO

6.1. Productos y/o servicios obtenidos

6.2. Número de Beneficiarios

6.3. Indicadores de logro

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

7.2. Recomendaciones

8. ANEXOS

Gráficos, fotografías, tablas.

GUÍA DE ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN.

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto pretende ofrecer una alternativa social hacia una comunidad estudiantil mediante un estudio general del proceso de producción de lácteos realizado en el laboratorio de la institución educativa, el mismo que pretende ofrecer una mejor utilización.

La planta de productos lácteos realiza la fabricación en pequeña escala de productos derivados de la leche (queso, manjar y yogur) en distintos días de cada mes, dichos procesos han sido objeto de análisis para la ejecución del proyecto; en el cual se propone una mejora en la distribución de equipos y la implementación de una estructura ergonómica y adecuada para el proceso de batido; los mismos que contribuirán para disminuir los tiempos durante el proceso de producción.

Nuestra propuesta ha sido desarrollada en colaboración con el personal docente y técnico de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, realizando el estudio del proceso de elaboración de Lácteos en el Colegio Técnico de Noviembre, a través de la Unidad de Vinculación con la Colectividad “CEVIC” - FICM.

El análisis y la redistribución propuesta se elaboraron para que se puedan utilizar de forma eficiente los equipos de acuerdo a un cursograma analítico, el mismo que servirá para reducir las distancias de recorridos en la planta, de esta manera disminuyendo el tiempo en la producción.

También se propone la implementación de una estructura para el sistema de batido la misma que permitirá la elaboración de los productos de forma más homogénea, esto también ayudara a disminuir los tiempos de producción y evaluar la

factibilidad de ejecutar actividades relacionadas con el proceso en la planta de lácteos.

II. ANTECEDENTES

El laboratorio de lácteos del Colegio Técnico 12 de Noviembre, fue creado con el fin de procesar leche en sus distintos derivados e impulsar el desarrollo de microempresas en el Cantón Píllaro y la parroquia de San Miguelito, mediante la práctica y la participación directa de los estudiantes para servir como fuente de investigación en su formación con el aporte técnico de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

La planta inició sus operaciones procesando leche pasteurizada, y empezó a producir queso, yogurt, y manjar de leche, productos que se mantienen actualmente además se produce mermelada contribuyendo a la producción y comercialización de productos internamente.

La producción se ha realizado con equipos inadecuados ergonómicamente los mismos que con el transcurso del tiempo se han ido deteriorando, razón por la cual la propuesta del mejoramiento del proceso de producción resulta beneficiosa para optimizar el aprendizaje de los estudiantes que aspiran trabajar en industrias de su especialidad.

III. RESUMEN

El estudio del proyecto se realizó mediante una investigación de campo realizada en el área de producción de lácteos dicho estudio se hizo en equipos y máquinas que ayudan con la elaboración del producto final. Según lo investigado con las autoridades de la institución se pudo constatar la prioridad en el uso de un sistema adecuado de batido para diferentes procesos de transformación y elaboración de lácteos (yogurt, manjar de leche, mermeladas).

También se pudo constatar que en el área de producción de lácteos existen equipos que no tienen ningún uso, o en algunos casos ya han cumplido su vida

útil, esto influye que se observe una infraestructura inadecuada respecto a la ubicación de los equipos.

Como resultados principales del presente estudio se planteó un sistema de batido adecuado el mismo que permitirá disminuir el exceso de estudiantes en los diferentes procesos de elaboración del producto, esto nos ayudará a realizar otras actividades también este sistema de batido permitirá que la mezcla sea más homogénea dando como resultado la disminución del tiempo en la producción.

En cuanto a la infraestructura inadecuada se realizó un estudio de procesos de producción mediante cursogramas analíticos los cuales nos permitirán realizar una correcta redistribución de equipos de acuerdo a cada proceso, de esta manera se disminuirá distancia de recorrido, de igual manera disminuirá el tiempo de producción.

1. NOMBRE DEL PROYECTO

“Análisis y Distribución de Equipos del Laboratorio de Lácteos para Optimizar el Proceso de Producción en el Colegio Técnico 12 de Noviembre de la Parroquia San Miguelito del Cantón Pillaro“

2. IMPACTO O BENEFICIO

Actualmente la producción de Lácteos exige mayor demanda de los productos elaborados lo que conlleva a que los procesos se optimicen. La implementación de la estructura para el sistema de batido y la redistribución de equipos garantizará una mayor eficiencia en producción, reducción de los tiempos y mejor manipulación de materia prima.

El impacto que tendrá el proyecto propuesto para la planta es que las actividades dentro de ella se efectúen con mayor eficiencia puesto que trabajan 47 estudiantes de la especialidad. Si se ejecuta la propuesta en la institución se contribuirá en la calidad y presentación del producto obtenido para el consumidor final. El aporte técnico que propone específicamente la Carrera de Ingeniería Mecánica es

mejorar la estructura física para la producción, favorecer la economía interna del colegio y expandir el rango de capacitación y aprendizaje de los estudiantes.

3. CRONOGRAMA

Tabla 1: Cronograma por Objetivos y Actividades					
COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO			RESPONSABLES	OBSERVACIONES
	DESDE	HASTA	# HORAS		
Componente 1: Evaluar el proceso actual de producción.	03/Nov./2011	11/ Nov./2011	41	3 Estudiantes	Si se cumplió satisfactoriamente
Componente 2: Diseñar y Calcular la estructura para las máquinas.	12/Nov./2011	28/ Nov./2011	97	3 Estudiantes	Si se cumplió satisfactoriamente
Componente 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.	29 Nov./2011	03/Dic./2011	32	3 Estudiantes	Si se cumplió satisfactoriamente
Componente 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción.	05/Dic./2011	15/Dic./2011	75	3 Estudiantes	Si se cumplió satisfactoriamente
TOTAL			245		

4. OBJETIVOS

- Tiempo de elaboración de Lácteos disminuidos.

PROPÓSITO Y COMPONENTES.

PROPÓSITO

- ❖ Producción de Lácteos eficiente en el Colegio 12 de Noviembre.

COMPONENTES

- ❖ Evaluar el proceso actual de producción considerando su factibilidad.
- ❖ Diseñar y calcular la estructura complementaria para las máquinas.
- ❖ Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.
- ❖ Redistribuir los equipos utilizados para la producción.

5. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

5.1. Recursos materiales

Tabla 2: Presupuesto por concepto del Proyecto			
CONCEPTO	APORTE RECURSOS PROPIOS	APORTE COMUNIDAD	TOTAL USD.
Personal	-	152	152
Equipos	-	-	-
Materiales y Suministros	38	-	38
Pasajes	25	-	25
Servicios (refrigerios, fotocopias, etc.)	-	-	-
Recursos técnicos	-	73	73
Total USD	63	225	288

5.2. Recursos humanos

Tabla 3: Personas que Intervinieron en la realización del Proyecto			
DOCENTE AUTOR	MIEMBROS DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA	ESTUDIANTES PARTICIPANTES	PERSONAL DE APOYO EXTERNO
1. Ing. MS.c. Juan Correa	1. Ing. Marcia Arcos	1. Nestor Chimborazo	
		2. Ana Reinoso	
		3. Byron Salazar	

6. RESULTADOS DEL PROYECTO

6.1. Productos y/o servicios obtenidos

Los resultados obtenidos con el estudio del proyecto son:

- ✓ Con la implementación de una estructura complementaria se disminuirá el esfuerzo físico de los estudiantes
- ✓ Mezcla de materia prima homogénea nos dará un mejor producto.
- ✓ Disminuiría el riesgo de algún accidente.
- ✓ También la redistribución de equipos nos permite disminuir distancias excesivas de recorrido mejorando la práctica de los estudiantes.
- ✓ Al proponer estos cambios el tiempo de producción reduciría de manera satisfactoria.

DISEÑO DEL SISTEMA DE BATIDO

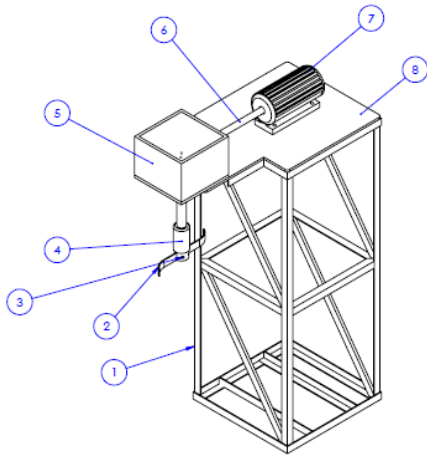


Figura 1: Esquema del sistema de batido

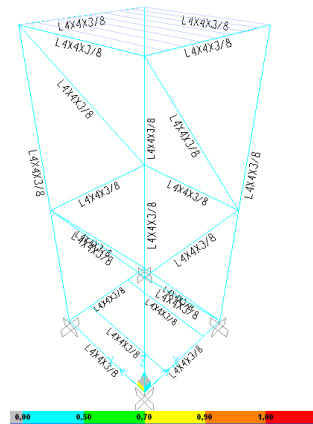


Figura 2: Estructura del sistema de batido

Nº Elemento	Descripción
1	Estructura
2	Aspa
3	Acople del aspa
4	Eje principal
5	Caja reductora
6	Eje de transmisión
7	Motor
8	Plancha metálica

Tabla 4: Partes del sistema de batido

UBICACIONES

Las figuras muestran la ubicación de cada área según la propuesta del proyecto para mejorar el flujo de recorrido del proceso de producción.

Tabla 5: ÁREAS DESIGNADAS EN LA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT			
1	U: Utensillos y materiales	6	D: Desuerado
2	S: Secador	7	P: Prensado
3	R: Equipos de refrigeración	8	M: Mesa
4	A: Estantería 1	9	E-P: Equipo de Producción
5	T: Estantería 2	10	E: Esterilizador
		11	Sin U.: Equipos sin uso
		12	Lv: Lavabo
		13	B-L: Batidora y Licuadora Industriales
		14	C: Vías de recorrido durante el proceso

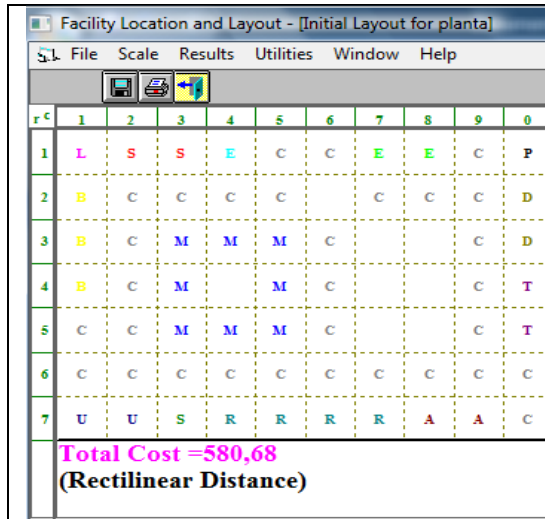


Figura 3: Ubicación inicial de las áreas

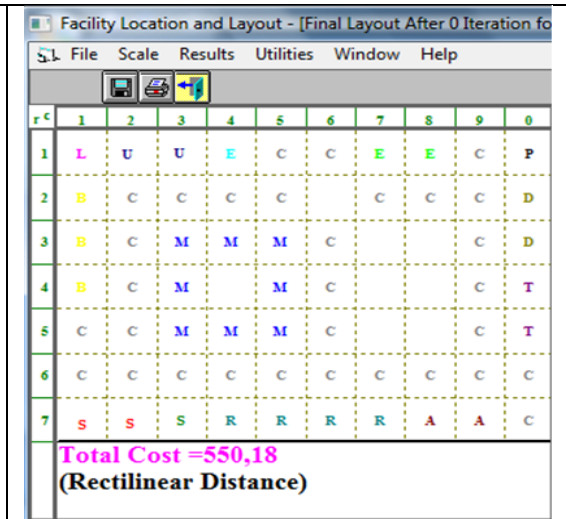


Figura 4: Ubicación final de las áreas

6.2. Número de Beneficiarios

PROYECTO: “ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LÁCTEOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL COLEGIO TÉCNICO 12 DE NOVIEMBRE DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO”		
ENFOQUE	DESCRIPCIÓN	BENEFICIARIOS
SEXO	HOMBRE	19
	MUJER	28
	SUBTOTAL	47 estudiantes
ETARIO	MENORES DE 15 AÑOS	
	DE 15 A 29 AÑOS	47 estudiantes
	DE 30 A 64 AÑOS	
	DE 65 Y MAS AÑOS	
	SUBTOTAL	47 estudiantes
DISCAPACIDADES	FÍSICA	
	PSICOLÓGICA	
	MENTAL	
	AUDITIVA	
	VISUAL	
	SUBTOTAL	
PUEBLOS Y NACIONALIDADES	INDÍGENAS	
	MESTIZOS	47 estudiantes
	BLANCOS	
	AFROAMERICANOS	
	MONTUBIOS	
	OTROS	
	SUBTOTAL	47 estudiantes
MOVILIDAD	ECUATORIANO EN EL	
	EXTRANJERO	
	EXTRANJERO EN EL ECUADOR	
	SUBTOTAL	

6.3.Indicadores de logro

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	PRODUCTOS O RESULTADOS ALCANZADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO %
FIN: Tiempo de elaboración de Lácteos disminuidos.	Disminución de los tiempos de producción en un 10% en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.	En el proceso de producción de Yogurt su tiempo se logrará reducir de 10 a 9 horas al igual que en la producción de Mermelada de 7 a 6 horas, lo cual implicará mayor tiempo para realizar otras actividades para los participantes de las prácticas.	100 %
PROPÓSITO/ OBJETIVO GENERAL: Producción de Lácteos eficiente en el Colegio 12 de Noviembre.	Infraestructura organizada, comodidad, seguridad, buen aspecto visual en un 60% el área de Lácteos en el periodo Noviembre y Diciembre del 2011.	El aspecto de organización del área de estudio brindará comodidad y seguridad a los participantes de las prácticas durante en proceso de producción.	100 %
COMPONENTE 1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Evaluar el proceso actual de producción considerando su factibilidad.	Diseño de una estructura complementaria en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se determinó la distribución adecuada de los equipos y maquinaria en el área de estudio. Se planteó el diseño de una estructura apropiada para el proceso de batido en la producción. 	100 %
COMPONENTE 2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Diseñar y Calcular la estructura para el sistema de batido.	Optar por mejores diseños con la fina Simulación ejecutada en software de la estructura en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutaron los cálculos correspondientes a selección de materiales para la estructura. Desarrollo de diagrama de estudio de procesos de distribución de maquinaria. 	100 %
COMPONENTE 3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Comprobación y simulación de la estructura a través de un software para análisis estructural.	Un diagrama de distribución de equipos de la planta en Marzo del 2012.	<ul style="list-style-type: none"> Se ejecutó la simulación y comprobación de resultados mediante un software de la estructura empleada para el sistema de batido. 	100 %
COMPONENTE 4 OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Redistribuir los equipos utilizados para la producción	Un diagrama de distribución de equipos de la planta en Marzo del 2012.	El diagrama elaborado según las técnicas de Organización de Plantas Industriales de distribución de equipos permitirán optimizar los tiempos de producción, y de esta manera se podrán asignar nuevas tareas para los participantes de las prácticas.	100 %

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Al mejorar la estructura se contribuirá un mejor manejo del producto.
- En cuanto a la distribución de la maquinaria y equipos recomendada servirá para mejorar los tiempos de producción, para la comodidad del personal y para asignar nuevas áreas que beneficien la elaboración de lácteos.
- La disminución de tiempos en la producción será eficiente mediante la implementación del sistema de batido.
- Mediante el estudio del presente proyecto se alcanzará satisfactoriamente la mejora del laboratorio.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda construir e implementar la estructura para mejorar el sistema de batido.
- Aplicar el diagrama de distribución de maquinaria y equipos se podrá obtener una optimización de tiempos en la producción y reasignar áreas a beneficio de la misma.
- Se debería realizar un nuevo estudio en cuanto a las instalaciones y distribución de tuberías la circulación de vapor y enfriamiento.

8. ANEXOS

Estado original del proceso de producción en la Planta de Lácteos.



1. Ollas Industriales



2. Batidora



2. Instalación del sistema de batido (1)



4. Instalación del sistema de batido (2)



5. Instalación del sistema de batido (3)



6. Sistema de batido instalado

CÁLCULOS

Cálculo de la masa (m)

$$m = \rho v \quad \text{Ec. (7.1)}$$

$$m = 1,030 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} * 50\text{lt} * \frac{1000\text{cm}^3}{1\text{lt}} = 51500 \text{ gr} * \frac{\text{kg}}{1000\text{gr}}$$

$$m = 51,5 \text{ kg}$$

Cálculo del diámetro del aspa (Di)

$$Dt = \text{diámetro del recipiente} = 0,40 \text{ m}$$

$$\frac{Dt}{Di} = 1,02 \quad \text{Ec. (7.2)}$$

$$Di = \frac{Dt}{1,02} = \frac{0,40}{1,02} = 0,39 \text{ m}$$

Radio máximo del aspa (r máx.)

$$r_{\text{máx}} = \frac{Di}{2} \quad \text{Ec. (7.3)}$$

$$r_{\text{máx}} = \frac{0,392}{2} = 0,2$$

Cálculo del Diámetro del Eje

Torque

$$F = 5,25 \text{ N}$$

$$T = 1.05 \text{ Nm}$$

Esfuerzos

$$\sigma_x = \pm \frac{M}{S} \quad : \text{Flexión}$$

$$\sigma_x = \frac{1604.28 \text{ Nm}}{d^3}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16T}{\pi D^3} \quad : \text{Torsión}$$

$$\tau_{xy} = \frac{5.3476 \text{ Nm}}{d^3}$$

Utilizando la Teoría de Von Misses para el caso de flexión y torsión combinadas.

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau_{xy}^2} \quad \text{Ec. (7.4)}$$

$$\sigma' = \frac{1604.31}{d^3}$$

$n = 1.3$ Factor de seguridad (Asumido)

Material: Acero AISI 1020; $S_y = 30$ Kpsi (210 MPa)

$$n = \frac{S_y}{\sigma} \quad \text{Ec. (7.5)}$$

$$d = 0.0215 \text{ m}$$

$$\sigma' = 161.426 \text{ MPa}$$

$$\sigma' \leq S_y$$

$$161.426 \text{ MPa} \leq 210 \text{ MPa ok}$$

Diseño a Fatiga

$$S_e' = 0.5 * S_{ut}; S_{ut} \leq 200 \text{ KPsi (1400 MPa)}$$

S_{ut} = resistencia última a la tensión del material 55 Kpsi (380MPa)

$$S_e = k_a * k_b * k_c * k_d * k_e * k_f * S_e' * \frac{1}{K_f} \quad \text{Ec. (7.6)}$$

$$S_e' = 190 \text{ MPa}$$

$$k_a = 0.9344$$

$$k_b = 0.8832$$

$$k_c = 0.897$$

$$k_d = 1$$

$$k_e = 1$$

$$k_f = 1$$

$$K_t = 1.77$$

$$\sqrt{a} = 0.118$$

$$K_f = 1.456$$

$$S_e = 140.6494 \text{ MPa}$$

$n = 0.598$ (El diámetro de 0.0215 mínimo es aceptable el factor de seguridad debe ser mayor que 1)

Aumentamos es diámetro del eje a 1 pulgada (0.0254 m)

$$\sigma = 97.899 \text{ MPa}$$

$$k_b = 0.869$$

$$S_e = 110.445 \text{ MPa}$$

$$n = 1.3 \text{ ok}$$

Aceptable el diámetro del eje es de 1 pulgada

Cálculo del espesor de la plancha (e)

Material: Acero 1018; $S_y = 220 \text{ MPa}$ (32Kpsi)

Factor de seguridad asumido ($n = 1.5$)

$$n = \frac{S_y}{\sigma} \quad \text{Ec. (7.7)}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{S} \quad \text{Ec. (7.8)}$$

$$S = \frac{b \cdot h^2}{6} \quad \text{Ec. (7.9)}$$

M. máx. = 0,02997 KN-m

$$h = 5 \text{ mm} = e$$

Selección de Perfil

$$T = 0,6 * F_y * A_g \quad \text{Ec. (7.10)}$$

$$T = 61,776 \text{ Klb}$$

$$61,776 \text{ Klb} > 60 \text{ Klb OK}$$

$$A_n = \text{Áreaneta}$$

$$A_n = A_g * U \quad \text{Ec. (7.11)}$$

$$T = 0,5 * F_y * U * A_n \quad \text{Ec. (7.12)}$$

$$T = 61,1991 \text{ Klb}$$

$$61,991 \text{ Klb} > 60 \text{ Klb OK}$$

Relación de Esbeltez:

$$\frac{L}{r} = \frac{40,16}{0,788} = 50,96$$

$$50,96 < 300 \text{ OK}$$

ÁNGULO ESTIMADO PARA LA ESTRUCTURA: L4 x 4 x 3/8

DISEÑO

Cálculo del Aspa



Figura 7.1 Esquema del Aspa

Cálculo del Diámetro del Eje

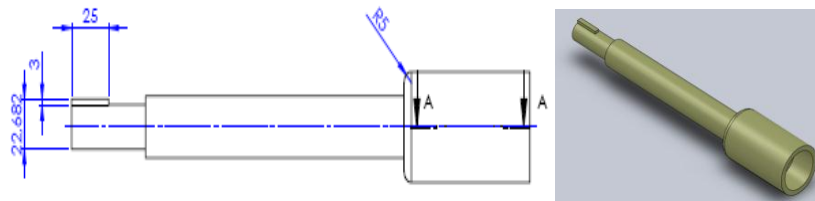


Figura 7.2 Esquema del eje principal

Cálculo del Espesor de la Plancha

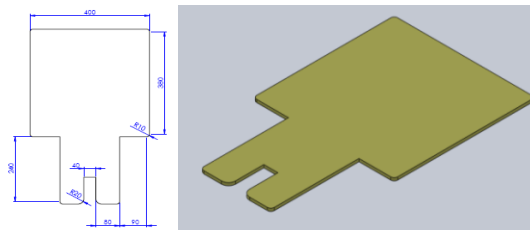


Figura 7.3 Esquema de la plancha metálica

Selección de Perfil

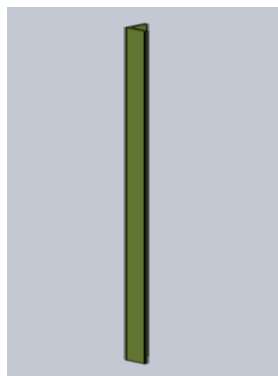


Figura 7.4 Esquema del perfil

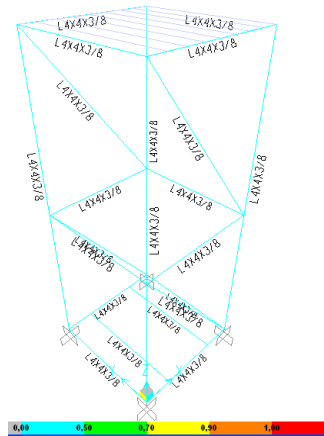


Figura 7.5 Esquema de la Estructura

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Shigley's Mechanical Engineering Design, Eighth Edition - McGraw-Hill Primis
- [2] MOTT, L Robert. Diseño de Elementos de Máquinas, Cuarta Edición, México 2006
- [3] Jack C. Mc Corman Diseño de Estructuras Metálicas, Cuarta Edición, México, febrero 1999