



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERIA

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL CON MENCIÓN MANTENIMIENTO**

TÍTULO DEL PROYECTO:

“ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO”

AUTORES:

Berna Gordillo Antonio Milton

Méndez Cabrera Luis Alfredo

Milagro, Febrero del 2015

Ecuador

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de proyecto de investigación nombrado por el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Ciencias de la ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro.

CERTIFICO:

Que he analizado el proyecto de tesis de grado con el título “**ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**”.

Presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar al Título de Ingeniero Industrial Mención Mantenimiento.

El mismo que considero debe ser aceptado por reunir los requisitos legales y por la importancia del tema.

Milagro, Febrero del 2015

Presentado por los egresados:

Berna Gordillo Antonio Milton

C.I. 0910393685

Méndez Cabrera Luis Alfredo

C.I. 0910340215

TUTOR:

Ing. Xavier Campos Escandón

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotros, Berna Gordillo Antonio Milton y Méndez Cabrera Luis Alfredo, por medio de este documento, entregamos el proyecto de **“ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO”**, del cual nos responsabilizamos por ser los autores del mismo y tener la asesoría personal del Ing. Xavier Campos.

Milagro, Febrero del 2015

Berna Gordillo Antonio Milton

C.I. 0910393685

Méndez Cabrera Luis Alfredo

C.I. 0910340215



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERIA

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTIFICA	[]
DEFENSA ORAL	[]
TOTAL	[]
EQUIVALENTE	[]

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR SECRETARIO

DEDICATORIA

Con infinito amor primeramente al poderoso JEHOVA por darme la fortaleza y el valor para culminar esta tesis, a todas las personas que aportaron positivamente con sus conocimientos a lo largo de mi investigación dándome el incentivo que necesité para trabajar día a día y que son los testigos del trabajo perseverante para lograr un éxito más en mi vida profesional.

Por eso y por mucho más les dedico este proyecto investigativo que servirá de aporte a los futuros profesionales que se formaran en esta universidad.

Berna Gordillo Antonio Milton

El siguiente trabajo de graduación se lo dedico a mi madre que siempre se esforzó para que yo alcanzara a ser un buen profesional y a mi familia que siempre está a mi lado apoyándome en todas las decisiones que tomo en mi vida; porque todas mis decisiones se resumen en un solo objetivo que es el bienestar de toda mi familia en general.

Méndez Cabrera Luis Alfredo

AGRADECIMIENTO

A mis padres que siempre creyeron en mí y me brindaron totalmente su apoyo, motivándome a seguir adelante y culminar con éxito esta etapa de formación profesional en mi vida. A todas las personas que me han ayudado de una u otra manera. A mis profesores de aula quienes generosamente han compartido su tiempo y conocimientos porque sin su ayuda no hubiera sido posible la presente tesis.

Berna Gordillo Antonio Milton

El desarrollo de este trabajo de graduación resume el esfuerzo de muchas personas que han estado a mi lado para que pueda concretar la finalización de mi Carrera universitaria; por esta razón quiero agradecer al Ingeniero Xavier Campos que nos ayudó con la revisión y corrección de nuestra tesis, a mi compañero de tesis por su apoyo y su esfuerzo en las actividades de desarrollo de nuestra tesis, a mi familia que siempre están detrás mío apoyándome y dándome fuerza para alcanzar mis metas, a mis profesores de Universidad de Milagro que compartieron sus conocimientos conmigo permitiéndome así ser un mejor profesional y finalmente a mis padres que siempre me han apoyado y gracias a ellos soy lo que soy hoy en día ya que ellos forjaron mi carácter, mi manera de pensar y actuar frente a las situaciones de la vida.

Méndez Cabrera Luis Alfredo

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Doctor

M.S.C. Fabricio Guevara

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue de “ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO.” y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería.

Milagro, Febrero del 2015

Berna Gordillo Antonio Milton

C.I. 0910393685

Méndez Cabrera Luis Alfredo

C.I. 0910340215

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
CERTIFICADO DE ACEPTACION DE LA TUTORIA	II
DECLARACION DE LA AUTORIA DE LA INVESTIGACION	III
EL TRIBUNAL CALIFICADOR	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
CESION DE DERECHOS DE AUTOR	VII
INDICE GENERAL.....	VIII
INDICE DE CUADROS	XI
INDICE DE GRÁFICOS	XIII
INDICE DE FIGURAS	XIV
RESUMEN.....	XV
INTRODUCCION	XVI

CAPITULO 1 EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Problematización.....	3
1.1.2 Delimitación del problema	2
1.1.3 Formulación del problema	2
1.1.4 Sistematización del problema.....	2
1.1.5 Determinación del tema.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivo específico.....	3
1.3 JUSTIFICACION	3
1.3.1 Justificación de la investigación	3

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEORICO	5
2.1.1 Antecedentes Históricos	5
2.1.2 Antecedentes Referenciales	11
2.2 MARCO CONCEPTUAL	12
2.3 HIPOTESIS Y VARIABLES	14
2.3.1 Hipótesis General	14
2.3.2 Hipótesis Particular	14
2.3.3 Declaración de Variables	14
2.3.4 Operacionalización de las Variables	15

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	16
3.2 POBLACION Y MUESTRA	17
3.2.1 Características de la Población.....	17
3.2.2 Delimitación de la Población	17
3.2.3 Tipo de muestra	17
3.2.4 Tamaño de la muestra	17
3.2.5 Proceso de selección.....	18
3.3 LOS METODOS Y LAS TECNICAS.....	18
3.4 EL TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION	19

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	20
4.2 ANALISIS COMPARATIVO, EVOLUCION, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS	31

4.3 RESULTADOS.....	31
4.4 VERIFICACION DE HIPOTESIS	35

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 TEMA.....	37
5.2 FUNDAMENTACION	37
5.3 JUSTIFICACION	39
5.4 OBJETIVOS.....	40
5.4.1 Objetivo General de la Propuesta	40
5.4.2 Objetivos Específicos de la Propuesta	40
5.5 UBICACIÓN	40
5.6 FACTIBILIDAD.....	41
5.7 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA	42
5.7.1 Actividades	42
5.7.2 Recursos, análisis financiero	43
5.7.3 Impacto	43
5.7.4 Cronograma.....	46
5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta	47
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS.....	52

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Hipótesis general, variables e indicadores de la matriz de problemas	15
Cuadro 2	Delimitación de la población.....	18
Cuadro 3	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 1	22
Cuadro 4	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 2	23
Cuadro 5	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 3	24
Cuadro 6	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 4	25
Cuadro 7	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 5	26
Cuadro 8	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 6	28
Cuadro 9	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 7	29
Cuadro 10	Porcentajes obtenidos encuesta pregunta 8	30
Cuadro 11	Calculo del VAN y de la TIR.....	44
Cuadro 12	Cálculo del punto de equilibrio	45
Cuadro 13	Cronograma de implementación	46
Cuadro 14	Cálculo de costos de producción del prototipo	55
Cuadro 15	Proceso para la construcción de mobiliario escolar	56
Cuadro 16	Corte de tubería	57
Cuadro 17	Doblado de tubería.....	58
Cuadro 18	Soldadura de partes	59
Cuadro 19	Pintado.....	60
Cuadro 20	Secado.....	60
Cuadro 21	Corte de Aglomerado	61

Cuadro 22	Lijado del aglomerado.....	62
Cuadro 23	Tapizado de aglomerado.....	63
Cuadro 24	Perforaciones del aglomerado.....	64
Cuadro 25	Ensamblaje y atornillado de la estructura.....	65
Cuadro 26	Diagrama de bloques	66
Cuadro 27	Diagrama de flujo de producción.....	67
Cuadro 28	Diagrama de flujo de procesos para la producción de estructura	68
Cuadro 29	Diagrama de flujo de procesos para la producción del asiento.....	69
Cuadro 30	Resultado de la encuesta.....	70
Cuadro 31	Matriz de problemas.....	71
Cuadro 32	Codificación y partes del mobiliario escolar.....	72

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1	Resultado encuesta directivos pregunta 1.....	22
Grafico 2	Resultado encuesta directivos pregunta 2.....	23
Grafico 3	Resultado encuesta directivos pregunta 3.....	24
Grafico 4	Resultado encuesta directivos pregunta 4.....	25
Grafico 5	Resultado encuesta directivos pregunta 5.....	26
Grafico 6	Resultado encuesta directivos pregunta 6.....	28
Grafico 7	Resultado encuesta directivos pregunta 7.....	29
Grafico 8	Resultado encuesta directivos pregunta 8.....	30
Grafico 9	Vistas y acabados de asiento.....	74
Grafico 10	Corte y acatado de asiento.....	75
Grafico 11	Vistas y acotado del espaldar.....	76
Grafico 12	Corte y detalles del espaldar.....	77
Grafico 13	Vistas y acotado de la tabla de mesa.....	78
Grafico 14	Corte y detalles de la tabla de meza.....	79
Grafico 15	Vistas y acotado del porta libro.....	80
Grafico 16	Vistas y acotado de soporte espaldar.....	81
Grafico 17	Vistas y acotado de soporte lateral Izquierdo.....	82
Grafico 18	Vistas y acotado de soporte lateral derecho.....	83
Grafico 19	Vistas y acotado de separador de soporte lateral.....	84
Grafico 20	Vistas y acotado de tacos soportes laterales.....	85
Grafico 21	Vistas y acotado de soporte de doblaje mayor.....	86
Grafico 22	Vistas y acotado de soporte de doblaje menor.....	87
Grafico 23	Distribución de áreas.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Vista frontal del taller de ingeniería industrial	5
Figura 2	Vista general del laboratorio de neumática y oleohidráulica	8
Figura 3	Vista frontal principal del taller de soldadura	9
Figura 4	Vista general de la soldadora MIG Miller Matic 251	9
Figura 5	Vista derecha del taller de soldadura	10
Figura 6	Soldadora industrial tipo TIG marca Miller Matic. 250X	10
Figura 7	Sistema de tuberías de gases de soldadura como gas argón, gas CO2, gas MIX, acetileno para oxicorte en el interior del taller de soldadura	
Figura 8	Ubicación de la UNEMI	41
Figura 9	Dobladora de tubos de 1"	89
Figura 10	Doblado de Lateral derecho del mobiliario escolar	89
Figura 11	Estructura del mobiliario para soldar	90
Figura 12	Laterales y soporte soldados	90
Figura 13	Soldado de espaldas del mobiliario escolar	91
Figura 14	Estructura metálica pintada	91
Figura 15	Prueba de las perforaciones realizadas	92
Figura 16	Mobiliario ensamblado	92

RESUMEN

El taller de la FACI de la Universidad Estatal de Milagro se creó por el año 2005 del mes de Marzo, según el director de carrera; con fines pedagógicas, y desde este tiempo hasta la actualidad se ha ido equipando con máquinas por autogestión, donaciones y adquisiciones sin embargo no ha estado produciendo bienes que generen ingresos, al estar acreditada la UNEMI por la ceaaces ésta se ve inmersa en la aplicación de la LOES que especifica en el artículo 20 que las universidades del país deben producir por autogestión. Esto nos permite realizar la propuesta de un proyecto de implementación de una línea de producción para fabricar mobiliario escolar, cuyo propósito es generar los ingresos para el taller y permitir a los estudiantes realizar las practicas reales en el ámbito industrial, ante tal necesidad se hace una encuesta a los directivos de las instituciones educativas del cantón milagro para determinar un prototipo de banca cómoda sencilla y económica, para ser comercializada según sus necesidades para esto realizamos el análisis de factibilidad y rentabilidad del proyecto con gráficos y cálculos de costos de producción. Nuestra proyección de ventas está calculada para seis años en función del estudio de mercado para el sector educativo.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de mercado están encaminados a encontrar soluciones a los problemas que demandan la sociedad como es el caso específico las instituciones educativas, un estudio bien medurado permite obtener resultados en beneficio, así como la factibilidad de producir un bien u ofrecer un servicio, destinado a solventar una necesidad.

Dentro de esta premisa vamos a elaborar una propuesta para establecer la factibilidad de implementar la producción de mobiliario escolar en el taller de la FACI. Dado que la elaboración de mobiliario escolar se enmarca dentro de lo que es producción industrial, porque este debe cumplir con las normas de diseño que exige el ministerio de educación, consideramos que es ahí donde radica la necesidad de elaborar el presente trabajo de grado.

Hay que recalcar que este consta de la parte de investigación que aborda las hipótesis y variables las cuales vamos a comprobar mediante las técnicas estadísticas, seguidamente la presentación de estos resultados y finalmente la elaboración de la propuesta, la misma que consta del estudio de mercado que nos dirá que tan rentable es la propuesta así como su evaluación.

La implementación de una línea de producción en el taller de la FACI lograra generar ingresos acorde al tipo de trabajos que se realicen, hacemos la propuesta de un diseño de mobiliario que puede competir en el mercado por tener mayor comodidad para los estudiantes, sin embargo, los encargados de la producción se verán en la imperiosa necesidad de crear nuevos diseños que permitan obtener clientes no solo en el cantón Milagro si no a nivel nacional.

El proyecto generaliza una serie de planos del prototipo, de la implementación de una línea de producción, cálculos de producción en tiempo real, costos de inversión, costos de materiales y mano de obra por unidad, cálculos del VAN y de la TIR en proyección a 6 años de vida útil, que nos ayudaran a determinar la rentabilidad y factibilidad de la propuesta.

La evaluación de un proyecto es una parte fundamental en toda propuesta, en este trabajo ponemos a consideración los lineamientos que se deben seguir a fin de poder aprovechar la optimización de los recursos del taller y el potencial con que cuenta al tener máquinas para producir bienes que irán en beneficio no solo del taller, sino también sobre los estudiantes, quienes podrán realizar prácticas secuenciales y paralelas a lo que están aprendiendo en los semestres de estudios de la formación académica.

Por otro lado, el estado ecuatoriano a través de la LOES como ente regulador de la educación superior, especifica en sus artículos la necesidad de producción por medio de la autogestión de las universidades a nivel nacional, como parte de un proceso innovador que permita avalar la categorización de las universidades según los lineamientos exigidos y que se dé fiel cumplimiento a la ley de educación superior.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Problematicación

Debido a que las unidades académicas en general están dedicadas a procesos educativos, no hay lugar para la elaboración de proyectos encaminados a la producción, así como también para la evaluación de propuestas productivas.

Es por esto que nuestro trabajo de investigación se centra en el análisis de la evaluación de una propuesta productiva para determinar la conveniencia o no de implementar una línea de producción de mobiliario escolar en el taller de la Facultad Ciencias de la Ingeniería en Milagro.

El problema se origina por cuanto el estado ha empezado a contemplar la posibilidad de que las Universidades a nivel nacional tengan la capacidad de autogestión, y es allí donde nace la necesidad de analizar la posibilidad de la implementación de la propuesta principalmente, por cuanto el gobierno central se ha manifestado en este caso, que las universidades comiencen a producir por medio de la autogestión.

Actualmente no se han hecho trabajos de este tipo. O sea el de analizar la factibilidad de proyectos, es por eso que nuestro tema tiene relevancia. El problema de la investigación lo podemos catalogar como teórico-práctico por cuanto es una propuesta que se consideraría para implementar en la FACI el sistema de corte, doblado y unión de las piezas con material de aporte de soldadura y la utilización de

matrices para aumentar el grado de producción; básicamente nos argumentamos en la necesidad de exponer los lineamientos para evaluar nuestra propuesta.

La necesidad de la investigación también se fundamenta en que si la situación se mantuviera, la FACI dejaría de percibir estos ingresos por concepto de fabricación de mobiliario escolar. Para controlar la situación anterior es necesario formular hipótesis, las cuales nos demostrarán la validez de nuestros argumentos, así como la evaluación financiera de nuestra propuesta.

1.1.2 Delimitación del problema

País: Ecuador

Región: Costa

Provincia: Guayas

Cantón: Milagro “Universidad Estatal de Milagro”

1.1.3 Formulación del problema.

¿Qué factores influyen en la inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro?

1.1.4 Sistematización del problema.

¿Cómo influye el no contar con una propuesta productiva en firme?

¿Cómo influye la falta de presupuesto en el taller de la FACI?

¿Cómo influye la demora en solucionar problemas operativos en el taller de la FACI?

¿Qué relevancia tiene el diseño de una línea de producción de mobiliario escolar?

¿Qué diseño simplificado de mobiliario escolar dejaría mayor rentabilidad al taller de la FACI?

¿En qué porcentaje de aceptación sería factible la aplicación de un modelo de línea de producción de mobiliario escolar, con los recursos logísticos con los que cuenta el taller de la FACI?

1.1.5 Determinación del tema.

En base a lo antes expuesto, se concluye que el tema a tratar será: “ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Analizar los factores que influyen en la rentabilidad del taller de la Facultad Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro en base a la producción metalmecánica.

1.2.2 Objetivos Específicos de la investigación

- Determinar el nivel de influencia al no contar con propuestas productivas en firme.
- Determinar el nivel de falta de presupuesto en el taller de la FACI.
- Determinar el nivel de demora en la solución de problemas operativos en el taller de la FACI.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Justificación de la investigación.

Nuestro trabajo de investigación justificará el hecho de encontrar la rentabilidad del taller de la FACI. Mediante una propuesta elaborada por nosotros, que al tener el perfil de ingenieros industriales estimamos la capacidad de elaborarla.

¹Según la Ley Orgánica de Educación Superior “LOES” vigente en el Ecuador desde el 12 de octubre de 2010, en el Capítulo 2 pagina 8 de 39, hace referencia al patrimonio y financiamiento de las instituciones de educación superior y en el artículo 20, se describe claramente cómo se financiarán las instituciones de educación superior del sector público.

¹<http://ecuadoruniversitario.com/directivos-y-docentes/legislacion/ley-organica-de-la-educacion-superior/el-capitulo-ii-de-la-loes-explica-el-financiamiento-actual-de-universidades>

Así mismo la LOES, en el mismo Capítulo, pagina 9 de 39, hace referencia al artículo 26, sobre el control de fondos no provenientes del Estado.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 Antecedentes Históricos



Figura 1.Vista frontal del taller de ingeniería industrial

²Desde el año 2004 la Dirección Nacional de Educación Técnica está inmersa en el proceso de Reforma de la Educación Técnica, ya que esta constituye uno de los pilares del desarrollo económico y social de nuestro país, apoyando en un principio

² www.oei.es/quipu/ecuador/RETEC.pdf

los Departamentos de Orientación de Bienestar Estudiantil (DOBE), actualmente llamados DECE , así como también fortaleciendo los Emprendimientos Productivos. La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID, en el año 2006 financió el Proyecto Binacional “Consolidación de la Reforma de la Educación Técnica RETEC”, reformándose 154 centros educativos que ofertan bachillerato técnico.

Los colegios de bachillerato técnico, buscan formar ciudadanos con perfiles profesionales de calidad, críticos, reflexivos, analíticos, propositivos, con valores, que posean un adecuado dominio del ámbito técnico y además sean emprendedores, sus egresados están en capacidad de aportar significativamente a la solución de la problemática del subempleo y desempleo en el Ecuador, reactivar el aparato productivo.

La reforma, está basada en las teorías constructivistas de Piaget, Vigotsky, Ausubel, Gardner y Perkins entre otros, lo que constituye el fundamento científico que permite que la misma cumpla con su cometido. Sus principios se basan en “aprender haciendo, aprender produciendo, aprender emprendiendo”, mejorando la calidad de oferta educativa técnica consiguiendo desarrollara destrezas y habilidades en sus estudiantes.

La reglamentación de las Unidades Educativas de Producción tuvo su origen en 1987 con la expedición del Reglamento de las Unidades Educativas de Producción (Registro Oficial N° 760 de 31 de agosto de 1987). Dos años más tarde, el citado reglamento fue modificado y se obtuvo una nueva versión emitida mediante Acuerdo Ministerial No. 157 de 13 de abril de 1989, el mismo que no fue aplicado de manera general, sino que se limitó a los colegios que ofertaban bachillerato técnico y que fueron declarados por Acuerdo Ministerial como pilotos creando desde ese entonces las Unidades Educativas de Producción (U.E.P.).

El Decreto N° 2359 del 22 de abril de 1991 hace reformas al Reglamento General de la Ley de Educación, a fin de que se organicen Unidades Educativas de Producción en los diferentes niveles del Sistema Educativo.

En el año 2006, el Reglamento para las Unidades Educativas de Producción fue modificado en el marco de la Reforma de Educación Técnica con el objetivo de potenciar la calidad de la oferta formativa de bachillerato técnico, mediante la

incorporación de la visión empresarial en la ejecución de los emprendimientos productivos.

El nuevo *Reglamento de Unidades Educativas de Producción*, aprobado por Acuerdo Ministerial No. 539, en fecha 30 de octubre de 2006, incide básicamente en tres elementos:

- Generalizar la aplicación del Reglamento de U.E.P. a todos los colegios técnicos
Referencia en el Reglamento (Ref.): Disposición Final Tercera.
- Actualización de elementos desfasados.
- Detalle de la regulación de contratos y convenios entre colegios técnicos y terceros para la gestión de emprendimientos productivos en asociación; Ref.:Art. 9, Cap.VII (art. 32 a 34) y Cap. IX (Disposición Final Cuarta).

³Desde el año 2011 al 2013 inicio un convenio con el ministerio de educación y la VVOB, enfocando su atención en el bachillerato técnico, mejorando el desarrollo curricular, fortaleciendo los emprendimientos y el vínculo laboral, tomando en consideración dos ejes transversales: género y medio ambiente dando lugar a la formación de centros de trabajo FCT., validando los perfiles profesionales y la gestión necesaria para dotar de maquinarias y equipos acordes a cada una de las figuras profesionales que ofertan los colegios técnicos., capacitando a directivos, docentes y personal administrativo, contribuyó a afianzar la vinculación con el Ministerio de Relaciones Laborales, el Ministerio de Coordinación de Talento Humano y el SENECYT, entre otros.

El taller de la Universidad Estatal de Milagro (véase Figura 1), se creó por el año 2005 del mes de marzo, según el director de carrera; desde este tiempo hasta la actualidad la FACI “Facultad de Ciencias de la Ingeniería”, se ha ido equipando en cierta parte por autogestión de proyectos de grado del paralelo Guayaquil, en el Instituto Técnico Superior Simón Bolívar, con tesis de grado y proyectos de la FACI, con donaciones por parte de la compañía azucarera Valdez, donaciones por parte de los profesores de la FACI, y por adquisiciones de las gestiones de las autoridades de la UNEMI, lo cual ha sido el engranaje principal del funcionamiento y equipamiento del taller.

³ www.vvob.org.ec/sitio/el-programa-educacion-y-formacion-tecnica-y-profesional-eftp-2011-2013

Actualmente el taller de la FACI, tiene aéreas individuales para cada laboratorio con su respectiva ubicación, como:

Neumática y oleohidráulica con 45m² para 18 personas. Este laboratorio fue instalado el día 16 de Octubre del 2007 por parte de la empresa “ATEYNESA”, teniendo una vida útil de 10 años. (véase Figura 2)



Figura 2.Vista general de laboratorio de neumática y oleohidráulica

Metrología y mecanizado con 60m² para 15 personas. Este laboratorio fue instalado el día 19 de mayo del 2009 por parte de la empresa “TAMIFRA”, teniendo una vida útil de 10 años.

Soldadura con 60m² para 15 personas. Este laboratorio fue instalado en octubre del 2007 por parte de la empresa “INDURA”, teniendo una vida útil de 10 años. (véase Figura 3)



Figura 3.Vista frontal principal del taller de soldadura.

Actualmente el taller de soldadura posee equipos MIG-MAG (véase figura 4), para ejecutar soldaduras semiautomáticas en posición plana, aplica las diferentes técnicas de la soldadura TIG, (véase Figura 5) así como las técnicas adecuadas en el proceso de soldadura por arco manual y soldadura oxigas.



Figura 4.Vista general de la soldadora MIG Miller Matic 251



Figura 5. Soldador industrial tipo TIG marca Miller Matic.250X

El taller tiene también equipos de protección personal para trabajos de mantenimiento de soldadura como caretas, gafas, martillos de bola, planos, martillos de cuña, petos de protección de seguridad industrial, sierras, mesa metálica de trabajo, amoladoras pequeña y grande, remachadora tipo acordeón, prensas escuadras, etc.

Cuenta con un sistema de tuberías de gases de soldadura como gas argón, gas CO₂, gas MIX, acetileno para oxicorte en el interior del taller. (véase Figura 6)



Figura 6. Sistema de tuberías de gases de soldadura como gas argón, gas CO₂, gas MIX, acetileno para oxicorte en el interior de taller de soldadura.

Actualmente se instaló una dobladora de tubos de diámetro de 1 pulgada con sistema de soporte mecánico en sitio fijo, al observar, el taller de la FACI aparte de realizar trabajos de pruebas y análisis, también puede aplicar los trabajos metalmecánicos como mobiliario escolar, sillas, mesas, etc.

Las personas que trabajan en el interior del taller deben regirse a las normativas que se aplican en toda Institución y más que todo, si se aplica una línea de producción, la que debe normarse según el horario de funcionamiento del taller de soldadura, por considerarse el de mayor uso para la propuesta del estudio de la factibilidad para la producción de mobiliario escolar y su influencia en la rentabilidad del taller de la FACI.

ÁREA TOTAL DE LABORATORIOS Y TALLERES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL: 1444 m²

2.1.2 Antecedentes Referenciales.

Tomamos como referencia el colegio técnico industrial José Peralta ubicado en el Guasmo norte de la ciudad de Guayaquil, que mediante un acta de compromiso entre la dirección nacional de educación técnica y éste, a partir del 26 de enero de 1996 se compromete el Sr. rector llevar adelante la estrategia pedagógica unidades educativas de producción industriales UEP`s, con los fondos asignados por la DINET/MEC para lo cual recibió veinte y cuatro millones de sucres para los proyectos de : construcción de bancas unipersonales y prensa para tubo, desde esta fecha hasta la actualidad el colegio ha ido desarrollando diversos proyectos, permitiendo así la construcción de puertas metálicas, rejas, pasamanos, mantenimiento de mobiliarios en diferentes instituciones educativas. En consecuencia al crecimiento de la producción en diferentes trabajos, se hizo las gestiones ante el MEC, para la donación de un equipo para pintura al horno, la cabina para trabajos con pintura electrostática, un compresor de 7Hp para la máquina de pintado electrostático, así mismo recibió la donación de 3 máquinas de soldadura MIC, una dobladora de láminas.

Todo esto se debe a que la DINCE establece normas y parámetros de calidad ya que la institución está registrada en compras públicas y por medio de esto, hace ofertas para instituciones estatales, particulares, empresas y prestación de servicios en mantenimiento. La empresa INDURA en los últimos 10 años ha estado

capacitando a estudiantes y docentes del área de soldadura, con tecnología acorde a las exigencias de calidad, así mismo esta empresa dono una máquina de soldar MIC. Actualmente está siendo desplazada las UEP por el mismo gobierno en el sentido de que ya no se adjudican trabajos a pesar de ofertar en el portal de compras públicas. El colegio trata de seguir en la línea ofertando sus servicios a través de las redes sociales.

Existe en la actualidad investigaciones que se han realizado, pero no hay un proyecto en firme en el que la FACI se vea involucrada hacia la comunidad con la creación de procesos de fabricación de mobiliario escolar y que se dé la prioridad por la autogestión que generaría en mano de obra y remuneración de los estudiantes de la universidad, con prototipos y mantenimiento de los mismos. Sabemos que existen referentes por una pasantía en fabricación de sillas escolares realizada por el Egdo. Pablo Soriano y éste, en conjunto con el Egdo. Guillermo Murillo, realizaron un proyecto sobre análisis de procesos en la fabricación de mobiliarios metálicos para incrementar la productividad en el taller industrial “Coral” de la ciudad de Milagro.

En nuestro caso, hacemos el estudio de la aplicación e implementación de un proceso de producción de mobiliario escolar, en el taller de la FACI, enmarcados en orientaciones políticas aplicadas por el Gobierno actual y la Senescyt a las Universidades del Ecuador. Para este trabajo hacemos el diseño del prototipo, los estudios relacionados a los costos de fabricación aplicando en el proceso, la maquinaria existente en el taller como las maquinas soldadoras, la tronzadora automática, la dobladora de tubos, etc. Al realizar el análisis de costos demostramos la optimización de los recursos con que cuenta el taller y su factibilidad en estudios de tiempos y producción.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Balance de resultados.- Es un documento que trata de determinar el monto por el cual los ingresos contables superan a los gastos contables, y puede ser positivo o negativo, si es positivo se llama utilidad y si es negativo pérdida.

Costo.- Erogación o desembolso en efectivo, en otros bienes, en acciones o en servicios, que incrementan su valor en los inventarios. La empresa determina el precio de un producto por medio de un análisis de costos.

ceaaces.- Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

DINCE.- Dirección Nacional de Construcciones Escolares

Estudio de tiempos.- Es tomar el tiempo utilizado al realizar una actividad dentro de un proceso.

Factibilidad de un proyecto.-Un proceso que se efectúa previo a la ejecución de un proyecto y el cual tiene como finalidad indicar los objetivos, alcances, restricciones y disponibilidad de los recursos necesarios para lograr dichos objetivos.

FCT.- Formación en centros de trabajo

Gasto.- Se define como un desembolso que se consigue corrientemente o como un costo que “ha rendido ya su beneficio”. Es utilizado por la empresa para saldar alguna necesidad no vinculada directamente con la empresa sirve para desarrollar un plan táctico de utilidades.

LOES.- Ley Orgánica de Educación Superior

Muestreo.- Es la actividad por la cual se toman ciertas muestras de una población de elementos de los cuales vamos a tomar ciertos criterios de decisión.

Propuesta productiva.- Exposición de una idea o un proyecto con un propósito determinado y que tenga relación con acuerdos o contratos de comercialización entre productor y comerciante.

Proceso de fabricación.-Es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas.

Proceso.- Son las operaciones que se llevaran a cabo para realizar una actividad en común.

POA.- Plan operativo anual

Rentabilidad.-La rentabilidad es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.

U.E.P.- Unidades Educativa de Producción

2.3 HIPOTESIS Y VARIABLES

2.3.1 Hipótesis General

La falta de una propuesta para producir mobiliario escolar en el taller de la FACL., influye en la inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro.

2.3.2 Hipótesis Particular

La implementación de políticas gubernamentales encaminadas a la productividad de entes estatales influye en el análisis y creación de propuestas productivas en firme.

La falta de inclusión en el POA de insumos y gastos destinados al taller de la FACL influye en la productividad.

La falta de recursos específicamente designados para el taller de la FACL, influye en la demora en solucionar problemas operativos en el Taller.

2.3.3 Declaración de Variables

Consideramos que para aplicar el proceso de fabricación es necesario hacer el análisis y monitoreo de las siguientes variables:

Variable independiente: Propuestas productivas.

Variable dependiente: Rentabilidad.

Variable independiente: Políticas gubernamentales encaminadas a la productividad.

Variable dependiente: Propuesta productiva en firme.

Variable independiente: Inclusión en el POA de gastos del taller.

Variable dependiente: Producción

Variable independiente: Recursos designados para el taller de la FACI.

Variable dependiente: Problemas operativos en el Taller de la FACI

2.3.4 Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Hipótesis general, variables e indicadores de la matriz de problemas

HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES			INDICADORES
	INDEPENDIENTE (X)	DEPENDIENTE (Y)	EMPÍRICA	
La Falta de una propuesta para producir en el taller de la FACI. influye en la Inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro	propuestas productivas	Rentabilidad	X: Propuestas productivas	X1: ¿metas de productividad?
			Y: Rentabilidad	Y1: ¿Propuesta rentable?
HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
¿La implementación de políticas gubernamentales encaminadas a la productividad de entes estatales influye en el análisis y creación de propuestas productivas en firme?	Políticas gubernamentales encaminadas a la productividad	Propuesta productiva en firme	X: Políticas gubernamentales	X1: ¿Aplicación de la LOES?
			Y: Propuesta productiva	Y1: ¿Incremento de la productividad?
¿La falta de inclusión en el POA de gastos destinados al taller de la FACI influye en la productividad?	Inclusión en el POA de gastos del taller	Producción	X: POA	X1: ¿Presupuesto asignado al taller?
			Y: Presupuesto del taller de la FACI	Y1: ¿Realizar autogestión para incrementar presupuesto?
¿La falta de recursos específicamente designados para el taller de la FACI, influye en la demora en solucionar problemas operativos en el Taller?	Recursos designados para el taller de la FACI	Problemas operativos en el Taller de la FACI	X: Presupuesto del taller de la FACI	X1: ¿Optimización de recursos?
			Y: Problemas operativos	Y1: ¿Optimización de horas-maquina?

Fuente: Matriz del Problema

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION Y SU PERSPECTIVA GENERAL

Para el presente estudio se aplicará la implementación de una línea de procesos de producción de mobiliario escolar, utilizando los recursos y espacios físicos con que cuenta el taller de la FACI.

Se registrarán las actividades a realizar en la fabricación, para determinar los correctivos que se deben normar por parte de las personas involucradas en la producción, y establecer la factibilidad así como su influencia en la rentabilidad del taller.

El estudio que se va a realizar es de campo, ya que todo el proceso de producción del mobiliario escolar se hará en el taller de la FACI, por lo que los datos obtenidos serán reales y cuantitativos. Tiene el carácter de aplicado, porque se va a realizar una encuesta en instituciones de educación básica y de bachillerato del cantón Milagro. También tiene el carácter de experimental, porque de los resultados obtenidos, depende la producción y la cantidad de mobiliario escolar y se podrá observar según la correcta aplicación y monitoreo del proceso, por parte de los encargados que fueren designados para tal propósito por los directivos de la FACI.

También tiene el carácter de cualitativo, porque de los resultados de la encuesta se podrá determinar la necesidad de un mobiliario de diseño ergonómico que brinde la comodidad, satisfacción y seguridad al estudiante. Se tomarán en cuenta los estándares de calidad implementados por el Ministerio de Educación, basado en normas técnicas de infraestructura educativa nacionales e internacionales, que

determinan que el aula de clases para 35 estudiantes tiene un área bruta de 72m² y un área útil de 64m² con la normativa mínimo 1,20m² y máximo 1,80m² por estudiante.

3.2 POBLACION Y MUESTRA.

3.2.1 Características de la población.

Nuestra población serán las instituciones de educación del cantón Milagro provincia del Guayas, según datos estadísticos de la zona 5, estas son 184 de las cuales escogimos 27 que ofertan educación básica superior y bachillerato.

3.2.2 Delimitación de la población.

La población con la cual vamos a trabajar en la presente propuesta es finita, y está constituida por los directivos de las instituciones seleccionadas para realizar las encuestas.

3.2.3 Tipo de muestra

La muestra será probabilística, ya que podremos analizar la información obtenida de las personas encuestadas, para determinar un diseño acorde a sus necesidades.

3.2.4 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, tomamos como referencia los datos estadísticos de las instituciones educativas que corresponden al cantón Milagro, zona 5 Litoral proporcionados por la Subsecretaria de Educación Regional 8.

$$n = \frac{Npq}{\frac{(N-1)E^2}{Z^2} + pq}$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población

p: posibilidad de que ocurra un evento, p = 0,5

q: posibilidad de no ocurrencia de un evento, q = 0,5

E: error, se considera el 5%; E = 0,05

Z: nivel de confianza, que para el 95%, Z = 1,96

Número de Instituciones de educación básica y bachillerato:

$$n = \frac{27(0.5)(0.5)}{\frac{(27-1)0.05^2}{1.96^2} + (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{6.75}{0.266920033}$$

$$n = 25.28$$

$$\text{Fracción constante (k)} = \frac{25.28}{27} = 0.936296296$$

Cuadro 2. Delimitación de la población

Instituciones Fiscales y Particulares	Total de población.	Muestra.
Instituciones	184	27
Directivos.	184	27
TOTAL DE ENCUESTAS		27

Fuente: Subsecretaría de educación
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

3.2.5 Proceso de selección.

Las instituciones a encuestar serán las 27 de la muestra, de acuerdo a su financiamiento; es decir en este caso se han escogido las fiscales y particulares ya que el diseño de la banca tiene características para estudiantes de nivel básica y de bachillerato. Las personas tales como los directivos serán seleccionadas de manera directa, es decir el rector de cada institución educativa que según la muestra nos determine.

3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

Se utilizaran uno de los métodos empíricos complementarios, que es la encuesta a directivos de las instituciones educativas fiscales y particulares de nivel básica y de bachillerato del cantón Milagro.

3.4 EL TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LA INFORMACION

La información obtenida a través de estas encuestas, serán tabuladas con ayuda del programa estadístico informático Excel, y el análisis estadístico será presentado en tablas de frecuencia absoluta y porcentual, gráficos de pastel y gráficos de barras.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Nuestro proyecto se cristalizó con la ayuda de una encuesta constituida de preguntas básicas que nos proporcionó la información necesaria para saber la cantidad de mobiliario escolar que hay que producir, según el tipo de institución y su financiamiento con posibilidades de adquisición. De un total de 184 instituciones educativas con que cuenta el cantón Milagro, escogimos las instituciones fiscales y particulares que ofertan educación básica y BGU, por las características del diseño de la banca propuesta en nuestro proyecto, la cual consideramos adecuada para estudiantes desde los 12 años en adelante.

Para determinar el número de instituciones de educación básica y BGU, tanto a nivel particular como fiscal del cantón Milagro de la provincia del Guayas, obtuvimos la ayuda de un profesional que labora en el distrito Ximena 1 de la ciudad de Guayaquil, quien desinteresadamente nos vinculó con un asesor de la Subsecretaría de Educación de la zona 5, a fin de obtener una base de datos actualizada y real de las instituciones educativas; y así determinar cuál sería el tamaño de la muestra de la población a encuestar.

Las visitas realizadas a las instituciones educativas encuestadas nos reveló que el mobiliario escolar con el que cuentan ciertas unidades educativas no es el apropiado para recibir 8 horas continuas de clases, y que además existe un continuo traslado

del mobiliario de una aula a otra por la escasez y condiciones estructurales (oxido, deterioro, y bancas incompletas).

Encontramos también los llamados cementerios de bancas, que se originan debido a la falta de mantenimiento continuo y al mal uso por parte de los estudiantes, al desinterés por parte de los profesores en tratar de cuidar los bienes e informar a las autoridades respectivas para tomar los correctivos pertinentes, a fin de establecer un plan de mejora al mobiliario.

Las preguntas que estructuran la encuesta y sus resultados se describen a continuación.

PREGUNTA 1

¿El mobiliario escolar con que cuenta la institución en qué estado se encuentra actualmente?

Al realizar esta pregunta, queremos saber si la institución cuenta con un adecuado mobiliario escolar, además de determinar el estado actual en que se encuentran y cuantificar las instituciones que necesitan renovarlo.

Cuadro 3

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
BUEN ESTADO	8	30%
RECUPERABLE	6	22%
RECICLABLE	2	7%
OBSOLETO E IRRECUPERABLE	11	41%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 1



Análisis: Del total de encuestas, el 41% tiene un mobiliario escolar obsoleto e irrecuperable, el 7% afirma que el mobiliario con que cuentan lo consideran como reciclable.

Interpretación: Las instituciones del cantón Milagro cuentan con mobiliario obsoleto, esto se debe a que no han recibido propuestas de proveedores de mobiliario que presenten mejores características en cuanto al material y a la comodidad del mismo.

PREGUNTA 2

¿La institución educativa cuenta con un presupuesto para comprar bancas cómodas?

Buscamos conocer si la institución tiene recursos para realizar la compra de mobiliario que brinde mayor comodidad a los estudiantes y que les permita sentarse en una posición cómoda.

Cuadro 4

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	17	63%
NO	10	37%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 2



Análisis: Del total de encuestas, el 63% de instituciones afirma que cuenta con presupuesto para comprar mobiliario escolar, el 37% afirma que no se les asigna presupuesto para esta actividad.

Interpretación: Las instituciones del cantón Milagro si están en condiciones de adquirir bancas que brinden mayor comodidad a los estudiantes. Consideran que es prioritario tomar la decisión de renovar el mobiliario escolar, sobre otras actividades.

PREGUNTA 3

¿La institución con qué frecuencia realiza mantenimiento y reparación al mobiliario escolar?

En base a esta pregunta podemos determinar si realizan mantenimiento periódico o regular al mobiliario escolar, con el objetivo de reducir la posibilidad de invertir en la compra de nuevo mobiliario, en forma continua o cada cierto tiempo.

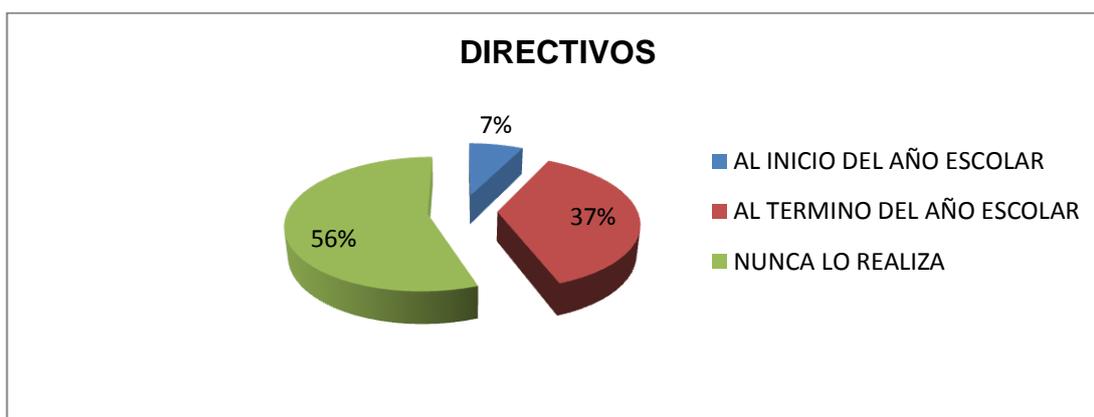
Cuadro 5

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
AL INICIO DEL AÑO ESCOLAR	2	7%
AL TERMINO DEL AÑO ESCOLAR	10	37%
NUNCA LO REALIZA	15	56%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 3



Análisis: El 56% de las instituciones encuestadas expresan que nunca realizan mantenimiento al mobiliario con el que cuentan, pero el 7% indican que lo realizan al inicio de cada periodo escolar.

Interpretación: La respuesta es alentadora, pues se visualiza que es posible realizar contratos de mantenimiento y sugerir la compra de nuevo mobiliario según las cotizaciones y el estado actual en que se encuentren las bancas.

PREGUNTA 4

¿Cree usted que los estudiantes con el mobiliario actual, reciben adecuadamente sus clases?

El directivo encuestado nos proporcionará una información que creemos es importante para la aplicación de nuestro prototipo.

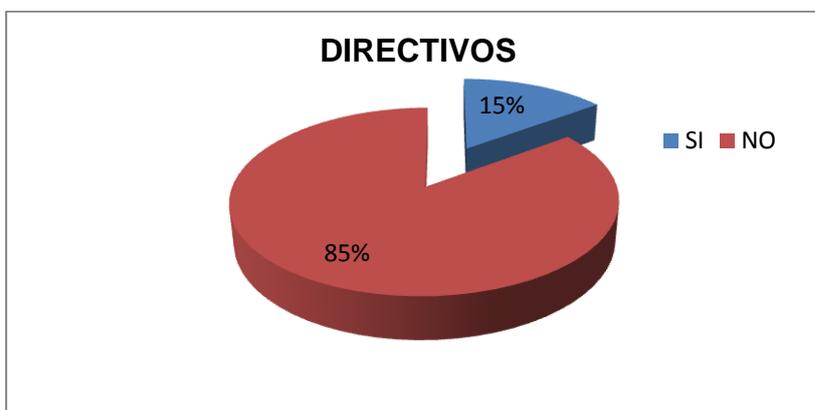
Cuadro 6

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	4	15%
NO	23	85%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 4



Análisis: El 85% de los directivos encuestados sostienen que realmente la banca con que cuentan no es cómoda para realizar las actividades educativas durante ocho horas diarias de clases, por tener modelos rústicos e inapropiados a la edad de los estudiantes. Tan solo el 15% se han preocupado de adquirir un mobiliario cómodo.

Interpretación: Esta respuesta nos confirma que podemos presentar a los directivos un prototipo innovador que brinde las comodidades que plantean las necesidades del sistema educativo actual, es decir cumplir con los estándares de calidad requeridos por el Ministerio de Educación.

PREGUNTA 5

¿El mobiliario actual provoca frecuentemente accidentes?

Determinar si el diseño de la banca actual ha provocado lesiones tanto en el cuerpo, como por ejemplo raspones en las piernas, golpes en las rodillas, rasmillones en la piel, así como daño en el uniforme del estudiante.

Enfocamos esta pregunta al oxido producido por las bancas metálicas tanto del asiento, tablero y espaldar, ya que los estudiantes al iniciar sus clases por lo general las bancas las cambian de un curso a otro, procurando no utilizar las que tienen oxido para no tener que limpiarla con hojas que arrancan de los cuadernos o para colocar las hojas y sentarse por no manchar el uniforme, peor aún si es de color blanco.

Cuadro 7

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
CORTES Y GOLPES EN LAS PIERNAS Y BRAZOS CON LOS FILOS	8	32%
DAÑOS EN EL UNIFORME DEL ESTUDIANTE CON LOS FILOS	15	60%
A VECES	4	8%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 5



Análisis: El 60% de los directivos encuestados sostienen que la banca provoca daños en el uniforme de los estudiantes. El 8% asegura que a veces se producen daños.

Interpretación: El mobiliario escolar de las instituciones por lo general no se lo ha adquirido tomando en cuenta las normativas de diseño planteadas por las normas INEN.

PREGUNTA 6

¿Cada que tiempo renueva el mobiliario escolar de la institución?

El planteamiento de esta pregunta nos dará un dato muy importante, al saber cada que tiempo las instituciones cambian o renuevan el mobiliario escolar.

Cuadro 8

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
CADA AÑO	10	38%
CADA 2 AÑOS	9	35%
CADA 5 AÑOS	4	15%
O MAS	3	12%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 6



Análisis: El 38% de los directivos encuestados indican que suelen renovar su mobiliario cada año, mientras que el 12% lo realiza en un plazo mayor a 5 años.

Interpretación: Las instituciones educativas en mínima escala realizan trabajos de reparación y pintura, y por los costos relacionados entre reparación y adquisición, deciden adquirirlas nuevas y construidas bajo normas de calidad.

PREGUNTA 7

¿Cuántas bancas necesita adquirir la institución?

Pretendemos conocer cuántas bancas nuevas adquieren las instituciones cada periodo escolar, según la cantidad de estudiantes que demandan ingresar al sistema educativo.

Cuadro 9

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
DE 100 A 200 BANCAS	10	37%
DE 200 A 300 BANCAS	15	56%
DE 300 A 400 BANCAS	2	7%
DE 400 A 500 BANCAS	0	0%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 7



Análisis: El 56% de los directivos encuestados expresan que sus necesidades de adquirir bancas se ubican en el rango de 200 a 300 por periodo lectivo, el 7% adquiere entre 300 a 400 pero no es cada periodo regular.

Interpretación: El incremento de estudiantes ha potenciado la exigencia de adquirir cada periodo más mobiliario, a fin de cumplir los requerimientos establecidos por el ministerio de educación.

PREGUNTA 8

¿La institución está en condiciones de adquirir bancas.....?

Planteamos la necesidad de conocer el nivel económico de la institución educativa para comprar bancas.

Cuadro 10

ALTERNATIVAS	DIRECTIVOS ENCUESTADOS	PORCENTAJES
DE 40 A 50 DOLARES	13	48%
DE 50 A 60 DOLARES	10	37%
DE 60 A 70 DOLARES	4	15%
TOTAL	27	100%

Fuente: Encuesta a directivos educativos del cantón Milagro

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 8



Análisis: El 48% de los directivos encuestados están en condiciones de hacer la adquisición de bancas valoradas entre \$40 y \$50. Y tan solo el 15% estarían en condiciones de comprar bancas entre \$60 y \$70.

Interpretación: El rango entre \$40 y \$50 es el valor que las autoridades consideran que se ajusta a su presupuesto, aunque también es considerable los valores entre \$50 y \$60.

4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS

La encuesta que realizamos a los directivos de las instituciones educativas del cantón milagro, nos proporcionó resultados que al ser procesados nos ayuda a determinar en forma porcentual la situación en que se encuentran las instituciones educativas tanto en el mantenimiento, diseño y el poder de adquisición del mobiliario escolar según sus necesidades.

4.3 RESULTADOS

Los resultados tabulados nos proporciona la siguiente información:

PREGUNTA 1

¿El mobiliario escolar con que cuenta la institución en qué estado se encuentra actualmente?

Al realizar esta pregunta, queremos saber si la institución cuenta con un adecuado mobiliario escolar, además de determinar el estado actual en que se encuentran y cuantificar las instituciones que necesitan renovarlo.

Del total de encuestas, el 41% tiene un mobiliario escolar obsoleto e irrecuperable, el 7% afirma que el mobiliario con que cuentan lo consideran como reciclable.

Las instituciones del cantón Milagro cuentan con mobiliario obsoleto, esto se debe a que no han recibido propuestas de proveedores de mobiliario que presenten mejores características en cuanto al material y a la comodidad del mismo.

PREGUNTA 2

¿La institución educativa cuenta con un presupuesto para comprar bancas cómodas?

Buscamos conocer si la institución tiene recursos para realizar la compra de mobiliario que brinde mayor comodidad a los estudiantes y que les permita sentarse en una posición cómoda.

Del total de encuestas, el 63% de instituciones afirma que cuenta con presupuesto para comprar mobiliario escolar, el 37% afirma que no se les asigna presupuesto para esta actividad.

Las instituciones del cantón Milagro si están en condiciones de adquirir bancas que brinden mayor comodidad a los estudiantes. Consideran que es prioritario tomar la decisión de renovar el mobiliario escolar, sobre otras actividades.

PREGUNTA 3

¿La institución con qué frecuencia realiza mantenimiento y reparación al mobiliario escolar?

En base a esta pregunta podemos determinar si realizan mantenimiento periódico o regular al mobiliario escolar, con el objetivo de reducir la posibilidad de invertir en la compra de nuevo mobiliario, en forma continua o cada cierto tiempo.

El 56% de las instituciones encuestadas expresan que nunca realizan mantenimiento al mobiliario con el que cuentan, pero el 7% indican que lo realizan al inicio de cada periodo escolar.

La respuesta es alentadora, pues se visualiza que es posible realizar contratos de mantenimiento y sugerir la compra de nuevo mobiliario escolar según las cotizaciones y el estado actual en que se encuentren las bancas.

PREGUNTA 4

¿Cree usted que los estudiantes con el mobiliario actual, reciben adecuadamente sus clases?

El directivo encuestado nos proporcionará una información que creemos es importante para la aplicación de nuestro prototipo.

El 85% de los directivos encuestados sostienen que realmente la banca con que cuentan no es cómoda para realizar las actividades educativas durante ocho horas diarias de clases, por tener modelos rústicos e inapropiados a la edad de los estudiantes. Tan solo el 15% se han preocupado de adquirir un mobiliario cómodo.

Esta respuesta nos confirma que podemos presentar a los directivos un prototipo innovador que brinde las comodidades que plantean las necesidades del sistema educativo actual, es decir cumplir con los estándares de calidad requeridos por el Ministerio de Educación.

PREGUNTA 5

¿El mobiliario actual provoca frecuentemente accidentes?

Determinar si el diseño de la banca actual ha provocado lesiones tanto en el cuerpo, como por ejemplo raspones en las piernas, golpes en las rodillas, rasmillones en la piel, así como daño en el uniforme del estudiante.

Enfocamos esta pregunta al oxido producido por las bancas metálicas tanto del asiento, tablero y espaldar, ya que los estudiantes al iniciar sus clases por lo general las bancas las cambian de un curso a otro, procurando no utilizar las que tienen oxido para no tener que limpiarla con hojas que arrancan de los cuadernos o para colocar las hojas y sentarse por no manchar el uniforme, peor aún si es de color blanco.

El 60% de los directivos encuestados sostienen que la banca provoca daños en el uniforme de los estudiantes. El 8% asegura que a veces se producen daños.

El mobiliario escolar de las instituciones por lo general no se lo ha adquirido tomando en cuenta las normativas de diseño planteadas por las normas INEN.

PREGUNTA 6

¿Cada que tiempo renueva el mobiliario escolar de la institución?

El planteamiento de esta pregunta nos dará un dato muy importante, al saber cada que tiempo las instituciones cambian o renuevan el mobiliario escolar.

El 38% de los directivos encuestados indican que suelen renovar su mobiliario cada año, mientras que el 12% lo realiza en un plazo mayor a 5 años.

Las instituciones educativas en mínima escala realizan trabajos de reparación y pintura, y por los costos relacionados entre reparación y adquisición, deciden adquirirlas nuevas y construidas bajo normas de calidad.

PREGUNTA 7

¿Cuántas bancas necesita adquirir la institución?

Pretendemos conocer cuántas bancas nuevas adquieren las instituciones cada periodo escolar, según la cantidad de estudiantes que demandan ingresar al sistema educativo.

El 56% de los directivos encuestados expresan que sus necesidades de adquirir bancas se ubican en el rango de 200 a 300 por periodo lectivo, el 7% adquiere entre 300 a 400 pero no es cada periodo regular.

El incremento de estudiantes ha potenciado la exigencia de adquirir cada periodo más mobiliario, a fin de cumplir los requerimientos establecidos por el ministerio de educación.

PREGUNTA 8

¿La institución está en condiciones de adquirir bancas.....?

Planteamos la necesidad de conocer el nivel económico de la institución educativa para comprar bancas.

El 48% de los directivos encuestados están en condiciones de hacer la adquisición de bancas valoradas entre \$40 y \$50. Y tan solo el 15% estarían en condiciones de comprar bancas entre \$60 y \$70.

El rango entre \$40 y \$50 es el valor que las autoridades consideran que se ajusta a su presupuesto, aunque también es considerable los valores entre \$50 y \$60.

4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

HIPOTESIS GENERAL.

La Falta de una propuesta para producir en el taller de la FACI., influye en la Inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro.

VERIFICACION.

Al entablar conversaciones con docentes y directivos del taller de la facultad de ingeniería, nos informaron que no han existido proyectos productivos, porque el taller fue creado con fines didácticos, pero que por convenios y donaciones se ha ido incrementando su equipamiento con el fin de hacerlo productivo.

ARGUMENTACION.

A pesar de realizar la investigación no ha sido factible tener acceso a los informes financieros del manejo del taller de la facultad, no se nos ha proporcionado dato alguno ya que solo han estado realizando pequeñas reparaciones en los diferentes requerimientos y problemas presentados con el mobiliario escolar de la facultad.

HIPOTESIS PARTICULAR.

La implementación de políticas gubernamentales encaminadas a la productividad de entes estatales influye en el análisis y creación de propuestas productivas en firme.

VERIFICACION.

Desde la aplicación de la Ley Orgánica de Educación Superior "LOES" vigente en el Ecuador desde el 12 de octubre de 2010, las universidades deben potencializar la ejecución de proyectos productivos.

ARGUMENTACION.

Sustentados en la LOES, hicimos el análisis del espacio y equipamiento con el que cuenta el taller de la facultad, y como un proyecto para incrementar la rentabilidad del taller, diseñamos una línea de producción con la que es posible fabricar en serie cualquier prototipo de mobiliario.

HIPOTESIS PARTICULAR.

La falta de inclusión en el POA de gastos destinados al taller de la FACI influye en la productividad.

VERIFICACION.

Siempre se ha asignado un rubro en el POA para el taller de la facultad de Ingeniería Industrial, pero por la no existencia de un proyecto productivo en firme, a este se le ha dado otro uso, según las necesidades que se presente durante el año fiscal.

ARGUMENTACION.

Luego del análisis de los resultados obtenido de las encuestas referente al mobiliario escolar, realizadas a las instituciones educativas del cantón Milagro, estamos en capacidad de proponer un proyecto productivo en firme y así se asigne un rubro acorde a los costos de inversión del mismo, y de esta manera contribuiremos a incrementar el presupuesto de operación del taller a través de la autogestión.

HIPOTESIS PARTICULAR.

La falta de recursos específicamente designados para el taller de la FACI, influye en la demora en solucionar problemas operativos en el Taller.

VERIFICACION.

A pesar de existir la maquinaria para producir no se ha implementado una línea de producción.

ARGUMENTACION.

Con nuestra propuesta de implementación de una línea de producción para la fabricación de mobiliario escolar se optimizarán las horas hombre-máquina, y así el recurso del taller se potencializará en la aplicación de proyectos productivos.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1 TEMA

Una vez realizada la investigación del proyecto, en el taller de la FACI se propone implementar una línea de producción que permita fabricar distintos modelos de mobiliario escolar, esto conlleva a que exista el interés por diseñarlos de tal manera que cumplan las normas técnicas INEN y satisfacer las necesidades de las instituciones educativas del cantón Milagro. Esto permitirá que los estudiantes de la FACI en el proceso de formación, realicen las prácticas y que puedan incluso recibir algún incentivo de carácter socio-educativo; y a la vez el taller tendrá la rentabilidad exigida por la LOES. Por lo tanto el tema de nuestra propuesta es:

“IMPLEMENTAR UNA LINEA DE PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR A FIN DE GENERAR RENTABILIDAD EN EL TALLER DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO”.

5.2 FUNDAMENTACIÓN

⁴INGENIERIA DE METODOS

El **Estudio de Métodos** o **Ingeniería de Métodos** es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una área u operación, a su vez que la medición del

⁴www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenieria-de-metodos/

trabajo se relaciona con la investigación de tiempos improductivos asociados a un método en particular.

⁵DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

⁶ANALISIS COSTO BENEFICIO

El análisis de costo-beneficio es una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto. Este método se aplica a obras sociales, proyectos colectivos o individuales, empresas privadas, planes de negocios, etc., prestando atención a la importancia y cuantificación de sus consecuencias sociales y/o económicas.

⁷EL VAN y el TIR

El VAN y el TIR son dos herramientas financieras procedentes de las matemáticas financieras que nos permiten evaluar la rentabilidad de un proyecto nuevo de inversión, inversiones que se hacen en un negocio que ya está en marcha, el desarrollo de un nuevo producto, la adquisición de nueva maquinaria, el ingreso en un nuevo rubro de negocio, etc. Valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para

⁵<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/layout.htm>.

⁶http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_coste-beneficio

⁷<http://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir/>

determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable. La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).

⁸Punto de equilibrio

Punto de equilibrio en finanzas hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos. Una empresa, en su punto de equilibrio, tiene un beneficio que es igual a cero (no gana dinero, pero tampoco pierde), por lo tanto, cubre sus costos. Al incrementar sus ventas, logrará ubicarse por encima del punto de equilibrio y obtendrá beneficio positivo. Por lo contrario, una caída de sus ventas desde el punto de equilibrio generará pérdidas.

5.3 JUSTIFICACIÓN

La encuesta que realizamos a los directivos de las instituciones educativas del cantón Milagro, nos proporcionó resultados que nos ayudó a determinar la situación en que se encuentran tanto en el mantenimiento, diseño y el poder de adquisición del mobiliario escolar según sus necesidades, adicionalmente no han recibido propuestas de proveedores de mobiliario que presenten mejores características en cuanto al material y a la comodidad del mismo, y que se encuentran en condiciones de adquirir bancas que brinden mayor comodidad a los estudiantes, considerando que es prioritaria la renovación del mismo, sobre otras actividades.

Es posible que la UNEMI realice contratos de mantenimiento y sugerir la compra de nuevo mobiliario escolar según las cotizaciones y el estado actual en que se encuentren las bancas, presentando a los directivos un prototipo innovador que brinde comodidad y cumpla con los estándares de calidad requeridos por el Ministerio de Educación, porque el actual no se lo ha adquirido tomando en cuenta las normativas de diseño planteadas por las normas INEN 2583.

⁸ <http://definicion.de/punto-de-equilibrio/#ixzz3JNc7YWEf>

5.4 OBJETIVOS

5.4.1. Objetivo General de la propuesta

- Implementar una línea de producción de mobiliario escolar que influirá en la rentabilidad del taller de la Facultad Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro en base a la producción metalmecánica.

5.4.2. Objetivos Específicos de la propuesta

- Implementar una línea de producción con las herramientas y maquinas existentes en el taller.
- Ubicar las máquinas y herramientas estratégicamente para optimizar la producción.
- Analizar las actividades a realizar dentro del proceso de producción.
- Analizar e implementar los tiempos de fabricación del mobiliario escolar para optimizar la producción.
- Optimizar el espacio físico del taller de la FACI de acuerdo a la utilización de los laboratorios y la producción.
- Generar los ingresos económicos para la funcionabilidad del taller de la FACI.

5.5 UBICACIÓN

La Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), es una institución formadora de profesionales en distintas ramas, ha encaminado esfuerzos entorno a la excelencia académica, desarrollándose en varios aspectos tanto a nivel educativo como a nivel infraestructural, por lo que, este proyecto se realizará en el taller de la FACI; la universidad esta ubicada en Ecuador, provincia del Guayas, cantón Milagro, y cuenta con sustento del estado.



Figura 8. Ubicación de la UNEMI

5.6 FACTIBILIDAD

FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

La implementación de una línea de producción de mobiliario escolar influirá en la rentabilidad del taller, nuestra propuesta permite generar plazas de trabajo práctico para los estudiantes de la FACI, quienes podrán aplicar los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación académica.

FACTIBILIDAD LEGAL

El estudio realizado para elaborar esta propuesta está enmarcada en orientaciones políticas aplicadas por el Gobierno actual y sustentadas en la LOES a las Universidades del Ecuador. Se presenta la oportunidad de proveer de mobiliario escolar no tan solo a las Instituciones del cantón Milagro, si no también ampliar la cobertura a través del Instituto de Compras Publicas INCOP.

FACTIBILIDAD PRESUPUESTARIA

Para llegar a la implementación de la línea de producción de mobiliario escolar, se ha realizado un análisis presupuestario, que incluye la maquinaria existente en el taller de la FACI, y el espacio necesario, para de esta manera realizar la mínima inversión inicial, así como también de costos de fabricación de un prototipo modelo.

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Esta propuesta con el análisis realizado como egresados de la UNEMI, creemos que técnicamente permitirá que el taller produzca, al fabricar un prototipo en serie, y se consiga generar una producción organizada y así optimizar los recursos con que cuenta el taller de la FACI.

5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La instalación e implementación de una línea producción de mobiliario escolar que proponemos, tiene como estrategia una mínima inversión inicial que la asume la UNEMI, el taller de la FACI tiene las máquinas y herramientas necesarias así como el espacio físico para producir, se colocara una puerta de salida desde el taller de soldadura hacia el espacio de pintura y acabado, a fin de optimizar la producción ahorrando tiempo y acortando los recorridos. (Ver figura de línea de producción)

La UNEMI debe asignar un coordinador de producción calificado en la parte operativa, los que ejecutan el trabajo serán los estudiantes del segundo semestre en adelante, y proponemos como fecha de inicio el mes de marzo del 2015.

5.7.1 Actividades

Las actividades desarrolladas que nos permitieron realizar esta propuesta son las siguientes:

- ✚ Encuesta realizada a las instituciones educativas del cantón milagro.
- ✚ Análisis, interpretación y graficación de los resultados de la encuesta.
- ✚ Análisis de la maquinaria y espacio existente en el taller de la FACI.
- ✚ Diseño de planos de construcción, vistas y medidas de la banca unipersonal.
- ✚ Análisis y aplicación de los costos de inversión.
- ✚ Calculo de costos de producción de la banca unipersonal.
- ✚ Calculo de tiempos de fabricación.

- ✚ Calculo del VAN y de la TIR.
- ✚ Diagrama de flujo de fabricación de la banca.
- ✚ Ubicación de la maquinaria existente para su optimización.
- ✚ Desalojar área de trabajo.
- ✚ Montar soportaría.
- ✚ Fabricar puerta metálica.
- ✚ Montar puerta en el taller.
- ✚ Ubicar tronzadora.
- ✚ Punto eléctrico de tronzadora.
- ✚ Instalar dobladora.
- ✚ Ubicar equipo para pintura.
- ✚ Instalación de puntos eléctricos.
- ✚ Proceso para la construcción de la banca unipersonal.
- ✚ Embalaje y almacenamiento de producto terminado.

5.7.2 Recursos, Análisis Financiero

Para la aplicación de la producción del mobiliario escolar se necesita la participación de estudiantes de la FACI desde el segundo semestre en adelante, la asignación de un coordinador de producción por parte de las autoridades académicas.

En el listado de los materiales que se ha desarrollado consta el análisis de construcción del prototipo, la parte financiera la administra la UNEMI asignando los recursos necesarios para la operatividad y desarrollo del proyecto.

Luego de haber realizado un análisis de los precios de las bancas unipersonales en el mercado nacional, encontramos que los valores oscilan entre \$60 y \$90, en referencia al material se fabrican en metal y melamínico o en PVC, en diseños ergonómicos y de diferentes medidas que van en relación a la edad de los estudiantes.

Nuestra banca está diseñada con tubo redondo y tablero aglomerado, con asiento y espaldar tapizados en cuerina, lo cual la hace ergonómica y muy cómoda.

El costo de los materiales para la construcción de una banca es de \$36,78 lo que corresponde a mano de obra es \$2,8 dando un total de \$39,58; el valor de venta es de \$50, logrando un margen de utilidad de 26% que representan \$10.49. (véase anexo cuadro 14)

5.7.3 Impacto

La instalación e implementación de una línea producción de mobiliario escolar que proponemos, está en capacidad de producir bancas según las necesidades requeridas por las instituciones educativas, en nuestra propuesta la inversión inicial es de \$1.150,00 y puede recuperarse en la primera venta de las 200 bancas quedando una ganancia inicial de \$934,00 y en las posteriores ventas la ganancia es de \$2.084,00 como beneficio para la operatividad del taller de la FACI.

Cuadro 11. Calculo del VAN y la TIR

Costo Inicial	1.150,00	año	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
Periodo	6 años	Ci	-1.150						
Valor Recuperable	1.000,00	Vs							1.000
Costos fijos mensuales	2.000,00	Ingresos		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
unidades por mes	200,00	Egresos		92.992	92.992	92.992	92.992	92.992	92.992
costos variables	39,58	Flujo	-1.150	27.008	27.008	27.008	27.008	27.008	28.008
Costo Variable mensual	7.916,00								
Precio Venta	50,00	VAN=	-1.150	27.008	27.008	27.008	27.008	27.008	28.008
Ingresos mensuales	10.000,00			1,20	1,44	1,73	2,07	2,49	2,99
Interes anual	20%	VAN=	89.000,28						
		VAN=	-1.150	27.008	27.008	27.008	27.008	27.008	28.008
				1,35	1,82	2,46	3,32	4,48	6,05
Interes anual	35%	VAN=	63.433,50						
		VAN=	-1.150	27.008	27.008	27.008	27.008	27.008	28.008
				1,35	1,82	2,46	3,32	4,48	6,05
Interes anual	35%	VAN=	63.433,50						
		TIR=	15%						

Fuente: Análisis financiero de producción

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Si el VAN es mayor a cero la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida, entonces el VAN es de \$ 89.000,28 durante los siete años, lo cual indica que se va a obtener una ganancia.

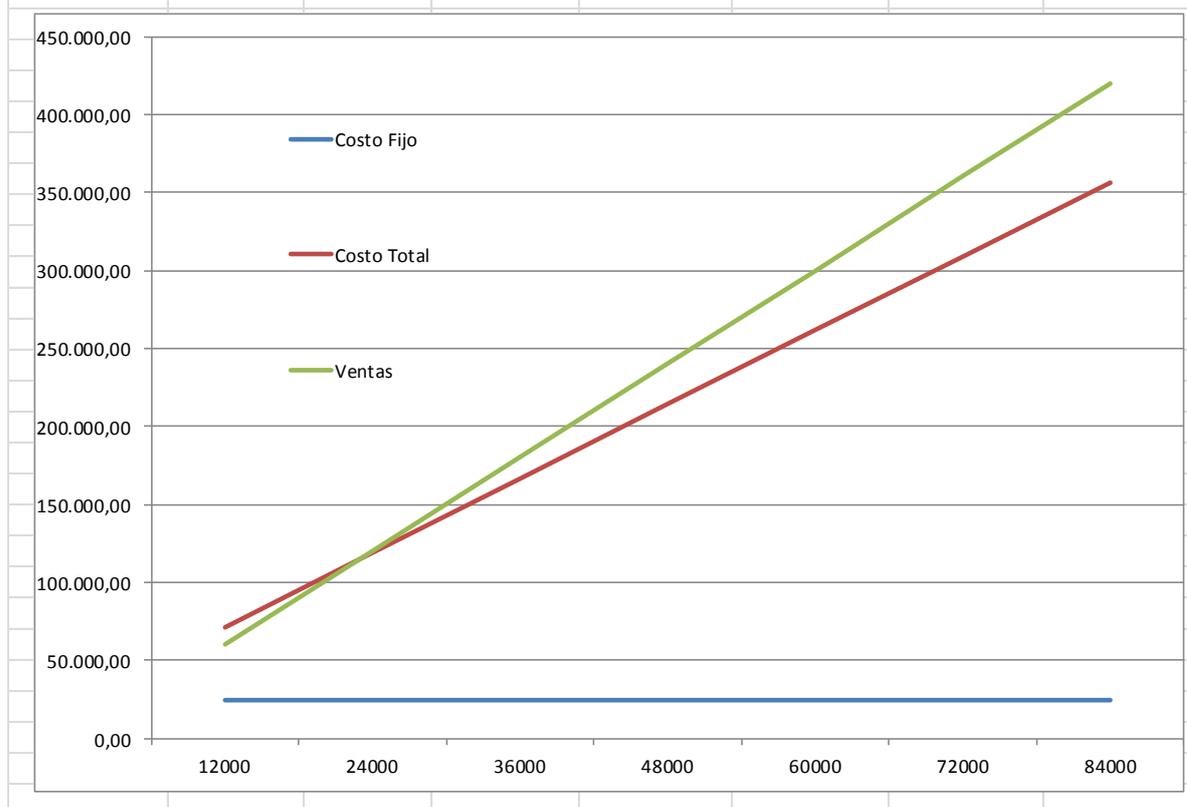
En el flujo de caja se representa una TIR del 15%, lo cual indica que mientras mayor sea el TIR mayor será la rentabilidad.

Aunque los cálculos analizados reflejan dicha ganancia, ésta puede variar en beneficio del taller por la mano de obra que va a ser realizada por los estudiantes, los mismos que pueden recibir un incentivo socio-económico de acuerdo a la producción.

De acuerdo a los análisis realizados, se puede observar que el punto de equilibrio está en la venta de 24.000 unidades, es decir se recupera la inversión en el año 2016, lo que significaría que a partir de esta fecha se obtendría la rentabilidad esperada con esta propuesta.

Cuadro 12. Calculo del punto de equilibrio

Periodos Anuales	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
Cantidades Producidas Anualmente	12000	24000	36000	48000	60000	72000	84000
Costo Fijo	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Costo Variable	47.496,00	94.992,00	142.488,00	189.984,00	237.480,00	284.976,00	332.472,00
Costo Total	71.496,00	118.992,00	166.488,00	213.984,00	261.480,00	308.976,00	356.472,00
Ventas	60.000,00	120.000,00	180.000,00	240.000,00	300.000,00	360.000,00	420.000,00

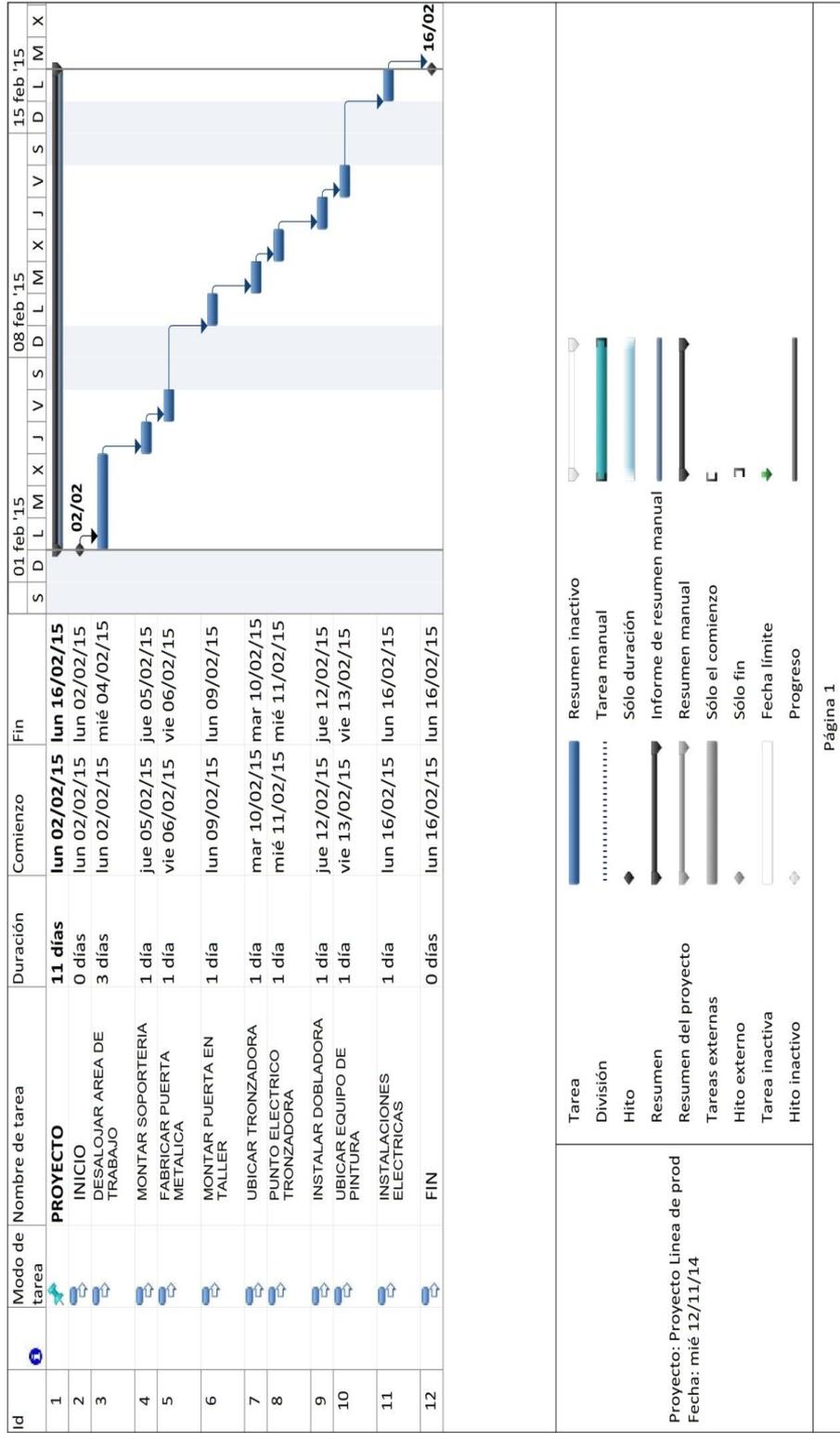


Fuente: Análisis financiero de producción

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

5.7.4 Cronograma

Cuadro 13. Cronograma de implementación la línea de producción.



Fuente: Estudio de implementación de línea de producción en el taller de la FACI
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta

La producción de mobiliario escolar va a generar ingresos, acorde a las necesidades de las instituciones educativas del cantón Milagro, hemos tomado como referencia la fabricación inicial de 200 bancas cuyo costo de producción es de \$39,58 y su venta será de \$50, quedando un margen de ganancia de \$2084.

Tomando en consideración que van a trabajar en la línea de producción 10 personas, al realizar los cálculos de tiempo y producción podríamos producir 10 bancas diarias, en total 50 semanales y posteriormente 200 bancas al mes.

Para incrementar la producción, se trabajara en serie, con lo que se estima se producirán 40 bancas diarias, 200 a la semana y 800 al mes.

Esto nos refleja que habría una inversión de \$31,664.00 quedando un margen de utilidad de \$8,336.00 al mes, los que según las necesidades de implementación se pueden invertir en herramientas, máquinas e insumos para que se siga produciendo no solo mobiliario escolar, sino también desarrollar otro tipo de proyectos que sean factibles y que puedan generar más ingresos.

CONCLUSIONES

El taller de la FACI no ha tenido proyectos de líneas de producción, tal vez porque fue creado para fines educativos y no para producir, pero según el director de carrera, con la infraestructura con que cuenta actualmente el taller se puede producir bienes que dejen rentabilidad, así como generar más prácticas que servirán como formación de los estudiantes de la UNEMI y su inclusión al mundo laboral.

Al realizar las encuestas de las Instituciones Educativas del cantón Milagro se evidencia que nunca se han realizado innovaciones al mobiliario escolar, este estudio de factibilidad nos permite determinar que se pueden fabricar diseños innovadores que brinden comodidad a los estudiantes así como el ahorro de mantenimiento, por la sencillez del prototipo. Además de aportar como un beneficio directo hacia la comunidad educativa por parte de la UNEMI.

La aplicación de una línea de producción para fabricar mobiliario escolar en el taller de la FACI va a permitir cubrir las expectativas de las instituciones educativas, que son en este caso el gran potencial para adquirir los diseños según sus necesidades, esto conlleva lógicamente a realizar contratos no solo en el cantón Milagro si no a nivel nacional ya que nuestra universidad esta recategorizada y avalada para funcionar estratégicamente en la formación de los profesionales del país.

Este proyecto aporta al 100% en el beneficio de la rentabilidad del taller, entregamos esta propuesta que hemos analizado a manera general haciendo los estudios necesarios para determinar su aplicación inmediata. Por esta razón, las autoridades principales deben encaminar a la universidad hacia la producción constante realizando las innovaciones necesarias y que se involucre siempre a la comunidad educativa creando de esta manera profesionales con perfiles formadores de técnicas de trabajo y valores humanísticos acorde al avance tecnológico.

RECOMENDACIONES

Para que se cumplan los lineamientos de evaluación a nuestra propuesta, sugerimos se consideren los siguientes aspectos:

- Adquirir o innovar las maquinas que hagan falta, en las cantidades necesarias para mantener una óptima producción.
- Minimizar las pérdidas de material, así como gastos extras que se generarían realizando el control de calidad oportuno y adecuado en el proceso de la producción.
- Tener la cantidad de herramientas necesarias e ir adquiriéndolas periódicamente según la producción.
- Realizar un manual de procedimientos de producción metal-mecánica porque se pueden presentar nuevos métodos y técnicas para realizar o producir un bien que deje rentabilidad al taller de la FACI.
- No dejar de lado la capacitación continua de los operadores de máquinas y herramientas que se vean involucrados en la producción.
- Llevar la respectiva bitácora de producción.
- La asignación de los recursos e inclusión en el POA para que se pueda generar el ingreso esperado.
- Implementar una matriz de riesgos entorno a la línea de producción para evitar en lo posible los riegos (INCIDENTES).
- Elaborar e implementar el plan de mantenimiento de los extractores de gases para evitar la contaminación ambiental del taller.

BIBLIOGRAFÍA

SAPAG, Chain: *Proyectos de Inversión 2ed*, Pearson, México, 2011

SHACKELFORD, James: *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*, Pearson, México, 2009.

MAYAGOITIA, José: *Tecnología e Ingeniería de Materiales*, Mc Graw Hill, Colombia, 2008.

FAC. DE HUMANIDADES Y CIENCIAS. DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA: *Pupitre*, http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=historia%20del%20mobiliario%20escolar&source=web&cd=2&cad=rja&sqi=2&ved=0CDIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ecured.cu%2Findex.php%3Ftitle%3DEspecial%3APdfprint%26page%3DPupitre&ei=Tys2Uf_BH4mg9QT8pYCYAQ&usg=AFQjCNF23sD8Jjbc0k1SdikAT6QhIzmPaA&bvm=bv.43148975,d.eWU, extraído el 25 de enero del 2013.

KUMATE, Jesús: *Evolución del Mobiliario Escolar*, http://www.loredomuebles.com/index.php?option=com_content&view=article&id=249:historia-del-pupitre-escolar&catid=2:noticias, extraído el 12 de enero del 2013.

<http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/productividad/info/8/1.pdf>, extraído el 14 de julio del 2013

MOBILIARIO ESCOLAR SANO- ANTONIO BUSTAMANTE

www.antonibustamante.com/Mobiliario

MUEBLES EDUCATIVOS-PUPITRES, BANCAS, MESAS, CASILLEROS

http://www.megamobilier.com/?gclid=CjwKEAiAmOymBRD0_evS4aTh2hUSJAB7FkhyANt9kN7K2yM4c9biVG6rE9ShuLDlo5o2e8KLS0OKNhoC3jfw_wcB

ESTUDIO DEL MOBILIARIO ESCOLAR EN LA POBLACION ESTUDIANTIL

www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estudio-mobiliario-esco...

ARTICULOS DE DIVULGACION CIENTIFICA

www.uncu.edu.ar/categorias/index/investigacion-entrevistas/18

MOBILIARIO ESCOLAR ESPECÍFICO PARA ALUMNADO CON DISCAPACIDAD MOTÓRICA. ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ACCESORIOS.

<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/2873/00120080000009.pdf?sequence=1>

LA EVOLUCION DEL MOBILIARIO ESCOLAR

<http://www.tecnicaindustrial.es/tifrontal/a-3358-La-evolucion-mobiliario-escolar.aspx>

CONCEPCIÓN Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001339/133945so.pdf>

CONTRA EL DOLOR DE ESPALDA DE LOS ESCOLARES, REDUCIR EL PESO DEL MATERIAL ESCOLAR Y FOMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA

[HTTP://WWW.REVISTAACOFAR.COM/REVISTA/ACTUALIDAD/ACTUALIDADES/2982-REDUCIR-EL-PESO-DEL-MATERIAL-ESCOLAR-Y-FOMENTAR-LA-ACTIVIDAD-FISICA-DISMINUYEN-EL-RIESGO-DE-SUFRIR-DOLOR-DE-ESPALDA-ENTRE-LOS-ESCOLARES](http://www.revistaacofar.com/revista/actualidad/actualidades/2982-reducir-el-peso-del-material-escolar-y-fomentar-la-actividad-fisica-disminuyen-el-riesgo-de-sufrir-dolor-de-espalda-entre-los-escolares)

MOBILIARIO ESCOLAR

[HTTP://WWW.COSMOS.COM.MX/PRODUCTO/CN77/MOBILIARIO-ESCOLAR](http://www.cosmos.com.mx/producto/cn77/mobiliario-escolar)

DOBLADORA DE TUBOS MANUAL

[HTTP://WWW.BUENASTAREAS.COM/ENSAYOS/DOBLADORA-DE-TUBOS-MANUAL/25175387.HTML](http://www.buenastareas.com/ensayos/dobladora-de-tubos-manual/25175387.html)

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. TECNOLOGÍA, ACADEMIA, INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN

[HTTP://WWW.CORHUILA.EDU.CO/PORTAL/SITES/DEFAULT/FILES/PUBLICACIONES/INGENIUS/EDICION_1.PDF](http://www.corhuila.edu.co/portal/sites/default/files/publicaciones/ingenius/edicion_1.pdf)

ANEXOS

“ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA FACI.”

ENCUESTA DEL MOBILIARIO ESCOLAR PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA DEL CANTON MILAGRO

PREGUNTA 1 (subraye la respuesta)

¿El mobiliario escolar con que cuenta la institución en qué estado se encuentra actualmente?

- BUEN ESTADO.....%
- RECUPERABLE.....%
- RECICLABLE.....%
- OBSOLETO E IRRECUPERABLE.....%

PREGUNTA 2(marque con una X)

¿La institución educativa cuenta con un presupuesto para comprar bancas cómodas?

- Si ()
- No ()

PREGUNTA 3 (subraye la respuesta)

¿La institución con qué frecuencia realiza mantenimiento y reparación al mobiliario escolar?

- Al inicio del año escolar
- Al término de un año escolar
- Al término de dos años escolares
- Nunca lo realiza

PREGUNTA 4 (marque con una X)

¿Cree usted que los estudiantes con el mobiliario actual, reciben adecuadamente sus clases?

- Si ()
- No ()

PREGUNTA 5 (subraye la respuesta)

¿El mobiliario actual provoca frecuentemente accidentes? Subraye su respuesta

Cortes y golpes en las piernas y brazos con los filos

Daños en el uniforme del estudiante con filos

A veces

PREGUNTA 6(subraye la respuesta)

¿Cada que tiempo renueva el mobiliario escolar de la institución?

Cada año

Cada 2 años

Cada 5 años

O más.....

PREGUNTA 7(subraye la respuesta)

¿Cuántas bancas necesita adquirir la institución?

De 100 a 200 bancas

De 200 a 300 bancas

De 300 a 400 bancas

De 400 a 500 bancas

O más.....

PREGUNTA 8(subraye la respuesta)

¿La institución está en condiciones de adquirir bancas.....?

De \$40 a \$50

De \$50 a \$60

De \$60 a \$70

Cuadro 14. Cálculo de costos de producción del prototipo.

CALCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA BANCA	
COSTOS PARA PRODUCIR UNA BANCA	VALOR
Tubo red negro de 1x2mm (10 m)	11,81
Asiento aglomerado tropical de 0,40x0,34x14mm	2,50
Espaldar aglomerado tropical de 0,40x0,20x14mm	1,50
Tablero aglomerado tropical de 0.60x0.46x14mm	3,50
Tapizado de asiento y espaldar	5,00
Tornillo avellanado de 3/16 x 1,5" (14 unidades)	0,77
Varilla lisa redonda 5mm (5m)	1,27
Regatones interior de 1" (4unidades)	0,40
Cargas de CO2 soldadora Mig. (carga por banca)	2,50
1/2 gl. de desengrasante-fosforizante	2,00
1/8 gl. de pintura esmalte	2,50
Disco de corte metal de 12"x1/8" (fracción por banca)	0,30
Disco de desbaste metal de 7"x1/4(fracción por banca)	0,10
Disco desbaste metal de 4 1/2"x1/4(fracción por banca)	0,08
Rollos de alambre MIG de 0,9	2,55
Equipo de protección personal (fracción por banca)	0,20
Equipo de protección personal (fracción por banca)	0,20
Ebanista (dólares/hora/banca)	0,40
Esmerilador (dólares/hora/banca)	0,35
Soldador (dólares/hora/banca)	0,50
Pintor (dólares/hora/banca)	0,30
Armador (dólares/hora/banca)	0,45
Energía eléctrica (KW-H/banca)	0,40
Transporte (por Km/banca)	0,20
TOTAL DE COSTOS PARA PRODUCIR UNA BANCA	39,58

PRECIO AL QUE PIENSA VENDER LA BANCA	50,00
---	-------

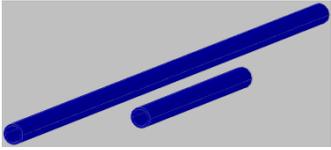
% DE UTILIDAD SOBRE COSTOS VARIABLES DE LA BANCA	26%
Utilidad en \$	10,42

Fuente: Análisis financiero de costos

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

**PROCESO PARA LA CONSTRUCCION DE MOBILIARIO ESCOLAR
ABASTECEDOR DE TUBERIA E INSUMOS PARA LA PRODUCCION**

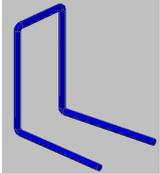
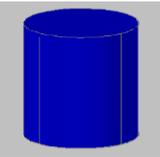
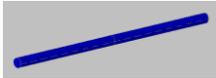
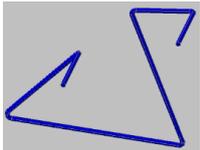
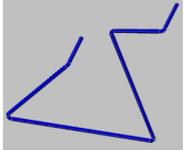
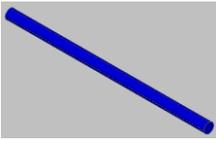
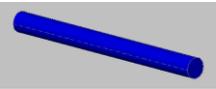
Cuadro 15. Proceso para la construcción de mobiliario escolar

MATERIAL	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ACTUAL MINUTOS
Tubería 	El personal se encargara del traslado y abastecimiento del material (Tubo) para el corte, de acuerdo a las medidas establecidas	10 minutos
Total		10 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

CORTE DE TUBERIA PARA ESTRUCTURA METALICA

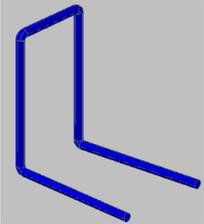
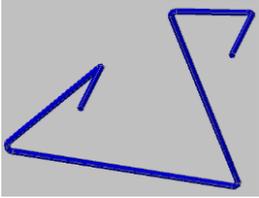
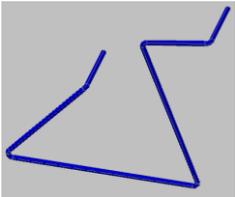
Cuadro 16. Corte de tubería

PIEZA	MEDIDA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
SOPORTE ESPALDAR 	1,40 mts	Tenemos una tubería de 2 metros en la cual realizaremos un corte de 1,40 metros la cual servirá para armar el soporte del espaldar	4 minutos
TACOS DE SOPORTE 	2 cm	De la tubería de hierro negro restante cortaremos cuatro pedasos, cada uno de 2 centímetros los cuales serán los respectivos tacos de soporte	8 minutos
SEPARADOR DE SOPORTES LATERALES 	50 cm	Para el separador de soportes laterales realizaremos un corte para obtener 50 cm de tubo de hierro negro	4 minutos
SOPORTE LATERAL IZQUIERDO 	2,78 mts	Tenemos una tubería de 6 en la cual realizaremos un corte de 2.77 metros la cual servirá para armar el soporte lateral izquierdo	4 minutos
SOPORTE LATERAL DERECHO 	2,78 mts	Tenemos una tubería de 6 en la cual realizaremos un corte de 2.77 metros la cual servirá para armar el soporte lateral izquierdo	4 minutos
SOPORTE DE DOBLAJE MAYOR 	40 cm	Para el separador de soportes laterales realizaremos un corte para obtener 40 cm de tubo de hierro negro	4 minutos
SOPORTE DE DOBLAJE MENOR 	23 cm	Para el separador de soportes laterales realizaremos un corte para obtener 23 cm de tubo de hierro negro	4 minutos
Total			32 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

DOBLADO DE TUBERIAS PARA ESTRUCTURA METALICA

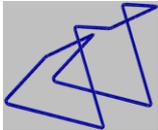
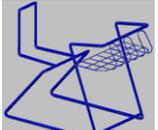
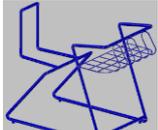
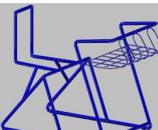
Cuadro 17. Doblado de tubería

PIEZA	MEDIDA DEL TUBO	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
SOPORTE ESPALDAR 	1,40 mts	Se toman 32 cm desde la punta y se dobla a 90 grados, a 32 cm mas se doblara a 90 grados, a 18 cm mas se doblara a 90 grados, a 32 cm mas y doblamos a 90 grados para finalmente darle forma al soporte del espaldar	16 minutos
SOPORTE LATERAL IZQUIERDO 	2,78 mts	Se toman 25 cm desde la punta y se dobla a 90 grados, a 27 cm mas se doblara 10 grados, a 68 cm mas se doblara 70 grados, a 78 cm mas se doblara 45 grados, a 51 cm mas se doblara 90 grados para finalmente darle forma al soporte lateral izquierdo (Foto indica el sentido del doblaje)	20 minutos
SOPORTE LATERAL DERECHO 	2,78 mts	Se toman 25 cm desde la punta y se dobla a 90 grados, a 27 cm mas se doblara 10 grados, a 68 cm mas se doblara 70 grados, a 78 cm mas se doblara 45 grados, a 51 cm mas se doblara 90 grados para finalmente darle forma al soporte lateral izquierdo (Foto indica el sentido del doblaje)	20 minutos
Total			56 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

SOLDADURA DE PARTES DE LA ESTRUCTURA METALICA

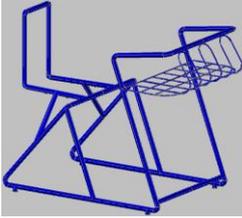
Cuadro 18. Soldadura de partes

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
SOPORTE LATERAL IZQUIERDO CON SOPORTE LATERAL DERECHO 	Los extremos de los soportes laterales serán los puntos de soldado estos serán unidos con máquina de soldar	20 minutos
SOPORTE ESPALDAR CON SOPORTES LATERALES 	Los extremos del soporte del espaldar serán esmerilados dándole una forma precisa para que estos sean soldados a cada soporte lateral	20 minutos
SEPARADO DE SOPORTES CON SOPORTES LATERALES 	Las puntas del separador de soportes será esmerilado para darle una forma precisa la cual podrá ser encajada y soldada a los soportes laterales	20 minutos
PORTA LIBROS 	El porta libros tendrá 5 puntos de soldado 3 están en las 3 semicircunferencias de la parte superior del porta libros, las otras dos están en las puntas las cuales serán conectada a los soportes laterales, estos están ubicados como se ve en la figura	15 minutos
TACOS DE SOPORTE CON SOPORTES LATERALES 	Los tacos de soporte serán esmerilados para darle una forma precisa la cual encajará con la soldadura hacia los soportes laterales	35 minutos
SOPORTE DE DOBLAJE MAYOR 	Los soportes de doblaje mayor serán esmerilados para darle la forma precisa para el encaje y puedan ser soldados entre los soportes laterales	20 minutos
SOPORTE DE DOBLAJE MENOR 	Los soportes de doblaje menor serán esmerilados para darle la forma precisa para el encaje y puedan ser soldados entre los soportes laterales y el soporte de asiento	20 minutos
Total		150 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

PINTADO DE LA ESTRUCTURA

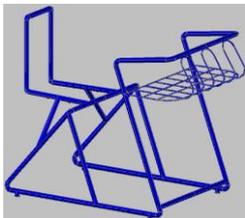
Cuadro 19. Pintado

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESTRUCTURA 	Pintado completo con pintura Epoxica con uso de soplete. Se realizo dos capas de pintados las cuales en total suman 400 micras de longitud	20 minutos
Total		20 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

SECADO DE LA ESTRUCTURA

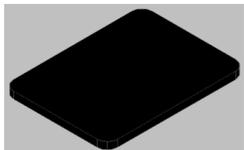
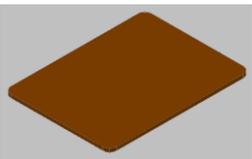
Cuadro 20. Secado

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESTRUCTURA 	Se traslada la estructura con extremo cuidado hacia el area despejada donde le llegue el calor del sol para que tenga un buen secado	120 minutos
Total		120 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

CORTE DE AGLOMERADO TROPICAL

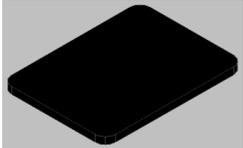
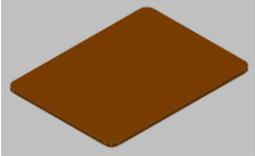
Cuadro 21. Corte de Aglomerado

PIEZA	MEDIDA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO MINUTOS
ESPALDAR 	34X16 cm	El espaldar tendra un corte cuadrado de 34cm x 16cm	10 minutos
ASIENTO 	40X30 cm	El asiento tendra un corte cuadrado de 40cm x 30cm	7 minutos
TABLA MEZA 	60X46 cm	La tabla de la meza tendra un corte cuadrado de 60cm x 46cm	16 minutos
Total			33 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

LIJAR AGLOMERADO TROPICAL

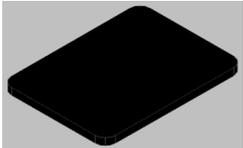
Cuadro 22. Lijado del aglomerado

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESPALDAR 	Se procede a lijar completamente los filos con taco y lija numero 80	6 minutos
ASIENTO 	Se procede a lijar completamente los filos con taco y lija numero 80	4 minutos
TABLA MEZA 	Se procede a lijar completamente los filos con taco y lija numero 80	10 minutos
Total		20 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

TAPIZADO DE AGLOMERADO TROPICAL

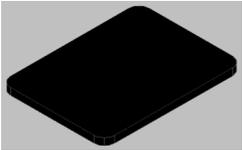
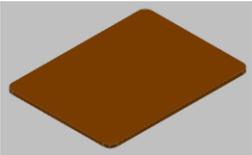
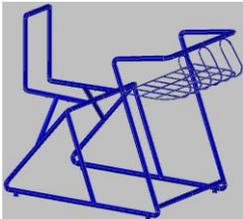
Cuadro 23. Tapizado de aglomerado

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESPALDAR 	Recorte de las piezas de vinil expandible a la medida adecuada para el espaldar y luego lo aseguramos con grapas para tapizado de 1"	25 minutos
ASIENTO 	Recorte de las piezas de vinil expandible a la medida adecuada para el asiento y luego lo aseguramos con grapas para tapizado de 1"	25 minutos
Total		50 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

TALADRADO DE AGLOMERADO TRIPOCAL Y ESTRUCTURA METALICA

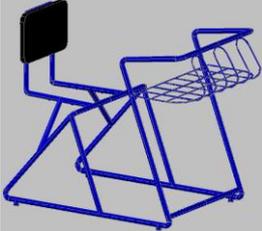
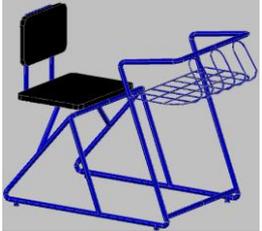
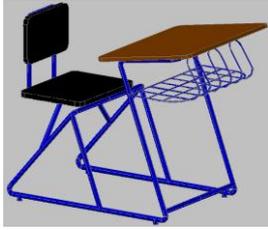
Cuadro 24. Perforaciones del aglomerado

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESPALDAR 	Medimos 6cm desde la base del espaldar y luego 6cm desde un lado del espaldar y colocaremos el punto para el taladrado	5 minutos
ASIENTO 	Medimos 9,96cm desde la base del espaldar y luego 9,64 desde un lado del espaldar y colocaremos el punto para el taladrado hacemos esto tanto en el eje izquierdo como derecho inferior. Para el superior mediremos 8,96cm desde la base superior y 10,36cm desde el lateral y colocamos el punto para taladrar	5 minutos
TABLA MEZA 	Medimos 12,8m desde la base del espaldar y luego 5cm desde un lado del espaldar y colocaremos el punto para el taladrado. Tambien desde el centro de la base 8,84 cm para arriba colocaremos otro punto para taladrado	5 minutos
ESTRUCTURA 	Los puntos de taladrado de la estructura iran de acuerdo como coincidan los puntos de las demas piezas que iran conectada	25 minutos
Total		40 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

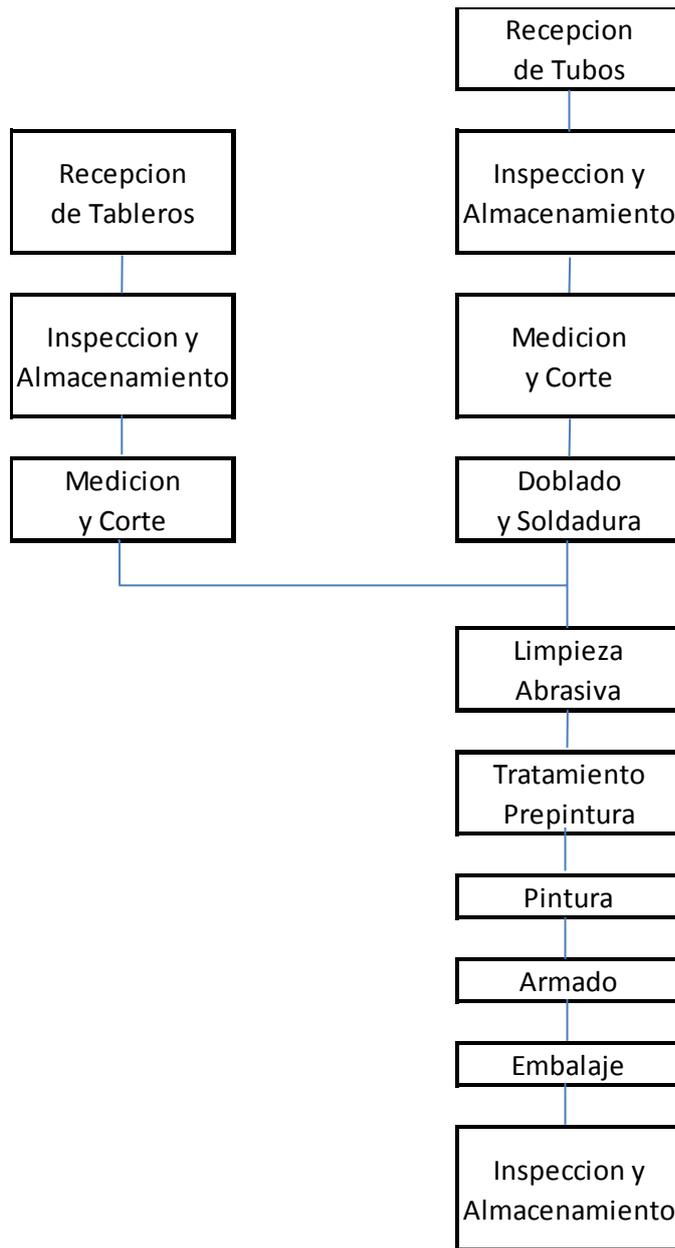
ATORNILLADO DE AGLOMERADO TROPICAL Y ESTRUCTURA METALICA

Cuadro 25. Ensamblaje y atornillado de la estructura

PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS
ESPALDAR 	Ubicaremos los 4 tornillos en los puntos taladrados para tener el ajuste necesario	5
ASIENTO 	Ubicaremos los 4 tornillos en los puntos taladrados para tener el ajuste necesario	5
TABLA MEZA 	Ubicaremos los 5 tornillos en los puntos taladrados para tener el ajuste necesario	7
Total		17 minutos

Fuente: Proceso de fabricación de mobiliario escolar
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

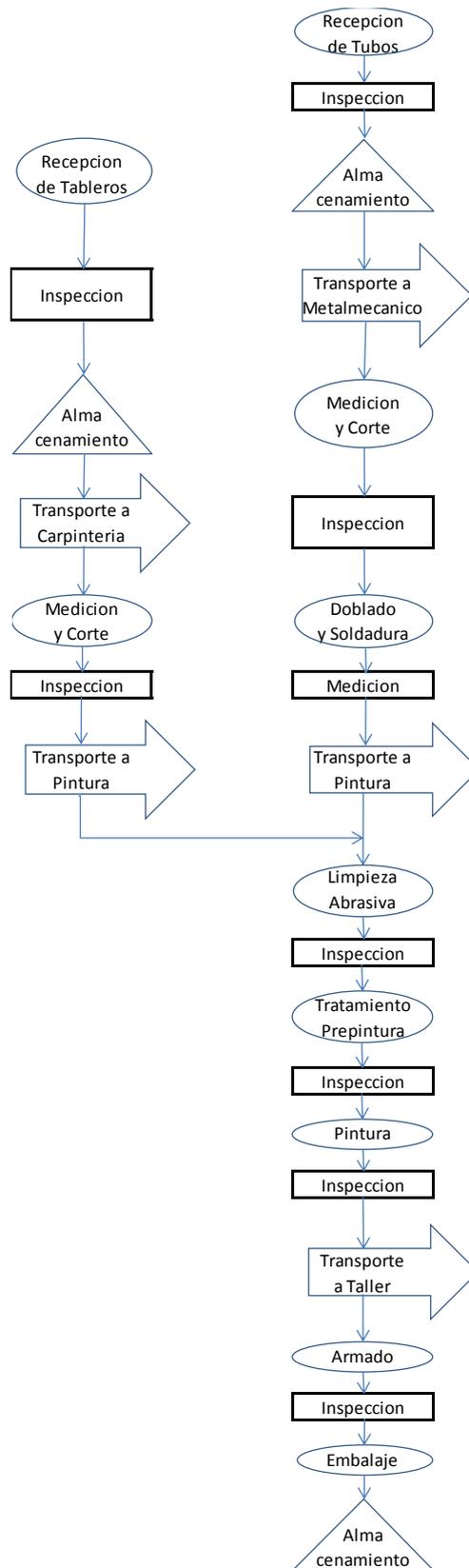
Cuadro26. Diagrama de bloques



Fuente: Análisis de bloques de la producción

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Cuadro27. Diagrama de flujo de producción



Fuente: Proceso de fabricación
Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Cuadro28. Diagrama de flujo de procesos para la producción de la estructura del mobiliario escolar

ACTIVIDADES	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	ACTIVIDAD COMBINADA	DISTANCIA	CANTIDAD DE PIEZAS	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO REAL
COMPRA DE MATERIALES E INSUMOS	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	4 dias
ALMACENAJE Y DISTRIBUCION DE MATERIALES E INSUMOS	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	1 dia
INICIO	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	0 dias
TRASLADO DE TUBERIA DE SEIS METROS	○	➔	□	D	▽	⊗			10C	10 min
CORTE DE TUBERIA PARA LATERALES DERECHO E IZQUIERDO DE 2,77M	○	➔	□	D	▽	⊗		2	10C	8 min
CORTE DE TUBERIA PARA SEPARADOR DE SOPORTES DE LATERALES DE 0,5M	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10C	4 min
CORTE DE TUBERIA PARA ESPALDAR DE 1,46M	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10C	4 min
CORTE DE TUBERIA PARA REFUERZOS DE 0,20M	○	➔	□	D	▽	⊗		2	10C	4 min
CORTE DE TUBERIA PARA TACOS DE SOPORTES DE LATERALES DE 0,2M	○	➔	□	D	▽	⊗		4	10C	8 min
TRASLADO DE TUBERIA PARA DOBLADO	○	➔	□	D	▽	⊗		3	10D	1 min
DOBLADO DE TUBERIA PARA LATERAL DERECHO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	20 min
DOBLADO DE TUBERIA PARA LATERAL IZQUIERDO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	20 min
DOBLADO DE TUBERIA PARA ESPALDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	15 min
CONSTRUCCION DE CANASTILLA CON ELECTROMALLA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10CC	20 min
TRASLADO DE TUBERIA Y CANASTILLA PARA SOLDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		5	2SE	1 min
SOLDADURA DE LATERALES, SEPARADOR, REFUERZOS, CANASTILLA Y TACOS	○	➔	□	D	▽	⊗		10	2SE	150 min
INSPECCION DE SOLDADURA DE LAS PARTES	○	➔	□	D	▽	⊗		1	1JCC	4 min
TRASLADO DE ESTRUCTURA ARMADA Y SOLDADA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	2SE	1 min
LIMPIEZA DE LA ESTRUCTURA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10P	15 min
PROCESO DE PINTADO DE LA ESTRUCTURA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10P	20 min
SECADO DE LA ESTRUCTURA	○	➔	□	D	▽	⊗		1		120 min
INSPECCION DE ESTRUCTURA PINTADA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	1JCC	2 min
NUMERO DE OPERACIONES REALIZADAS	13									
NUMERO DE TRANSPORTES REALIZADOS		4								
NUMERO DE INSPECCIONES REALIZADAS			3							
NUMERO DE DEMORAS				1						
NUMERO DE ALMACENAMIENTOS					1					
NUMERO DE ACTIVIDADES COMBINADAS						0				
NUMERO DE PERSONAS									8	

Fuente: Análisis de tiempo de la producción

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Cuadro29. Diagrama de flujo de procesos para la producción del asiento, espaldar y tabla de mesa del prototipo

ACTIVIDADES	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	ACTIVIDAD COMBINADA	DISTANCIA	CANTIDAD DE PIEZAS	CANTIDAD DE PERSONAS	TIEMPO REAL
ADQUISICION DE AGLOMERADO TROPICAL	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	1 día
ALMACENAJE Y DISTRIBUCION DE MATERIALES E INSUMOS	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	1 día
INICIO	○	➔	□	D	▽	⊗			1JP	0 días
TRASLADO DE AGLOMERADO TROPICAL AL SITIO DE CORTE	○	➔	□	D	▽	⊗			10C	10 min
CORTE DE AGLOMERADO TROPICAL DE 34cm x 16cm PARA EL ESPALDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		2	10C	10 min
CORTE DE AGLOMERADO TROPICAL DE 40cm x 30cm PARA EL ASIENTO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10C	7 min
CORTE DE AGLOMERADO TROPICAL DE 40cm x 16cm PARA LA TABLA MEZA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10C	16 min
INSPECCION DEL CORTE AGLOMERADO TROPICAL	○	➔	□	D	▽	⊗		2	10C	2 min
TRASLADO DEL AGLOMERADO TROPICAL AL SITIO DE LUJADO	○	➔	□	D	▽	⊗		2	10C	1 min
LUJADO DEL ALGLOMERADO TROPICAL QUE CONFORMA EL ESPALDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		4	10C	6 min
LUJADO DEL AGLOMERADO TROPICAL QUE CONFORMA EL ASIENTO	○	➔	□	D	▽	⊗		3	10D	4 min
LUJADO DEL AGLOMERADO TROPICAL QUE CONFORMA LA TABLA MEZA	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	10 min
INSPECCION DEL LUJADO DEL AGLOMERADO TROPICAL	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	2 min
TRASLADO DEL AGLOMERADO TROPICAL AL SITIO DE TALADRADO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10D	1 min
TALADRADO DEL ASIENTO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	10CC	5 min
TALADRADO DEL ESPALDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		5	2SE	5 min
TALADRADO DE LA TABLA MEZA	○	➔	□	D	▽	⊗		10	2SE	5 min
INSPECCION DEL TALADRADO DE AGLOMERADO TROPICAL	○	➔	□	D	▽	⊗		1	1JCC	2 min
TRASLADO DEL AGLOMERADO TROPICAL AL SITIO DE TAPIZADO	○	➔	□	D	▽	⊗		2	1JCC	1 min
TAPIZADO DEL ASIENTO	○	➔	□	D	▽	⊗		3	1JCC	25 min
TAPIZADO DEL ESPALDAR	○	➔	□	D	▽	⊗		4	1JCC	25 min
INSPECCION DEL TAPIZADO	○	➔	□	D	▽	⊗		1	2SE	2 min
NUMERO DE OPERACIONES REALIZADAS	13									
NUMERO DE TRANSPORTES REALIZADOS		4								
NUMERO DE INSPECCIONES REALIZADAS			5							
NUMERO DE DEMORAS				0						
NUMERO DE ALMACENAMIENTOS					1					
NUMERO DE ACTIVIDADES COMBINADAS						0				
NUMERO DE PERSONAS									8	

Fuente: Análisis de tiempo de la producción

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Cuadro30. Resultado de la encuesta

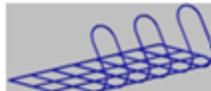
RESULTADO DE ENCUESTA REALIZADA A AUTORIDADES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE MILAGRO							
PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8
¿El mobiliario escolar con que cuenta la institución en que estado se encuentra actualmente?	¿La institución educativa cuenta con un presupuesto para comprar bancas cómodas?	¿La institución con que frecuencia realiza mantenimiento y reparación al mobiliario escolar?	¿Cree usted que los estudiantes con el mobiliario actual reciben adecuadamente sus clases?	¿El mobiliario actual provoca frecuentemente accidentes? Subraye su respuesta	¿Cada qué tiempo renueva el mobiliario escolar de la institución?	¿Cuántas bancas necesita adquirir la institución?	¿La institución está en condiciones de adquirir bancas?
BUEN ESTADO 30%	SI 63%	AL INICIO DEL AÑO ESCOLAR 56%	SI 15%	CORTES Y GOLPES EN LAS PIERNAS Y BRAZOS CON LOS FILOS 32%	CADA AÑO 38%	DE 100 A 200 BANCAS 37%	DE 40 A 50 DOLARES 32%
RECUPERABLE 22%	NO 37%	AL TERMINO DEL AÑO ESCOLAR 37%	NO 85%	DAÑOS EN EL UNIFORME DEL ESTUDIANTE CON LOS FILOS 60%	CADA 2 AÑOS 35%	DE 200 A 300 BANCAS 56%	DE 50 A 60 DOLARES 60%
RECICLABLE 7%		NUNCA LO REALIZA 7%		A VECES 8%	CADA 5 AÑOS 15%	de 300 a 400 7%	DE 60 A 70 DOLARES 8%
OBSOLETO E IRRECUPERABLE 11%					O MAS 12%	DE 400 A 500 BANCAS 0%	

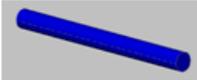
MOBILIARIO ESCOLAR CON EL CUENTA LA INSTITUCION	INSTITUCIÓN CUENTA CON PRESUPUESTO	FRECUENCIA CON LA QUE SE DA MANTENIMIENTO Y SE REPARA MOBILIARIO	¿ES ADECUADO EL MOBILIARIO ACTUAL PARA EL ESTUDIANTE?	¿EL MOBILIARIO ACTUAL PROVOCA ACCIDENTES?	¿CADA QUE TIEMPO SE RENUEVA EL MOBILIARIO ESCOLAR?	¿CUANTAS BANCAS NECESITA?	COSTO DE INVERSIÓN POR BANCA

Cuadro31. Matriz de problemas

ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DEL TALLER DE LA UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO										
CAUSAS	PROBLEMA	FORMULACION	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES			INDICADORES	FUENTE	INSTRUMENTO
					INDEPENDIENTE (X)	DEPENDIENTE (Y)	EMPÍRICA			
Falta de una propuesta para producir en el taller de la FACI.	Inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad Estatal de Milagro	¿Qué factores influyen en la inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro	Analizar los factores influyen en la inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro	La Falta de una propuesta para producir en el taller de la FACI influye en la inexistencia de rentabilidad en el taller de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad estatal de Milagro	propuestas productivas	Rentabilidad	X: Propuestas productivas	X1: ¿metas de productividad?	Facultad de Ciencias de la Ingeniería	Informes Financieros
							Y: Rentabilidad	Y1: ¿Propuesta rentable?	Facultad de Ciencias de la Ingeniería	Documentos
CAUSAS	SUBPROBLEMA	SISTEMATIZACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS						
Falta de implementación de políticas gubernamentales encaminadas a la productividad de entes estatales.	No contar con una propuesta productiva en firme.	Como influye el no contar con una propuesta productiva en firme?	Determinar el nivel de influencia del no contar con propuestas productivas en firme.	La implementación de políticas gubernamentales encaminadas a la productividad de entes estatales influye en el análisis y creación de propuestas productivas en firme?	Políticas gubernamentales encaminadas a la productividad	Propuesta productiva en firme	X: Políticas gubernamentales	X1: ¿Aplicación de la LOES?	Internet, directivos de la UNEMI	Revisión de documentos
							Y: Propuesta productiva	Y1: ¿Incremento de la productividad?	Encuesta a instituciones educativas fiscales de educación básica y bachillerato del canton Milagro.	Elaborar preguntas para encuesta
Falta de inclusión en el POA de gastos destinados al taller de la FACI	El taller de la FACI cuenta con presupuesto reducido	Como influye la falta de presupuesto en el taller de la FACI?	Determinar el nivel de falta de presupuesto en el taller de la FACI?	La falta de inclusión en el POA de gastos destinados al taller de la FACI influye en la productividad?	Inclusión en el POA de gastos del taller	Produccion	X: POA	X1: ¿Presupuesto asignado al taller?	Facultad de Ciencias de la Ingeniería	Informes Financieros
							Y: Presupuesto del taller de la FACI	Y1: ¿Realizar autogestion para incrementar presupuesto?	Elaborar propuesta productiva	Documentos
Falta de recursos específicamente designados para el taller de la FACI	Demora en solucionar problemas operativos en el Taller de la FACI	Como influye la Demora en solucionar problemas operativos en el Taller de la FACI	Determinar el nivel de Demora en la solución de problemas operativos en el Taller de la FACI	La falta de recursos específicamente designados para el taller de la FACI, influye en la demora en solucionar problemas operativos en el Taller ?	Recursos designados para el taller de la FACI	Problemas operativos en el Taller de la FACI	X: Presupuesto del taller de la FACI	X1: ¿Optimización de recursos?	Implementacion y ubicación de maquinaria existente y donacion de una dobladora de tubos	Proceso productivo
							Y: Problemas operativos	Y1: ¿Optimización de horas-maquina?	Linea de produccion	Listado de maquinas

Cuadro32. Codificación y partes del mobiliario escolar

LISTADO DE PARTES DEL MOBILIARIO ESCOLAR						
ITEM	Cod. Dibujo	NOMBRE DE LA PIEZA	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD	IMAGEN
1-	TPA-001	Asiento	Aglomerado tropical de 2cm de grosor con 4 perforaciones medidas para fijacion	Aglomerado Tropical	1	
2-	TPE-002	Espaldar	Aglomerado tropical de 2cm de grosor con 4 perforaciones medidas para fijacion	Aglomerado Tropical	1	
3-	TTM-003	Tabla Meza	Aglomerado tropical de 1.5cm de grosor con 4 perforaciones medidas para fijacion	Aglomerado Tropical	1	
4-	TPL-004	Porta Libros	Malla electrosoldada 5mm de grosor de Hierro negro doblado y soldado para dar forma a la estructura	Hierro Negro	1	
5-	TSE-005	Soporte Espaldar	Tubo de Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro, doblado con angulos especificos y cortados a la medida con pintado epoxico a 400 micras	Tubo de Hierro Negro	1	
6-	SLI-006	Soporte Lateral Izquierdo	Tubo de Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro doblado con angulos especificos y cortados a la medida con pintado epoxico a 400 micras	Tubo de Hierro Negro	1	

7-	SLD-007	Soporte Lateral Derecho	Tubo de Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro doblado con angulos especificos y cortados a la medida con pintado epoxico a 400 micras	Tubo de Hierro Negro	1	
8-	SSL-008	Separador de Soportes Laterales	Tubo Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro, cortado a una longitud de 50cm con 400 micras de pintura epoxica	Tubo de Hierro Negro	1	
9-	TSL-009	Tacos Soportes Laterales	Tubo Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro, cortado a una longitud de 2cm con 400 micras de pintura epoxica	Tubo de Hierro Negro	4	
10-	TDM-010	Soporte de Doblaje Menor	Tubo Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro, cortado a una longitud de 23cm con 400 micras de pintura epoxica	Tubo de Hierro Negro	2	
11-	TDM-011	Soporte de Doblaje Mayor	Tubo Hierro negro, 2mm de grosor y 2" de diametro, cortado a una longitud de 40cm con 400 micras de pintura epoxica	Tubo de Hierro Negro	2	

Fuente: Análisis de fabricación de mobiliario

Elaborado por: Antonio Berna/Luis Méndez

Grafico 9. Vistas y acotado de asiento

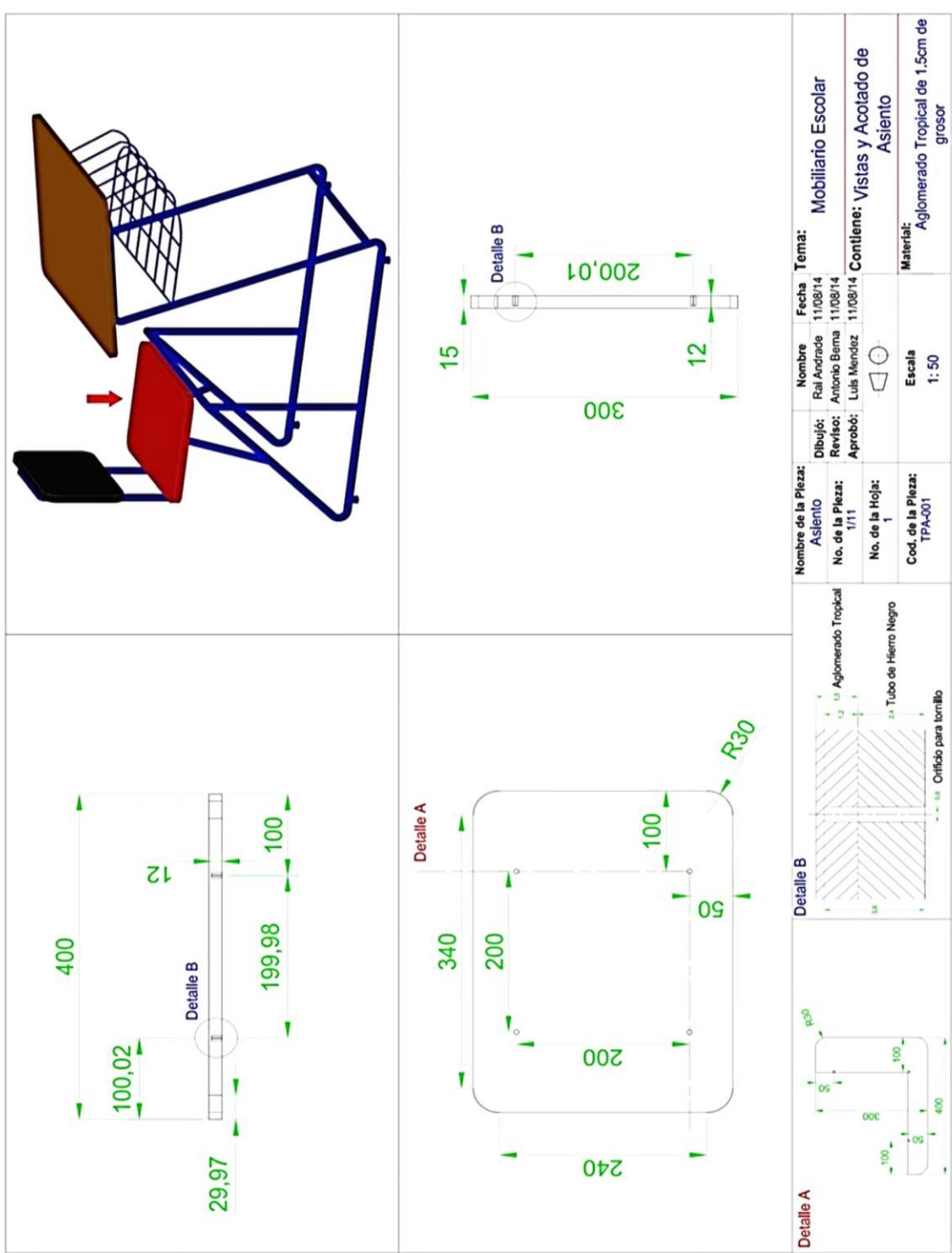


Grafico 10. Corte y acotado de asiento

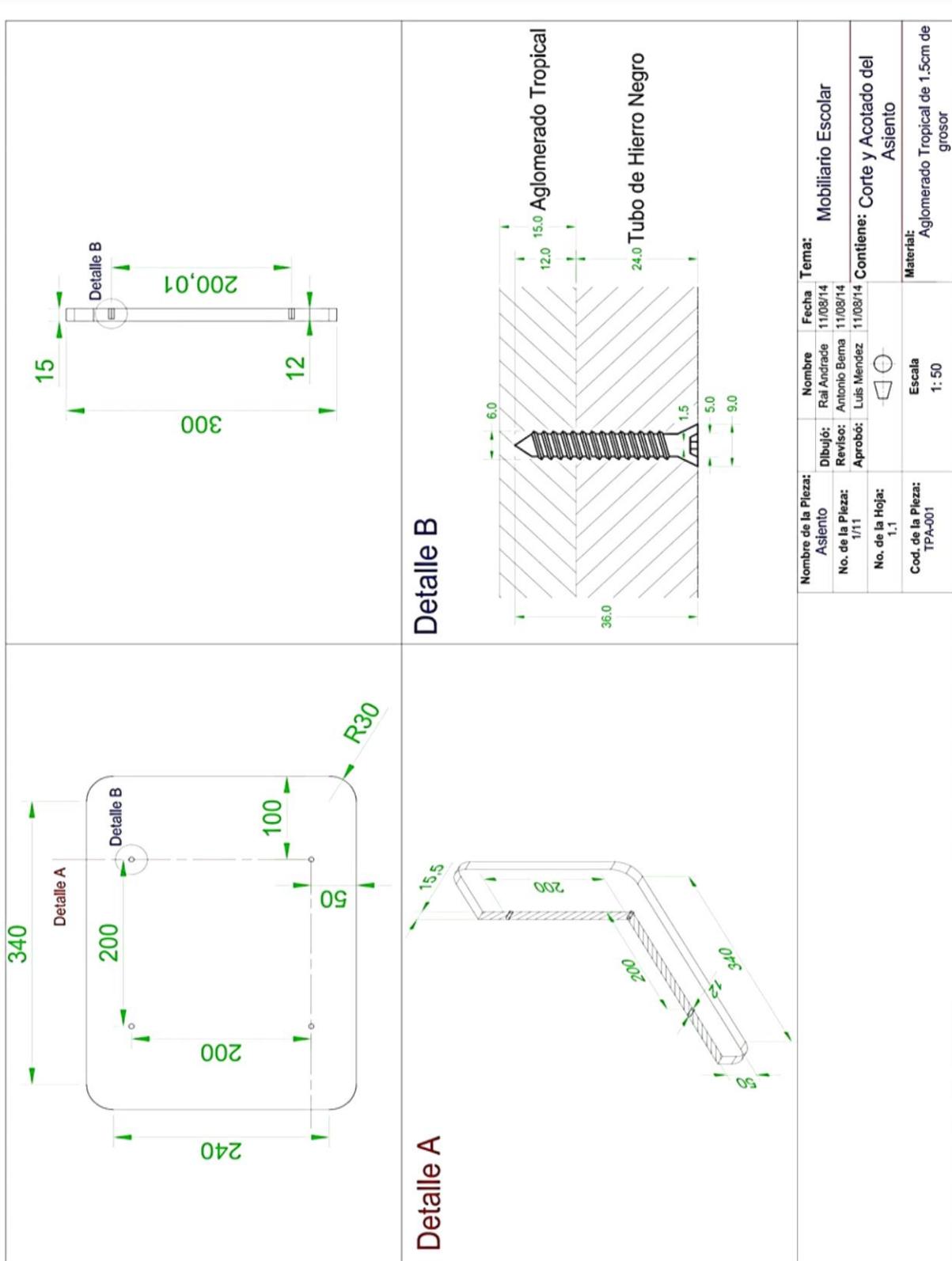


Grafico 11. Vistas y acotado del espaldar

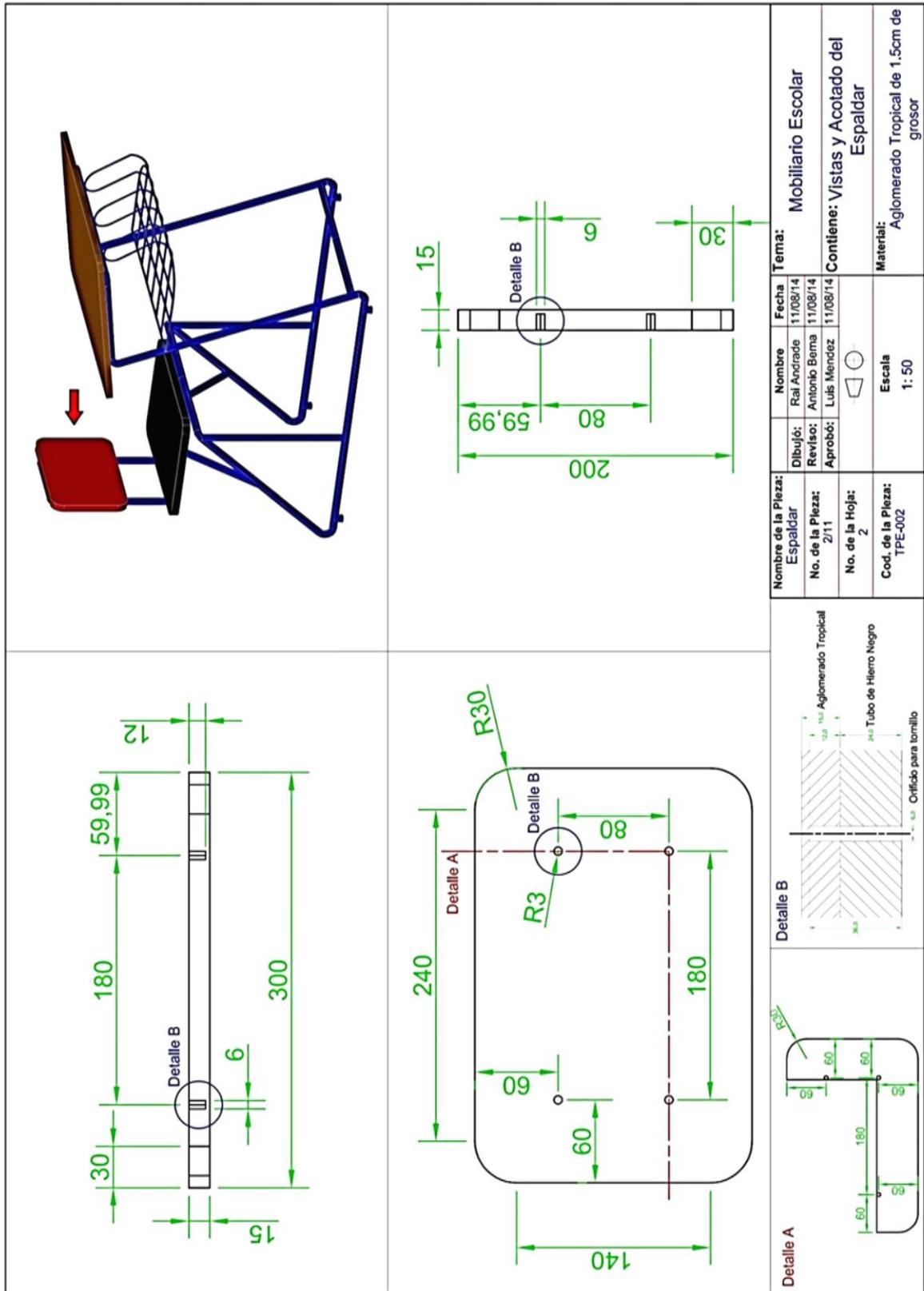


Grafico 12. Corte y detalles del espaldar

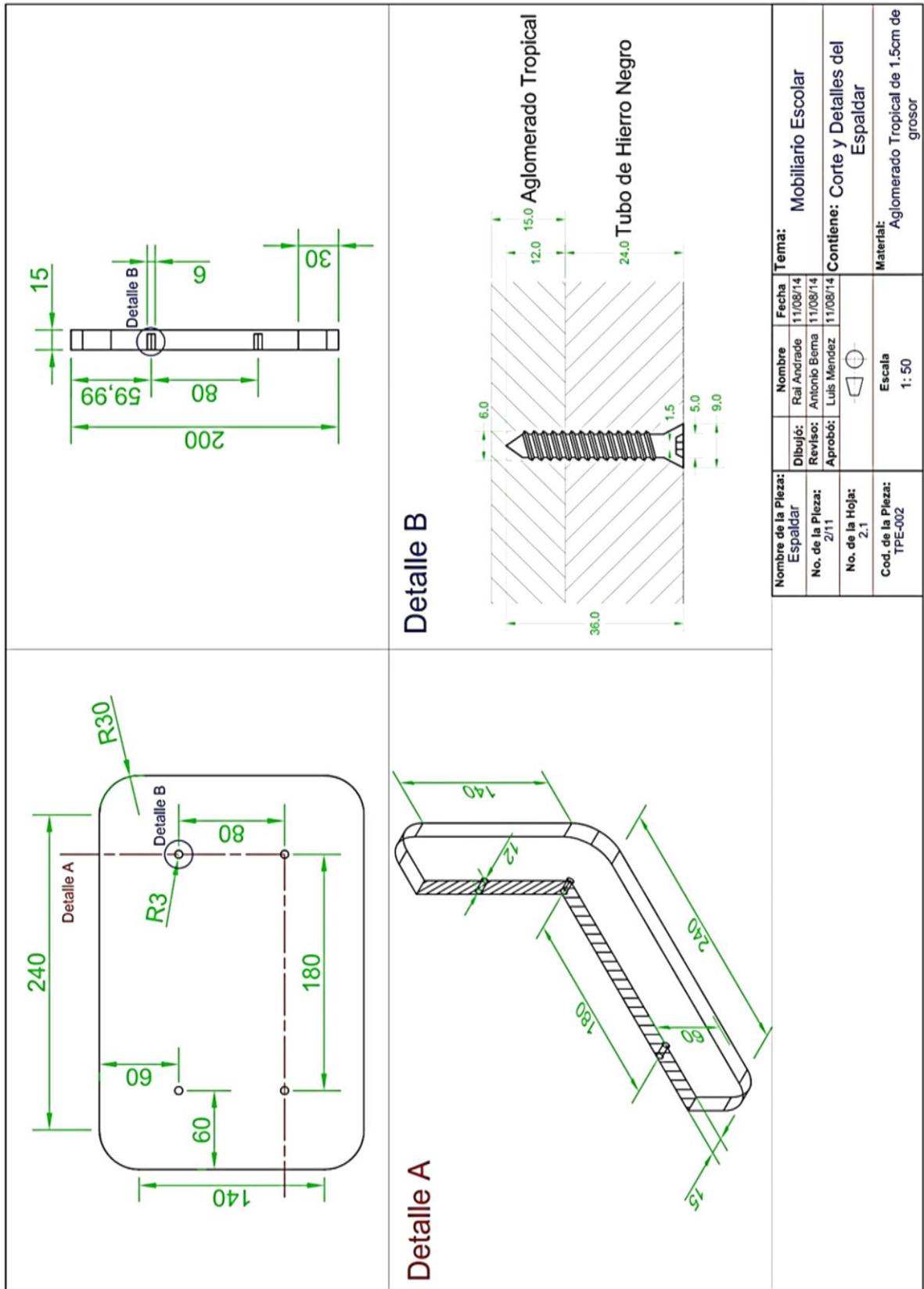


Grafico 14. Corte y detalles de la tabla de meza

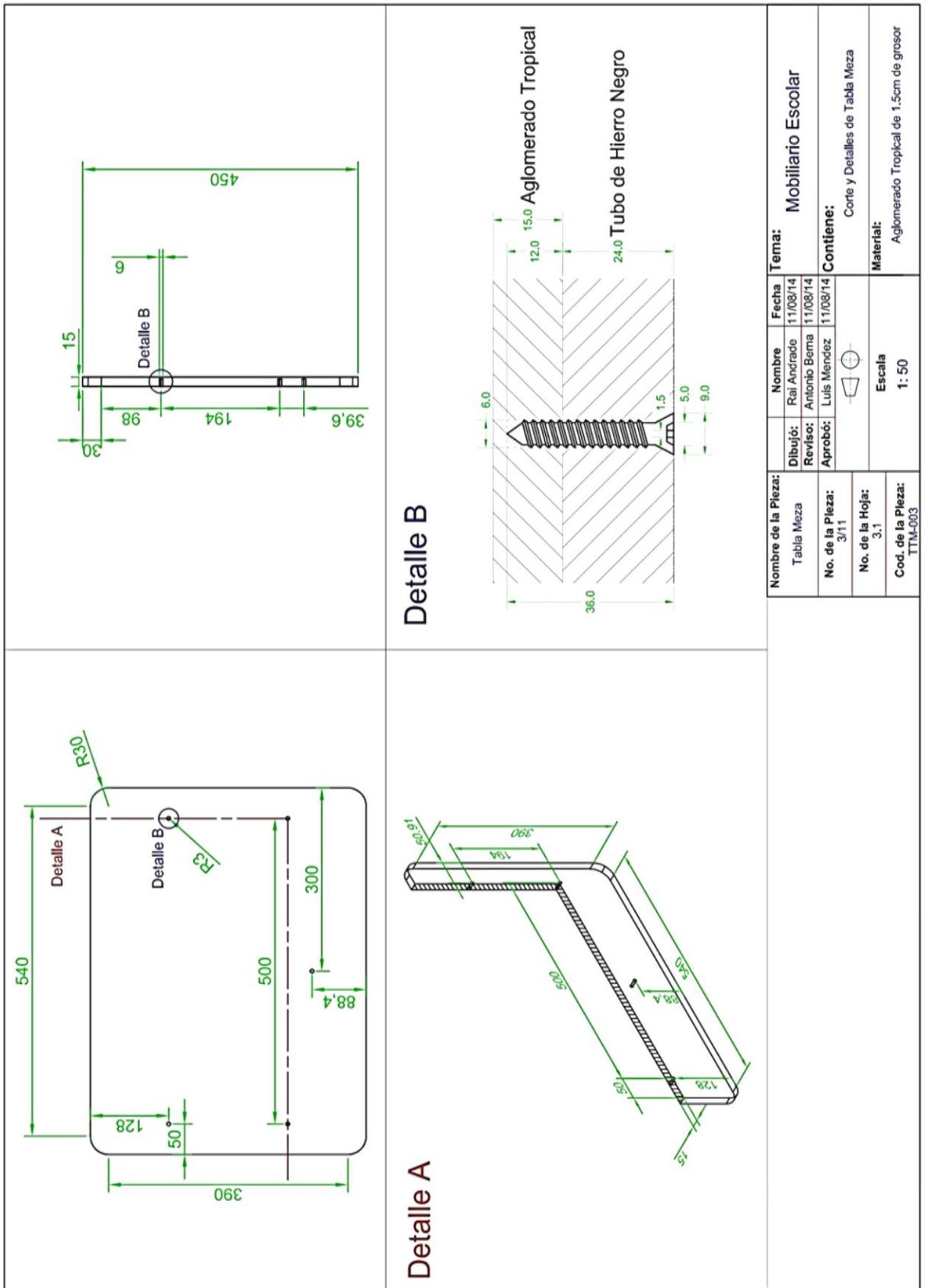


Grafico 15. Vistas y acotado del porta libro

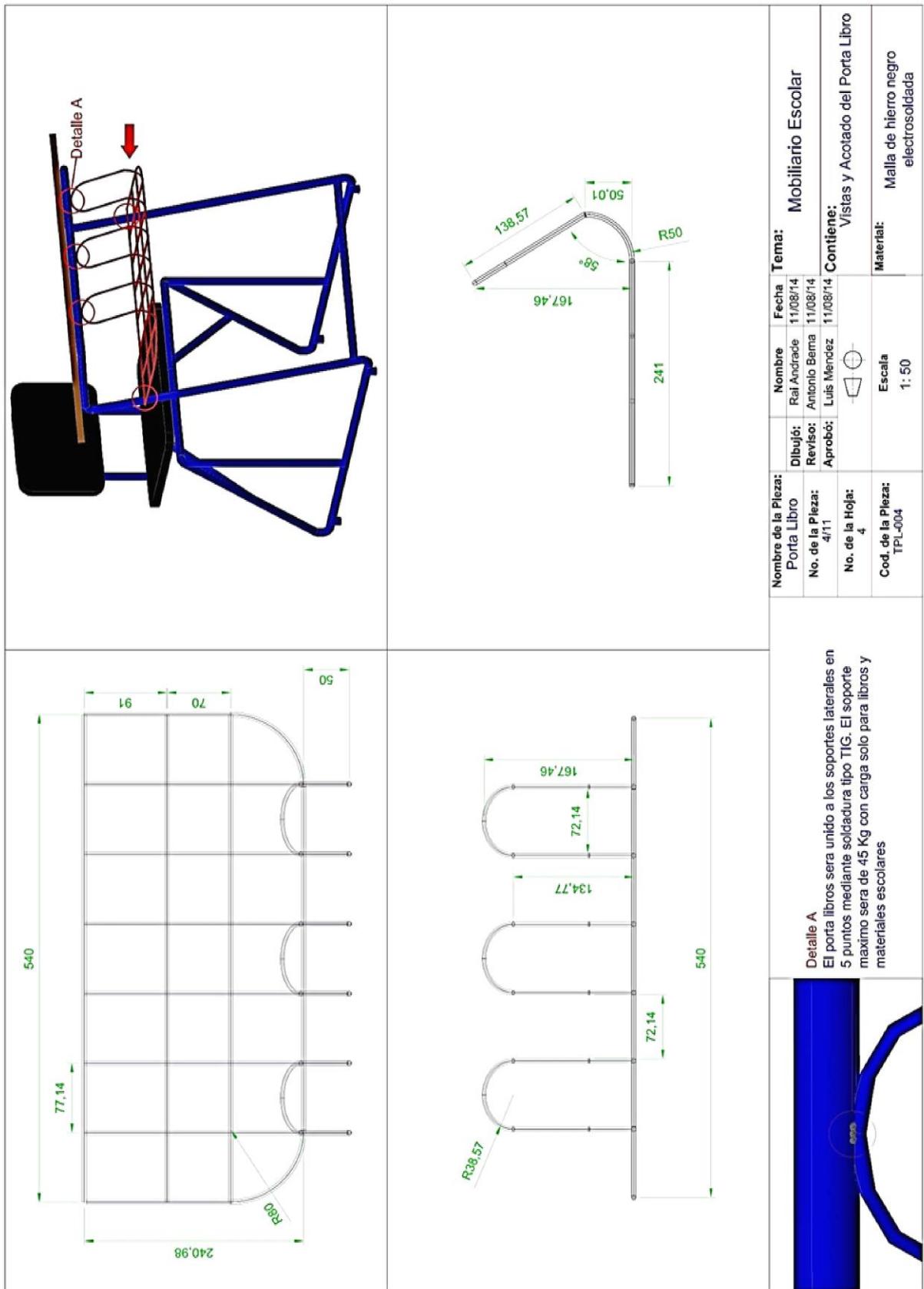


Grafico 16. Vistas y acotado de soporte espaldar

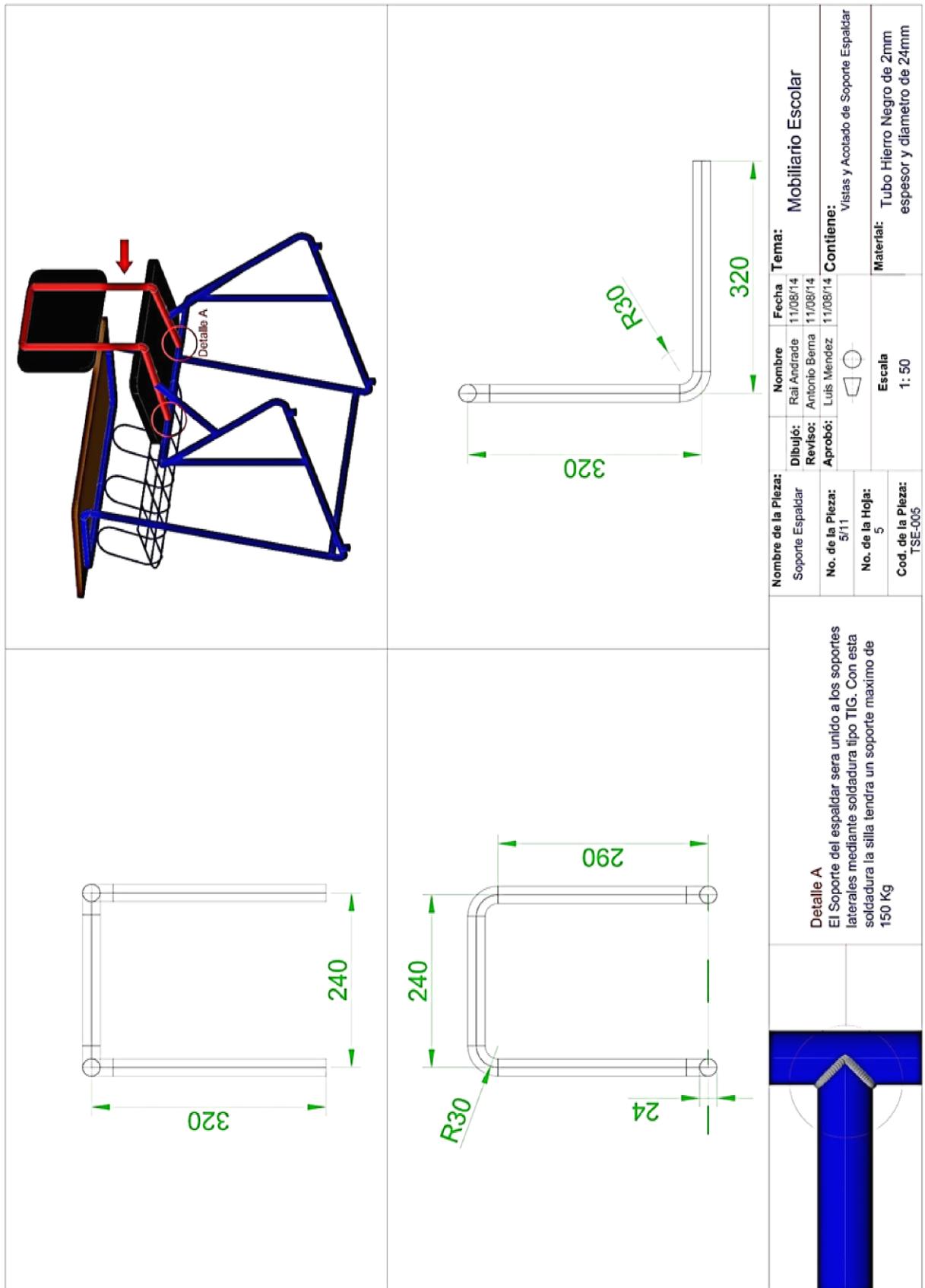


Grafico 17. Vistas y acotado de soporte lateral Izquierdo

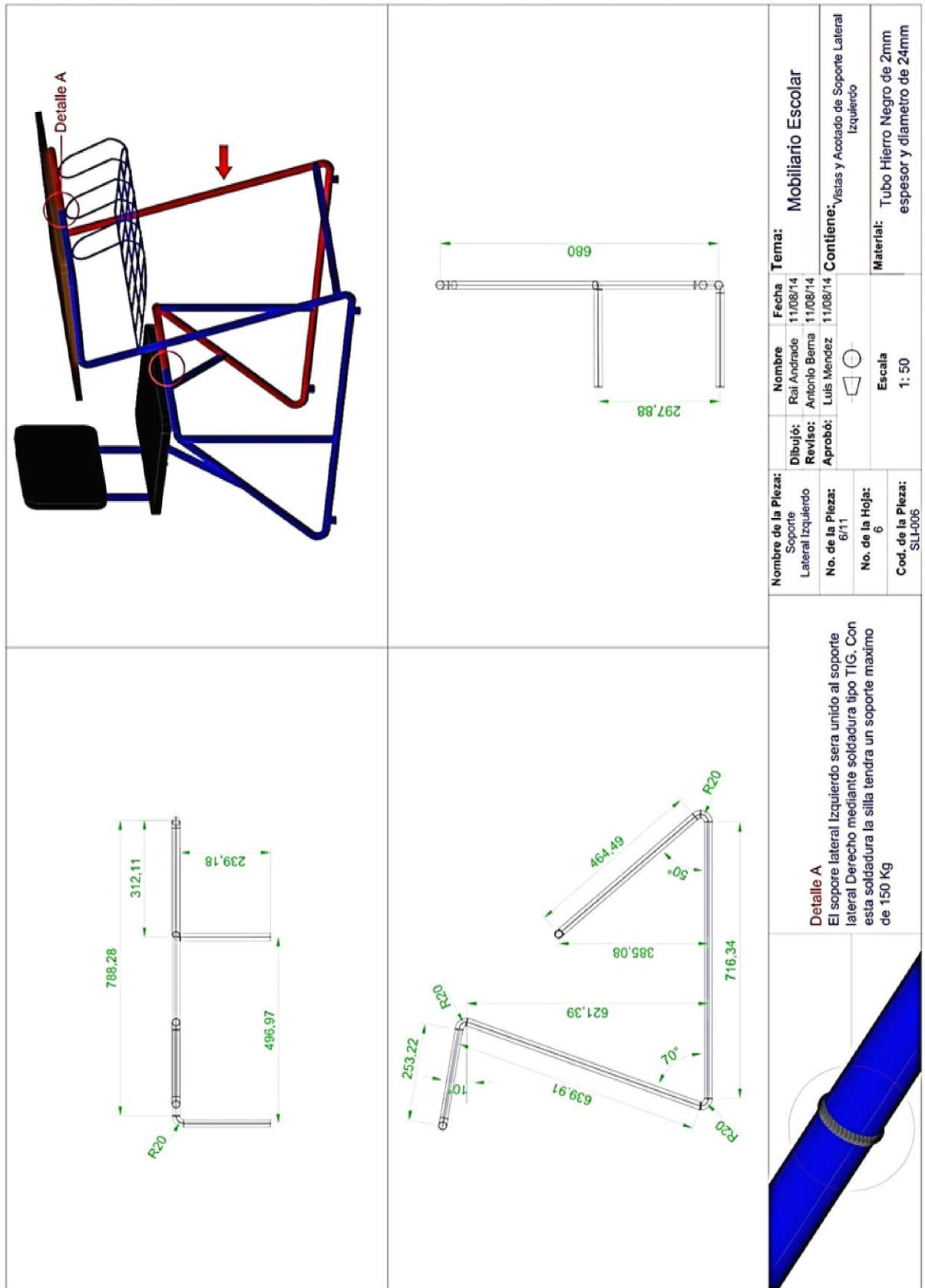


Grafico 18. Vistas y acotado de soporte lateral derecho

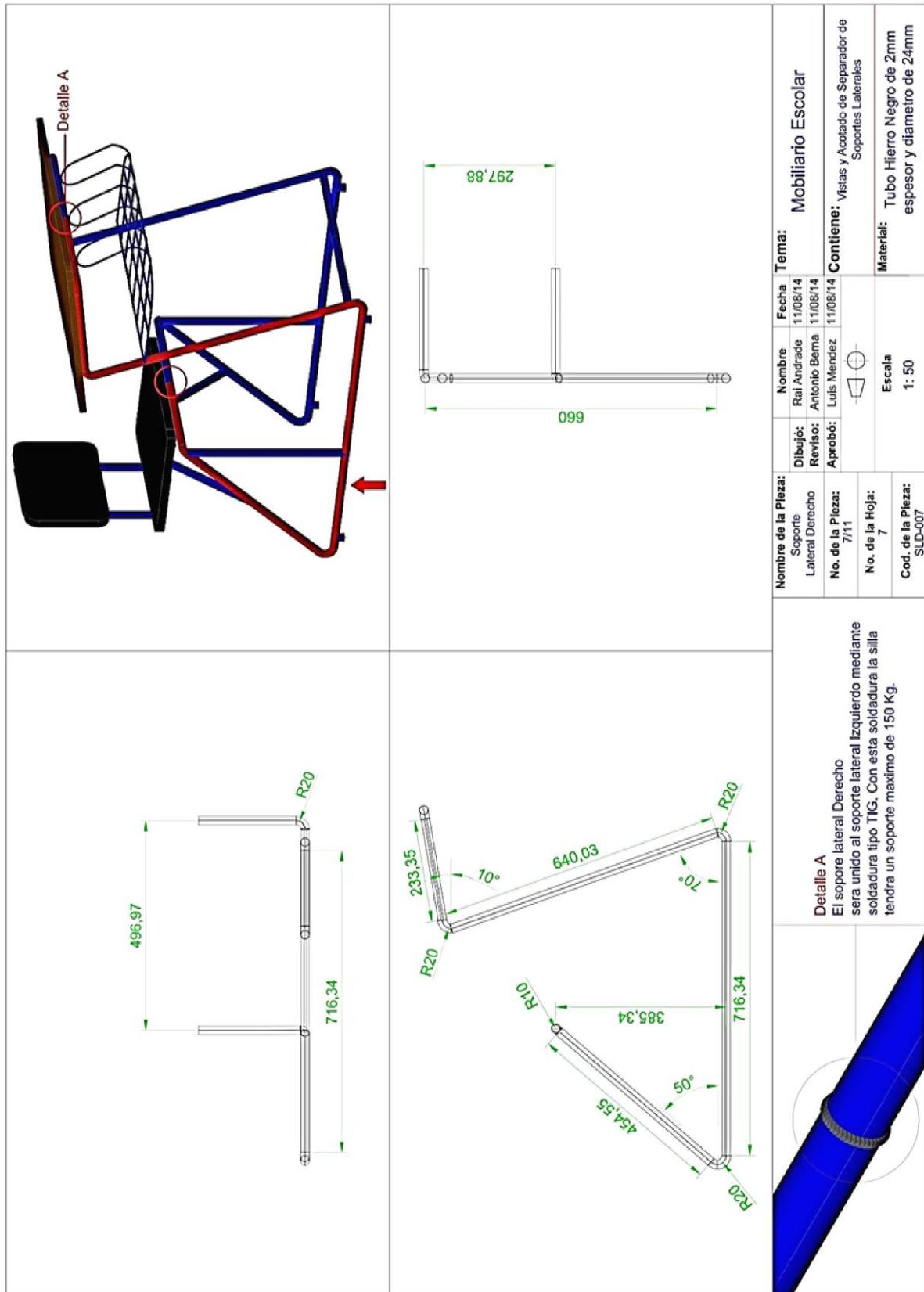


Grafico 19. Vistas y acotado de separador de soporte lateral

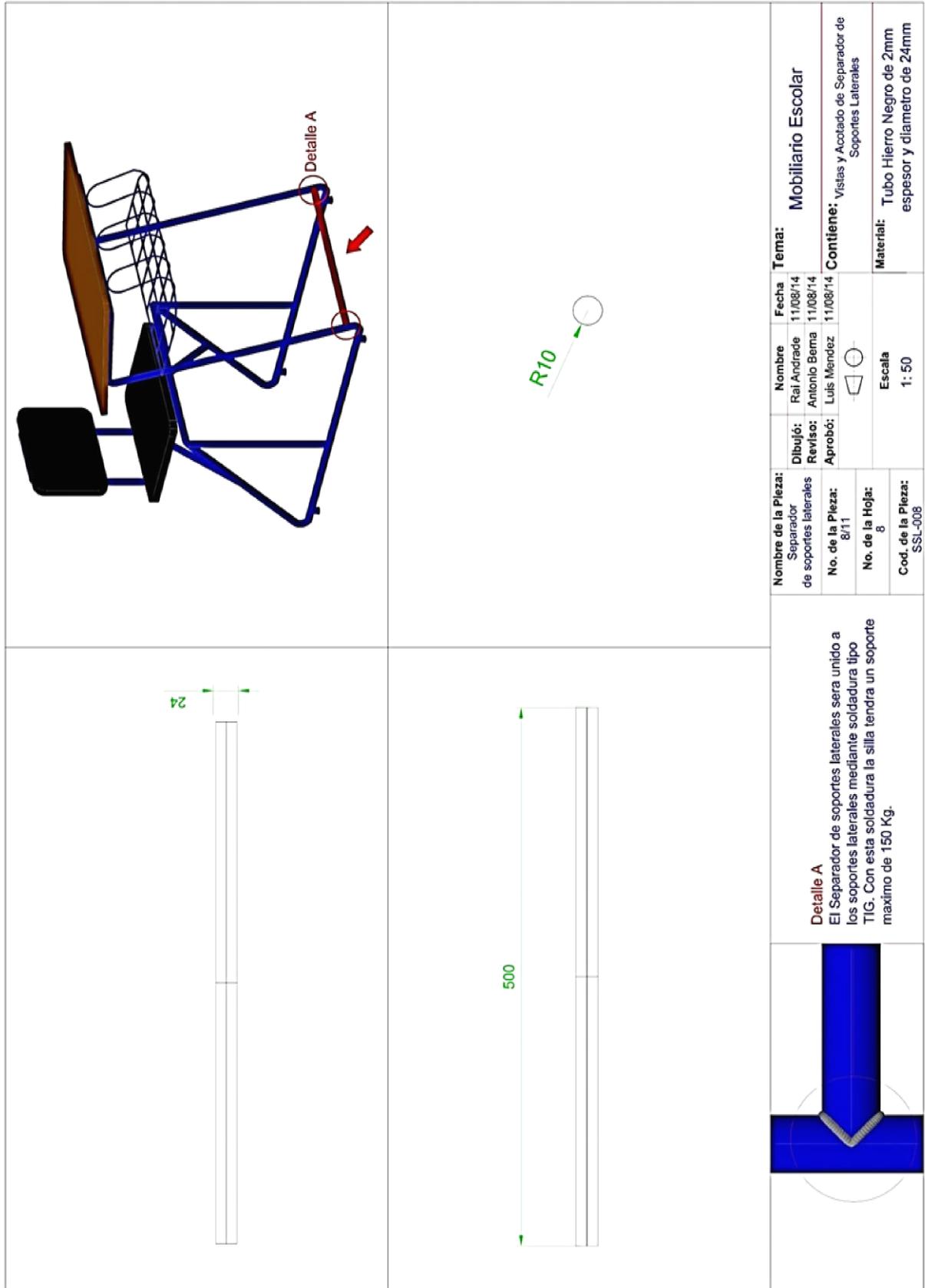


Grafico 20. Vistas y acotado de tacos soportes laterales

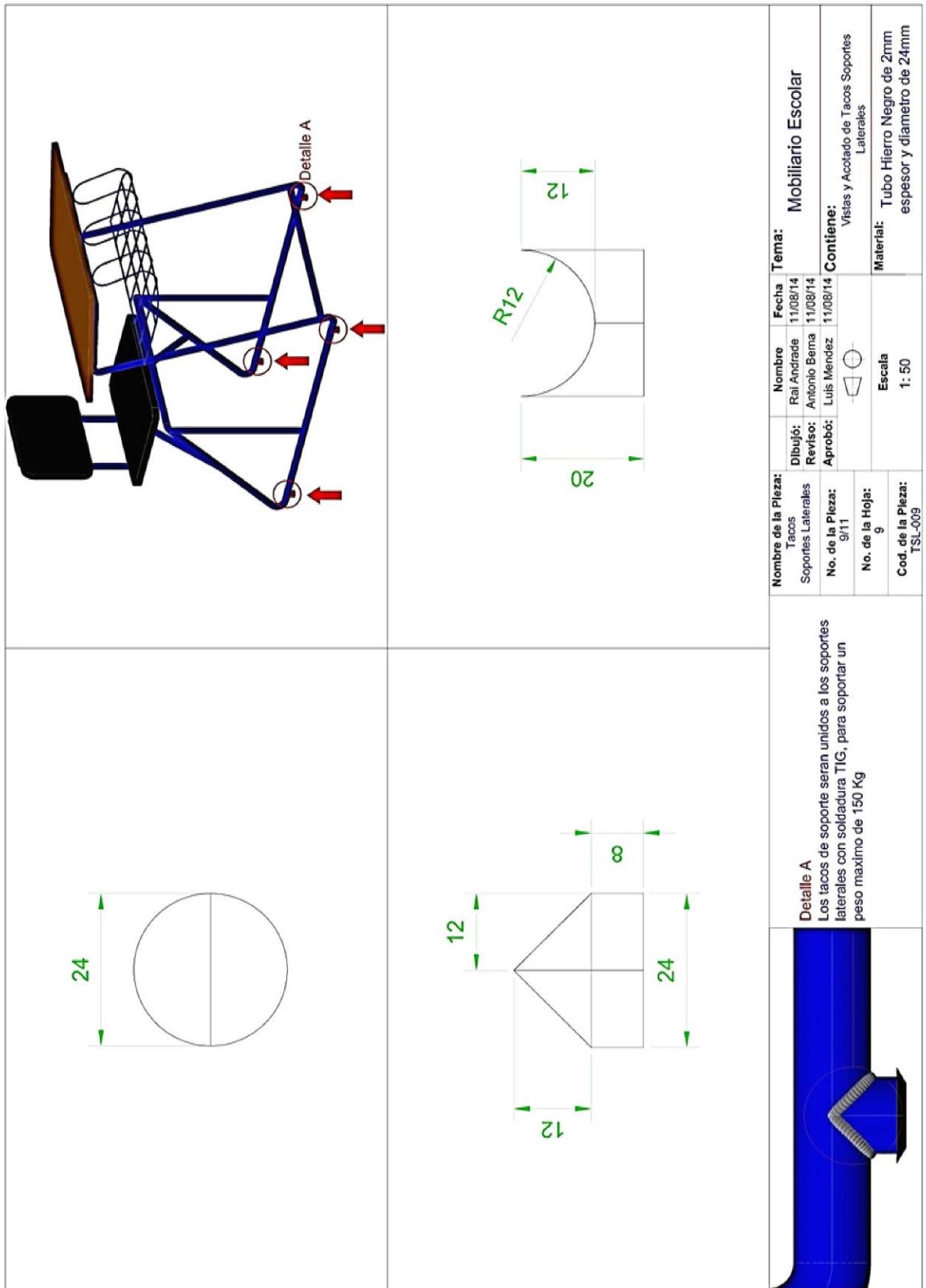


Grafico 21. Vistas y acotado de soporte de doblaje mayor

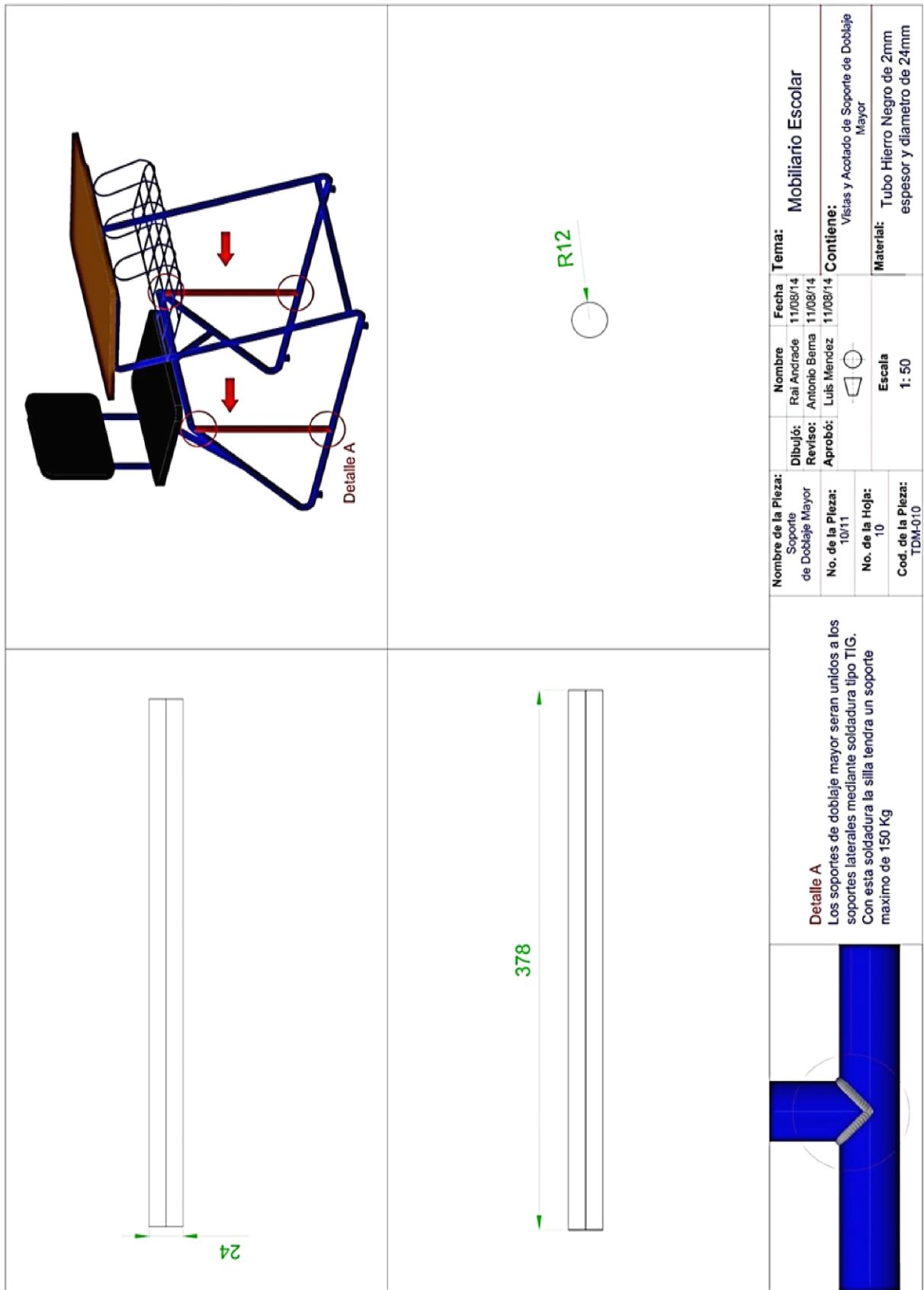
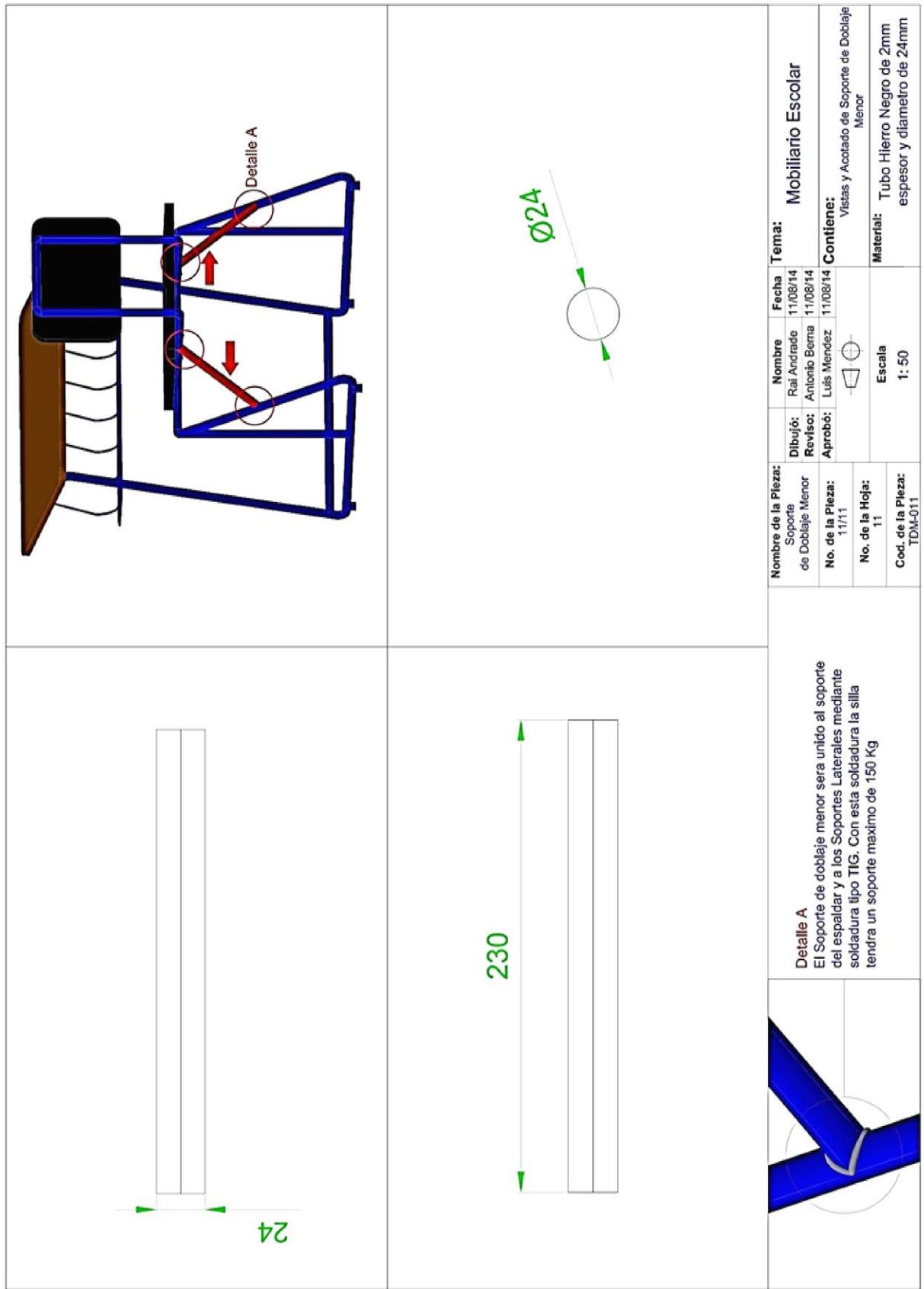


Grafico 22. Vistas y acotado de soporte de doblaje menor



Detalle A
 El Soporte de doblaje menor sera unido al soporte del espaldar y a los Soportes Laterales mediante soldadura tipo TIG. Con esta soldadura la silla tendra un soporte maximo de 150 Kg

Nombre de la Pieza: Soporte de Doblaje Menor	Nombre: Rafael Andrade	Fecha: 11/08/14	Tema: Mobiliario Escolar
No. de la Pieza: 11/11	Revisó: Antonio Berra	Revisó: Luis Méndez	Contiene: Vistas y Acotado de Soporte de Doblaje Menor
No. de la Hoja: 11			Material: Tubo Hierro Negro de 2mm espesor y diametro de 24mm
Cod. de la Pieza: TDM-011	Escala: 1: 50		



Figura 9.Dobladora de tubos de 1"



Figura 10.Doblado de Lateral derecho del mobiliario escolar



Figura 11.Estructura del mobiliario para soldar



Figura 12.Laterales y soporte soldados



Figura 13.Soldado de espaldar del mobiliario escolar



Figura 14.Estructura metálica pintada



Figura 15.Prueba de las perforaciones realizadas



Figura 16.Mobiliario ensamblado