

308917

39

24



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

LA TECNOLOGIA INTERMEDIA EN LA CREACION
DE MICROEMPRESARIOS. UNA APLICACION EN
ZONAS MARGINADAS DEL ESTADO DE MORELOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

CARLOS LOPEZ ZARAGOZA

DIRECTOR DE TESIS: ING. ANTONIO CASTRO D'FRANCHIS

MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias.

A mis padres.

Indice.

DEDICATORIAS	2
INTRODUCCIÓN	5
I. LA TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	11
1.1 F. SCHUMACHER, CREADOR DE LA TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	11
1.2 LA TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	12
1.2.1 Los medios de producción baratos.	14
1.2.2 Una tecnología con rostro humano.	16
1.2.2.1 Una misma solución para problemas distintos.	17
1.3 EL GRUPO DE TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	19
1.3.1 Lo pequeño es posible, el trabajo del grupo.	20
1.4 OTRAS DE EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	21
1.5 LA EMPRESA PRIVADA, FOCO DE DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	23
1.5.1 Gabriel Zaid.	23
1.5.1.1 La oferta de progreso demagógico.	24
1.5.1.2 La solución de la cuestión social a través del mercado.	27
1.5.1.3 Un teorema sobre el progreso improductivo.	30
1.5.1.3.1 Observaciones al teorema.	33
1.5.1.3.2 El teorema platicado.	35
1.6 EL PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA INTERMEDIA.	39
2. EL VALLE DE AMILPAS, ZONA MARGINADA DEL ESTADO DE MORELOS.	41
2.1 ASPECTOS GENERALES.	41
2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS.	42
2.2.1 Hidrografía.	42
2.2.2 Energía solar captada.	43

2.3 INFRAESTRUCTURA	44
2.3.1 Asentamientos Humanos	44
2.3.2 Comunicaciones y transportes	45
2.4 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS	46
2.4.1 Demografía	46
2.4.2 Escolaridad	46
2.5 ASPECTOS ECONÓMICOS	47
2.5.1 Empleo por sector	47
3. LA PRODUCCIÓN DE TEXTILES COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO	48
3.1 ESTUDIO DE MERCADO	48
3.1.1 El mercado nacional	48
3.1.2 El mercado holandés	50
3.1.2.1 Análisis de la demanda	50
3.1.2.1.1 Categorías de artesanías	53
3.1.2.1.2 Criterios de calidad y clasificación	54
3.1.2.1.3 El empaquetado de los productos	55
3.1.2.1.4 Tamaño de la demanda	56
3.1.2.2 Análisis de la oferta	58
3.1.2.2.1 Competidores	58
3.1.2.2.2 Productos sustitutos	59
3.1.2.2.3 Comercialización del producto	61
3.1.2.2.4 Márgenes de ganancia	62
3.1.2.2.5 Precio	64
3.1.2.2.6 Canales de distribución	65
3.2 EL CENTRO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL "EL PEÑÓN"	68
3.2.1 Productos que es posible producir en el telar de "El Peñón"	70
3.2.2 Materias primas	71
3.2.2.1 Máquinas que intervienen en el proceso de producción	72

3.2.2 Operaciones del proceso productivo.....	75
3.2.2.1 La preparación del pie.....	75
3.2.2.2 Preparación de bobinas.....	77
3.2.2.3 El proceso de tejido.....	77
3.2.3 Análisis de la capacidad productiva de un telar.....	80
3.2.3.1 Tamaño de lote.....	81
3.2.3.2 Diagramas del proceso productivo.....	82
3.2.3.3 Los costos de la producción.....	87
3.2.3.3.1 Materia Prima Requerida.....	87
3.2.3.3.2 Mano de obra.....	88
3.2.3.3.3 Costos indirectos.....	88
3.2.3.3.4 Costos fijos.....	90
3.2.3.3.5 Resumen de costos.....	91
3.2.3.3.6 Costo real de fabricación.....	92
3.2.4 Distribución de planta.....	94
3.3 PROYECTO DE TELARES-FAMILIA.....	95
3.3.1 Costos de producción de los productos en los telares-caseta.....	96
3.3.2 La compra y comercialización de lo producido por los telares vendidos.....	97
3.3.3 Flujos de efectivo relacionados con el proyecto.....	97
CONCLUSIONES.....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	105
ANEXOS.....	108

Introducción.

Esta tesis consta de dos partes. La primera de ellas es la breve exposición de una novedosa filosofía económica y empresarial cuyo principal rasgo es la preocupación social. En la segunda se trata de dar un ejemplo sencillo de la aplicación de los principios expuestos combinándolos con las herramientas de la Ingeniería Industrial, como son los estudios de flujo de proceso, el control de calidad, el análisis costos y el análisis de inversiones .

Desde tiempos inmemoriales han vivido en México dos sociedades que se han ido separando una de la otra. Se trata verdaderamente de dos mundos distintos; uno, educado y moderno, goza de todos los servicios, de bienes de consumo, buena alimentación, oportunidades para seguir progresando y de trabajo; el otro, formado por 50 millones de marginados de progreso, vive al día y muere de enfermedades que en los países desarrollados erradicaron el siglo pasado. La mayoría de estas personas habita en el campo, aunque no cuesta ningún trabajo verlos en las grandes ciudades.

Se puede decir sin exagerar que México es el país de las desigualdades: un 5% de la población tiene el 47% de la riqueza; en 1993 los 183,239 inver-

sionistas del sistema financiero (0.2% de la población total) movieron 580 700 millones de pesos, el 51% del PIB de ese año y 188% del presupuesto federal para el desarrollo social; en Suecia, la relación de salarios entre el obrero de una empresa y el director general de la misma empresa es de 1 a 4, en nuestro país es de 1 a 38. Las estadísticas sobre educación en el campo son escalofriantes: el 88% de las personas que habitan en vivienda ejidal no terminó la primaria, el 36% de ellos es analfabeta. El 92% de los trabajadores del campo carecen de algún servicio básico, mientras que sólo el 1% tienen todos los servicios.

Han habido muchos intentos de modernizar al sector pobre de la sociedad mexicana. Desgraciadamente ninguno de ellos ha alcanzado plenamente su objetivo: nivelar los ingresos del sector pobre de modo que se detenga el proceso marginal de millones de mexicanos. Los modelos que se han tratado de seguir tienen en común el haber sido importados de países muy distintos a México; nunca se ha seguido un plan pensado para atacar específicamente los atrasos de los mexicanos menos favorecidos. Los modelos importados han partido de la base de que el desarrollo de algún sector favorece a la larga a toda la sociedad. En México se ha demostrado fehacientemente que esto no es

cierto. Parfraseando a Don Daniel Cosío Villegas se puede decir que "la historia mexicana ha enseñado hasta la saciedad que la riqueza no es contagiosa".

Las ideas que ofrecen Schumacher y Zaid parten de un punto radicalmente distinto: hay que hacer llegar la ayuda exactamente y en primer lugar a las personas que la necesitan. De las así llamadas "derramas económicas" que supuestamente se generan con la inversión nunca se han beneficiado los mexicanos tradicionalmente pobres: los campesinos y los indígenas.

La propuesta de Schumacher y Zaid se puede resumir de la siguiente manera: "dar a los menos preparados para la producción lo necesario para que aumenten su productividad de manera independiente, sin que tenga que trabajar en alguna empresa grande en la ciudad, ya que esto resulta más costoso para el país, que elevar su nivel de vida en el lugar donde originalmente se encuentran".

Eso es precisamente lo que se trató de hacer en esta tesis. Se estudió el funcionamiento y la rentabilidad de un telar manual para discernir si es posible

que la gente que gana menos de un salario mínimo lo pueda comprar para subsistir de la venta de lo que él produce. Para garantizar el éxito del futuro nuevo microempresario, se hicieron algunas modificaciones al proceso seguido actualmente para hacerlo más sencillo y rentable.

Pero el telar no tiene por qué ser regalado, se puede vender. Claro está que para lograrlo se requiere de gran ingenio, ya que se quiere vender algo a personas que se distinguen por no tener dinero. Pero se les puede también dar crédito para que arranquen, y un vez que despeguen cobrarles.

Los empresarios pueden tener gran relevancia en la modernización del sector atrasado; si pusieran parte de su arte en tratar de hacer negocio vendiendo medios baratos para la producción en el inmenso mercado de la gente pobre en México, ganarían mucho dinero y ayudarían a sacar del atolladero a las personas que tarde o temprano, sino se les desarrolla, se convertirán en el lastre que les impedirá seguir creciendo.

Antes de terminar quiero agradecer a todas las personas que intervinieron directa o indirectamente en este trabajo: en especial a mis padres, y a mis compañeros de trabajo.

1. La Tecnología Intermedia.

Se comenzará con una exposición breve de la Tecnología Intermedia. Gabriel Zaid propone la propone como *leit motiv* de los esfuerzos modernizadores de la nación. Pero la Tecnología Intermedia no fue parida por Zaid, sino por E. Fritz Schumacher, un economista diferente.

1.1 F. Schumacher, creador de la Tecnología Intermedia.

E. F. Schumacher nació en Alemania en una familia católica muy practicante. Fue a vivir a Inglaterra para estudiar. Mientras tanto trabajaba en una granja como peón, lo que le hizo tener experiencia directa —en su propia carne— del trabajo del campo. Fue descubierto por Keynes, que lo llevó a Oxford y se volvió su protector. Se doctoró en economía. Fue asesor de la *Indian Planning Commission* y de los gobiernos de Zambia y Birmania. Trabajó veinte años en el *British Coal Board*.

"Su experiencia asiática fue fundamental para descubrir el concepto de Tecnología Intermedia. Se intentaba un imposible: sustituir la tecnología rudimentaria de los campesinos con tecnología avanzadísima y costosísima, que ni podían pagar, ni encajaba en su cultura ni en su medio ambiente. Pensó enton-

ces en la Tecnología Intermedia, como la que usó de muchacho, que era más apropiada. Y descubrió con sorpresa que esa tecnología, en vez de seguir evolucionando, había desaparecido. Lo cual era explicable en un país rico, donde faltaba gente dispuesta a trabajar en el campo y sobraba capital; pero creaba una situación absurda donde sobraba gente y faltaba capital."¹

Schumacher dejó un gran legado en sus libros (por ejemplo *Small is beautiful*) así como en el despacho de ingeniería que fundó y que en la actualidad sigue operando, *Intermediate Technology Group Ltd.*²

1.2 La Tecnología Intermedia.

El planteamiento de Schumacher va mucho más allá del objetivo de esta tesis; él quería alcanzar un mundo más justo, más equitativo. Llegó a la conclusión de que los dos problemas más grandes del mundo, la pobreza de los

¹ Gabriel Zaid, *Hacen falta empresarios creadores de empresarios*, México 1995, p. 35-36

² 9 King Street, London WC2E 8HW, United Kingdom. Información disponible en Internet: búsquese la información bajo la voz "Intermediate Technology"

países del sur y el deterioro del medio ambiente causado por el uso de tecnologías avanzadas en el norte, tenían la misma solución: la difusión masiva de la Tecnología Intermedia en ambos hemisferios; en el norte suplantando a la tecnología destructiva, y devolviendo a los trabajadores el uso de su capacidad creativa; en el sur para aumentar la productividad de los más pobres a bajo costo y así ayudarles a adquirir un mínimo de necesidades básicas satisfechas, pero de modo que no pierdan la posesión de sus medios de producción, que no dejen de ser empresarios para convertirse en empleados. Para lograr eso se hacía imperiosamente necesario el que hubiera medios de producción al alcance del bolsillo de cualquier persona.

"La tecnología de *producción masiva* basado en una tecnología sofisticada intensiva en capital, con una dependencia energética alta y ahorradora de mano de obra, presupone que ya se es rico, porque para establecer un solo puesto de trabajo se necesita una cantidad considerable de inversión de capital. El sistema de *producción por las masas* moviliza los recursos inapreciables que poseen todos los seres humanos, sus cerebros inteligentes y sus manos habilidosas, y los *apoya con herramientas de primera clase*. La tecnología de la producción masiva es inherentemente violenta, ecológicamente dañina, autodestructiva en términos de recursos escasos no renovables y embrutecedora

para la persona humana. La tecnología de la producción por las masas, haciendo uso de lo mejor del conocimiento y experiencia modernos, conduce a la descentralización, es compatible con las leyes de la ecología, es cuidadosa en su uso de los recursos escasos y se adapta para servir a la persona humana en lugar de hacerla sirviente de las máquinas. "Yo la he denominado **Tecnología Intermedia** para dar a entender que es muy superior a la tecnología primitiva de épocas pasadas pero al mismo tiempo mucho más simple, más barata y más libre que la super tecnología de los ricos. Se podría llamar también tecnología de la autoayuda, tecnología democrática o tecnología del pueblo. Una tecnología a la cual todo el mundo puede tener acceso y no está reservada sólo para aquéllos que ya son ricos y poderosos".³

1.2.1 Los medios de producción baratos.

"¿Qué es lo que realmente se necesita de los científicos y los tecnólogos? Métodos y equipos que sean:

³ E. F. Schumacher, *Lo pequeño es hermoso*, Madrid 1994, p. 135

-suficientemente baratos de modo que estén virtualmente al alcance de todos;

-apropiados para utilizarlos a escala pequeña; y

-compatibles con la necesidad creativa del hombre"⁴

Zaid concreta todavía más algunas de las características de esos medios de producción; según él deben costar, a lo más, un salario mínimo anualizado, deben generar productos o servicios con demanda local, o de "exportación" a otras comunidades o polos urbanos, o al extranjero; se deben pagar solos con el valor agregado que generan en un año, deben ser pertinentes a las circunstancias del que los va a emplear⁵.

Esos *maravillosos* medios de producción verdaderamente existen; son las máquinas de coser, los paquetes para producir hortalizas, los "kits" de herramientas para oficios, las bicicletas de carga, los equipos para vulcanizar llantas, los molinos de nixtamal, etc. etc. etc.

⁴E. F. Schumacher, op. cit. p. 30

⁵Zaid, op. cit. p. 20.

Para facilitar la adquisición de los medios de producción baratos debería haber planes especiales de crédito para las personas que los quieren adquirir. O de plano, subsidio gubernamental para bajar el costo de los instrumentos de Tecnología Intermedia; es mucho más costoso para el país subsidiar los alimentos de la canasta básica —cómo se hace ahora— que subsidiar los medios para producir esos alimentos.

1.2.2 Una tecnología con rostro humano.

"La principal tarea de la tecnología debe ser la de aliviar el peso del trabajo que el hombre tiene que llevar adelante para poder subsistir y desarrollar sus facultades potenciales. (...) Se puede decir (...) que la tecnología moderna ha privado al hombre de lo que él disfruta más, trabajo creativo, útil, hecho con sus manos y su cerebro, y le ha dado abundante trabajo de un tipo fragmentado, la mayor parte del cual no le produce satisfacción (...) La tecnología moderna, en la manera en que se ha desarrollado, se está desarrollando y promete desarrollarse en el futuro, está mostrando su rostro cada vez más inhumano y se haría bien en analizar la situación y revisar las metas"⁶.

⁶ Schumacher, op. cit. p. 133

Aunque la mayoría de la gente marginada en los países del sur no tiene las condiciones de trabajo que Schumacher describe arriba, si se sigue buscando el desarrollo con los esquemas actuales, tarde o temprano se llegará a esa situación.

Schumacher propone la Tecnología Intermedia como remedio para la deshumanización del trabajo en los países desarrollados. Pero no sólo para eso, también como medio para detener el deterioro del medio ambiente causado por los contaminantes que se arrojan al aire o al mar, o que tienen que ser conservados en recipientes aislantes durante muchos años para que lleguen a ser inofensivos.

1.2.2.1 Una misma solución para problemas distintos.

Los países subdesarrollados buscan salir de la pobreza por medio del desarrollo de su planta productiva, para poder generar más bienes y servicios y así satisfacer las necesidades de la población. Pero además deben buscar que toda la gente tenga capacidad de adquirir esos bienes y servicios, es decir, de-

ben buscar que la distribución del ingreso no se concentre en el sector ya modernizado, en el sector educado.

Los países desarrollados lo consiguieron en gran medida, pero a costa del parte de los recursos no renovables que la tierra generosamente brinda. De ninguna manera se podría decir que "el problema de la producción está resuelto en esos países. Actualmente se busca el modo de producir sin lacerar a la naturaleza, que provee el activo más valioso para cualquier producción.

Parece paradójico que dos problemas tan distintos (el desarrollo de los países del sur, y el dejar de lacerar el medio ambiente por medio del uso de la tecnología actual en los desarrollados) tengan la misma solución: la implantación de la tecnología de pequeña escala. En realidad no hay ningún dilema, ambos problemas tienen el mismo origen: el hombre no ha sabido usar su capacidad técnica adecuadamente. La Tecnología Intermedia ayudaría a solucionar ambas manifestaciones del mismo problema.

La situación de subdesarrollo actual de los países en el sur se podría considerar una ventaja, no tienen que padecer todo el camino recorrido por los

países del norte en la búsqueda de la masificación de los bienes dados por la tecnología. Los subdesarrollados pueden "tomar el atajo" al desarrollo llegando directamente a el estadio que buscan los países desarrollados.

1.3 El grupo de Tecnología Intermedia.

Schumacher no se quedó en la elaboración de teorías económicas, ni en la redacción de libros para difundir sus teorías; fundó un despacho de ingenieros para crear la Tecnología Intermedia que hacía falta, **Intermediate Technology Ltd. IT** (así se le llama coloquialmente al grupo, por sus siglas en inglés) opera actualmente en varios países, tanto desarrollados como subdesarrollados. También fundó un grupo editorial, *Intermediate Technology Publications*, que publica libros y folletos prácticos sobre la aplicación de la Tecnología Intermedia. Además publican trimestralmente revistas en las que informan de los trabajos del grupo en todo el mundo.

La labor de IT a llevado a algunas de las grandes instituciones internacionales encargadas del desarrollo, como la ONU, la OCDE y e Banco Mundial, a reconocer la importancia de las microempresas y la tecnología de pequeña escala.

Actualmente hay tantas publicaciones sobre la Tecnología Intermedia que el material sería suficiente para dar una clase de un semestre en las carreras de Ingeniería y Administración. Ayudaría una materia de este tipo a que los alumnos "enlacen" sus conocimientos sobre la empresa con las necesidades macroeconómicas del país.

1.3.1 Lo pequeño es posible, el trabajo del grupo.

Desde su fundación en 1965, la gente de IT no ha dejado de trabajar en la creación, aplicación, y divulgación de la Tecnología Intermedia. En su primera etapa IT se dedicó a la adquisición de conocimientos sobre tecnologías de auto-ayuda.

Ha desarrollado programas de trabajo en base a tres tareas fundamentales:

- a) Recopilación de información
- b) Difusión de información
- c) Aplicaciones de campo.

Se le ha encomendado al grupo diversas misiones de las ONU, tienen oficinas en varios países africanos y latinoamericanos, así como en Estados Unidos, Japón, India y Bangladesh.

Los proyectos que han desarrollado se pueden agrupar por los siguientes tipos de trabajo que han desempeñado:

Materiales de construcción, química, ferro-cemento, bosques y productos forestales, tecnología doméstica, nutrición, energía, salud rural, transportes, agua, coordinación industrial.

1.4 Otras de empresas comercializadoras de tecnología intermedia.

Intermediate Technology no es un caso único en el mundo. En Osaka, Japón, desde 1916, opera la *Chuo Boeki Goshi Kaisha*, en inglés *Central Commercial Company* o *CeCoCo*⁷, como se le conoce familiarmente.

⁷9-29, Matsugamoto-cho, Ibaraki City, Osaka 567 (P.O. Box 8, Ibaraki City, Osaka 567) tel. (98 81726) 222441

fax. (98 81 726) 27 95 80

CeCoCo es una comercializadora de bienes de capital para los pequeños productores: diseña, fabrica, manda a hacer o simplemente distribuye equipos⁸. También puede integrarlos en pequeñas plantas haciendo ingeniería y construcción. Pero no vende promesas, vende equipos probados que se pagan a sí mismos con el aumento de productividad que generan.

"Más que su ingeniería, sorprende su mercadotecnia: ha sabido ver oportunidades —de negocio— donde no suelen verse más que problemas; ha sabido pensar prácticamente en función de una clientela de escasos recursos: entendiendo sus necesidades y ofreciéndole cosas pertinentes. El buen efecto se multiplica a través del concepto de *Trading Company*: en vez de diseñar o producir todo, comercializarlo todo; **conectar una oferta dispersa con un demanda potencial, estimulándolas mutuamente.**"⁹

Esta tesis pretende ser parte de el análisis de factibilidad de una empresa que opere en el Valle de Amilpas rigiéndose por las ideas de Gabriel Zaid ex-

⁸ cfr. Zaid, op. cit. p. 33

⁹ *Ibid.*

puestas arriba, e imitando el modo de operar de *CeCoCo* y de *Intermediate Technology*.

Siendo sinceros, para verdaderamente parecerse a esas empresas, debería comercializar equipo barato para la mayoría de las tareas productivas que se llevan a cabo en el Valle de Amilpas. Por tratarse de una tesis profesional, se restringió el ámbito de análisis.

Esta primera parte no debe terminar antes de dejar claro que las ideas de Zaid pueden hacer que México tome definitivamente el camino ascendente al progreso y al desarrollo.

1.5 La empresa privada, foco de difusión de Tecnología Intermedia.

1.5.1 Gabriel Zaid.

Gabriel Zaid es un ingeniero industrial egresado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Dirige su propia empresa consultora y ha tenido un papel relevante en el debate político e intelectual en México desde 1968. Su obra —ha publicado poco más de una docena de títulos— no versa directamente sobre el mundo de la empresa; se trata de una aguda crítica al

sistema político mexicano, y al rumbo que éste ha emprendido para desarrollar económicamente el país.

El buscar un modelo de desarrollo alternativo le ha llevado a profundizar en las entrañas de la empresa tal como se concibe en el mundo occidental. Cuando acumuló suficiente material publicó "Hacen falta empresarios creadores de empresarios". Este último libro parece dirigido a un mercado distinto del que ataca habitualmente; ~~Hacen falta empresarios...~~ más que un libro dirigido a intelectuales, parece un libro de "cultura gerencial"; en este último volumen Zaid se dirige a los hombres de negocios y trata de hacerles ver la importancia macroeconómica de sus empresas, y les propone un nuevo modo de hacer negocios que beneficia mucho más al país, porque tiende naturalmente a redistribuir en ingreso.

En esta parte de la tesis me propongo hacer una exposición sucinta de las ideas sobre la empresa de Gabriel Zaid, para después, en la segunda parte, poner a prueba una empresa que se guíe por los axiomas "zaidianos".

1.5.1.1 La oferta de progreso demagógico.

"El atraso y la miseria han sido siempre vistas con clemencia. Las personas que se han librado de esos males se han sentido obligados a remediarlos. Esta obligación va acompañada de un derecho que parece natural: los que saben tienen derecho a dirigir y a disponer de los recursos necesarios"¹⁰.

Todo el mundo parece creer que los que han hecho una licenciatura, y no se diga una maestría, deben ser los dueños y los directores de las empresas; y que las personas que no hayan podido cursar esos estudios, no pueden ser dueños ni dirigir esas empresas, aunque sí trabajar en la base de las pirámides organizacionales. Existe una excepción, los hijos de las personas que de hecho son dueños de algún negocio no necesitan recorrer exitosamente el calvario universitario llegar a ser directores o empresarios; ellos son los herederos, y serán los directores y más tarde los dueños independientemente de los estudios que hagan. Este modo de pensar ha concentrado los recursos en distintas oligarquías o burocracias a lo largo de los siglos.

¹⁰ Zald, Gabriel, *op. cit.*, p.15

Los universitarios han llegado al punto de ver como un gran acto de generosidad el ofrecer a las personas sin estudios, (a los trabajadores manuales, a los artesanos, los campesinos, las comadronas, los zapateros, los que venden en bicicletas...) puestos de trabajo, empleos para así tener asegurado un sueldo que los saque de la penuria de tener que jugarse el pellejo cada temporada de lluvias, o que dejen de producir con manos para ahora usar poderosas máquinas de tecnología de punta. Por su parte, esas personas han acogido con ilusión la posibilidad de que algún día, sus hijos llegarán a ser universitarios.

"Esta oferta de progreso, aunque sincera, es demagógica. Nunca habrá los recursos suficientes para que todos los aspirantes a saber para subir tengan empleos de lujo en el estado o las grandes empresas. Avanzar en esa dirección imposible ha sido un desastre para el país, porque los recursos concentrados en las grandes empresas y en el gobierno producen menos que en las pequeñas empresas a cargo de sus dueños"¹¹.

Además, al mexicano ese modo de trabajar (piramidalmente en grandes organizaciones) le resulta extraño, ajeno a su cultura, difícil de entender y de

¹¹ Ibid. p. 16

practicar. Y eso se debe a que durante siglos, en México trabajar "por su cuenta" ha sido un ideal, eso se puede constatar en las aulas universitarias: alguna vez en la clase que impartía el director de esta tesis se hizo una breve encuesta, se preguntó a quién le gustaría tener su propio negocio, todos los alumnos, sin que faltara uno, dijo que quería llegar a ser empresario, aunque algunos dijeron que antes querían trabajar como empleados en empresas ajenas para "adquirir experiencia". Ese modo de pensar no es exclusivo de las personas con educación universitaria:

"entre los mexicanos de poca escolaridad —que son la inmensa mayoría—, trabajar por su cuenta fue lo más común, y sigue siendo un ideal. Pero la piedad y el paternalismo, en vez de apoyar ese ideal con medios para aumentar la productividad independiente impuso al país su propio modelo: una prolongada escolaridad que prepara para manejar recursos avanzados, concentrados, piramidados en grandes aparatos administrativos"¹².

1.5.1.2 La solución de la cuestión social a través del mercado.

¹² Ibid. p.15-16

"¿Cómo es posible que el sector pobre lleve siglos (desde la primera revolución industrial) de resistir los embates modernizadores del sector avanzado, y que la población de pequeños empresarios no haya sido borrada de la tierra? Esto se debe a un hecho poco conocido: los campesinos, artesanos y pequeños productores son más eficientes que los grandes con respecto a sus inversiones. El sector avanzado produce más por hombre, pero menos por capital. Destruir un pequeño productor independiente para crearle un empleo moderno con todas la inversiones necesarias (máquinas, edificios, medios de transporte, urbanización...) cuesta muchas veces más que equiparlo mejor para aumentar su productividad independiente, donde está. Por eso la destrucción va tan despacio, y en eso está la oportunidad social. La salida es por medio del mercado: el de los medios de producción baratos para equipar la productividad independiente. "13

"Las cuestiones de mercados no son vistas como propias de una preocupación social. Las preocupaciones tradicionales que llegan de Europa y de los Estados Unidos (...) y del socialismo son ante todo laborales. Esto se explica.

¹³ Ibid. p. 18

Los países avanzados (...) se han vuelto países de asalariados. En esa situación, las preocupaciones sociales tienden a reducirse a cuestiones de personal: creación de empleos, capacitación, mayores salarios, atención médica, oportunidad de ascender, buen trato, participación en las decisiones."¹⁴

Estas preocupaciones son legítimas y oportunas en los países adelantados, y en los sectores adelantados de los países atrasados, porque el sector rico es mayoritariamente asalariado.

Pero el sector pobre trabaja, mayoritariamente, por su cuenta. "Por eso, las preocupaciones sociales que van al caso de los países o sectores avanzados, no tienen nada que ofrecer a los mexicanos pobres, salvo una piadosa destrucción: algún día, no se sabe cuando, sacarlos de campesinos, artesanos y pequeños empresarios para convertirlos en asalariados".¹⁵

Además, resulta que la nueva empresa que plantea Zaid resuelve los problemas sociales a los que se enfrenta el país. Al ser armados los pobres

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ *Ibid.* p. 19

con medios de producción que los hacen más eficientes, se ataca frontalmente la desigualdad lacerante de la distribución del ingreso.

1.5.1.3 Un teorema sobre el progreso improductivo¹⁶.

Zaid Incluso proporciona una demostración económica (matemática) de sus tesis sobre el desarrollo del país. Dicha tesis puede ser enunciada del siguiente modo: la desigualdad de equipamiento produce menos que la igualdad.

Sea una sociedad en que todos están igualmente equipados para producir. Supóngase que sea posible aumentar la producción con más equipo (o capital), y que el equipo adicional se pueda distribuir de las siguientes tres maneras.

- a) manteniendo la igualdad de equipamiento.
- b) concentrando el equipo adicional en un sector.

¹⁶ Este inciso fue extraído de manera casi íntegra de las páginas 83-99 de Hacen falta empresarios creadores de empresarios.

c) distribuyendo el equipo adicional en diferentes dosis: desde cero, para los que siguen como siempre, hasta el máximo, para una minoría extraordinariamente equipada.

En los cursos de macroeconomía se enseña que la producción de un país se puede modelar con una función de Cobb-Douglas:

$$Q = AK^a L^b$$

donde:

Q es el *quantum* producido,

A una constante positiva,

K el capital o equipo empleado en producir,

L el trabajo o las personas equipadas,

a y b constantes positivas cuya suma es 1.

Supóngase que el equipo adicional puede asignarse en combinaciones que no alteren la función (A, a, b).

Considérense dos niveles de equipamiento, como en el caso b). El sector 1 produce como siempre (con intensidad de capital K_1/L_1). El sector 2 produce con mayor intensidad de capital K_2/L_2 . En el sector menos equipado, L_1 equipado con K_1 produce Q_1 . En el sector mejor equipado, L_2 con K_2 , produce Q_2 . El producto global es la suma de la producción de los dos sectores

$$Q_1 + Q_2 = AK_1^a L_1^b + AK_2^a L_2^b$$

Considérese como alternativa que el equipo total (K_1+K_2) se distribuya entre todos (L_1+L_2) a partes iguales, como en el caso a). Entonces el producto global igualitario será:

$$Q_i = A(K_1 + K_2)^a (L_1 + L_2)^b$$

Por la desigualdad de Hölder se sabe que si K , L , a , y b son números positivos y $a+b=1$,

$$K_1^a L_1^b + K_2^a L_2^b < (K_1 + K_2)^a (L_1 + L_2)^b$$

Multiplicando por A y sustituyendo:

$$AK_1^a L_1^b + AK_2^a L_2^b < A(K_1 + K_2)^a (L_1 + L_2)^b$$

$$Q_1 + Q_2 < Q,$$

Lo que significa que concentrar los recursos adicionales en un equipamiento disparejo produce menos que en un equipamiento igualitario.

Bajo los mismos supuestos, el resultado puede generalizarse para cualquier número de sectores con distinto nivel de equipamiento (caso c)) porque la desigualdad de Hölder es válida para cualquier número de sumandos:

$$\sum Q < Q,$$

Es decir: **la desigualdad de equipamiento siempre produce menos que la igualdad.**

1.5.1.3.1 Observaciones al teorema.

a) Por supuesto que todo está sujeto a que la producción se comporte como una función de Cobb-Douglas, pero de hecho se le considera así, cualquier libro de microeconomía hace referencia a esa función, y si le aplica también para cálculos macroeconómicos.

b) Aunque la función de Cobb-Douglas sólo contempla dos factores — capital y trabajo—, si se agregan factores el teorema sigue siendo válido porque la desigualdad de Hölder lo permite siempre y cuando los exponentes sumen uno.

c) Cobb y Douglas presentaron su función como un modelo estadístico que relacionaba satisfactoriamente las cifras censales de capital, trabajo y producción. Desde entonces ha servido para modelar distintas hipótesis, por ejemplo, sobre distribución y crecimiento. Pero el teorema no pretende modelar nada de esto. Usa la Cobb-Douglas como la función maximizable de un problema de investigación de operaciones. Se trata de asignar los mismos recursos en el mismo momento, con la combinación más productiva, desde el punto de vista social.

d) El teorema no dice nada sobre la distribución del producto, que puede ser igual o desigual. No dice nada sobre cómo aumentar los ingresos de capital o de trabajo: habla del producto, y no del producto de una empresa, sino del producto global de la sociedad.

e) El teorema no dice que lo pequeño sea lo mejor. Dice que lo parejo es lo mejor.

f) El teorema no habla sobre la propiedad de los medios de producción. Habiendo igualdad de equipamiento, el producto global es mayor, aunque la propiedad sea de pequeños productores independientes o de sociedades cooperativas.

1.5.1.3.2 El teorema platicado.

El progreso debe ser productivo; se debe producir cada vez más con menos, aprovechar mejor el tiempo y los recursos. A últimas fechas esto se ha perdido de vista y se han adoptado paradigmas que llevan al despilfarro, sobre todo de capital. Se trata de una especie de "progreso improductivo", mismo que se puede clasificar en las siguientes categorías:

a) Adquisición de tecnología que aumenta la producción por hombre, pero no por capital.

Este tipo de progreso improductivo tiene soluciones tecnológicas que tienen en común el que llevan a hacer más baratos los equipos empleados para producir (mediante materiales más baratos, inventarios menores, equipos más pequeños —incluso miniatura— que dan más flexibilidad, y consumen menos energía; es decir, buscar producir lo mismo con menos, o más con lo mismo.

Las herramientas que se dan en las aulas en las que se enseña Ingeniería Industrial (concretamente JIT y las demás "filosofías" de producción que han surgido después de él) atacan el progreso improductivo de este tipo.

b) Rendimiento decreciente por acumulación de recursos disponibles.

La empresa debe funcionar con el número mínimo de recursos posibles. Cuando se tiene que aumentar la capacidad de producción por algún periodo de tiempo, se debe *subcontratar* los recursos necesarios para cubrir la sobre

demanda. Resulta despilfarrador tener permanentemente capacidad de producir ociosa. Hay casos en los que ni siquiera se da cuenta el empresario que está despilfarrando por acumulación de recursos subexplotados, casi siempre se trata de cosas relacionadas con su propia persona, como los autos.

Este tipo de progreso improductivo tiene dos soluciones, renunciar a ciertos grados de equipamiento —controlando los que tiene cada quien mediante leyes y dispositivos fiscales— o disminuir la población que se encuentra en los extremos, los que están menos equipados que el promedio, o los que están más equipados que el promedio.

c) El costo social que trae consigo el progreso desigual.

Los primeros dos tipos de progreso improductivo tienen su causa en las entrañas de la empresa. El último no. Se da, principalmente, por malas políticas macroeconómicas. Como bien se indicó en la carrera, *el objetivo de la empresa es generar utilidades*, o más crudamente *hacer dinero*. Esto no se lo tienen que decir dos veces a ningún empresario para que lo comprenda, lo haga suyo y lo lleve a la práctica. Para nadie es un secreto que en los negocios, el que se lleva la mayor parte siempre es el empresario. Y no se le puede culpar de ello, si

no fuera así no sería empresario. Como el empresario busca maximizar sus utilidades a toda costa, tiende —por naturaleza— al gigantismo, a hacer que su empresa crezca de modo que logre tener la participación de mercado más grande. Por eso tiende a equiparse lo más posible, para poder producir cantidades colosales, con pocos gastos, con pocos empleados.

La solución a este tipo de progreso improductivo es la más sencilla: nivelar el equipamiento mediante la inversión en el sector menos productivo. Hay que empezar porque todos tengan medios de producción baratos (máquinas de coser y tejer, bicicletas, molinos de nixtamal, semillas, hortalizas, enseñanza de oficios, equipo para oficios, serruchos, martillos, obras microscópicas de infraestructura hidráulica, sanitaria de comunicaciones y transportes.

El proceso de nivelación es una gran oportunidad de hacer negocios, para el sector avanzado. Se trata también de copar el mercado, pero no con la producción propia, sino con la de innumerables micro productores a los que el empresario vende los medios de producción. Después de equiparlos, se puede también hacer negocios organizándolos para que tengan poder negocia-

dor, para que puedan cubrir demandas grandes. Esta tesis pretende ayudar a dar un ejemplo concreto de cómo se debe hacer esto.

1.6 El papel del ingeniero industrial en la difusión de la Tecnología Intermedia.

Schumacher dice en su famoso libro que, cuando se trata de resolver el problema de la desigualdad social que se da en los países subdesarrollados, la decisión más importante es la relativa a el tipo de tecnología con que se tratará de equipar a la población¹⁷.

Aplicando esta luz a la *forma mentis* del ingeniero industrial se puede llegar a cosas interesantes; un ingeniero industrial es alguien capacitado para "hacer más con menos". En las aulas universitarias se le dan una serie de herramientas para que luego, en la vida profesional, procure que en la empresa se haga más con menos. Paradójicamente, al aplicar sus conocimientos puede estar colaborando a que globalmente en el país se haga menos con más. ¿Cómo es esto? Si los recursos para la producción se destinan exclusivamente

¹⁷ cfr. Schumacher, op. cit. p. 51

al sector moderno, entonces se produce menos en todo el país; así lo demuestra el Teorema del Progreso Improductivo.

Para que la Ingeniería Industrial pueda cumplir su objetivo a un nivel macroeconómico, es necesario que suscriba las tesis de Schumacher y Zaid y se aboque a la tarea de difundir la Tecnología Intermedia. Es una tarea difícil. Hace "falta ensuciarse las manos" dejar la oficina bancaria e ir al campo, al taller. También debe buscarse entrar a fondo al diseño de las máquinas de Tecnología Intermedia.

Claro está que también pueden difundirse masivamente la producción por medio de la Tecnología Intermedia aplicando la teoría de la administración — que también se aprende en la universidad— a las empresas que comercialicen esa tecnología.

El ingeniero industrial puede nadar como pez en el océano del atraso productivo del país, entre los marginados por el progreso, en la redistribución de los ingresos de México.

2. El Valle de Amilpas, zona marginada del Estado de Morelos.

2.1 Aspectos Generales.

Entre las personas relacionadas con el centro agropecuario, se conoce como "Valle de Amilpas" a la extensión plana que abarca gran parte de los municipios de Jonacatepec y Jantetelco. En los libros de geografía del estado de Morelos no se le puede encontrar.

Durante el siglo pasado fue irrigado el valle con las aguas del deshielo del Popocatepetl. Fue entonces cuando florecieron las haciendas con sus ingenios azucareros y, en general, el cultivo del campo.

En la actualidad no se cuenta con irrigación artificial; se han desarrollado pequeños poblados en la ladera del volcán y ellos consumen ahora el agua que antes llegaba hasta Montefalco. Las haciendas del valle fueron destruidas durante la revolución que conmovió al país entre 1910 y 1917. Sus antiguas tierras de cultivo fueron parceladas y entregadas como ejidos.

Al no tener irrigación artificial de las tierras del valle, los ejidatarios dependen directamente de las lluvias para poder trabajar la tierra. Estas (las llu-

vias), se concentran en los tres meses del verano. El resto del año los campesinos tratan de hacerse de un trabajo temporal para subsistir en los que llega la época de lluvias; suelen trabajar como albañiles, peones, o cargadores.

2.2 Aspectos Geográficos.

El Valle de Amilpas se localiza entre los 18° 39' y los 18°45' latitud norte, y entre los 98° 45' y los 98° 50' longitud oeste. La temperatura media anual del valle es de 23.3 °C. La precipitación pluvial anual es de 866.2 mm. Su clima es cálido con lluvias en verano

Aunque el valle es plano como una lápida, existen dos formaciones rocosas, dos "peñones" que dominan el paisaje. Se trata del Cerro Santa María, que tiene una altitud de 1520 metros, y del Cerro El Gallo, con una altitud de 1420 metros. Al pie de ambos cerros hay ruinas arqueológicas de Chalcatzingo, pertenecientes a la cultura Olmeca.

2.2.1 Hidrografía

El Valle de Amilpas es cruzado por tres ríos de muy bajo caudal, el Río Cuautla, el Río Tepalcingo, y el Río Grande.

En el Río Tepalcingo tienen dos presas, cuyas capacidades de almacenamiento útil sumadas es 21200 millones de metros cúbicos. Aunque traer el agua de las presas o de dicho río es difícil y costoso, porque se encuentra en el extremo sur del valle.

El agua del valle se obtiene de pozos y manantiales. En la siguiente tabla se muestra el volumen de agua del que se dispone diariamente en el valle.

Tabla 1: Abastecimiento de agua del Valle de Amilpas

Por pozos profundos		Por manantiales	
cantidad	volumen	cantidad	volumen
3	1858	3	3464

Fuente: Anuario estadístico del Estado de Morelos
Edición 1994. INEGI

Nota: El volumen está expresado en metros cúbicos por día.

Como se puede ver, se dispone diariamente de 5322 metros cúbicos de agua para todos los usos en el valle.

2.2.2 Energía solar captada.

El sol cae a plomo el 89% de los días del año. Como ya se dijo anteriormente, durante el verano hay lluvias. En el invierno es raro que llueva, pero abundan los días nublados; las nubes cargadas de agua provenientes de norte pasan de largo el valle y se descargan en el estado de Puebla.

2.3 Infraestructura

2.3.1 Asentamientos Humanos.

Se presenta a continuación una tabla donde se puede ver el número y tipo de asentamientos humanos del valle.

Tabla 2: Asentamientos humanos del Valle de Amilpas por número de habitantes

habitantes	de 1 a 99	de 100 a 499	de 500 a 999	de 1000 a 1999	de 2000 a 2499	de 2500 a 5000	Total
	19	3	0	3	0	3	29

Solamente los asentamientos humanos de 2500 a 5000 habitantes tienen todos los servicios.

En el Valle hay 4257 viviendas, en promedio viven en cada una de ellas 5.33 personas. El 30% de las viviendas no tiene piso de cemento o firme. El

26% no dispone de agua entubada. La energía eléctrica sólo se puede encontrar en las cabeceras municipales.

El 60% de las viviendas del Valle no disponen de drenaje de ningún tipo.

2.3.2 Comunicaciones y transportes.

El Valle de Amilpas es atravesado de noroeste a sudeste por la carretera que une Cuautla con Izucar de Matamoros, y de centro al sur por otra carretera que va de Jonacatepec a Axochiapan. Todos los kilómetros de carreteras del Valle apenas suman 122 km. En el censo de 1993 se registraron 691 vehículos automotores en todo el valle.

La vía férrea que va de Chimalhuacán a Izucar de Matamoros apenas toca la parte occidental del Valle.

No hay ningún aeropuerto.

En todo el Valle sólo hay una oficina de telégrafos y 5 oficinas postales.

2.4 Aspectos sociodemográficos.

2.4.1 Demografía

En el censo del 12 de marzo de 1990 se registraron 22 730 habitantes en el Valle, 51% mujeres y 49% hombres. La tasa de crecimiento poblacional anual es de 3.7%. La esperanza de vida para las mujeres del Valle de Amilpas es de 67 años, mientras que para los hombres es de 62.

Las principales causas de muerte son las enfermedades del corazón, cáncer, accidentes, diabetes, y homicidios y lesiones infringidas intencionalmente.

En diciembre de 1993 había 6571 derechohabientes de los servicios de salud pública (IMSS e ISSTE)

2.4.2 Escolaridad

De los 13543 mayores de 15 años que vivían en el Valle el 12 de marzo de 1990, 1873 eran analfabetas, es decir 13.8%. El analfabetismo se concentra

en las mujeres: del total de analfabetas, 41% son hombres y 59% mujeres. La escolaridad promedio de los adultos es 1 de secundaria.

Se hablan lenguas indígenas, el español está completamente extendido en el valle, sólo una escasísima minoría no habla español (1.2%)

2.5 Aspectos económicos.

2.5.1 Empleo por sector.

La población económicamente activa del Valle es de 5705 personas (aproximadamente 25% de la población total en marzo de 1990). La mitad de las personas del Valle se dedican a la agricultura. No existe otra actividad dominante, aunque las que destacan por el número de personas que se dedican a ellas son: la construcción, los servicios comunales y sociales, y la industria manufacturera; aunque ninguna de estas actividades reúne 5% del total de la fuerza productiva. También hay gente que se dedica a la minería, a las instalaciones eléctricas, al comercio, y a los servicios, como balnearios, hoteles y restaurantes.

3. La producción de textiles como alternativa de desarrollo.

Esta parte de la tesis tiene un fin doble: primero, estudiar la capacidad productiva del telar que actualmente opera en "El Peñón": los costos de operación del telar, el número de productos que es posible hacer mensualmente, las utilidades que se pueden generar con la venta de esos productos, etc.; segundo, analizar si es viable vender telares, réplicas del usado en el Centro Agropecuario, entre las familias cercanas al Centro Agropecuario, para estimular la producción de textiles en la zona. Luego se compararían las piezas producidas con los telares que vendimos para exportarlas a Holanda. El objetivo a corto plazo es exportar 100 productos mensualmente.

Se comienza este apartado de la tesis con el estudio del mercado que se quiere atacar porque no tendría ningún sentido producir cosas que no se venderían

3.1 Estudio de mercado.

3.1.1 El mercado nacional.

La demanda nacional de los productos es mixta; se compran tapetes, sa-
rapes y gabanes para usarlos como tales, como ropa para protegerse del frío o
como ropa de cama o para decorar el piso, y al mismo tiempo se compran co-
mo elementos decorativos en las viviendas de familias de clase media alta o
alta.

Como ya se mencionó con anterioridad, vender un gabán como vestimen-
ta para el frío es difícil: hay poca gente que lo use, las personas que lo usan
generalmente son de escasos recursos y no tienen cultura de consumo; esas
prendas suelen heredarse, por lo que el consumo es bajísimo.

La gente en México a la que le gusta decorar su casa "estilo mexicano"
son clientes potenciales.

Atacar este mercado tiene los siguientes inconvenientes:

1. Los mexicanos que compran artesanías mexicanas mayoritaria-
mente lo hacen en el mismo lugar donde los artesanos las producen, son gente
a la que gusta viajar por el interior del país y tratar directamente con los artesa-

nos. Estas personas saben lo baratas que se pueden comprar las artesanías directamente con los productores, y sería muy difícil darles precio.

2. Es un mercado pequeño.

El mercado internacional es el mercado natural para los productos.

3.1.2 El mercado holandés.

En una asesoría comercial gratuita de Bancomext, se recomendó que se atacara el mercado holandés. Se proporcionó información abundante sobre ese mercado. En esta sección de la tesis se presenta de modo sistemático, la información obtenida en la asesoría comercial citada, y la obtenida en la biblioteca del banco.

3.1.2.1 Análisis de la demanda.

El salario promedio de Holanda es de 45 800 florines al año (unos 26 000 dólares norteamericanos). Del total de su sueldo anual, cada familia holandesa acostumbra gastar entre el 5 y el 7% (\$ 1430 US) en muebles, artículos deco-

rativos para sus hogares, ropa de cama, regalos, etc. Está muy extendida la costumbre de buscar esos artículos entre los vendedores de artesanías.

Hay dos temporadas bien definidas en las que la mayoría de las ventas de artículos decorativos se dan. La primera es la primavera, temporada en la que se festeja el Día de la Madre y del Padre, así como un elevado porcentaje de bodas. La segunda comienza en el otoño y se extiende hasta la Navidad.

Aunque la variedad de los productos buscados por los holandeses es amplísima, todos los artículos del mercado tiene los siguientes atributos comunes:

1. Son artesanales, hechos a mano y no en masa.
2. Deben ser hechos de materiales naturales.
3. Muy originales.
4. Con colores y texturas llamativos.

Una característica interesante del mercado es que la gente no suele comprar artesanías de un único estilo; se ha observado que la misma persona

que compró una escultura clásica de mármol blanco, es capaz de comprar un elefante de madera procedente de la India muy decorado con colores vivos.

Ya se ha mencionado antes que la categoría en la que serán englobados los productos hechos en los telares será la de "artículos decorativos y regalos", ya que una parte muy específica de ella son las artesanías.

No es fácil dar una definición inequívoca de "artículo de decoración" o de "regalo". Cualquier cosa que se dé a alguien puede ser llamada regalo. En esta tesis se empleará la siguiente definición:

Artesanía: el término "artesanía" debe utilizarse para designar aquellos productos elaborados con herramientas o instrumentos básicos, o sin la ayuda de ellas, que fueron hechos por artesanos usando sus manos y/o sus pies.¹⁸

¹⁸"The term 'hand made' should be taken to cover those products, made with or without the use of tools, simple instruments or implements operated

Otras notas distintivas de las artesanías son su valor artístico, característico de algún país o región, y el haber sido elaborado por métodos antiguos y tradicionales.

3.1.2.1.1 Categorías de artesanías.

Los artículos decorativos y regalos producidos en los países en desarrollo pueden ser clasificados en tres grandes grupos:

1. Objetos artísticos de valor original, de calidad y precio altos, hechos de acuerdo con los diseños originales.

2. Artículos decorativos basado en diseños locales de los lugares de venta: estos artículos suelen ser hechos en parte industrialmente, y parte a mano (por ejemplo el acabado)

directly by the craftsmen , by hand or by foot." L. B. Wallage, Gift and decorative items... p. 12

3. Artículos funcionales con valor decorativo, como: cucharas, candeleros, pantallas de lámparas, etc.

Los productos que se comercializarán entran claramente en la primera categoría.

3.1.2.1.2. Criterios de calidad y clasificación

Objetos de valor original.

En esta categoría los artículos hechos a mano, originales, artísticos y exclusivos. No se debe pretender venderlos "comercialmente". Como su elaboración requiere de un esfuerzo elevado, el precio al consumidor es relativamente alto. Este tipo de artículos suelen ser seleccionados uno a uno por el importador.

Objetos de valor decorativo.

Este tipo de artículos suelen ser copias de los de la categoría anterior hechas más industrialmente, con menos mano de obra, por lo que son considerablemente más baratas. Se pueden comercializar más ampliamente. Suelen ser artículos de moda por periodos.

Objetos de valor utilitario.

Esta categoría difiere de la anterior en que los artículos deben tener un valor utilitario, deben ser útiles para algo, además de para adornar.

Esta última categoría es la única regulada por estándares de calidad holandeses. Si se trata de utensilios para contener comida, se prueba que no esté elaborado con materiales venenosos o inductores de cáncer, o si sirve para almacenar líquidos, se prueba que no goteen, etc.

3.1.2.1.3 El empaquetado de los productos.

Por la naturaleza de los productos, el empaquetado para la exportación no presenta complicaciones mayores. No se trata de productos frágiles, ni perecederos.

Las especificaciones que se deben tener en cuenta son para el diseño de los paquetes en los que se enviarán los productos son:

1. Que sea a prueba de robo.
2. Que esté hecho de materiales biodegradables reciclados
3. Que tenga medidas exactas del producto de modo que no se mueva.
4. Que ninguna caja exceda los 25 kg.

3.1.2.1.4 Tamaño de la demanda.

Holanda tiene 6.2 millones de hogares. En cada uno de ellos se gasta en promedio —como ya se dijo— \$ 1430 dólares. El mercado, entonces es de 8

866 millones de dólares. Actualmente está en crecimiento, gracias a los siguientes factores:

-Hay 1.9 millones de hogares de una sola persona. En este tipo de casa es las que se suele gastar más en decoración. La proporción de este tipo de hogares ha incrementado continuamente desde 1985

-La población holandesa está envejeciendo. La gente mayor a los 40 años acostumbra gastar dinero en diversiones con los amigos. Se debe tener en cuenta este factor en las campañas publicitarias.

A continuación se presentan unas tablas en las que se puede ver el comportamiento del mercado en los últimos cuatro años, y una proyección para los próximos cuatro:

Tabla 3: Consumo (en miles de florines) de los habitantes de Holanda de sexo masculino en decoración del hogar por edad y por año.

Edad	1992		1995		2000	
	%	\$	%	\$	%	\$
<20	26.1	1 936	25.2	1 922	25.2	1 978
20-44	42.5	3 154	41.1	3 135	39.0	3 062
45-64	21.0	1 558	23.9	1 755	24.7	1 940
65-79	8.6	639	8.8	671	9.2	723
>80	1.8	134	1.9	145	1.9	149
TOTALES:		7 420	100	7 628	100	7 851

Tabla 4: Consumo (en miles de florines) de los habitantes de Holanda de sexo femenino en decoración del hogar por edad y por año.

Edad	1992		1995		2000	
	%	\$	%	\$	%	\$
<20	22.4	1 852	23.6	1 839	23.6	1 890
20-44	36.8	3 021	38.4	9 993	36.4	2 916
45-64	20.5	1 556	22.3	1 738	23.9	1 914
65-79	11.3	858	11.4	889	11.6	929
>80	4.0	304	4.3	335	4.5	361
TOTALES	100	7 591	100	7 794	100	8 010

3.1.2.2 Análisis de la oferta.

Desgraciadamente no existen estadísticas específicas en oferta de artesanías textiles, pero se cuenta con listas de países exportadores de artesanías a Holanda. Esos países son: Taiwán, Tailandia, China, Filipinas, Malasia, Indonesia, Brasil, Costa Rica e India. También exportan, aunque en cantidades mucho menores, algunos países africanos.

3.1.2.2.1 Competidores.

Los primeros competidores serán los otros productores de artesanías mexicanas, después están los productores de artesanías que se encuentren en el resto de Latinoamérica, que como son parecidas a las mexicanas, es importante usar diseños claramente mexicanos, para diferenciar los productos. Finalmente, también son competidores los productores de artesanías textiles de países en otras regiones, como la India.

Es imposible dar una lista exhaustiva de competidores indicando sus direcciones postales, teléfonos, etc., por que existen muchos y se encuentran en lugares perdidos en los países en desarrollo.

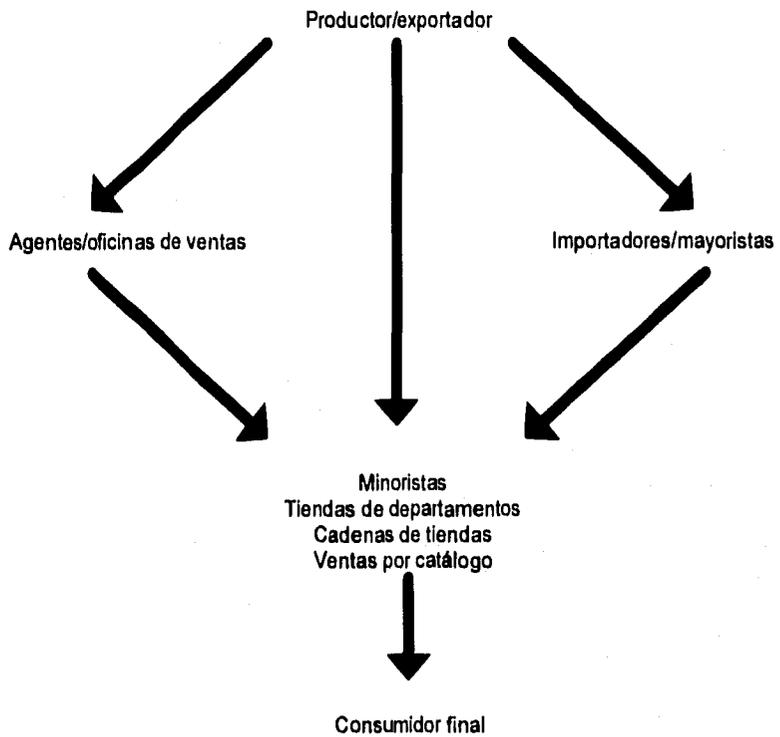
3.1.2.2.2 Productos sustitutos.

Las artesanías textiles pueden ser fácilmente sustituidas por textiles decorativos elaborados con procesos más industriales. Suelen tener diseños similares y ser baratos.

Para combatir a los productos sustitutos, en la promoción se deben subrayar las características artesanales de los productos, como:

- diseño único,**
- hecho con materiales 100% naturales,**
- hecho a mano, y**
- manufacturado por personas de grupos étnicos minoritarios.**

3.1.2.2.3 Comercialización del producto.



El esquema presentado arriba muestra los intermediarios por los que pasa el producto desde el momento en que esté terminado hasta que se le entrega al consumidor final.

La diferencia entre un agente y un importador es que el segundo almacena el producto y el primero no, sólo tiene la información de los productores y los vendedores y los pone en contacto.

Como puede verse hay tres caminos. Por supuesto que el mejor es el que pasa por en medio del esquema, puesto que tiene un paso menos y por lo tanto, un margen de utilidad mayor.

3.1.2.2.4 Márgenes de ganancia.

Existen dos modos de llegar al comprador en Holanda, con intermediario (agentes de ventas o mayoristas), o a través de la tienda en donde el comprador final encontrará los productos.

A continuación se presenta cómo se comporta el precio de los productos conforme va cambiando de manos en su itinerario hacia el comprador:

Con intermediario:

Precio de venta 100

Costos bancarios

Seguro

Embarque

Transportación en tierra 15% 15

115

Margen del importador 50% 60

175

Margen del minorista 100% 175

(incluye el 17.5 de IVA)

Precio al consumidor final

350

Sin intermediario:

Precio de venta 100

Costos bancarios

Seguro

Embarque

Transportación en tierra 15% 15

115

Margen del minorista 150% 175

(incluye el 17.5 de IVA)

Precio al consumidor final

290

Por supuesto que los márgenes son aproximados.

3.1.2.2.5 Precio.

El único modo confiable de poner el precio de venta a los productos es en relación a los precios que se manejan en el mercado.

El estudio de mercado consultado mostró que los precios al consumidor final holadés pueden variar de 100 a 150 dólares, dependiendo del diseño y la calidad de la artesanía hecha a mano.

Entonces, para que los productos estén en precio, se tienen que vender entre 34.50 y 51.72 dls., si se consigue saltar el intermediario; o entre 28.57 y 42.85 dls. si se venden a través de un intermediario.

En cualquiera de los casos anteriores se tiene un margen de utilidad por producto vendido mayor que en el mercado nacional.

3.1.2.2.6 Canales de distribución.

Para vender el producto se trataría de entrar en contacto con cualquier a de la infinidad de tiendas de artículos para decoración y regalos que hay en Holanda.

De la consultoría con Bancomext se obtuvo los datos de ocho entidades interesadas en probar la venta de los productos.

A continuación se presentan los datos de los clientes potenciales (sólo se incluyeron los datos de los importadores de textiles):

Bijenkorf Giro: Tienda departamental

Frankenmakeerd 6

NL 1102 AN Amsterdam-ZO tel. 98 31 20 590 59 33

P.O. Box 12870 fax. 98 31 20 597 39 26

NL 1100 AW Amsterdam-ZO

HOLANDA

Blokker BV Giro: Cadena de tiendas

P.O. Box 4072

NL 1009 AB Amsterdam tel. 98 31 20 568 35 68

HOLANDA fax. 98 31 20 665 14 67

Fair trade Organisatie Giro: Importador mayorista

P.O Box 115

Beesdseweg 5 tel. 98 31 34 501 37 44

NL 4104 AW Culemborg fax. 98 31 34 502 14 23

HOLANDA

MAKRO Nederland BV Giro: Broker

P.O. Box 4327

NL 1009 CB Amsterdam tel. 98 31 20 568 95 68

HOLANDA fax. 98 31 20 692 31 81

NOVIB Giro: Gubernamental

Amaliastraat 7

NL 2514 JC Den Haagtel. 98 31 70 342 16 21

HOLANDA fax. 98 31 70 361 44 61

Vroom & Dreesmann Giro: Cadena de tiendas

Sparklerweg 52

1096 BA Amsterdam

P.O. Box 276 tel. 98 31 20 595 22 57

NL 100 AG Amsterdam fax. 98 31 20 595 22 31

HOLANDA

Además se cuenta con los datos de otros 39 compradores de artesanías que no mencionan explícitamente los textiles dentro de la lista de los productos que comercializan.

3.2 El Centro Agropecuario Experimental "El Peñón".

El telar del que se ocupa esta tesis forma parte del proyecto de desarrollo de microempresarios que está llevando a cabo el Centro Agropecuario Experimental "El Peñón".

"El Peñón" es una asociación civil ubicada en el casco de la ex-hacienda de Montefalco, en el municipio de Jonacatepec, estado de Morelos. Desde 1951 se dedica a tratar de elevar el nivel de vida de las personas de las poblaciones aledañas a la hacienda. Tiene dentro de sí una telesecundaria y un bachillerato técnico agropecuario a los que han asistido niños de las poblaciones del Valle de Amilpas.

Los habitantes del Valle de Amilpas están dedicados a la siembra de temporal. Debido a la falta de irrigación del valle, cuando no hay lluvias, —la mayor parte del año— están desempleados.

Para resolver este problema social del Valle de Amilpas, recientemente ha comenzado operar, en las mismas instalaciones de la escuela, un centro de desarrollo de microempresarios. Sus objetivos son:

-Comercializar los productos elaborados actualmente en el valle: flores de corte, artesanías de barro, muebles de madera, etc.

-Introducción de nuevos productos y formas de producción

-Organizar a la población para la maquila de diversos productos.

También se tiene el objetivo de hacer autosuficiente el Centro Agropecuario, que en la actualidad depende de los donativos que recibe de fundaciones, tanto nacionales como extranjeras.

3.2.1 Productos que es posible producir en el telar de "El Peñón".

Hay que tener en cuenta que no se busca la elaboración de textiles para vestir, sino artesanías textiles, que son usadas como elementos decorativos. Debido a esto las diferencias que hay en los distintos productos básicamente de tamaño.

En la actualidad se hacen tres productos: sarapes, tapetes y gabanes.

Los sarapes son piezas de pura lana virgen que miden 2 mts de ancho por 2 a 2.40 mts de largo. Suelen tener gran colorido en sus diseños, por lo que se requiere para elaborarlos de lana previamente teñida.

Los gabanes son prendas de vestir usada en lugares fríos. Miden de 80 cm., a un metro de ancho y de 1.80 a dos metros de largo. Tienen en medio una abertura transversal por la que se saca la cabeza. Este producto es difícil de vender; la gente que tiene necesidad de ellos como prenda de vestir — personas que trabajan en el campo, en los lugares fríos— no suele tener recursos, ni "cultura de consumo", por lo que ese mercado es difícil de atacar. De otra parte, no se suele usar un gabán para decorar una habitación porque se ve claramente que es una prenda de vestir; poner un gabán en la pared se ve como si estuviera puesta una camisa, aunque no ha faltado gente que lo haga.

Los tapetes sí son usados como instrumentos decorativos por lo que no tienen el problema del producto mencionado anteriormente. Miden lo mismo que un gabán, pero, por supuesto, no tienen la salida para la cabeza.

3.2.2 Materiaa primas.

Las únicas materias primas que se necesitan son: hilos de lana de colores naturales (existen 5 tonos naturales de lana: blanco, gris oscuro, gris claro, café oscuro y café claro), y tintes naturales para teñir la lana blanca de colores vivos.

En la actualidad se compra la lana ya hilada.

Existen tres tipos de hilos de lana: de un cabo, de dos cabos, y de tres cabos. En el telar se puede utilizar cualquier tipo de hilo, pero para economizar, sólo se usan hilos de 2 y 3 cabos (los de uno son más baratos)

A continuación se presenta una tabla de precios por kg. de las materias primas

Tabla 5: Precio de un kg. de la pura virgen hilada (por color)

Color	Precio (en pesos)
Café oscuro	34
Café claro	32
Gris oscuro	30
Gris claro	27
Blanco	25

La lana es un producto imperecedero, se puede tener almacenado indefinidamente sin que se deteriore.

3.2.2.1 Máquinas que intervienen en el proceso de producción.

En estos momentos se cuenta con dos máquinas tejedoras, ambas manuales. Una de las máquinas fue adquirida como chatarra en un pueblo que se encuentra a 5 minutos del lugar donde está el taller. La segunda la hizo un carpintero copiando la primera.

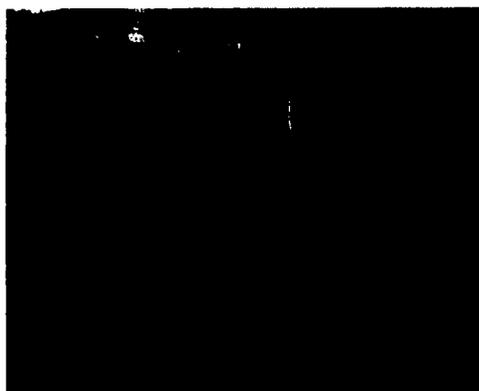


Fig. 1: Telar analizado en esta tesis

La historia del telar es interesante. En 1977 hubo una "misión cultural" de la Secretaría de Educación Pública al pueblo de Chalcatzingo. Fue un intento de dar a los lugareños un nuevo y adicional modo de ganarse la vida. La misión consistió en repartir gratuitamente algunos telares manuales y en enseñar a utilizarlos. Teóricamente debió haber gente que se iniciara en la producción de telas pero no fue así. El telar de la misión cultural, cuando fue adquirido en

Chalcatzingo por el Centro Agropecuario en \$ 1000, llevaba ya años abandonado, pero aún funcionaba perfectamente. Creo que no se extendió la práctica de la producción textil en el Valle de Amilpas por falta de visión empresarial de la producción: nadie proveyó de materias primas de modo estable, y nadie trató de organizar la producción para la exportación.

No se puede decir que la misión cultural haya sido un fracaso rotundo; Marcelo, el tejedor que opera actualmente el telar, aprendió el oficio de uno de los que recibió las clases en 1977...

También se cuenta con una embobinadora. Se trata de un sencillo sistema de transmisión por banda. Consta de un rin de bicicleta al que se le soldó una manivela para hacerlo girar, un mecate que es empleado como banda de transmisión, y un eje al que le es transmitido el movimiento de la manivela.



Fig. 2: Embobinadora



Fig. 3: Bobina en lanzadera

3.2.2.2 Operaciones del proceso productivo.

3.2.2.2.1 La preparación del pie.

Antes de comenzar la operación de tejido, hay que preparar "el pie". El pie es una serie de hilos, generalmente 120, que se colocan extendidos paralelamente en un plano horizontal. Los hilos además deben estar tensos y equidistantes. De la longitud de los hilos dependerá el tamaño de lote. Para preparar hilos de 30 metros de longitud se requieren 10. hrs de trabajo. No es recomendable poner hilos más largos porque abarcan más de una jornada de trabajo.

aunque el lugar donde se enrollan tiene capacidad para recibir hilos hasta de 80 mts. de largo.

La preparación de el pie se puede descomponer en las siguientes operaciones:

1. Medición y cortado de los hilos del tamaño requerido.
2. Enrollado en el carrete servidor de hilo. (Urdimbre).
3. Colocación de la urdimbre en "el Julio".
4. Hacer pasar los hilos pares por "el cuadro" de hilos pares, y los nones por el de nones.
5. Pasar todos los hilos por el peine, cada uno por el lugar que le corresponde
6. Amarrar cada hilo en el "palo de escoba".
7. Colocar el palo de escoba en el potro y jalarlo hasta tensar suficientemente los hilos. Finalmente hay que fijarlo a un eje que está en la parte inferior del telar.

La primera operación dura 2 hrs, la segunda 5, la tercera 2, la cuarta, media, la quinta y la sexta, sumadas dan media hora. **De modo el que el tiempo de preparación total es de diez horas.**

3.2.2.2 Preparación de bobinas.

En el eje de la embobinadora se coloca un carrete vacío. Se dan dos vueltas de hilo en la base del carrete. Se hace girar la manivela con la mano izquierda. Mientras el carrete está girando, con la mano derecha se va enrollando de modo uniforme el hilo de lana.

Debe procurarse no "regresar el hilo" en el embobinado para evitar que la lanzadera se detenga a medio camino, o que se rompa el hilo de la bobina.

El trabajador que actualmente opera el telar prepara una bobina en 30 segundos, es decir, en 6 minutos prepara las doce.

3.2.2.3 El proceso de tejido.

El ciclo descrito a continuación es el proceso de tejido

1. Se pisa el pedal izquierdo (el cuadro izquierdo sube y el derecho baja, quedando los hilos nones por arriba y los pares por abajo).

2. Se hace pasar la lanzadera de izquierda a derecha entre hilos nones y pares. La lanzadera, al ser aventada, va desenrollando hilo a su paso por "el canal".

3. Se compacta el hilo agregado a la tela jalando el peine hacia uno mismo.

4. Se pisa el pedal derecho (los hilos nones bajan y los pares suben "atrapando" entre sí el que se dejó en medio en la pasada anterior).

5. Se hace pasar la lanzadera de derecha a izquierda.

6. Se vuelve a compactar.

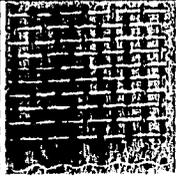
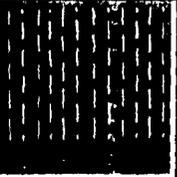
7. Se regresa al paso 1.

El número de veces que se repetirá el ciclo depende de la longitud de la pieza que se esté elaborando. En las piezas estándar, el ciclo se repite de 2000 a 3600 veces.

El diseño decorativo del producto altera el ciclo. Consiste en "dibujar" en ellos algún estampado compuesto de figuras geométricas. En la actualidad los mismos tejedores hacen los diseños que luego plasman en los productos.

El dibujado se hace a la vez que se va tejiendo la pieza, de modo análogo a como escribe una impresora de matriz de punto. Para ir dibujando algo mientras se va tejiendo, hay que sacar la lanzadera por en medio de los hilos de el pie en el punto en el que se quiere cambiar de color, y luego, poner desde el otro lado el hilo del nuevo color que se quiere usar. Por supuesto que esto hace más lento y laborioso el trabajo, pero también más valioso.

Tipos de tejido que pueden ser elaborados en los telares.

			
Fig. 4: Ligamento de tafetán o tejido sencillo	Fig. 5: Ligamento de esterilla	Fig. 6: Ligamento de tapicería con ranura tipo kilim	Fig. 7: Ligamento de taletón o tejido sencillo desigual

3.2.3 Análisis de la capacidad productiva de un telar.

El cuello de botella de encuentra en el ciclo de tejido. La solución de raíz está en recurrir a mecanismos eléctricos o mecánicos.

No hay que olvidar en ningún momento que se está analizando un medio de producción de tecnología intermedia, algo que puedan comprar y emplear las personas más pobres de modo que puedan vivir de la venta de aquellas cosas que producen usando. Si se usara energía eléctrica o de cualquier otro tipo que no sea animal o humano, el telar no podría ser usado por las personas que se quiere que lo compren, se fracasaría en el intento de hacer que tengan un medio de producción las personas pobres, aunque no en la producción de textiles de lana.

3.2.3.1 Tamaño de lote.

En el caso concreto de este telar, el tamaño de lote es 11 ó 12 según se hagan sarapes, gabanes o tapetes. Aunque basta con que se esté produciendo una pieza del producto que sea para que el cuello de botella este siempre ocupado.

Ahora bien, no se puede producir continuamente. Hay que recordar que el telar se prepara con 30 mts., de base y que un sarape mide 2.40 de largo, un tapete y un gabán 2 mts. No se había comentado antes que hay que dejar antes y después de cada producto 10 cm., libres del pie. Por supuesto que entre pieza y pieza hay que dejar 20 cm.

Entonces, con una preparación de 30 mts., se pueden producir

$30 / 2.60 = 11$ sarapes con una merma de 1.4 mts de base.

$30 / 2.40 = 12$ gabanes o tapetes o cualquier combinación de los dos que sume 12 con una merma de 1.2 mts de base.

3.2.3.2 Diagramas del proceso productivo.

Ya se ha descrito a grandes rasgos el desarrollo del proceso productivo, a continuación se analizará de forma integral mediante un "diagrama de flujo de proceso". Este análisis permite alcanzar los siguientes objetivos:

-Facilitar la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible en forma óptima.

-Optimizar la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las máquinas.

El diagrama de flujo del proceso, utiliza la siguiente simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas:

O OPERACIÓN. Significa que se está efectuando un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o combinación de ellos.

⇒ **TRANSPORTE.** Es la acción de movilizar algún elemento en determinada operación de un sitio a otro o hacia algún punto de almacenamiento o demora.

▷ **DEMORA.** Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno y efectuar la actividad correspondiente. En ocasiones, el propio proceso exigen una demora.

▽ **ALMACENAMIENTO.** Puede ser tanto de materia prima, de producto en proceso o de productos terminados.

INSPECCIÓN. Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

A continuación se expondrán los datos que se disponen de cada uno de los movimientos que hace el operador en el proceso productivo. De cada uno de los movimientos se tomó el tiempo 10 veces sin que el operador se diera cuenta. Los datos presentados son el promedio de los tiempos tomados.

1. Proceso: preparación del pie.

DESCRIPCIÓN	FLUJO	OBSERVACIONES
Cortado de los hilos del pie	0	Cada hilo debe medir 30 metros. Se requieren entre 120 y 200 hilos, según el ancho que tendrán las piezas del lote
Enrollado en el julio	0	Se pone hilo por hilo. Cada uno tiene una sección del julio.
Al telar	⇒	Se carga el julio con la urdimbre ya preparada y se lleva al telar
Colocación en telar	0	Se coloca en su lugar.
Colocación de hilos en cuadros	0	Se hace pasar cada hilo par por su lugar respectivo en el cuadro de hilos pares, los nones ídem.
Atravesado del peine	0	Cada hilo debe pasar por su lugar respectivo del peine. Esta operación garantiza que los hilo del pie queden equidistantes.
Anudado en palo de escoba.	0	Se anudan los hilo en el palo de escoba para no tener que tensar uno por uno.
Extendido del pie	0	Se jala el palo de escoba para que se libre el pie necesario para trabajar
Fijado del julio	0	Cuando se tiene listo el pie necesario, se fija el julio para que no se siga extendiendo el pie
Tensado del pie.	0	Se jala el palo de escoba lo que sea necesario para que el pie tenga la tensión que se requiere para trabajar.
Fijado de el palo de escoba.	0	Una vez que se tienen esa tensión se fija el palo de escoba para que se mantenga así el pie

Proceso: Preparación de bobinas para lanzaderas.

DESCRIPCIÓN	FLUJO	OBSERVACIONES
Toma un cabo de hilo.	O	
Toma un carrete vacío.	O	
Da dos vueltas de hilo en el carrete.	O	
Coloca el carrete en el eje del embobinador	O	
Hace girar la rueda motriz del embobinador (Con la mano derecha).	O	
Guía con la mano izquierda al hilo para que enrolle uniformemente.		
Coloca la bobina preparada en la canasta	∇	
Lleva la canasta llena de bobinas al telar	⇒	Esta operación la lleva a cabo cuando termina con todas la bobinas

Proceso: Ciclo de Tejido.

DESCRIPCIÓN	FLUJO	OBSERVACIONES
Sube el cuadro de hilos nones (baja el de pares).	0	
Cruza la lanzadera el urdimbre de izquierda a derecha	0	
Se compacta el hilo agregado al tejido.	0	
Se revisa que haya quedado bien		
Sube el cuadro de hilos pares (baja el de nones)	0	
Cruza la lanzadera el urdimbre de derecha a izquierda.	0	
Se compacta el hilo	0	Llegando a esta operación se regresa al paso 1.

El proceso descrito anteriormente se suele interrumpir cada vez que se acaba el hilo de la bobina que está dentro de la lanzadera. Sencillamente se saca de la lanzadera el carrete vacío y se cambia por uno que esté lleno de hilo. Cuando se acaban todas las bobinas, se toman los carretes vacíos y se llevan a embobinar nuevamente.

Con la maquinaria que se cuenta, se tiene capacidad instalada para poder producir un volumen de 10 cobijas y 15 sarapes o gabanes por mes.

3.2.3.3 Los costos de la producción.

3.2.3.3.1 Materia Prima Requerida.

Cada cobija requiere en promedio 2 kg. de materia prima (lana virgen), y cada gabán requiere 1.5 kg. de la misma materia prima.

De manera que los requerimientos de materia prima por mes son:

10 cobijas *	2.00 kg. de lana	=	20.00 kg./mes
15 gabanes*	1.50 kg. de lana	=	22.50 kg./mes
desperdicio y mermas (10%)	=	4.25 kg./mes	
Total de materia prima por mes			= 66.75/mes

Como el costo de 1 kg. de materia prima es \$30¹⁰, entonces los gastos por materia por mes serán:

66.75 kg. *	\$ 30/kg.	=	\$ 2002.50
-------------	-----------	---	------------

¹⁰ Este valor se calculó promediando el costo de cada tipo de lana usada.

3.2.3.3.2 Mano de obra.

A cada uno de los dos tejedores se les paga por pieza terminada, a \$ 25 pesos la pieza, indistintamente si es una cobija o un gabán. De modo que el costo total por mano de obra es de **\$ 625 mensuales**, como se indica en la siguiente tabla.

Producto	Costo Unitario	Cantidad	TOTAL
Cobija	\$ 25.00	10.00	\$ 250.00
Gabán	\$ 25.00	15.00	\$ 375.00
Total			<u>\$ 625.00</u>

3.2.3.3.3 Costos indirectos.

Administración general del proyecto.

Se considera en este costo, el tiempo empleado por el subdirector y por el responsable del proyecto, y se considera un costo de **\$ 23.00** por hora-hombre. Por lo que este costo se eleva a lo que a continuación se indica:

Subdirector:	60.00 h-h/mes	*	\$ 23.00	=	\$ 1 380.00
Encargado:	10.00 h-h/mes	*	\$ 23.00	=	\$ 230.00

Costo total de la administración mensual \$ 1 610.00

Depreciación de la maquinaria.

Se considera que cada una de las máquinas tejedoras que se emplean tienen un valor de \$ 2 500. Entonces el valor total de la maquinaria es de \$ 5 000. Se espera que dicha maquinaria tenga un tiempo de vida de 10 años, por lo que el costo de depreciación mensual será de:

$$\$ 5\,000 / 10 \text{ años} = \$ 500.00/\text{año}$$

$$\$ 500 / 12 \text{ meses} = \$ 42.00 \text{ por mes}$$

Otros gastos.

En esta partida se incluyen los gastos correspondientes al teléfono, gastos del local, comidas, combustibles, gastos de administración general, etc.

Para estos rubros se considera un gasto mensual de \$ 600.00

Cuentas incobrables.

Por la agresividad con se tratará de colocar el producto, se considera que no se podrá cobrar el 1%.

Es decir, se dejarán de percibir \$ 125.00 por cada mes.

Gastos de distribución.

En la actualidad los productos se venden a distribuidores minoristas en Tijuana, B. C. y en comercios especializados de la zona. Es necesario hacer gastos por mensajería, así como por combustibles.

Para colocar los productos en esas plazas actualmente se utilizan \$ 750 mensuales.

3.2.3.3.4 Costos fijos

Renta del local.

La renta del local es el único costo fijo y será de \$ 500.00

3.2.3.3.5 Resumen de costos.

i) Costos directos:

Materia Prima	\$ 2 002.50
Mano de Obra	\$ 625.00
TOTAL DE COSTO DIRECTO	\$ 2 627.50

ii) Costos indirectos:

Administración	\$ 1 610.00
Depreciación	\$ 42.00
Otros gastos	\$ 600.00
Cuentas incobrables	\$ 125.00
Gastos de distribución	\$ 750.00
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	\$ 3 127.00

iii) Costos fijos:

Renta	\$	500.00
TOTAL DE COSTOS FIJOS	\$	500.00

3.2.3.3.6 Costo real de fabricación.

Con los datos que se tienen actualmente se llega al costo real de fabricación.

Costos directos	\$	2 627.50
Costos indirectos	\$	3 127.00
Costos fijos	\$	500.00
TOTAL DE COSTOS	\$	6 254.50

TOTAL DE PRODUCCIÓN 66.75 kg.

Costo real de la fabricación: \$ 6 254.5/66.75 kg. = \$ 93.70/kg.

Costo real de un sarape o cobija(\$93.70/kg. x 2 kg.):\$187.40

Costo real de un tapete o gabán(\$93.70/kg. x 1.5 kg.):\$140.55

Utilidad esperada antes de impuestos: _____ \$ 40.00

Costo de venta por kilogramo de producto: (\$ 93.70 + \$ 40.00): \$

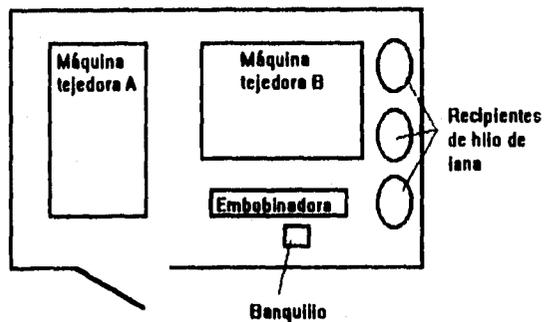
133.70

Precio de venta de cada cobija: _____ \$ 266.70

Precio de venta de cada Gabán: _____ \$ 200.00

3.2.4 Distribución de planta.

Todo lo necesario para la producción se encuentra en un cuarto de 4 por 9 metros. El espacio actual es apenas el necesario para producir con el equipo con que se cuenta. Se requeriría de un local más grande si se quieren agregar más telares. En las paredes hay clavos donde se cuelgan los aditamentos requeridos, como el templador, las lanzaderas.



3.3 Proyecto de telares-familia.

En este apartado confluye toda la tesis. Una vez analizado el telar de El Peñón, se procederá a discernir la viabilidad de los telares con que se tratará de elevar los ingresos de algunas familias del área de influencia de "El Peñón".

Se comenzará produciendo y vendiendo 5 telares para la producción en el hogar. El precio de cada uno de ellos será de \$2 500. Su costo de fabricación es de \$1500.

Los telares se venderán a las familias interesadas en el proyecto si aceptan las siguientes condiciones:

1. Mientras el telar no se pagado por completo la familia estará obligada a vender la totalidad de su producción al Centro Agropecuario y se retendrá el 20% de pago como abono al pago del telar. El 80% restante será el beneficio de la familia.

2. Durante este periodo "El Peñón" proporcionará la materia prima de modo gratuito siempre y cuando el jefe de familia acepte que sea empleada única y exclusivamente para elaborar los textiles que luego se venderán a "El Peñón". Al terminar de pagar su telar se les venderá la materia prima; también se les indicará en dónde la pueden comprar.

Es necesario que las familias no tengan que hacer una inversión inicial; los campesinos del valle de Amilpas son muy pobres y en los bancos no se les da crédito.

3.3.1 Costos de producción de los productos en los telares-casa.

Los costos de producción en los telares casa —a partir del momento en que el telar es propiedad de la familia que lo usa— son los mismos que los expuestos arriba menos las cantidades gastadas en los siguientes rubros:

- De los costos directos: la mano de obra
- De los indirectos: la administración, los costos fijos, los gastos de distribución, y las cuentas incobrables (los dos últimos costos desaparecerán sólo si venden a El Peñón).

-De los costos fijos: la renta (tendrán el telar en su casa)

Entonces, el costo de producción por kilogramo de producto de las familias que participen en el programa será de: \$ 67.11 (40% más barato que hacerlo en la escuela

3.3.2 La compra y recomercialización de lo producido por los telares vendidos.

Se comprará cada kilogramo de producto a las familias del proyecto a \$93.70, que es los que hubiera costado a El Peñón producirlo.

Entonces, por cada kilogramo de producto vendido, cada familia tendrá una utilidad de:

$$\$93.70 - 67.11 = \$26.59/\text{kg.}$$

3.3.3 Flujos de efectivo relacionados con el proyecto.

Se presentan a continuación tres flujos de efectivo; el primero muestra el arranque del proyecto en el Centro Agropecuario, los otros dos se refieren a las finanzas de una familia que entre en la red de producción.

Observaciones a los flujos de efectivo.

1. La inversión mínima para echar a andar el proyecto es de \$25 000.
2. El renglón llamado "vitalidad" indica si al final de una semana cualquiera se tiene en caja el dinero necesario para afrontar los gastos de la semana siguiente. Si es así se pone un uno (1), en el caso contrario, se escribe cero.
3. Una vez alcanzado el "estado estable" (después de las 17 semanas en las que se paga el telar), una familia que produzca diariamente un producto de 2 kg., podrá ganar libres \$2318 mensuales. Esta cantidad puede ser ligeramente aumentada si la familia vende directamente al comprador final. Lo podría encontrar en Tepoztlán, una zona turística cercana al Valle de Amilpas.
4. Se tiene capacidad instalada para producir 100 productos por mes. No se puede producir más sin incluir más telares en la red.

Conclusiones.

El análisis expuesto lleva a las siguientes conclusiones directas:

1. Es posible elevar considerablemente el nivel de ingresos de una familia del Valle de Amilpas con el telar estudiado en esta tesis.

Se probó que se telar es rentable y que puede ser producido en el lugar; además de ser fácil de operar y capaz de dar productos con calidad de exportación. También se mostró que las peculiares condiciones sociales de la región pueden favorecer la aparición de nuevas formas de producción.

2. El elevar el nivel de ingresos de los habitantes del Valle de Amilpas es una oportunidad de negocio.

La introducción de telares en el Valle abre las siguientes oportunidades de negocio:

a) La venta de los telares mismos.

b) La compra y recomercialización (exportación) de los textiles producidos.

c) La venta de las materias primas necesarias para producir los textiles.

El Centro Agropecuario deberá atacar las tres oportunidades.

3. Se debe atacar el mercado holandés de artículos decorativos y regalos.

Se trata de un mercado dinámico que ofrece las siguientes ventajas sobre los otros mercados:

-dinamismo

-seguridad

--márgenes de utilidad más amplios.

4. La Tecnología Intermedia es viable.

Se aportó un ejemplo de cómo se pueden crear aplicaciones de Tecnología Intermedia en zonas marginadas del país. El espectro de proyectos de desarrollo que pueden llevarse a cabo bajo la óptica seguida en esta tesis en

amplísimo; la producción de cualquier bien elaborado artesanalmente o con tecnologías muy atrasadas es susceptible de ser empleado como factor de desarrollo.

5. Es posible aplicar las herramientas del ingeniero industrial a problemas mucho más sencillos que para los que originalmente fueron diseñadas.

Entonces es posible centrar operativamente el desarrollo profesional en términos sociales. Se ha publicado tanto sobre la Tecnología Intermedia que podría darse una materia sobre ella en las carreras de Ingeniería Industrial y Administración. En esa materia se podría enseñar a encauzar los conocimientos universitarios para resolver problemas sociales

Bibliografía.

Schumacher, E.F.

Lo pequeño es hermoso

Tursen/Hermann Blume, Madrid 1994

Zaid, Gabriel

Hacen falta empresarios creadores de empresarios

Océano, México 1995

Campos, Julieta

¿Qué hacemos con los pobres?

Aguilar, México 1995

Ortega y Gasset, José

Meditación de la Técnica

Colección Austral, Espasa Calpe

Coss Bu, Raúl

Análisis y evaluación de proyectos de inversión

Limusa, México 1987

Baca Urbina, G

Evaluación de Proyectos

Mc Graw Hill, México 1992

Oficina Internacional del Trabajo

Introducción al estudio del trabajo

Limusa, México 1990

NAFINSA

Colección de temas de administración para las micro industrias

México 1993

Banco de México, Oficina de investigaciones industriales

Fabricación de alfombras y tapetes de lana

México 1978

Roubaud, François

**La economía informal en México, de la esfera doméstica a la dinámica
macro económica**

Fondo de Cultura Económica, México 1995

Secretaría de Educación Pública

Morelos, monografía estatal

México 1987

**Gift and Decorative Items. A Survey of the Netherlands and other major
markets in the European Union.**

L. B. Wallange.

CBI, Rotterdam 1994

REVISTAS

Arqueología Mexicana Vol. III NUM. 17

Anexos.

Algunas sugerencias para hacer más productivos los telares empleados en el centro agropecuario.

Para aumentar la productividad de los telares empleados se podrían hacer las siguientes modificaciones al proceso productivo, desarrollarlas podría ser el tema de otra tesis:

1. Cambiar el Julio por un "servidor de hilos independientes".
2. Poner en los carretes de la lanzadera hilo doble.
3. Usar diseños "típicamente mexicanos".
4. Establecer una serie de parámetros de control de calidad.
5. Formalizar la contabilidad del telar.

De las sugerencias listadas arriba la más importante es la primera. El cuello de botella de todo el proceso es la preparación de la urdimbre, actualmente se tarda 10 hrs. y sólo se puede producir una docena de productos con ese tiempo de preparación.

El servidor de hilos deberá hacer que cada hilo sea independiente de los demás, que cuando se acabe alguno no se tengan que cambiar todos (entre 120 y 200, como se explicó oportunamente), sino sólo aquél que se acabó. El cambio se deberá hacer simplemente cambiando un carrete de hilo vacío por uno preparado.

Otra ventaja de emplear este aditamento es que reduciría drásticamente las mermas; cada vez que se cambia de urdimbre se pierden 1.2 y 1.4 metros de cada uno de los 120 a 200 hilos de la base; es decir, se perdían:

$1.2 * 120 = 144$, $1.4 * 200 = 280$ entre 144 y 280 metros de hilo cada urdimbre (!)

Con un buen servidor de hilos se podría reducir el tamaño de lote de 12 o 14 a 1, porque se tendría un urdimbre con hilos de longitud "teóricamente infinita", por lo que el tiempo de preparación sería tendiente a cero.

Otra recomendación es establecer parámetros de calidad. Algunos de ellos podrían ser:

Olor a borrego

Regularidad del ancho

Resistencia a la penetración

Uniformidad del ancho de línea.

Cantidad de nudos por metro de trabajo.