

## FORMATO 2

### FONDO DE APOYO A LA CALIDAD DE LAS UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS 2012 (INCLUYE EQUIPAMIENTO, LABORATORIOS Y TALLERES)

Datos Generales del Proyecto (Sin estimación de cuartillas)	
<b>Título del proyecto:</b>	Impulso al desarrollo de la industria alimentaria regional a través del Programa de Procesos Bioalimentarios.
<b>Responsable del proyecto:</b>	M.C Luis Salazar Cervantes.
<b>Costo del proyecto:</b>	\$2,624,422.00
<b>Tipo de proyecto:</b>	El proyecto está orientado a complementar el equipamiento ya existente para atender las necesidades de la formación de los alumnos en el nivel 5 A. Se contempla la adquisición de una caldera que permitirá la puesta en marcha de equipos de los talleres de lácteos, cárnicos y frutas y hortalizas. Se contempla la adquisición de equipo de laboratorio que apoyará la realización de prácticas de las materias del plan de estudios y a su vez, permitirá el desarrollo de proyectos de investigación vinculados al entorno en que desenvuelve la UTM.
<b>Duración del proyecto:</b>	marzo a diciembre de 2012.

Programas Educativos de TSU							
No.	Programas de TSU	Fecha de creación	1) CIEES 2) COPAES 3) Ambos	Vigencia	Programas de Continuidad		
					Nombre del programa	Fecha de creación	
1	Tecnología de Alimentos	09/1998	3	08/2011	Ingeniero en Procesos Bioalimentarios.	09/2009	
2	Procesos Alimentarios (Actualización)	09/2010	3	Actual	Ingeniero en Procesos Bioalimentarios.	09/2009	

Indicadores				
Indicador / Año	2009	2010	2011	2012 (Proyección)
Matrícula en PE de Ingeniería	31	55	63	82
Egresados de Ingeniería	-	-	20	30
Total de PTC	5	6	5	6
% de PTC con postgrado	80	83	80	83
% de PTC capacitados en Competencias Profesionales	100	100	100	100
No. de espacios educativos	25	50	50	75
% Capacidad instalada <small>(matrícula a septiembre de 2011/espacios educativos)*100</small>	124%	110%	126%	109%

Matrícula calculada por año Elaborar pronóstico total anual	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Observaciones
Crecimiento de matrícula prevista del programa educativo TSU	112	114	105	142	174	180	190	200	210	Se considera retención y tendencias.
Crecimiento de matrícula prevista del programa educativo de nivel 5A			31	55	63	82	98	114	130	Proyección basada en disponibilidad de espacios.

### ANTECEDENTES INSTITUCIONALES DEL PROYECTO (1/2 cuartilla como máximo)

La creación en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital (UTVM) de la carrera de Técnico Superior Universitario (TSU) en Procesos Agroindustriales en 1996, perteneciente al área de conocimiento de la biología aplicada, respondió fundamentalmente a la necesidad de participar intensamente en el incremento de la productividad, en la diversificación de los productos económicamente importantes para la seguridad e inocuidad alimentaria. Esto es, considerando que el Valle del Mezquital es una región eminentemente agrícola. Posteriormente se vio la necesidad de preparar cuadros técnicos que abordaran el problema de atender la necesidad de contar con mayores cantidades de alimentos de mejor calidad, así como el dar valor agregado a los productos del campo.

La revisión del programa y plan de estudios de las carreras de Procesos Agroindustriales y de Tecnología de Alimentos mostraron que coincidían en un 95%, por lo que en 1998 se decidió cambiar la carrera de Procesos Agroindustriales por la de Tecnología de Alimentos debido a una mayor aceptación de ésta por la comunidad estudiantil de la zona de influencia de la Universidad. Desde entonces, hasta agosto de 2011, el Programa Educativo de Tecnología de Alimentos participó en la formación de Técnicos Superiores Universitarios acorde a su misión, lo que permitió que sus egresados incursionaran en diversos ámbitos del sector productivo y de servicios. Entre los logros del PE destacan: haber obtenido en 2006 la clasificación en nivel uno por parte de los CIEES; haber obtenido en 2007 la acreditación por el COMEAA, organismo reconocido por COPAES; haber ganado en tres ocasiones el Premio Hidalgo a la Innovación Tecnológica en 2004, 2008 y 2009 haber ganado el Premio Hidalgo al Emprendedor en 2005, haber obtenido la eficiencia terminal más alta en la UTVM de 92% en el cohorte ene 2006 – dic 2007; el de contar con el 100% de los PTC con el reconocimiento PROMEP en 2010 y el haber enviado a dos alumnas en el Programa de Movilidad Estudiantil México-Francia en 2011.

En noviembre de 2008 comenzaron los trabajos para establecer la continuidad de estudios al nivel 5 A o de Licenciatura, con el análisis situacional del trabajo (AST), participando representantes de empresas y egresados. Esta metodología permitió obtener las funciones que requería el TSU para coadyuvar en el desarrollo tecnológico del entorno. En diciembre de 2008 la Comisión de Directores, organizados por la Coordinación de Universidades Tecnológicas desarrolló el plan de estudios de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios con el modelo de educación basada en competencias (EBC). En septiembre de 2009 el PE de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios se incorporó a la nueva oferta educativa de la UTVM con 30 alumnos inscritos ofreciendo continuidad de estudios a los TSU en Tecnología de Alimentos y Procesos Agroindustriales. En septiembre de 2010 el plan de estudios de TSU en Tecnología de Alimentos sufrió una actualización y cambio de nombre a Procesos Alimentarios con el modelo EBC.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (3 cuartillas como máximo)

Con base a los objetivos propuestos en el programa sectorial de la Secretaría de Educación Pública 2007-2012, se establece el de ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral. Una educación relevante y pertinente que promueva el desarrollo sustentable, la productividad y el empleo. Para lograrlo, es necesaria la actualización e integración de planes y programas de educación media superior y superior; el desarrollo de más y mejores opciones terminales que estén vinculadas con los mercados de trabajo y permitan que los estudiantes adquieran mayor experiencia y sean competitivos; el impulso de la investigación para el desarrollo humanístico, científico y tecnológico; el replanteamiento del servicio social, así como la creación de un ambicioso programa de educación para la vida y el trabajo.

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 en desarrollo social para la población menciona que la educación superior es un pilar para el desarrollo impartíendola con calidad, pertinencia, equidad y cobertura total con estrategias que fomenten la competitividad de los procesos educativos y que propicie la formación integral del capital humano; centrados en el proceso de enseñanza aprendizaje y en el acceso amplio y equitativo del desarrollo científico.

Para lo cual la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital (UTVM), gestionó en 2010 la ampliación del alcance en su sistema de gestión de calidad certificando la oferta y realización de servicios tecnológicos así como los cursos de educación continua para la internacionalización, encaminado a fortalecer la preparación académica de sus estudiantes y egresados.

La fortaleza del PE de TSU en Tecnología de Alimentos/Procesos Alimentarios ha sido la infraestructura con que cuenta para la realización de prácticas de sus estudiantes y la vinculación que ha tenido con empresas del sector alimentario del entorno, factores que la diferencian de los programas educativos similares que ofrecen otras Instituciones de Educación Superior y que ha propiciado el éxito del desempeño de sus egresados.

El programa de Ingeniería de Procesos Bioalimentarios de la UTM viene a solventar una de las necesidades de la Industria Alimentaria que se planteó en la reunión de octubre de 2008 del Comité de Pertinencia, la de contar con un programa educativo que se avoque al estudio de los parámetros involucrados en cada una de las etapas de elaboración de los productos alimenticios. También se plantea la necesidad de integrar grupos multidisciplinarios que diseñen equipos tomando como punto de partida el establecimiento de las condiciones de proceso y aprovechen la energía de forma sustentable para el proceso de obtención de un producto alimenticio.

Partiendo de los Análisis situacionales del trabajo (AST) de cada Universidad Tecnológica, la Comisión Nacional del Área Agroindustrial Alimentaria y con la metodología de desarrollo curricular de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas se establecieron las competencias profesionales con sus respectivas unidades del Ingeniero en Procesos Bioalimentarios de la manera siguiente:

**1. Administrar los recursos y procesos alimentarios a través de la planeación, ejecución y evaluación para su optimización.**

1.1 Planear la producción y logística para cumplir la proyección de ventas mediante la administración de recursos en la industria alimentaria.

1.2 Evaluar los procesos y parámetros de producción para la obtención de productos alimenticios de calidad de acuerdo a las normas que apliquen a la seguridad alimentaria, industrial y ambiental.

**2. Diseñar y desarrollar productos y procesos alimentarios a través de metodologías de investigación y técnicas de escalamiento, para aprovechar los recursos disponibles impulsando el desarrollo de la región.**

2.1 Formular productos innovadores en la región a través de la aplicación de protocolos de investigación, diseños experimentales y escalamiento para darle valor agregado a sus recursos alimentarios.

2.2. Formular proyectos productivos del sector alimentario para el aprovechamiento de los recursos naturales utilizando como herramientas el análisis de factibilidad.

De acuerdo a la metodología de desarrollo curricular se agruparon, los conocimientos técnicos o disciplinarios, los conocimientos relacionados de otras disciplinas, las normas y estándares, reglamentos aplicables, equipos, herramientas, materiales, actitudes y valores que son necesarios para que los egresados adquieran las competencias que marca el plan de estudios y el objetivo del programa educativo de procesos Bioalimentarios.

La agrupación de conocimientos técnicos para adquirir las competencias profesionales dio por resultado que el plan de estudios del programa de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios vigente a partir de septiembre 2009 incorporando en el área de diseño y desarrollo tecnológico las asignaturas de Bioquímica Avanzada, balance de materia y energía, fenómenos de transporte, inocuidad alimentaria, estandarización de procesos alimentarios, control microbiológico de proceso, fenómenos de transporte, sistemas de calidad, operaciones unitarias I y operaciones unitarias II, en congruencia con las necesidades del sector productivo.

Se ha encontrado en el área de influencia el interés por el estudio de las carreras vinculadas con el sector agroalimentario debido básicamente a la vocación agropecuaria de la región, ya que de acuerdo con el INEGI (2010) las actividades del agricultura, ganadería y pesca conforman el 34.6%. Esta situación y las características del modelo educativo de TSU ha propiciado que Empresas del ramo alimenticio y productores agropecuarios participen con el Programa Educativo en actividades de vinculación como: desarrollo de estadía de alumnos, inclusión en comités de pertinencia, realización de análisis Situacional del Trabajo, solicitudes de servicios tecnológicos y desarrollo de proyectos. Derivado de lo anterior se ha detectado un gran interés por que los Técnicos Superiores en Alimentos que colaboran con ellos concluyan con el nivel ingeniería, pues el no contar con este grado académico los limita para tener mayores responsabilidades de trabajo y por ende mayores percepciones económicas. De acuerdo al análisis de datos del Sistema de Información de las Universidades Tecnológicas (SIVUT) los Técnicos Superiores Universitarios en Tecnología de Alimentos gradualmente han logrado posicionarse en el mercado laboral, realizando diversas actividades como: operarios, técnicos generales, técnicos especializados, administrativos y supervisores. Incluso se han detectado casos, de egresados que tienen puestos de gerentes de calidad. También se han auto empleado generando microempresas purificadoras de agua, consultorías y explotación de productos agroindustriales.

Para el año 2010 el SIVUT reportó que a la fecha de los 462 egresados del PE de Tecnología de Alimentos, 253 (54%) se encuentran trabajando y 56 (12.12%) se encuentran estudiando. Así mismo reportó que de los 53 egresados del PE de Procesos Agroindustriales 29 (54%) se encuentran trabajando y 4 (7.5%) se encuentran estudiando.

En el plan de desarrollo del programa educativo de tecnología de alimentos 2006-20011, estableció como línea de acción gestionar la adquisición de materiales y accesorios para mantener al 100% en operación los equipos de los talleres y laboratorios del Programa Educativo de Tecnología de Alimentos, por lo que se propone la puesta en marcha de equipo que no se ha instalado. Para esto se requiere gestionar la adquisición de una caldera que permita la realización de prácticas en el taller de frutas y hortalizas utilizando los siguientes equipos como las autoclaves,

marmitas, extractor de aire de latas y tinas de escalde, así como el pasteurizador lento y tinas de coagulación del taller de lácteos. Esto requiere realizar las siguientes actividades: estudio de consumo de vapor de líneas y de cada equipo, análisis de configuración de líneas de vapor, diseño de la línea de vapor de la caldera hacia los equipos y elaboración de listado de accesorios.

Así mismo los comités interinstitucionales para la evaluación de la educación superior (CIEES) durante la visita de seguimiento realizada en febrero de 2006 hacen la recomendación de aprovechar equipos de tecnología avanzada que se encuentran subutilizados y a su vez sugieren que las autoridades del programa educativo soliciten los apoyos necesarios para cubrir todas las recomendaciones señaladas.

En el Taller de Frutas y Hortalizas se encuentran equipos que no se han puesto en marcha debido a que no se cuenta con un generador de vapor. Entre el equipo que no se ha instalado se menciona a dos autoclaves, tina de escalde, evaporador de simple efecto, marmitas, exahuster. En el taller de lácteos falta poner en operación el pasteurizador lento. Dichos equipos son indispensables para la realización de las prácticas de las materias de Balance de Materia y energía, Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias I y Operaciones Unitarias II que son importantes para que los alumnos adquieran la competencia de diseñar procesos y productos que requiere la industria alimentaria. Por otra parte se requiere construir un cuarto de máquinas que para resguardo y protección de la caldera, así también se requiere, tuberías y materiales de las líneas de vapor de la caldera hacia los equipos. De acuerdo al modelo de la Universidad Tecnológica con enfoque a las competencias profesionales se necesita definir y aplicar indicadores que permitan medir los distintos niveles de eficiencia y eficacia que permitan reconocer cuando se logra un desempeño superior o un dominio mayor respecto a la oferta existente. Con ello se beneficiaría a los alumnos del programa educativo de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios, se reforzaría el servicio tecnológico que se ofrece a la comunidad ya que hay mucho interés por parte de esta en estudios de determinación de condiciones de proceso conjuntamente con la realización de análisis fisicoquímicos. Siendo un impulsor de ello la consolidación del nivel 5A con el Programa Educativo de Ingeniero en Procesos Bioalimentarios. Como ejemplo se mencionan proyectos de estadía elaborados en 2011 por estudiantes de ingeniería de la primera generación como la propuesta de diseño e implementación del sistema de gestión de calidad la empresa San Miguel de proyectos agropecuarios desarrollo de producto de salchicha de pollo en la empresa de pollos de Querétaro.

El Programa Educativo de Procesos Alimentarios presenta como fortalezas en capacidad académica el contar con cinco profesores de tiempo completo (PTC), de los cuales el 80% cuentan con estudios de maestría y en 2010 se logró que el 100% de los profesores contaran con el perfil deseable ante PROMEP como se aprecia en la fig.1. Así mismo el programa de formación y capacitación ha permitido contar con PTC's actualizados en el área técnica específica y en el área educativa. El cuerpo académico se encuentra en formación por lo que se tiene la oportunidad de lograr su consolidación dado que se ha incrementado la productividad académica.

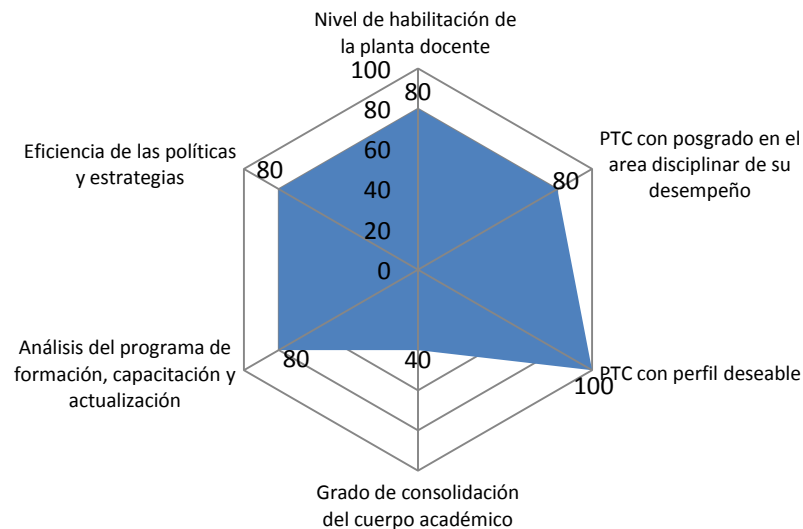


Figura 1. Capacidad Académica del PE PROCALI

En la fig.2 se observa que entre las fortalezas del PE de TSU en Tecnología de Alimento está haber logrado el nivel 1 por los CIEES y la acreditación por el COMEAA que es un organismo reconocido por COPAES. Esto ha contribuido a que a la UTVM haya recibido reconocimiento de la SEP por tener el 100% de la matrícula en programas de calidad. Sin embargo se tiene la oportunidad de incrementar la eficiencia terminal e incrementar el número de testimonios del EGETSU mediante la aplicación de estrategias como la innovación educativa.

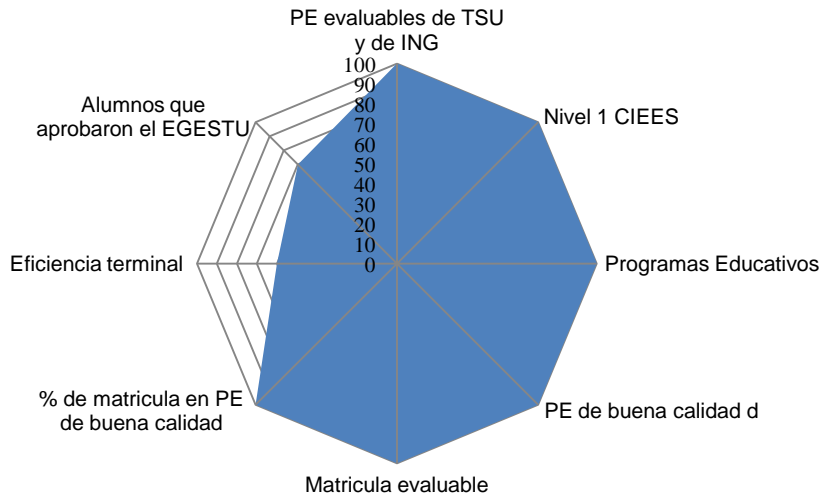


Figura 2. Competitividad Académica del PE de PROCALI y TAL

En la fig 3 se observa el estado de la innovación Educativa, se cuentan con programas de estudio actualizados en 2010 con el modelo de educación basado en competencias profesionales y el 100% de los estudiantes están incorporados al Programa de Tutorías. Se tiene dos alumnas en el programa de movilidad estudiantil a Francia sin embargo es necesario reforzar la movilidad con otras instituciones a nivel nacional y con otros países. En resumen la innovación educativa es un área de oportunidad para seguir trabajando en la renovación de práctica docente y el empleo de las TIC's que permita impartir educación de calidad y aumentar la eficiencia terminal.

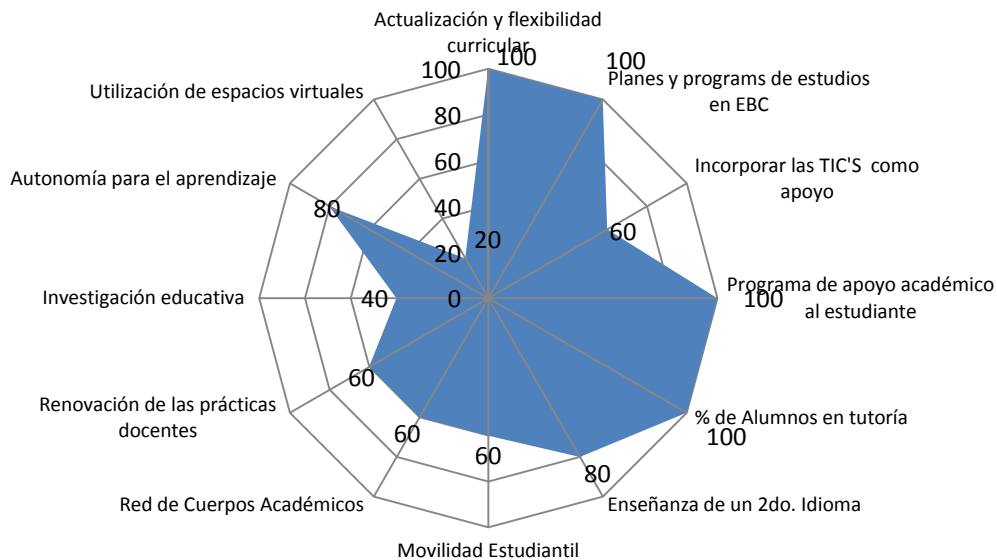


Fig. 3. Estado de la Innovación Educativa en el PE de de TAL/ PROCALI.

Así mismo, a partir del 2010 los miembros del cuerpo académico forman parte de la red "Xoconostle" misma que permite el desarrollo de proyectos vinculados con otras instituciones de nivel superior como la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato; particularmente se está trabajando en el desarrollo del proyecto denominado "Caracterización fenotípica, físico-química y bromatológica del fruto de xoconostle como recurso de reforestación y de impacto socioeconómico en la región del Suroeste de Guanajuato".

Dentro de los proyectos que se han desarrollado con el sector productivo se encuentran los proyectos "Deshidratación de masa para tamales como estrategia para incrementar su vida de anaquel" desarrollado con la microempresa Harina de Chiles y Harinas el Otomí (2009), el estudio técnico de deshidratación solar con la microempresa Producción Agrícola Intensiva (PROAGIN, 2010), análisis de riesgos y puntos críticos de control en el proceso de purificación de agua en la empresa Anika (Publicado en 2010 en el Primer Congreso Internacional de Inocuidad Alimentaria, celebrado en Querétaro), diagnóstico del proceso de producción de jitomate en condiciones de invernadero para lograr certificación de inocuidad en unidades de producción con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESAVEH 2010 y 2011), como servicio tecnológico y con la participación de estudiantes del PE de ingeniería.

La relación con el sector productivo tanto en actividades de estadía como el desarrollo de proyectos ha permitido la firma de otros convenios de colaboración académica con empresas e instituciones educativas, tal es el caso de: a) Empacadora Murgati S. A. de C. V.; b) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH); c) Instituto Tecnológico Superior de Huichapan (ITESHU) donde se plantean proyectos de desarrollo Tecnológico con la empresa San Miguel de Proyectos Agropecuarios, con la Universidad Tecnológica de Suroeste de Guanajuato para el desarrollo del proyecto den xoconostle, con la empresa Desarrollo Ecológico Industrial S.A de C.V (DEISA), con la sociedad de Productores de Olivo Xido Hai. Una particularidad del modelo educativo basado en competencias, es la elaboración de un proyecto integrador que tiene como beneficiario a la sociedad, ya sea del sector empresarial, gubernamental o no gubernamental. Entre los proyectos integradores se elaboró el proyecto de implantación de cinco s´ con la empresa purificadora de agua, desarrollo de productos en salmuera de aceitunas con la empresa y estudio de la calidad de aceite de oliva con la empresa Xido Hai.

La educación basada en competencias requiere que el aprendizaje se centre en el estudiante a quien se le deberá proveer de las diferentes fuentes del conocimiento, así como medios de práctica y simulación para desarrollar satisfactoriamente las competencias establecidas en el programa educativo. Un enfoque educativo en EBC, se caracteriza por incorporar un conjunto de objetivos, estrategias y recursos orientados a lograr aprendizaje significativo de contenidos curriculares y a aprender a aprender, promoviendo la actividad autónoma del alumno; la actualización de laboratorios, adquisición de material didáctico, bibliográfico y el acceso a bases de datos tecnológicas impactaran significativamente en la consecución del objetivo del proceso educativo. Este proyecto tiene también especial énfasis en continuar con la capacitación en modelos EBC para los docentes, ya que ellos son el eje rector didáctico y pedagógico en este modelo.

En conclusión, con este proyecto se espera fortalecer el Programa Educativo de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios para que sus egresados adquieran las competencias profesionales del plan de estudios y pueden insertarse a laborar en empresas de la región o generen propias, de tal manera que se contribuya en la solución de los problemas de organización y producción; a su vez el CA podrá realizar investigación científico-tecnológica pertinente al entorno; adicionalmente el Programa Educativo tendrá una mayor participación en la oferta de servicios tecnológicos y cursos de educación continua. Con lo anterior se incrementará el aprovechamiento de la capacidad instalada al complementar el equipo que se requiere como lo son los talleres de frutas y hortalizas, cárnicos y lácteos y el cuerpo académico tendrá la posibilidad de desarrollar investigación básica y aplicada en diseño de Procesos Bioalimentarios que el sector empleador requiere. Lo anterior se traducirá en proyectos susceptibles de ser apoyados por organismos estatales y federales como CONACYT, PROMEP, Fundación Hidalgo PRODUCE, entre otros; y desde luego se fortalecerá la vinculación con el sector productivo.

#### **OBJETIVOS, METAS Y DURACIÓN DEL PROYECTO (1 cuartilla como máximo)**

Generar desarrollo tecnológico pertinente a partir de las competencias profesionales del Ingeniero en Procesos Bioalimentarios a través de metodologías de investigación y técnicas de escalamiento, para aprovechar los recursos disponibles impulsando el desarrollo regional sustentable.

#### **Objetivos específicos**

1. Formar profesionistas en el desarrollo y diseño de procesos y productos alimentarios mediante la innovación educativa.
2. Fortalecer en la planta docente las capacidades que permitan desarrollar al programa educativo mediante la colaboración internacional en la ciencia y tecnología bioalimentaria.
3. Consolidar la infraestructura del programa educativo que permita el desarrollo de proyectos de investigación con la participación de profesores y alumnos.

**Metas**

- 1.1 Realizar un diagnóstico de las necesidades del sector empleador para orientar los proyectos de desarrollo Tecnológico.
- 1.2 Elaborar tres proyectos de desarrollo tecnológico que coadyuven al desarrollo de la región.
- 1.3 Incrementar en 50 % los medios didácticos del área de Procesos Bioalimentarios para el aprendizaje, bajo el enfoque educativo por competencias profesionales.
- 2.1 Certificar el 80% de los integrantes del Cuerpo Académico de Tecnología de alimentos en lengua extranjera para su participación en redes de colaboración internacional.
- 2.2 Participar en una red de colaboración internacional en el área bioalimentaria.
- 3.1 Poner en operación el 100% los equipos con que se cuenta en la universidad para realizar las prácticas conforme al Plan de Estudios del Programa Educativo de Procesos Bioalimentarios para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes y del trabajo del cuerpo académico de Tecnología de Alimentos.
- 3.2 Desarrollar tres proyectos de investigación que atiendan problemáticas del sector empleador con la participación de estudiantes y profesores.

**Duración del proyecto**

Se definen las actividades necesarias para la adquisición de equipamiento y material para que los estudiantes adquieran las competencias marcadas en el plan de estudios. Dichas actividades tiene contemplado realizarse en un tiempo de marzo a diciembre de 2012.

**COSTO DEL PROYECTO (sin dimensión de cuartillas)**

NO.	NOMBRE DEL EQUIPO Y/O SERVICIO	JUSTIFICACIÓN / IMPACTO EN EL PROGRAMA EDUCATIVO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	NUEVA ADQUISICIÓN / SUSTITUCIÓN
1	Caldera de 40 Caballos caldera que suministra 626 Kg/hr a una presión de 7 Kg/cm2. Caldera. Se requiere con red de tubería de vapor para conectar equipos de los tres talleres. Se requiere la construcción de cuarto de máquinas para resguardo de la caldera.	Permitirá la puesta en marcha de los equipos con que se cuenta: autoclaves, tinas de escalde, tina de enfriamiento, evaporador de simple efecto, marmitas, exhahuster pasteurizador lento. Estos equipos se requieren para la realización de las prácticas de las materias de Balance de Materia y energía, Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias I y Operaciones Unitarias II que son importantes para que los alumnos adquieran la competencia del diseño procesos y productos que requiere la industria alimentaria.	1	\$1,200,000.00	\$1,200,000.00	Nueva adquisición
2	Refractómetro para vino, digital.	Se requiere el equipo para el desarrollo de prácticas derivadas de las asignaturas control microbiológico procesos alimentarios, bioquímica avanzada y estandarización de procesos alimentarios. Se requiere para la formación científica de los alumnos, para proyectos de investigación y para satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria de bebidas fermentadas.	2	\$19,200.00	\$38,400.00	Nueva adquisición.

NO.	NOMBRE EQUIPO SERVICIO DEL Y/O	JUSTIFICACIÓN / IMPACTO EN EL PROGRAMA EDUCATIVO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	NUEVA ADQUISICIÓN / SUSTITUCIÓN
3	Espectrofotómetro ambiental.	Equipo para el desarrollo de prácticas derivadas de las asignaturas bioquímica avanzada y estandarización de procesos alimentarios. Se requiere para la formación científica de los alumnos, para proyectos de investigación y para satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria de bebidas y para el análisis químico de aguas.	1	\$43,500.00	\$43,500.00	Nueva Adquisición
4	SOXTHEL (Sistema de extracción automática).soxtherman, modelo :SOX416, con regulación y control externo de la temperatura.	Equipo para el desarrollo de prácticas derivadas de las asignaturas estandarización de procesos alimentarios, balance de materia y energía, sistemas de calidad, para proyectos de investigación y para satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria alimentaria.	1	\$350,000.00	\$350,000.00	Nueva adquisición
5	Balanza analítica de 250 g. con sensibilidad de 0.000	Equipo para el desarrollo de las practicas derivadas de las asignaturas de procesos alimentarios, balance de materia y energía, estandarización de procesos alimentarios, control microbiológico de proceso, fenómenos de transporte. Investigación y satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria alimentaria.	2	\$30,361.84	\$60,722.00	Nueva adquisición.
6	Luminómetro	Equipo requerido para verificar la higiene en la industria alimentaria. Se utilizará en las prácticas de las asignaturas de procesos alimentarios, balance de materia y energía, estandarización de procesos alimentarios, control microbiológico de proceso, fenómenos de transporte. Investigación y satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria alimentaria.	1	\$ 53,500.00	\$53,500.00	Nueva adquisición.
7	Sistema de PCR en tiempo real LINE-GENE	Para detección y cuantificación rápida de microorganismos presentes en los alimentos. Se utilizará en las prácticas de las asignaturas de procesos alimentarios, balance de materia y energía, estandarización de procesos alimentarios, control microbiológico de proceso, fenómenos de transporte. Investigación y satisfacer la demanda de servicios tecnológicos de la agroindustria alimentaria.	1	\$402,200.00	\$402,200.00	Nueva adquisición.



NO.	NOMBRE DEL EQUIPO Y/O SERVICIO	JUSTIFICACIÓN / IMPACTO EN EL PROGRAMA EDUCATIVO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	NUEVA ADQUISICIÓN / SUSTITUCIÓN
8	Bibliografía técnica (Anexo II).	Para ampliar el acervo de consulta en materias del área técnica específica.	43	\$700.00	\$30,100.00	Nueva adquisición.
9	Certificación en lengua extranjera	Mejorar la investigación y participación en proyectos con otros CA, así como la impartición de asignaturas en inglés.	4	\$60,000.00	\$240,000.00	Nueva adquisición
10	Suscripción de contratos para profesores	Participación en la institución de profesores con la adecuada habilitación académica para fortalecer las competencias del PE	1	\$80,000.00	\$80,000.00	Nueva adquisición
11	Base de datos EBSCO	Acceso a libros virtuales, artículos de revistas indexadas que contribuyen el proceso de investigación y producción académica, así como el aprendizaje de los estudiantes	1	\$36,000.00	\$36,000.00	Nueva adquisición
12	Diplomado "Herramientas Metodológicas para la Formación Basada en Competencias Profesionales"	La formación docente en el modelo EBC es indispensable para la adecuada enseñanza y por lo tanto los egresados adquieren las competencias definidas en el programa educativo.	1	\$90,000.00	\$90,000.00	Nueva adquisición
<b>Total</b>					<b>\$2,624,422.00</b>	

### IMPACTO DEL PROYECTO (1 cuartilla como máximo)

La Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital se ha posicionado como una Institución Educativa de Calidad reconocida en la zona de influencia, que oferta Programas Educativos que atienden las necesidades y el desarrollo de la región, tal es el caso del Programa Educativo de Tecnología de Alimentos que se verá ampliamente beneficiado con la habilitación del equipo no instalado en las siguientes vertientes:

- Se estrecharía la Vinculación con el sector productivo propiciando el desarrollo económico del entorno mediante la generación de propuestas que atiendan problemáticas que se presenten en la región y permitan colaboración en proyectos conjuntos.
- Los estudiantes del PE de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios se verán fortalecidos al adquirir las competencias profesionales que contempla el plan de estudios, al contar con mayor equipamiento que permitirá reproducir con más efectividad un mayor número de ambientes similares al de la actividad empresarial o tener éxito en la implantación de su propia empresa.
- Será un medio para la consolidación del cuerpo académico debido a que se tendrá la oportunidad de mayor incursión en el desarrollo de la investigación aplicada que permita fortalecer la relación con los sectores productivos así como se amplía la oportunidad de colaborar en redes de cooperación internacional que propicie el desarrollo del Programa Educativo. Derivado de las actividades investigación se tendrá una mayor productividad académica en publicación de artículos de investigación, registro de patentes, participación en congresos, y desarrollos tecnológicos. En este rubro logrará la consolidación y proyección del cuerpo académico a través de la ampliación de líneas de generación y aplicación del conocimiento incluyendo la participación de estudiantes.
- Se incrementará del 70 al 100% el uso de equipos de los talleres y laboratorios del programa de Ingeniería en Procesos Bioalimentarios. Se podrán poner en marcha los equipos que requieren vapor. De esta manera el programa de PE de Ingeniería atendería las recomendaciones realizadas por organismos acreditadores.
- La oferta de servicios tecnológicos puede ampliarse debido a que se pueden atender solicitudes que involucren el desarrollo de procesos alimenticios.
- Se tendrá la oportunidad de ofrecer cursos de educación continua de interés a la industria alimentaria.

**Viabilidad para la instalación de la continuidad de estudios del nivel 5<sup>a</sup>  
Justificar la viabilidad**

**Social:**

El Estado de Hidalgo consta de 84 municipios distribuidos en 13 regiones político administrativas. La zona de influencia de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital está formada por cuatro de las 13 regiones político-administrativas que agrupan a los 84 municipios de la entidad. Las cuatro regiones son: Ixmiquilpan, Zimapán, Actopan y Huichapan. De esta manera, el radio de influencia de la Universidad incluye 19 municipios, es decir, el 23% de los municipios del Estado de Hidalgo como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1.Regiones político administrativas del Estado de Hidalgo.

IXMIQUILPAN	ACTOPAN	HUICHAPAN	ZIMAPÁN
Cardonal	Actopan	Alfajayucan	Jacala
Chilcuautla	El Arenal	Chapantongo	Zimapán
Ixmiquilpan	Francisco I. Madero	Huichapan	
Nicolás Flores	Mixquiahuala	Nopala	
Tasquillo	Progreso	Tecozautla	
	San Salvador		
	Santiago de Anaya		

La región de influencia de la UTVM abarca a los municipios de Actopan, Huichapan, Ixmiquilpan, Tula de Allende, Alfajayucan, Chapulhuacán, Tecozautla, Jacala de Ledesma, Nopala, Tasquillo, Mixquiahuala de Juárez, Cardonal, Tlaxcoapan, San Salvador, Pisaflores, Progreso de Obregón, La Misión, Santiago de Anaya, Nicolás Flores, el Arenal y Zimapán. Es factible beneficiar a las asociaciones de la zona de influencia con la capacitación en el uso de equipos que requieran vapor en el proceso de conservación e industrialización de alimentos. También es factible incrementar la generación de proyectos de desarrollo tecnológico y de investigación como los que se han realizado en las empresas PROAGIN y Xido Hai.

**Empresarial:**

El egresado de la institución puede contar con la experiencia que le permita operar equipos similares en la industria con el ahorro de la capacitación de parte del sector empleador, así mismo se puede desarrollar investigación aplicada en respuesta necesidades del sector empresarial en el tema de procesamiento térmico de alimentos.

Dado el interés y necesidad de mejorar sus productos, las uniones de productores agrícolas y pecuarios, han solicitado que el P.E de Tecnología de alimentos para que se realicen proyectos, trabajos o investigación para la mejor conservación de los alimentos que se producen en la región y su posible exportación. Sin embargo algunos desarrollos de estos proyectos requieren conocimientos del nivel 5 A.

Los empresarios de la región consideran que es importante que el alumno realice estudios de nivel licenciatura debido a que con ello tendrán las herramientas necesarias para poder tomar decisiones que coadyuven a fortalecer y aumentar el grado de desarrollo de las empresas.

En la reunión de trabajo de la comisión de pertinencia en 2009 y 2010 del Programa Educativo de Ingeniería de Procesos Alimentarios se ha manifestado el interés por parte de las Empresas San Sebastián Tenochtitlán, Quesos los Sabinos, Planta de la empacadora Murgati S.A. de C.V.) en que la UTVM ofrezca la licenciatura a los egresados después de un año de experiencia laboral. También manifestaron analizar la conveniencia de incluir la materia de química analítica y operaciones unitarias como obligatoria en el Programa de Técnico Superior Universitario. Las empresas que conforman el Comité de Pertinencia del Programa Educativo, se manifestaron en cambiar el enfoque del estudio del alimento al del estudio de procesos que permitirá aprovechar recursos de manera sustentable en sus sistemas de producción.

**Institucional:**

Al alcanzar la meta del 100% de la instalación y puesta en marcha de los equipos con los que cuentan los laboratorios y talleres del programa educativo de tecnología de alimentos, se amplía la gama de servicios tecnológicos y se puede aumentar el número de cursos de capacitación que se pueden ofertar.

Por otra parte las observaciones realizadas por los asesores industriales durante el proceso de estadía son tomadas en cuenta junto con el Análisis Situacional del Trabajo y la evaluación de competencias profesionales para la continuidad del nivel 5 A (Ver anexo III.3). En la evaluación del proceso de estadía de la primera generación y que se desarrolló en el período ene-abr de 2011, los asesores industriales de diferentes organizaciones realizaron observaciones sobre el desempeño de los alumnos del onceavo cuatrimestre de la Ingeniería en Procesos Bioalimentarios. Dichas observaciones se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Observaciones de los asesores industriales del desarrollo de la estadía ene-abr de 2011 del PE de ingeniería de Procesos Bioalimentarios.

Programa educativo	Organización	Propuesta del asesor industrial.
PROCBIO	San Sebastián Tenochtitlán (Nopala, Hidalgo).	Reforzar liderazgo y toma de decisiones.
PROCBIO	Empacadora Murgati S.A (Tlaxcoapan, Hidalgo).	Reforzar los conocimientos de diseño de procesos y operaciones unitarias.
PROCBIO	Zervico SA de CV (Santa Clara, Pachuca Hidalgo).	Seguir motivando a los alumnos en metodologías de investigación y de inocuidad alimentaria.
PROCBIO	Pollo de Querétaro (Qro., Qro.)	Reforzar Control estadístico de proceso.
PROCBIO	Ganaderos Productores de Leche Alpura (Cuautitlan Mex).	Continuar con realización de proyectos de Sistemas de Calidad y la formación en procesos.
PROCBIO	Comisión Estatal de la Leche (Hgo)	Se recomienda seguir impulsando la competencia de desarrollo de procesos y productos innovadores.
PROCBIO	Levadura la Florida (México D.F)	Impulsar la formación en desarrollo de sistemas de calidad.
PROCBIO	San Miguel de Proyectos Agropecuarios, S.P.R. de R.S. (Huichapan, Hgo)	Dos absolutas prioridades, 1) Habilidades de lectura y escritura en idioma inglés, 2) Dominio del método científico desde la perspectiva aplicada en el desarrollo experimental.
PROCBIO	Centro de Control de Total de Calidades del Bajío SA de CV, (Qro, Qro).	Deben llevar materias de seguridad e higiene, medio ambiente y residuos peligrosos.
PROCBIO	Kam Pack S.A C.V (Qro.,Qro).	Reforzar la parte de diseño de procesos además de liderazgo y toma de decisiones.

Las observaciones están relacionadas con el desarrollo de las Competencias del Ingeniero en Procesos Bioalimentarios y sirven de retroalimentación al programa educativo en la mejora continua del proceso educativo.

**Local:**

Contar con estos equipos puede generar en los alumnos el espíritu emprendedor e incrementar el número de microempresas que utilicen la materia prima regional. Los miembros de la comunidad tendrían la oportunidad de contar con servicios tecnológicos que atiendan la necesidad de mejorar sus procesos de producción.

**Regional:**

Los talleres pueden ser utilizados por otras instituciones de educación superior y de las de educación media superior de la región que no cuentan con estos equipos en sus talleres:

Por lo anterior el proyecto de continuidad de estudios para reforzar y consolidar el Programa Educativo de Procesos Bioalimentarios es viable, debido a que permitirá otorgar una formación profesional al estudiante en uno a varios grupos de actividades de los procesos productivos (procesos térmicos, biológicos, análisis fisicoquímico de alimentos por ejemplo), o en actividades generales aplicables a todas las ramas de la producción (tratamiento estadístico informático, ecología, etc.), lo cual significará la adquisición y utilización de los conocimientos, capacidades y habilidades comunes a varias áreas afines, para permitirle su adaptación a nuevas tecnologías y su transición ocupacional en nuevas formas de trabajo dentro de su nivel de competencia como profesionista del nivel 5A. La consolidación del nivel 5A en el programa Educativo de Tecnología de Alimentos permitirá que la formación que posean los egresados facilite su adaptación e incorporación eficaz en los ámbitos productivos para ocupar mandos superiores.

**Estatal:**

Permite tener un avance significativo en la formación de los profesionistas egresados de las instituciones estatales que actualmente tienen el reto de reforzar su formación técnico- social para que aumente sus oportunidades de empleo o auto empleo en los diversos ámbitos productivos.

El Programa Educativo de Tecnología de Alimentos tiene porcentajes de eficiencia terminal superiores a 60%, por encima de la media nacional. De acuerdo al modelo educativo los alumnos se titulan con la entrega de memoria de estadía. Cerca del 100% de los estudiantes de Tecnología de Alimentos cumplen con este requisito obteniendo altas tasa de titulación.

La UTVM mantiene vinculación con 321 organizaciones que han empleado a los egresados de los todos Programas

Educativos, de las cuales 190(59%) están ubicadas en la zona de influencia<sup>1</sup>, 54 (17%) se localizan en el interior del estado y 77 (24%) se ubican fuera del estado. De las 321 organizaciones que mantienen vinculación con la UTVM, 27 han empleado a egresados del Programa Educativo de Tecnología de Alimentos y catorce con la ingeniería en Procesos Bioalimentarios.

De acuerdo a la tabla 3, es importante mencionar que para atender aspectos específicos del P.E. de PBI los estudiantes han acudido a otros estados aledaños o cercanos al Estado de Hidalgo, con el objeto de que los estudiantes puedan desarrollar sus competencias de administrar los recursos y procesos alimentarios a través de la planeación ejecución y evaluación; así como el de diseñar o desarrollar productos y procesos alimentarios mediante metodologías de investigación y técnicas de escalamiento. Es pertinente destacar que de las organizaciones que atendió el P.E. el 79 % (11 de 14 organizaciones atendidas) proporcionan apoyos económicos con el objeto de contribuir al desarrollo y valoración de los estudiantes.

Tabla 3. Clasificación de empresas relacionadas con el PE de Procesos Bioalimentarios

Ubicación.	Número de organizaciones.	Porcentajes
<b>Zona Influencia</b>	3	14
<b>Interior del Estado</b>	3	14
<b>Distrito Federal</b>	5	24
<b>Edo. De México</b>	5	24
<b>Querétaro</b>	5	24
<b>Total</b>	21	100

El total de organizaciones donde se han realizado estadías de 2004 -2011 es de 414 en el Programa Educativo de de TSU de Tecnología de Alimentos/Procesos Alimentarios se ha vinculado con 49 organizaciones. De estas organizaciones vinculadas, en catorce realizaron período de estadía los alumnos del PE de Ingeniería de Procesos Bioalimentarios.

Dado el interés y necesidad de mejorar sus productos, las uniones de productores agrícolas y pecuarios, han solicitado que el P.E de Ingeniería en Procesos Alimentarios para que se realicen proyectos, trabajos o investigación en el diseño y desarrollo de productos y procesos.

Por lo anterior el proyecto de continuidad de estudios para reforzar y consolidar el Programa Educativo de Procesos Bioalimentarios es viable, debido a que permitirá otorgar una formación profesional al estudiante en uno a varios grupos de actividades de los procesos productivos (procesos térmicos, biológicos por ejemplo), o en actividades generales aplicables a todas las ramas de la producción (tratamiento estadístico informático, ecología, etc.), lo cual significará la adquisición y utilización de los conocimientos, capacidades y habilidades comunes a varias áreas afines, para permitirle su adaptación a nuevas tecnologías y su transición ocupacional en nuevas formas de trabajo dentro de su nivel de competencia como profesionista del nivel 5A. La consolidación del nivel 5A en el programa Educativo de Tecnología de Alimentos permitirá que la formación que posean los egresados facilite su adaptación e incorporación eficaz en los ámbitos productivos para ocupar mandos superiores.

# ANEXOS

### ANEXO I

#### Relación de bibliografía solicitada por el Programa Educativo de Procesos Alimentarios.

No.	Título	Autor	Editorial	ISBN	Asignaturas que apoya	Costo Unitario	Cantidad requerida	Costo Total
1	Manual de Química y Bioquímica de los alimentos	Coultate, T.P.	Acribia, 2007.	978-84-200-1089-2	Bioquímica avanzada	\$ 827.00	1	\$827.00
2	Fabricas de alimentos, equipamiento, costos.	Bartholomai, A.	Acribia	978-84-200-0711-3	Gestión de la Producción	\$ 731.00	2	\$1462.00
3	Fundamentos de Tecnología de alimentos	Tseuschner, H.D.	Acribia	978-200-0952-0	Estandarización de procesos alimentarios	\$ 1 346.00	2	\$2692.00
4	Ingeniería Bioquímica	Webb, F.C.	Acribia	978-200-066-4	Bioquímica avanzada	\$ 712.00	2	\$1424.00
5	Ingeniería industrial alimentaria, Volumen I: Procesos físicos de conservación.	Mafart, P.	Acribia	978-200-0750-2	Estandarización de procesos alimentarios	\$ 402.00	2	\$804.00
6	Ingeniería industrial alimentaria, Volumen I: Técnicas De separación.	Mafart, P.	Acribia	978-200-0768-2	Estandarización de procesos alimentarios	\$ 462.00	2	\$462.00
7	Introducción al cálculo de los procesos tecnológicos de los alimentos	Lomas Esteban, M.	Acribia	978-200-0980-3	Estandarización de procesos alimentarios	\$ 481.00	1	\$481.00

8	Manual Para técnicos frigoristas	Meredith, F.H.	Acribia	978-200-	Estandarización de procesos alimentarios	\$ 173.00	2	\$346.00
9	Métodos experimentales en la ingeniería de alimentos	Ibarz, R.A.	Acribia	978-200-	Diseño de experimentos	\$ 500.00	2	\$1,000.00
10	Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias	Geankoplis, Christie John	CECSA/ Grupo Editorial Patria	968-26-1316-7	Operaciones Unitarias	\$ 350.00	2	\$700.00
11	Fenómenos de Transporte	Byron Bird	Limusa	968-18-6365-8	Fenómenos de Transporte	\$ 439.00	2	\$878.00
12	Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos	Valiente, Barderas A.	Limusa	9789681852856	Operaciones Unitarias	\$ 1,409.00	2	\$2,818.00
13	Investigación Metodología de la Investigación	Mercado, H. S.	PUBLIC ADM CONTAB JURID (PACJ)	970-8130-32-X	Metodología de la Investigación	\$150.00	2	\$300.00
14	Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias	Geankoplis, Christie John	CECSA/ Grupo Editorial Patria	968-26-1316-7	Operaciones Unitarias	\$ 350.00	3	\$1,050.00
15	Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos	Valiente, Barderas A.	Limusa	9789681852856	Operaciones Unitarias	\$1,409.00	2	\$2,818.00
16	Manual del Ingeniero Químico	Perry, R. F.	Mc Graw Hill	84-481-3008-1	Balance de Materia y Energía y Fenómenos de Transporte	\$ 2,179.00	2	\$4,358.00

17	Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos	Ahuja, H.	Alfa-omega	970-15-0119-5	Gestión de la Producción	\$188.00	2	\$376.00
18	Fábricas de Alimentos	Bartholomai, A.	Acribia	978-84-200-0711-3	Estandarización de Procesos Alimentarios	\$1,000.00	1	\$1000.00
19	Aditivos y auxiliares de la fabricación en las industrias Agroalimentarias	Multon, J. L.	Acribia	978-84-200-0897-4	Estandarización de Procesos Alimentarios	\$1,500.00	1	\$ 1,500.00
20	Estructura y mecanismo de las enzimas	Fersht, A.	Reverte	84-291-7159-2	Bioquímica Avanzada	\$857.00	2	\$1,714.00
21	Desarrollo de Nuevos Productos	Schnarch Kirberg, Alejandro	Mc Graw Hill	958-41-0394-9	Estandarización de Procesos Alimentarios	\$304.00	2	\$608.00
22	Termodinámica	Rolle, K.	Prentice Hall	970-26-0757-4	Fenómenos de Transporte	\$330.00	2	\$660.00
23	Mecánica de Fluidos	White, F.	Mc Graw Hill	84-481-6603-8	Fenómenos de Transporte	\$649.00	2	\$1,298.00
24	Metrología	GonzálezG. C.	Mc Graw Hill	970-10-2076-6	Diseño de plantas de Alimentos	\$304.00	2	\$608.00



## ANEXO II Cédula de Equipamiento de Caldera y servicios.



**Universidad Tecnológica  
del Valle del Mezquital**  
Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Hidalgo  
*Aprender, Emprender, Transformar*

### Documentación de Proyecto

#### Datos Generales

Nombre del Proyecto:	Proyecto de puesta en marcha y rehabilitación de equipo de los talleres y laboratorios del PE de Tecnología de Alimentos.
Área responsable:	Programa Educativo Tecnología de Alimentos
Funcionario Responsable:	MC. Luis Salazar Cervantes.

#### Identificación del problema

Objetivo de la intervención	Alumnos, Personal Docente y público que lo requiera.
Delimitación social:	Alumnos y personal docente de programa educativo Tecnología de Alimentos de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital y público que lo requiera.
Delimitación geográfica:	Taller de Frutas y Hortalizas, Carnes, Lácteos, Laboratorio de Química II y Laboratorio de Análisis Instrumental del edificio "e" Tecnología de Alimentos.
Problemática.	<p>El Taller de Frutas y Hortalizas se encuentran equipos que no se han puesto en marcha debido a que no se cuenta con un generador de vapor. Entre el equipo que no se ha instalado se menciona a las dos autoclaves, la tina de escalde, evaporador de simple efecto, marmitas, exhahuster. En el taller de lácteos falta poner en operación el pasteurizador lento. Dichos equipos son indispensables para la realización de las prácticas de las materias de Termodinámica, Procesos de Producción I y II, Temas Selectos y Conservación de Alimentos II.</p> <p>Por otra parte se requiere construir un cuarto de máquinas que servirá para resguardo y protección de la caldera, así también se requiere de accesorios, tuberías y materiales de las líneas de vapor de la caldera hacia los equipos. Se requiere construir un cuarto de máquinas que servirá para resguardo y protección de la caldera. Según lo establece la normativa correspondiente.</p> <p>De acuerdo al modelo de la Universidad Tecnológica se contempla en la evaluación correspondiente al hacer el 60% de prácticas. Actualmente se cuenta con un laboratorio de química que ya sobrepasa su capacidad para la realización de prácticas por lo que es necesario contar con otro laboratorio. Por otra parte se tienen varios equipos que no se han instalado como es el caso del Extractor Golfich que se emplean en la determinación de grasas en alimentos, el digestor de fibra cruda, la unidad de destilación Kjendahl que se emplea en la determinación de proteína, la campana de extracción de gases y las de techos, pared que son indispensables para el trabajo de laboratorio. Con ese equipo se realizarán las prácticas de las materias de química de alimentos, análisis de alimentos, química de alimentos, química analítica, química y termodinámica. Con ello se beneficiaría todos los alumnos del programa educativo de Tecnología de Alimentos, se reforzaría el servicio tecnológico que se ofrece a la comunidad ya que hay mucho interés por parte de esta en los análisis fisicoquímicos.</p>

### Objetivos del proyecto

Objetivo general	Poner en operación los equipos con que se cuenta en la universidad para realizar las prácticas de los alumnos conforme al Programa Educativo de Tecnología de Alimentos
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colocación y puesta en marcha de 1 caldera de 40 Hp.</li> <li>▪ Construir un cuarto de máquinas para caldera que nos permitirá el resguardo de la misma.</li> <li>▪ Instalación de la tubería de vapor y accesorios que permitirán poner en operación los equipos con los que cuenta PE de Tecnología de Alimentos.</li> <li>▪ Poner en marcha el analizador de carbono para la realización de prácticas, con la compra de 1 microbalanza.</li> <li>▪ Habilitación de un laboratorio para la realización de prácticas que están contempladas en los programas de estudio con la compra de mobiliario para el laboratorio II de química.</li> </ul>

### Implementación

Actividades	<p>En base a la gran demanda de prácticas por parte de los alumnos del programa educativo de Tecnología de Alimentos, apoyo interinstitucional con base a los convenios firmados y servicios tecnológicos a las comunidades que se encuentran en los lugares cercanos a la institución, se requiere poner en marcha algunos equipos que se encuentran subutilizados principalmente en el taller de frutas - hortalizas y lácteos se requiere la compra de 1 caldera de 40 Hp, que nos permitirá alimentar a los talleres. Se planteo una propuesta con base al proceso, espacio disponible, así mismo se elaboró un plano y se realizaron cálculos del tamaño de la caldera con base al consumo de vapor de los equipos, también se realizo una visita a la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México (Tejupilco), que permitió tener un panorama más amplio de la infraestructura del cuarto de máquinas donde se encuentra el sistema generador de vapor, el tanque de condensados, la bomba alimentadora, el equipo suavizador de agua, e instalación de líneas de vapor. Visitándose el taller de frutas y hortalizas observándose la distribución de equipos y la forma de cómo se encuentran conectados las líneas de vapor, enchaquetado, posición de la línea de condensados, válvulas de seguridad, manómetros, válvulas de paso, termómetros, válvulas check. Se mantuvo contacto con los proveedores para la obtención de información técnica y se les solicitó la visita a la UTVM para que ofrecieran una propuesta de la instalación. Estas actividades tienen como objetivo ubicar el lugar de colocación del equipo dentro del cuarto de maquinas y la distribución de las líneas de vapor para optimizar su utilización y garantizar su funcionamiento y la seguridad de uso de parte de los alumnos y personal operativo.</p> <p>Para seleccionar la microbalanza se recurrió a catálogos actualizados, recomendaciones de proveedores del analizador de carbono para garantizar su compatibilidad y se obtuvo como producto una cotización del equipo.</p> <p>Como resultado de la demanda por parte de los usuarios de laboratorios que incluye alumnos, técnicos, profesores y solicitantes de servicios tecnológicos, se requiere poner en condiciones de operación un nuevo laboratorio que carece de muebles. Este laboratorio permitirá garantizar llevar a buen término la realización de prácticas de todos los grupos del PE Tecnología de Alimentos y atender con prontitud las solicitudes de servicio tecnológico.</p>
-------------	--

## Requerimientos

<p>Descripción de insumos</p>	<p>Complemento para la adquisición de una Caldera de vapora máxima desde y a 100°C (desde y a 212°F): 626 Kg/h (1380 Lbs/h) Caballos caldera efectivos a la altitud y frecuencia eléctrica especificada: 40C.C. Altitud: 1730m.s.n.m. Combustible: Diesel No. 2 o gas (dual) incluye tren de gas.</p> <p>Presión de diseño:10.5 Kg/cm<sup>2</sup> (150 PSIG) Presión de operación:7.0 Kg/cm<sup>2</sup> (100 PSIG) Superficie de calefacción:18.60m<sup>2</sup> (200.10 ft<sup>2</sup> ) Caldera paquete: Horizontal, tubos de fuego De tres pasos: operación Automática Superficie tubo cañón u hogar de flama: 3.158m<sup>2</sup> Volumen interior del tubo cañón u hogar:0.464m<sup>3</sup> Coeficiente de fatiga por calor del hogar al 100 % de carga: 122,819 Kcal/m<sup>2</sup>h. Coeficiente de liberación de flama en hogar al 100 % de carga: 0.836 Gcal/m<sup>3</sup>h. Compuertas de alivio de sobre presión de gases de combustión, instaladas en el único lugar donde operarán efectivamente, a la salida del segundo paso: Incluidas Colocación del hogar: Abajo de la línea de centros. Mirilla de flama principal frontal: Incluida, enfiada por aire. Tapas frontal y trasera: Embisagradas Quemador, Tubo cañón fabricado en placa SA Liso Atomización: Mecánica Equipo para atomización de vapor de la misma u otra caldera: Montado en la unidad No requiere Equipo de bombeo de combustible: Incluye características de la corriente eléctrica necesaria para los motores: 220 Volts, 3 fases, 60 Hz. Corriente eléctrica para el circuito de controles: 115 Volts, 1 fase, 60 Hz. Luces indicadoras de: Falla de flama, Bajo nivel de agua, Ciclo de ignición, Caldera en operación y Válvula de combustible: Incluidas Detector de flama: Incluido Amplificador de flama: Incluido Sistema de ignición automático: Incluido Temperatura de los gases en la base de la chimenea, a plena carga: 60°C arriba de la del vapor. Revestimiento aislante exterior: Fibra aislante de 50 mm (2") eficiencia térmica: combustible vapor, garantizada:87 % al 100 % de carga. Incluye los equipos auxiliares: 1 Equipo auxiliar (Transformador), 1 Chimenea de 5:40m, 1 Compuerta de alivio, 1 Instalación de bomba de agua, 1 Tanque de purgas, 1 Tanque de diesel, LNT -6, 1 Suavizador de agua, 1 Cabezal de vapor, 1 Transporte, 1 Instalación típica.</p> <p>Equipo auxiliar para la caldera que consta de: Bomba de alimentación de agua: Tipo: Centrífuga multiplazos, de alta eficiencia, para condensados de hasta 95°C. Capacidad: 23 LPM Acoplada a motor eléctrico de: 1.0 HP arrancador magnético, filtro para la succión y manómetro de carátula de 64 mm (2 ½") de 0-21Kgs/cm<sup>2</sup>. Incluido Tanque receptor de condensados: Para 40 C.C. en operación. Capacidad de agua a nivel medio 200 lt. Construido en placa de acero de 4.7 mm. De espesor. Diámetro 580 mm. Longitud 1130 mm. Incluye: Base de acero estructural, cristal de nivel para observación, control de nivel de flotador nacional (1), tubo de distribución para retomo de alta presión, colocado en el interior del tanque, Termómetro con carátula de 0-150°C. Coples de salida para bombas, purga, ventilación y admisión de condensados en baja presión. Lote de válvulas especial y transformador. ( de acuerdo al código ASME) a) Válvula principal de vapor: una Tipo compuerta presión 8.8 gs/cm<sup>2</sup>, Diámetro 64 mm (2 1/2"). B) válvulas de alimentación de agua: Un juego (s), que consta de: Una válvula de flojo libre, tipo esfera, con extremos roscados (600psig WOG), DE 32 mm (1 1/4"). (1) válvula de retención, tipo check columpio (300 psi), de 32 mm (1 1/4") y (1) válvula de retención check esfera con resorte precargado en línea (check on line), (400 psig WOG) de 32 mm (1 1/4") c) Válvula de purga. Un juego(s) que consta de (1) válvula(s) de cierre rápido con palanca, de extremos roscados para 14.1 kgs/cm<sup>2</sup> de 25mm (1"); (1) válvula(s) de cierre lento de extremos roscados de 25mm (1"), tipo esfera, 600 Psig WOG. Un transformador para el encendido chimenea de 25 cm. De diámetro por 5.40 de altura, engargolada y galvanizada incluyendo</p>
-------------------------------	---



sombrero plano, bota-aguas y anillo de vientos.

Fabricada en lámina Cal. No. 20. suministro de compuertas de alivio de lado de gases de combustión, instaladas a la salida del seguro, para la tapa frontal de la caldera. Instalación de la bomba de alimentación de agua en la parte inferior de la base del tanque receptor de condensados, con conexión de la bomba al tanque. Incluye suministro e instalación del filtro "y", válvula y manguera antivibratoria. Así como tubería de interconexión entre tanque de condensados y bomba de alimentación de agua.

Tanque recolector de purgas, construcción vertical, montado sobre tres soportes, entrada tangencial para conexión e la línea general de purgas, coples para descarga de agua, purgas de lodo y para conexión de tuvo de ventilación. El diseño mantiene un nivel constante de agua del 50% de la capacidad en el tanque y mandar al drenaje solo agua relativamente fría, muy debajo del punto de ebullición, dejando escapar el vapor de expansión por el tuvo de ventilación. Los lodos sedimentados en el fondo se pueden eliminar periódicamente por la conexión de purgas de fondo. La entrada tangencial disminuye el ruido y favorece la condensación del vapor de expansión, protege la tubería y el sistema de drenaje y evita la formación de vapor en el cuarto de calderas. Un tanque sirve para una o varias calderas. Capacidad 185 Ltrs. Dimensiones: 51x91cms. Tanque para almacenamiento de combustible diesel, con capacidad de 6,000 Lts., hecho de placa de acero de 3/16" de 146 cms. De diámetro por 366cms. De largo completo con registro pasa-hombre para limpieza tipo ligero, conexiones necesarias para el llenado, purga, ventila, succión y nivel. Tapas planas con ceja. Equipo suavizador de agua que consta de: un tanque de resina construido con placa de acero de 46 cm. De diámetro y 91 cm de altura, conteniendo 2 pies cúbicos de resina catiónica de alta capacidad, con capacidad de intercambio de 60,000 granos, recubierto interiormente con primer de resina epoxi y exteriormente con pintura base anticorrosivo, con una válvula de puertos múltiples de 19 mm (3/4"), para operación manual, completo con su tubería y conexiones necesarias para solo conectar la entrada de agua cruda y salida de agua suavizada. Incluye un tanque par salmuera, así como su tubería de interconexión. Este equipo requiere de una presión de alimentación de agua de 1.5 kg/cm<sup>2</sup>, y que el agua de alimentación se encuentre libre de tubidez o sustancias de suspensión. La presión de agua de ninguna manera debe ser mayor a 2.5 kg/cm<sup>2</sup>. Un cabezal fabricado en tuvo de acero al carbono, cédula 40, de 4", con tapas CAP y patas de acero estructural, con: Una entrada de 2 1/2" blindada, Dos salidas de 1 1/2" roscada, un cople para manómetro, un cople purga y un cople retorno para condensados. Incluye una trampa de vapor para condensados, un filtro de vapor, un manómetro y una válvula de esfera para purga. Incluye además, una válvula para entrada de vapor de 2 1/2" blindada y dos válvulas roscadas de 1 1/2" para las salidas de vapor. Transporte que incluye carga, flete, descarga e instalación. Descripción y limites de la instalación de una caldera de 40 hp con una presión de trabajo de 7.0 kg/cm<sup>2</sup> dentro del cuarto de máquinas.

Instalación de tuberías de líneas de vapor con los siguientes requerimientos: 64m de tubo negro sin costuras cédula 40 de 1", 70m de tubo negro sin costura de 2 1/2" cédula 10, 70m de tubo negro sin costura de 3/4" cédula 40, 32 codos de 90° en tubo negro sin costura de 1" cédula 40, 24 codos de 90° en tubo negro sin costura de 3/4" cédula 40, 18 codos 90° en tubo negro sin costura de 1/2", 30 codos de 45° en tubo negro de 3/4 " cédula 40, 14 válvulas de globo de 1", 32 válvulas de globo de 3/4", 8 válvulas de globo de 1/2", 18T en tubo negro sin costura de 1" en cédula 40, 40 T en tubo negro sin costura de 3/4" cédula 40, 30 tuercas unión de 1" en tubo negro sin costura cédula 40, 32 tuercas unión de 3/4" en tubo negro sin costura cédula 40, 18 tuercas unión de 1/2" en tubo negro sin costura cédula 40, 20 Niples de 1" en tubo negro sin costura cédula 40, 40 niples de



	<p>3/4" en tubo negro sin costura cédula 40, 32 nipples de 1/2" en tubo negro sin costura cédula 40, 12 válvulas de seguridad, 3/4" de 2 kg./cm<sup>2</sup>, 12 manómetros de 0-11 Kg. /cm<sup>2</sup>, 30m tubo negro sin costura de 2 1/2" cedula 40,6 medidor de flujo de vapor de 2 1/2", y 6 de 3/4", 4 de 1", 6 termómetros 0-200°C, 6 sifones 1/2", 9 trampas de vapor, 6 llaves de desagüe, 15 llaves de paso de 3/4". Sistema de aislamiento de fibra de vidrio para tubería de 2 1/2" de 70m de longitud y 2m para tubo 4" de diámetro. 6 trampas termodinámicas en acero inoxidable de 3/4" y 3 trampas termodinámicas de acero inoxidable de 1/2", 3 válvulas reguladoras de presión para vapor con presión máxima de 18 kg/cm<sup>2</sup> y diámetro de 3/4". Esta tubería se instalaría en los talleres de carnes (marmitas), frutas, hortalizas (marmitas, 2 exahuster, tina de escalde, evaporador de simple efecto) y lácteos (pasteurizador lento, 3 marmitas). Cuarto de máquinas, Trazo y nivelación de terreno 48 m<sup>2</sup> Excavación de terreno para desplantar cimentación por métodos manuales 35 m<sup>2</sup> Acarreo de material de corte y materiales de desperdicio fuera de la Universidad 35 m<sup>2</sup></p> <p>Suministro de material tepetate para formación de capa subrazante compactada a 25 cm (35 m<sup>2</sup>) Suministro e instalación de tubería de concreto de 6" para drenaje</p> <p>Plantilla de concreto de 3 cm de espesor f<sub>c</sub>=100 kg/cm<sup>2</sup> para soportar cadena de desplante 19.2 m<sup>2</sup></p> <p>Zapatatas de mampostería 60x80x40 cm asentadas con mortero cemento-arena en proporción 1:4</p> <p>Suministro y colocación de malla electro soldada de 10x10 y 3/16" para refuerzo de concreto 35 m<sup>2</sup></p> <p>Piso de concreto de 15 cm de espesor hecho a base de concreto f<sub>c</sub>=250 kg/cm<sup>2</sup>, pulido T.M.A. 3/4" 35 m<sup>2</sup></p> <p>Cadena de desplante incluye cimbra y descimbra sección 20x20 cm concreto f<sub>c</sub>=200 kg/cm<sup>2</sup> 3/4 reforzado con 4 varillas de 3/8" estribos de 1/4" a/c 20 cms altura variable según planos</p> <p>Muro de block de concreto ligero de 12x20x40cm de espesor asentado con cemento mortero arena prop: 1:4 incluye material y mano de obra altura variable según plano 54.65 m<sup>2</sup></p> <p>Muro de block de concreto hueco de 12x20x40 cm en 12 cms de espesor asentado con cemento mortero arena prop: 1:4 incluye material y mano de obra altura variable según planos 32.79 m<sup>2</sup>.</p> <p>Castillo de concreto sección 12 x 15 cm concreto f<sub>c</sub>=200 kg/cm<sup>2</sup> 3/4 cimbra a dos caras reforzado 4 varillas de 3/8" estribos de 1/4" a/c 25 cm altura variable según planos.</p> <p>Dala de cerramiento incluye cimbra y descimbra sección 20x20 cm concreto f<sub>c</sub>=200 kg/cm<sup>2</sup> 3/4 reforzado con 4 varillas de 3/8" estribos de 1/4" a/c 20 cms altura variable según planos.</p> <p>Losa de concreto de 10 cm de espesor armada con varillas de 3/8" @ 18 cm c.a.c. y concreto f<sub>c</sub>=200 kg/cm<sup>2</sup>, incluye ramaleo de tubería para instalación eléctrica (solo 2 focos para alumbrado y 4 contactos de 127 v.) 48 m<sup>2</sup>.</p> <p>Instalación eléctrica, balastra, foco 2 pzas.</p> <p>Aplanado en muros acabado fino, aplomo y regla con mortero cemento y arena 1:4 espesor promedio = 1.5 cms incluye emboquillado, material y mano de obra para recibir pintura 109.3 m<sup>2</sup></p> <p>Aplanado en losa acabado fino, aplomo y regla con mortero cemento y arena 1:4 espesor promedio = 1.5 cms. Incluye, material y mano de obra para recibir pintura 48 m<sup>3</sup></p> <p>Suministro y aplicación de pintura aislante de calor, incluyen 2 manos 157.3 m<sup>3</sup></p> <p>Suministro e instalación de puerta metálica de 2.00m x 3.00 m, incluye chapa y picaporte, 1 pza.</p>
Recursos solicitados.	<b>\$1,200,000.00</b>

### Impacto

Metas	<p>Instalar una caldera, cuarto de máquinas líneas de vapor con accesorios que alimente el taller de Frutas y Hortalizas, Lácteos y Carnes, con el propósito de realizar satisfactoriamente las diferentes prácticas del programa educativo Tecnología de Alimentos.</p> <p>La puesta en marcha del laboratorio de química II con la compra de mobiliario, así como la adquisición de la microbalanza. Para realizar practicas de frutas – hortalizas y análisis de alimentos al menos 15 /materia/cuatrimestre, así como apoyo a servicios tecnológicos.</p>
Beneficiarios	<p>El impacto de los talleres promoverá el uso de los equipos subutilizados con los que se cuenta en el área de Tecnología de Alimentos, beneficiando a 106 alumnos, docentes y a la comunidad que lo solicite.</p>
Resultados esperados	<p>Poner en marcha al 100% los equipos de los talleres con que cuenta el PE Tecnología de Alimentos/ Procesos Alimentarios.</p>