

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIONES**

**NOMBRE DEL PROYECTO
APP KUAKUE, ANFECA 2023 FASE 1**

**PRESENTA
ISMAEL PAREDES GRAGEDA
NÚMERO DE CONTROL: 17371050**

**ASESOR INTERNO
M.C. MARÍA LORENA ROLDÁN FLORES**

**ASESOR EXTERNO
DR. ALÁN AUGUSTO GALLEGOS CUÉLLAR**



Tzompantepec, Tlaxcala, **28/marzo /2025**

OFICIO No: SC/OPV/0095/25

ASUNTO: Liberación de proyecto
para titulación integral

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADO:	PAREDES GRAGEDA ISMAEL
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	17371050
NOMBRE DEL PROYECTO:	"APP KUAKUE, ANFECA 2023 FASE 1".
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica-
Pensar para Servir, Servir para Triunfar

MIQUELINA SÁNCHEZ PULIDO
JEFA DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

c.c.p. División de Estudios Profesionales
c.c.p. Depto. de Servicios Escolares
c.c.p. Archivo
MSP/mrol*



MARÍA LORENA ROLDÁN FLORES
ASESOR INTERNO



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 144, e-mail: sistemas@apizaco.tecnm.mx |
apizaco.tecnm.mx





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 13/mayo/2025

PAREDES GRAGEDA ISMAEL
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES.
CON NÚMERO DE CONTROL 17371050.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL y cuyo tema es: APP KUAKUE.ANFECA 2023 FASE1, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 2 USB del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Pensar para Servir. Servir para Triunfar.®



ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron de alguna manera durante el proceso y culminación de mi carrera universitaria.

En primer lugar, quiero agradecer al personal académico por su orientación, apoyo y dedicación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos, paciencia y sabiduría fueron fundamentales para llevar a cabo este logro.

Durante mi estancia académica, he tenido la oportunidad de aprender mucho, no solo sobre mi carrera o especialidad, sino también sobre el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la dedicación necesaria para alcanzar nuestros objetivos dentro y fuera del Instituto. Cada interacción y desafío ha contribuido significativamente a mi crecimiento personal y desarrollo profesional.

Agradezco a mis amigos más cercanos y familiares por su constante ánimo y comprensión durante los momentos de estrés y dedicación que requirió la elaboración de este proyecto, su apoyo incondicional fue fundamental para mantenerme motivado a lo largo de este camino.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todas las personas que participaron en este proyecto, ya sea como participantes o colaboradores, sin su contribución, este logro académico no habría sido posible.

Estoy eternamente agradecido.

Resumen

En la actualidad el control y el seguimiento de información fisiológica del ganado bovino productor de leche, se lleva a cabo en bitácoras de forma manual, generando un atraso y reincidencia en la información, esto ocasiona la falta de atención medica oportuna al ganado, dando como resultado la pérdida de producto lácteo. A partir de la problemática detectada, el proyecto tiene como propósito dar a conocer un sistema de software en el sector agropecuario que permita, detectar, dar seguimiento y controlar las enfermedades del ganado, En este proyecto se propone la implementación de un sistema de software de aplicación, dirigido al sector ganadero, en donde el registro de datos sea mucho más rápido y eficiente para los trabajadores, de esta forma, ellos buscarán soluciones a las problemáticas que puedan presentarse, alcanzando cambios en la información de manera correcta.

Palabras clave: Información fisiológica, sistema de software de aplicación, sector agropecuario.

Abstract

Currently, the control and monitoring of physiological information of milk-producing cattle is carried out in logbooks manually, generating a delay and recurrence in the information, this causes a lack of timely medical attention to the cattle, resulting in resulting in the loss of dairy product. Based on the detected problems, the project aims to present a software system in the agricultural sector that allows detecting, monitoring and controlling livestock diseases. This thesis proposes the implementation of a software system for application, aimed at the livestock sector, where data registration is much faster and more efficient for workers, in this way, they will look for solutions to the problems that may arise, achieving changes in the information correctly.

Keywords: Physiological information, application software system, agricultural sector.

Contenido

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
1.1. Introducción	6
1.2. Problemática.....	7
1.3. Hipótesis.....	7
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos.....	8
1.4.3. Objetivos Estratégicos.....	8
1.5. Justificación	9
1.6. Alcances.....	9
1.7. Limitaciones.....	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Programa “Fortalecimiento a la Lechería Familiar”.....	11
2.2. Municipios y Localidades Inscritas al Fortalecimiento a la Lechería Familiar.	13
2.3. Estadísticas de Crecimiento del Producto Lácteo en el Estado de Tlaxcala.....	18
2.4. Distribución del Ganado Bovino Según Sistema de Producción por Entidad y Municipios	19
.....	19
2.5. Ganado Bovino por Entidad y Municipios con Mayor Número de Cabezas.....	20
.....	20
2.6. Unidades de Producción	21
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	22

3.1. Diseño del Sistema y Aplicación - Funcionales	22
3.1.1. Gestión de Perfiles de Usuario	22
3.1.2. Registro y Actualización de Información de Bovinos	22
3.1.3. Visualización de Información de Bovinos	22
3.1.4. Registro de Eventos de Salud y Tratamientos	23
3.1.5. Comunicación entre Trabajadores	23
3.1.6. Generación de Reportes	23
3.1.7. Seguridad y Privacidad	23
3.1.8. Interfaz de Usuario	24
3.2. Diseño del Sistema y Aplicación – Requerimientos No Funcionales	24
3.2.1. Rendimiento	24
3.2.2. Usabilidad	24
3.2.3. Seguridad	25
3.2.4. Escalabilidad	25
3.2.5. Mantenibilidad	25
3.2.6. Disponibilidad	25
3.2.7. Compatibilidad	26
3.2.8. Portabilidad	26
Cronograma de Residencias	27
Conclusiones	28
Fuentes Bibliográficas	29

Índice de Tablas

Tabla 1. “Fortalecimiento de la Lechería Familiar”	13
Tabla 2. Municipios y Localidades que están Inscritas al Fortalecimiento a la Lechería Familiar	17
Tabla 3. Distribución del Ganado Bovino, de los Municipios del Edo. de Tlaxcala	19
Tabla 4, Cantidad de Ganado Bovino por Entidad y Municipio con Mayor Número de Cabezas	20
Tabla 5. Unidades de Producción, Media Diaria de Leche	21

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Introducción

El análisis de información estadística sobre las actividades a desarrollar, nos permitirá conocer ampliamente la importancia del sector agropecuario en los niveles nacional, estatal y municipal, los resultados obtenidos mediante las investigaciones realizadas generan una herramienta indispensable en el estudio de este sector, considerando los aspectos más relevantes como el estudio y análisis de la problemática, desarrollo y pruebas de un sistema de software de aplicación que permita detectar de manera oportuna las dificultades medicas que puedan presentarse en el ganado bovino, esto permitirá detectar problemas y reconocer información de los diferentes datos, identificando las posibles causas y detalles relevantes, de igual forma el diseño presentará una interfaz de usuario de manera intuitiva y fácil de usar, con opciones claras y accesibles para que los usuarios puedan navegar fácilmente por la aplicación y acceder a sus funciones principales. Asimismo, el desarrollo del sistema informático expuesto brindará soluciones innovadoras hacia los responsables del cuidado de los bovinos, comprobando la eficacia del sistema y funcionamiento eficiente de la interfaz entre las distintas ventanas de navegación.

1.2. Problemática

Las enfermedades en el ganado bovino representan una problemática multifacética que afecta tanto a los productores como a la industria en general, con implicaciones en términos de pérdidas económicas, bienestar animal, seguridad alimentaria, comercio internacional y salud pública. Es fundamental implementar medidas efectivas de prevención, control y tratamiento para mitigar estos riesgos y proteger la salud y el bienestar del ganado y de las personas. Tener un registro de manera manual puede presentar algunas problemáticas, precisamente en el registro de información fisiológica del bovino, la información plasmada en las bitácoras puede ser difícil de leer, especialmente si es ilegible o poco clara. Esto puede generar confusiones y malentendidos, especialmente cuando se comparten notas o información escrita a mano con otras personas, en comparación con la escritura digital, procesar los datos correspondientes durante el registro pueden ser eficientes, ya que cuenta con múltiples funcionalidades, reduciendo el margen de error presentado durante la recolección de información.

1.3. Hipótesis

La implementación de tecnologías como el monitoreo de la salud, permitirá a los ganaderos supervisar de manera más efectiva la salud de sus vacas, detectar enfermedades tempranas y proporcionar tratamientos oportunos, mejora el bienestar animal y ayuda a reducir las pérdidas económicas, el cuidado de estos animales tiene el potencial de mejorar la eficiencia de la producción, sin embargo, su efectividad y viabilidad dependerán de varios factores, como el costo de la tecnología, la capacitación de los ganaderos y la adaptabilidad a las condiciones específicas de cada explotación ganadera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un software de aplicación haciendo uso de las nuevas tecnologías, que permita llevar el control de la información del estado fisiológico del ganado bovino lechero.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de los datos recolectados e identificar los requisitos para el desarrollo del software de aplicación.
- Crear una interfaz que facilite el uso del sistema por el personal especializado al cuidado del ganado.
- Desarrollar un sistema que facilite el registro de datos para la obtención de información del estado fisiológico del ganado bovino lechero, para la oportuna detección de enfermedades, diagnóstico y tratamiento.

1.4.3. Objetivos Estratégicos

- Implementar el software de aplicación en granjas locales de la región para ayudar al sector ganadero.
- Lanzamiento de la aplicación para el público general y supervisión de las sugerencias y cuentas de redes sociales.
- Recopilar comentarios de la comunidad agropecuaria para ampliar la disponibilidad de la aplicación.
- Actualizar el software a las nuevas necesidades del sector agropecuario.
- Implementar diseños e instrucciones sencillos de entender.

1.5. Justificación

La tecnología ha estado presente a lo largo de la historia, ha facilitado las labores y mejorado la calidad de vida, según las necesidades emergentes, el uso de tecnologías en el sector agropecuario se justifica por varias razones fundamentales que abarcan desde la eficiencia en la producción hasta la sostenibilidad ambiental.

El método digital, brinda a los ganaderos, trabajadores y encargados, el acceso a la información sobre los cuidados óptimos del ganado bovino. Esto permitirá que los responsables al cuidado de los vacunos puedan tomar decisiones inteligentes, y de esta manera, mejorar la calidad de vida, previniendo así, futuras problemáticas de salud que el ganado puedan presentar.

1.6. Alcances

Desarrollar un software de atención médica como fuente de apoyo para los responsables encargados del estado fisiológico de los bovinos, con la finalidad de poder realizar sus actividades de manera eficiente y en el menor tiempo posible.

1.7. Limitaciones

La adopción efectiva de tecnología en entornos rurales a menudo requiere una capacitación adecuada y habilidades técnicas por parte de los usuarios. La falta de acceso a la educación o la capacitación en tecnología puede ser una barrera significativa para su implementación exitosa.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

La cría y explotación del ganado bovino es un factor importante en la economía del país, ya que 739 mil trabajadores se dedican a la cría y explotación de especies ganaderas. El Estado de Tlaxcala de acuerdo con la Agenda Estadística 2021, cuenta con 62,969 trabajadores capacitados en el manejo de ganado bovino, teniendo 45,303 unidades de ganado vacuno en la obtención de producto lácteo y sus derivados. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021, el 74.4% de la población cuenta con internet, de acuerdo con el censo de INEGI del 2023, tenemos alrededor de 19,394 vacas dedicadas a la producción lechera, se calcula que se tenga 1077.44 dueños con 18 vacas promedio.

El cuidado y la producción que se genera a través de este, que deberá encontrarse en buenas condiciones, libre de cualquier tipo de enfermedad o virus, preservando la salud de los clientes finales. Considerando las estadísticas del órgano desconcentrado de SAGARPA mismo que se encarga de diseñar y coordinar la operación del Sistema Nacional de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), indica que el Estado de Tlaxcala obtuvo una producción de 82,467,350 litros de leche, teniendo un valor de producción de \$526,311,193.00 (Quinientos Veintiséis Millones, Trecientos Once Mil Ciento Noventa y Tres pesos 00/100 M.N.) en el año 2021.

Las enfermedades son comunes en todos seres vivos, y por el cambio de clima o la falta de higiene el ganado bovino no sería la excepción al presentar alguna enfermedad, después de una encuesta aplicada a la población del estado de Tlaxcala por el método de “Bola de Nieve”, obtuvimos que este ganado está expuesto a muchas enfermedades si no se tiene el cuidado correspondiente, esto se denota en los cambios del producto lácteo, el comportamiento de los bovinos y en el mayor de los casos, la pérdida del ganado vacuno.

2.1. Programa “Fortalecimiento a la Lechería Familiar”

El Proyecto de Fortalecimiento a la Lechería Familiar prevé el otorgamiento de subsidios que contribuyan a mejorar e incrementar la producción lechera; asegurando para ello la capacitación y asistencia técnica efectiva, misma que se presenta en la Tabla 1.

Concepto de apoyo	Criterios para su otorgamiento	Aportación (subsidio) por parte del Gobierno del Estado
Capacitación y asistencia técnica efectiva en producción pecuaria de las especies bovina, ovina y caprina.	Para las personas con actividad lechera inscritas en el Proyecto y que requieren el servicio.	100% de la inversión.
Equipos y/o implementos para personas con actividad lechera.	Para las personas con actividad lechera registradas en el Padrón Ganadero Nacional (PGN) que cuenta con: a) Más de 10 vientres bovinos. b) Más de 25 vientres ovinos productores de leche. c) Más de 25 vientres caprinos productores de leche.	50% del valor de la inversión o hasta \$75,000.00 (Setenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.) de conformidad con el tabulador de precios.

Construcción de corral para bovinos, ovinos y caprinos productores de leche.	Para las personas con actividad lechera registradas en el Padrón Ganadero Nacional (PGN), que cuenten con: a) Más de 10 vientres bovinos. b) Más de 25 vientres ovinos productores de leche. c) Más de 25 vientres caprinos productores de leche.	75% del valor de la inversión o hasta \$60,000.00 (Sesenta mil pesos 00/100 M.N.) de conformidad al modelo constructivo de obra y al tabulador de precios.
Ampliación y/o rehabilitación de corral para bovinos, ovinos y caprinos productores de leche.	Para las personas con actividad lechera registradas en el Padrón Ganadero Nacional (PGN), que cuenten con: a) Más de 10 vientres bovinos. b) Más de 25 vientres ovinos productores de leche. c) Más de 25 vientres caprinos productores de leche.	50% del valor de la inversión o hasta \$30,000.00 (Treinta mil pesos 00/100 M.N.) de conformidad al modelo constructivo de obra.

Construcción de bodega para bovinos, caprinos y ovinos de leche.	Contar con un inventario de 30 vientres caprinos y/u ovinos y 10 vientres bovinos productores de leche registrados en el Padrón Ganadero Nacional (PGN).	50% de su valor o hasta \$40,000.00 (Cuarenta mil pesos 00/100 M.N.) de conformidad al modelo constructivo de obra y tabulador de precios.
--	--	--

Tabla 1. "Fortalecimiento de la Lechería Familiar".

2.2. Municipios y Localidades Inscritas al Fortalecimiento a la Lechería Familiar.

En la tabla 2. Se muestra un listado de municipios y localidades que están inscritas al fortalecimiento a la Lechería Familiar.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	ESPECIE	CANTIDAD
ATLTZAYANCA	COLONIA FELIPE CARRILLO PUERTO	BOVINO	13
TLAXCO	ATOTONILCO	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	BARRIO SAN ANTONIO	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	COL. SANTA CRUZ POCITOS	BOVINO	10
CONTLA DE JUAN CUAMATZI	SECC. SEXTA	BOVINO	10

HUEYOTLIPAN	ADOLFO LÓPEZ MATEOS	BOVINO	11
APIZACO	SANTA MARÍA TEXCALAC	BOVINO	12
HUAMANTLA	BENITO JUÁREZ	BOVINO	10
TLAXCO	TEPATLAXCO	BOVINO	17
TLAXCO	MARIANO MATAMOROS	BOVINO	10
TLAXCO	MARIANO MATAMOROS	BOVINO	10
IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS	SANTA INÉS TECUEXCOMAC	BOVINO	20
IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS	SANTA INÉS TECUEXCOMAC	BOVINO	10
TLAXCO	ACOPINALCO DEL PEÑÓN	BOVINO	14
TLAXCO	COL LA HERRADURA	BOVINO	10
TLAXCO	COL TEPATLAXCO	BOVINO	10
HUAMANTLA	BENITO JUÁREZ	BOVINO	7
NATIVITAS	SANTIAGO MICHAC	BOVINO	10
TLAXCO	RICHO LAS CABAÑAS	BOVINO	10
TLAXCO	SAN LORENZO SOLTEPEC	BOVINO	10
TLAXCO	RANCHO LA PALMA	BOVINO	11

TETLATLAHUCA	BARR TEOPANTITLA	BOVINO	10
ATLANGATEPEC	SANTA CLARA OZUMBA	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	COL BUENAVISTA	BOVINO	11
APIZACO	SAN LUIS APIZAQUITO	BOVINO	11
ATLANGATEPEC	SAN PEDRO ECATEPEC	BOVINO	10
TETLATLAHUCA	SANTA CRUZ AQUIAHUAC	BOVINO	13
APIZACO	SANTA MARIA TEXCALAC	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	BARR DE GUADALUPE	BOVINO	10
CUAXOMULCO	XALTELULCO	BOVINO	12
LAZARO CARDENAS	LAZARO CARDENAS	BOVINO	10
TETLA DE LA SOLIDARIDAD	COL CAPULAC	BOVINO	10
TETLA DE LA SOLIDARIDAD	CAPULAC	BOVINO	10
TZOMPANTEPEC	XALTIANQUISCO	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	COL SANTA MARÍA LAS CUEVAS	BOVINO	10
CUAXOMULCO	XALTELULCO	BOVINO	20
HUAMANTLA	BARR SAN LUCAS	BOVINO	20

IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOR OS	SAN DIEGO XOCOYUCAN	BOVINO	15
NATIVITAS	SAN RAFAEL TENANYECAC	BOVINO	30
HUAMANTLA	COL FCO 1 MADERO LA MEZA	BOVINO	10
TLAXCO	COL TEPATLAXCO	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC CUARTA	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC CUARTA	BOVINO	10
HUAMANTLA	COL HERMENEGILDO GELEANA	BOVINO	10
ATLTZAYANCA	RIA NEXNOPALA	BOVINO	12
HUAMANTLA	PBLO SAN JOSE XICOHTENCATL	BOVINO	10
HUAMANTLA	RIA EL MOLINO	BOVINO	12
ZACATELCO	SECC SEGUNDA	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC SEGUNDA	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC SEGUNDA	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC SEGUNDA	BOVINO	10
ZACATELCO	SECC CUARTA	BOVINO	10
ZACATELCO	SEE SEGUNDA	BOVINO	10
TETLATLAHUCA	SANTA ANA PORTALES	BOVINO	10
TETLA DE LA SOLIDARIDAD	OCOTITLA	BOVINO	10
TETLA DE LA SOLIDARIDAD	JOSÉ MARÍA MORELOS Y	BOVINO	10

	PAVÓN		
TLAXCO	LA MAGDALENA SOLTEPEC	BOVINO	11
MUÑOZ DE DOMINGO ARENA	CUAMANTZINGO	BOVINO	10
HUEYOTLIPAN	SANTIAGO TLALPAN	BOVINO	10
TLAXCO	RIA LA PALMA	BOVINO	10
TLAXCO	GRACIANO SÁNCHEZ	BOVINO	7
IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS	SAN MARCOS JILOTEPEC	BOVINO	10
SAN DAMIÁN TEXOLOC	BARR LA CUEVA	BOVINO	14
TLAXCO	LA MAGDALENA SOLTEPEC	BOVINO	12
NATIVITAS	SANTIAGO MICHAC	BONIVO	10
NATIVITAS	SANTIAGO MICHAC	BOVINO	10
NATIVITAS	SANTIAGO MICHAC	BOVINO	10

Tabla 2. Municipios y Localidades que están Inscritas al Fortalecimiento a la Lechería Familiar.

2.3. Estadísticas de Crecimiento del Producto Lácteo en el Estado de Tlaxcala

La producción de la leche y sus derivados tiene fundamental importancia para el desarrollo saludable de las familias, pues aporta nutrientes importantes, y, por otro lado, fortalece la economía de los productores tlaxcaltecas.

En la entidad, los municipios que se dedican a la obtención de leche y transformación en sus derivados son Tlaxco y Tetlatlahuca, mientras que en menor porcentaje se encuentran Texoloc, Huamantla, Tetla y Atlangatepec, pues solo algunas familias se dedican solo a esa actividad económica, pero que les brinda el sustento para su hogar. En cifras nacionales, el SIAP puntualizó que la entidad produce al año un total de 84 mil 427 litros, superando a los estados de Campeche, Colima, Nayarit, Baja California Sur, Nuevo León, Morelos, Tamaulipas, Ciudad de México, Quintana Roo y Yucatán, en ese orden.

En cuanto a la producción mensual, de corte hasta mayo de este año, Tlaxcala produjo un total de seis mil 249 litros, en febrero, seis mil 446, marzo 605, abril seis mil 624, y en mayo, seis mil 853.

Durante 2023, el estado de Tlaxcala reportó 84 mil 28 toneladas de productos de ganado bovino de las 84 mil 67 programadas para ese año, con lo que alcanzó un 99.95 por ciento de avance en esta materia, de acuerdo con el reporte de avance de la producción pecuaria del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Esto en el marco de la conmemoración del Día Nacional de la Ganadería, que se celebra cada 6 de marzo y tiene la intención de reconocer los logros y aportaciones que hacen las y los ganaderos a la alimentación de la población y a la economía

nacional.

En este sentido, en 2023 el estado de Tlaxcala reportó también una producción de 85 mil 804 litros de leche de los 85 mil 850 programados para ese año, lo que representa un avance de 99.95 por ciento en las metas establecidas.

Respecto a este año, el reporte de la SIAP refiere que el estado de Tlaxcala lleva un avance, al mes de enero, de 7.62 por ciento en la producción de ganado bovino sobre la meta programada de 85 mil 289 toneladas con 6 mil 500.

Además de una producción de 6 mil 646 litros de leche producidos a enero del 2024, con un avance del 7.64 por ciento en la meta programada de 87 mil 35 litros.

También señala un avance de 8.37 por ciento de avance en la meta de producción de ganado caprino de mil 746 toneladas con 146 a enero de este año; y un avance de 7.97 por ciento en la producción de carne en canal con 2 mil 124 toneladas de las 26 mil 638 programadas para el 2024.

2.4. Distribución del Ganado Bovino Según Sistema de Producción por Entidad y Municipios

A continuación, en la tabla 3, se presenta la distribución del ganado bovino según el sistema de producción por entidad y municipios del Estado de Tlaxcala.

Entidad y municipio	Total de cabezas		Sementales		Vientres		Animales de trabajo		Animales en desarrollo o engorda	
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
ALTZAYANCA		4 547		0.7		0.0		24.0		75.3
HUAMANTLA		4 509		3.6		2.7		60.4		33.3
TLAXCO		4 113		6.8		20.4		60.2		12.6
TETLATLAHUCA		2 897		0.4		1.3		82.0		16.3
NATÍVITAS		2 479		0.6		2.6		89.5		7.3
TETLA DE LA SOLIDARIDAD		2 412		40.7		4.1		29.9		25.3
ATLANGATEPEC		2 305		55.4		6.8		18.3		19.5
IXTACUIXTLA DE MARIANO		1 983		10.3		11.3		69.3		9.1
MATAMOROS										
CUAPIAXTLA		1 840		9.9		0.3		86.9		2.9

Tabla 3. Distribución del Ganado Bovino, de los Municipios del Edo. de Tlaxcala.

2.5. Ganado Bovino por Entidad y Municipios con Mayor Número de Cabezas

En la tabla 4, se muestra la cantidad de ganado bovino por entidad y municipio con mayor número de cabezas.

Entidad y municipio	Total de cabezas		Sementales		Vientres		Animales de trabajo		Animales en desarrollo o engorda	
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
				1.9		55.6		1.1		41.4
TLAXCO	4 113	100.0	79	1.9	2 645	64.3	7	0.2	1 382	33.6
ALTZAYANCA	4 547	100.0	18	0.4	4 088	89.9	2	0.0	439	9.7
HUAMANTLA	4 509	100.0	68	1.5	3 018	66.9	4	0.1	1 419	31.5
TETLATLAHUCA	2 897	100.0	65	2.2	1 859	64.2	0	0.0	973	33.6
NATÍVITAS	2 479	100.0	57	2.3	1 301	52.5	6	0.2	1 115	45.0
IXTACUIXTLA DE MARIANO MATAMOROS	1 983	100.0	36	1.8	817	41.2	30	1.5	1 100	55.5
TETLA DE LA SOLIDARIDAD	2 412	100.0	53	2.2	958	39.7	40	1.7	1 361	56.4
ATLANGATEPEC	2 305	100.0	103	4.5	1 317	57.1	2	0.1	883	38.3
CUAPIAXTLA	1 840	100.0	6	0.3	1 388	75.5	50	2.7	396	21.5
RESTO DE MUNICIPIOS	14 398	100.0	335	2.3	5 672	39.4	303	2.1	5 088	56.2

Tabla 4, Cantidad de Ganado Bovino por Entidad y Municipio con Mayor Número de Cabezas.

2.6. Unidades de Producción

En la tabla 5, se muestran las unidades de producción, media diaria de leche, según función zootécnica del ganado por entidad y principales municipios productores de leche.

Entidad y municipio	Unidades de producción	Producción media diaria de leche (miles de litros)		
		Total	Sólo producción de leche	Doble propósito
ALTZAYANCA	761	35.6	35.1	0.5
HUAMANTLA	574	30.0	29.1	0.8
TLAXCO	1 123	20.9	20.3	0.6
CUAPIAXTLA	172	13.5	13.2	0.3
TETLATLAHUCA	795	12.9	7.8	5.1
NATÍVITAS	1 019	10.5	9.7	0.8
ATLANGATEPEC	357	10.2	5.0	5.2
RESTO DE MUNICIPIOS	8 137	53.4	46.5	7.0

Tabla 5. Unidades de Producción, Media Diaria de Leche.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Sistema y Aplicación - Funcionales

- El sistema debe permitir a los usuarios registrarse con un correo electrónico y una contraseña.
- El sistema debe permitir a los usuarios iniciar sesión con su correo electrónico y contraseña.
- El sistema debe permitir la recuperación de contraseñas mediante correo electrónico.

3.1.1. Gestión de Perfiles de Usuario

- El sistema debe permitir a los administradores gestionar (crear, editar, eliminar) los perfiles de otros usuarios.

3.1.2. Registro y Actualización de Información de Bovinos

- El sistema debe permitir a los usuarios registrar nuevos bovinos, ingresando información como nombre, edad, raza, estado de salud, partos, revisiones médicas, etc.
- El sistema debe permitir a los usuarios actualizar la información de bovinos existentes (proceso de vida de los bovinos).
-

3.1.3. Visualización de Información de Bovinos

- El sistema debe mostrar una lista de todos los bovinos registrados.
- El sistema debe permitir a los usuarios buscar y filtrar la lista de bovinos por diferentes criterios (nombre, estado de salud, etc.).
- El sistema debe permitir a los usuarios ver detalles completos de cada

bovino.

3.1.4. Registro de Eventos de Salud y Tratamientos

- El sistema debe permitir a los usuarios registrar eventos de salud (enfermedades, síntomas, diagnostico) para cada bovino.
- El sistema debe permitir a los usuarios registrar tratamientos realizados (medicamentos, dosis, duración) para cada bovino.
- El sistema debe generar alertas para tratamientos programados o pendientes.

3.1.5. Comunicación entre Trabajadores

- El sistema debe permitir la comunicación entre trabajadores y médicos mediante mensajes o notificaciones.
- El sistema debe permitir a los usuarios enviar y recibir mensajes relacionados con el cuidado de los bovinos.

3.1.6. Generación de Reportes

- El sistema debe permitir a los usuarios generar reportes sobre el estado de salud de los bovinos.
- El sistema debe permitir a los usuarios generar reportes de tratamientos realizados a cada bovino.
- El sistema debe permitir a los administradores y médicos generar reportes de actividad de los usuarios.

3.1.7. Seguridad y Privacidad

- El sistema debe asegurar que toda la información de los usuarios y los bovinos esté protegida contra accesos no autorizados.
- El sistema debe cumplir con las normativas de privacidad y protección de

datos aplicables.

3.1.8. Interfaz de Usuario

- El sistema debe proporcionar una interfaz intuitiva y fácil de usar para todas las funcionalidades.
- El sistema debe ser accesible en dispositivos móviles.

3.2. Diseño del Sistema y Aplicación - Requerimientos No Funcionales

En esta etapa se definen los objetivos y requisitos de la aplicación, se lleva a cabo el diseño de la interfaz de usuario (UI) y se desarrolla el código de la app. Esto puede incluir la programación del backend (servidores, bases de datos, API, etc.) y el frontend (interfaz de usuario, experiencia del usuario, etc.). Toda esta etapa se realizará con lo que son los softwares de programación y diseño, así como la base de datos que serán utilizados en la aplicación móvil.

3.2.1. Rendimiento

Tiempo de Respuesta: El sistema debe responder a las solicitudes de los usuarios en menos de 2 segundos en el 95% de los casos.

Tiempo de Carga Inicial: El tiempo de carga inicial de la aplicación no debe exceder los 5 segundos.

3.2.2. Usabilidad

Interfaz de Usuario Intuitiva: La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios completar tareas comunes sin necesidad de capacitación adicional.

Accesibilidad: La aplicación debe cumplir con las pautas de accesibilidad,

permitiendo su uso por personas con discapacidades.

3.2.3. Seguridad

Autenticación Segura: La autenticación de usuarios debe realizarse mediante un mecanismo seguro que incluya cifrado de contraseñas y verificación de dos pasos.

Protección de Datos: Los datos personales y de salud deben almacenarse y transmitirse de forma segura, cumpliendo con las normativas de protección de datos aplicables (por ejemplo, GDPR).

3.2.4. Escalabilidad

Escalabilidad Horizontal: El sistema debe poder escalar horizontalmente para soportar un aumento en el número de usuarios y en la cantidad de datos sin degradar el rendimiento.

3.2.5. Mantenibilidad

Código Modular: El código de la aplicación debe ser modular para facilitar el mantenimiento y la adición de nuevas funcionalidades.

Documentación del Código: El código debe estar bien documentado para facilitar su comprensión y mantenimiento por parte de otros desarrolladores.

3.2.6. Disponibilidad

Alta Disponibilidad: El sistema debe estar disponible al menos el 99.9% del tiempo, excluyendo mantenimientos programados.

3.2.7. Compatibilidad

Compatibilidad con Dispositivos: La aplicación debe ser compatible con las versiones actuales y anteriores (al menos 2 versiones anteriores) de Android e iOS.

Compatibilidad con Navegadores: Si hay una versión web, debe ser compatible con los navegadores web más utilizados (Chrome, Firefox, Safari, Edge).

3.2.8. Portabilidad

Portabilidad de Datos: Los datos almacenados en el sistema deben ser portables, permitiendo su exportación en formatos estándar como CSV o JSON.

La **portabilidad en programación** se refiere a la capacidad de un programa o aplicación informática para ejecutarse en diferentes sistemas operativos y plataformas sin necesidad de modificaciones significativas. Esto significa que el software puede funcionar correctamente en distintos entornos, como Windows, macOS, Linux, o en diferentes arquitecturas de hardware, sin requerir una versión específica para cada plataforma.

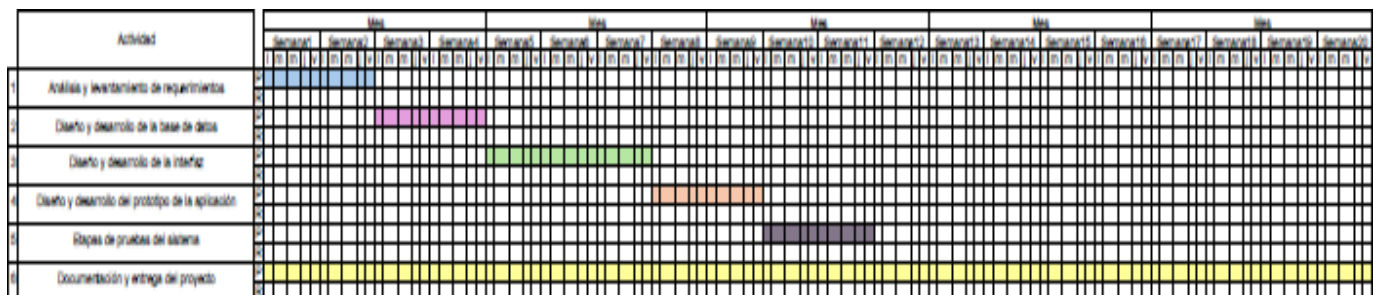
3.2.8.1. Características de la Portabilidad

- **Independencia de la Plataforma:** El software portable puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos y hardware sin necesidad de ser compilado específicamente para cada uno.
- **Reutilización del Código:** Aunque la portabilidad no implica necesariamente el acceso al código fuente, cuando está disponible, permite reutilizarlo en diferentes plataformas, siempre que el lenguaje de programación sea compatible.
- **Uso de Lenguajes Intermedios:** Tecnologías como .NET y Java utilizan lenguajes intermedios (como CIL o bytecode) que se traducen en tiempo de ejecución, lo que facilita la portabilidad.

3.2.8.2. Estrategias para Lograr la Portabilidad

1. **Uso de Lenguajes de Programación Portables:** Lenguajes como Java, Python y C# son ampliamente compatibles con diferentes plataformas.
2. **Frameworks y Librerías Portables:** Utilizar frameworks que apoyen la portabilidad, como Qt o Mono.
3. **Pruebas en Diferentes Plataformas:** Realizar pruebas exhaustivas en varios entornos para asegurar la compatibilidad.
4. **Adhesión a Estándares:** Seguir estándares de codificación comunes para facilitar la portabilidad.

Cronograma de Residencias



Conclusiones

El uso de un software de aplicación en el área ganadera es fundamental para la optimización de los procesos productivos en este sector. La implementación de estas herramientas tecnológicas permite una gestión más eficiente de los recursos, mejorando aspectos clave como el control de inventarios, el monitoreo de la salud del ganado, la administración de la alimentación y la producción, así como la planificación de la reproducción. Todo esto contribuye a una mayor rentabilidad y sostenibilidad de los ranchos, al ofrecer a los productores datos precisos y en tiempo real para tomar decisiones informadas.

Además, el software facilita la recopilación y análisis de información, lo que permite mejorar las estrategias a largo plazo. Esto resulta especialmente valioso para la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar la competitividad en un mercado cada vez más demandante de productos ganaderos de alta calidad.

Los beneficios a largo plazo superan estos obstáculos, haciendo que la inversión en software de gestión sea una herramienta clave para el futuro del sector ganadero, no solo en términos de productividad, sino también en la mejora de la sostenibilidad y el bienestar animal. En conclusión, el uso de software en la ganadería es una necesidad para avanzar hacia una industria más moderna, eficiente y competitiva.

Fuentes Bibliográficas

¿Cuánto ganan las familias por nivel socioeconómico en México? (2021). Revista NEO | Líderes Del Marketing Y Publicidad.
<https://www.revistaneo.com/articles/2021/09/23/cuanto-ganan-las-familias-por-nivel-socioeconomico-en-mexico>

Concepción Ocádiz. (2021). *Hasta 120 pesos diarios cuesta alimentar una vaca*. El Sol de Tulancingo | Noticias Locales, Policiacas, Sobre México, Hidalgo Y El Mundo; El Sol de Tulancingo | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Hidalgo y el Mundo.
<https://www.elsoldetulancingo.com.mx/local/hasta-120-pesos-diaros-cuesta-alimentar-una-vaca-6430597.html>

De Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, I. N. (s. f.). *Investigación y desarrollo tecnológico en enfermedades virales de . . .* gob.mx.
<https://www.gob.mx/inifap/articulos/investigacion-y-desarrollo-tecnologico-en-enfermedades-virales-de-animales-productivos>

Díaz, J., y Robiolo, G. (2014). *Método de estimación de costos de un producto software web [documento electrónico de las 15th Argentine Symposium on Software Engineering, Universidad de Palermo, Argentina]*.

Feder, M. (s.f.). *Planificación y organización de proyectos dirigidos por la arquitectura [documento electrónico de la Universidad URT de Uruguay]*.

Fernández, J. (s.f.). *Técnicas avanzadas para la gestión de proyectos software [documento electrónico de la Universidad de Sevilla, España]*. Disponible en <http://www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Memoria-JNavascues.pdf>

González, A. (s.f.). Estimación de programas de software. En *Gestión de proyectos [documento electrónico de la Universidad Técnica Federico Santa María (pp. 57-98)]*.

Jorgeagudo. (2024, 19 agosto). Producción láctea vacas: cuántos litros de leche da una vaca. *DM Livestock SPAIN*. <https://www.livestock.datamars.es/post/vacas-y-su-produccion-lactea>

Linares, J. A., y Geizzelez, M. L. (2007). Administración de proyectos en ingeniería del software. En *Revista Telos*. 9(1), 26-41.

Mendoza, M. (2007). Metodología para la administración de proyectos: una nueva cultura de trabajo. En *Innovaciones de Negocios de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. 4(1), 39-61.

Mendoza, M. (2007). Metodología para la administración de proyectos: una nueva cultura de trabajo. En *Innovaciones de Negocios de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. 4(1), 39-61.

Naro, J. (1998). *Diseño de una metodología de estimación de costos en ingeniería de software [tesis de grado]*. Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México. Disponible en <https://www.cs.cinvestav.mx/TesisGraduados/1998/TesisJesusNaro.pdf>

Pressman, R. (2010). Capítulos 24 y 25. En *Ingeniería de Software, un enfoque práctico [7ª ed.]* (pp. 553-593). México: McGraw-Hill Interamericana.

Pressman, R. (2010). Capítulos 24 y 25. En *Ingeniería de Software, un enfoque práctico [7ª ed.]* (pp. 553-593). México: McGraw-Hill Interamericana.

Project Management Institute (2013). Capítulos 1y 2. En *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) [5ª ed.]* (pp. 1-47). Estados Unidos de América: Autor.

Representación AGRICULTURA Tlaxcala | Gobierno | Gob.mx. (s. f.). <https://www.gob.mx/agricultura/tlaxcala>

Suárez, A. (2003). *Planificación y gestión de proyectos de desarrollo software con técnicas de programación con restricciones orientada a objetos* [documento electrónico del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Sevilla, España]. Disponible en <http://www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Documento%20DEA.pdf>

Tlaxcala, lugar 22 en producción de leche - El Sol de Tlaxcala | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Tlaxcala y el Mundo. (s. f.). OEM. <https://oem.com.mx/elsoldetlaxcala/local/tlaxcala-lugar-22-en-produccion-de-leche-16535838>

Torres, Z., y Torres, H. (2014). Capítulo 1. Principios. En *Administración de proyectos* [e-book] (pp. 1-26). México: Grupo Editorial Patria. Disponible en <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384178.pdf>

Valero, S. (s.f.). *Estimación de proyectos de software con puntos de casos de uso* [documento electrónico de la Universidad Técnica de Izúcar de Matamoros, México].