Proyecto EAUTPL PRODUCCION

Módulo de Alimentación

Módulo de Inventario de Animales Módulo de Producción de Leche Módulo de Reproducción

Módulo de Salud

GESTION

Módulo de Mantenimiento Preventivo Módulo de Gestión de Trabajadores Módulo de Monitoreo Ambiental

SOPORTE

Módulo de Análisis de Datos Módulo de Inicio de Sesión Módulo de Integración

Módulo de Inteligencia Artificial Módulo de Reportes

PRODUCCION

# Módulo de Alimentación

## Módulo de Animales:

* Gestión de datos de cada animal (raza, edad, peso, estado de salud, etc.).
* Histórico de producción de leche.
* Asignación de dietas.
* Seguimiento de crecimiento y desarrollo.

## Módulo de Alimentos:

* Gestión de tipos de alimentos (heno, ensilado, concentrado, etc.).
* Proveedores.
* Inventario (cantidad disponible, fecha de vencimiento).
* Nutrientes por tipo de alimento.

## Módulo de Dietas:

* Creación de dietas personalizadas basadas en las necesidades nutricionales de cada animal.
* Cálculo de raciones diarias.
* Histórico de dietas.
* Integración con módulo de IA para optimización.

## Módulo de Consumo:

* Registro del consumo diario de cada animal.
* Comparación con la dieta planificada.
* Detección de anomalías en el consumo (bajo consumo, rechazo de alimento).

## Módulo de IA:

* Modelos de machine learning para predecir necesidades nutricionales futuras.
* Optimización de dietas basadas en datos históricos y en tiempo real.
* Detección temprana de enfermedades a través del análisis del consumo de alimento.

## Módulo de Usuarios:

* Gestión de usuarios (ganaderos, veterinarios, etc.).
* Permisos de acceso y roles.

## Módulo de Reportes:

* Generación de reportes personalizados (producción de leche, consumo de alimento, estado de salud de los animales, etc.).
* Visualización de datos en dashboards.

1. **Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla Animales:

* + ID\_Animal (PK)
  + Raza
  + Edad
  + Peso
  + Estado\_Salud
  + Fecha\_Nacimiento
  + Produccion\_Leche\_Diaria
  + Dieta\_Actual (FK a Dietas)

## Tabla Alimentos:

* + ID\_Alimento (PK)
  + Tipo\_Alimento
  + Proveedor
  + Cantidad\_Disponible
  + Fecha\_Vencimiento
  + Proteina
  + Grasa
  + Fibra
  + Otros\_Nutrientes

## Tabla Dietas:

* + ID\_Dieta (PK)
  + Nombre\_Dieta
  + Formulacion (JSON)
  + Fecha\_Creacion

## Tabla Consumo:

* + ID\_Consumo (PK)
  + ID\_Animal (FK)
  + ID\_Dieta (FK)
  + Fecha
  + Cantidad\_Consumida

## Tabla Usuarios:

* + ID\_Usuario (PK)
  + Nombre
  + Email
  + Contraseña
  + Rol

## Tabla Reportes:

* + ID\_Reporte (PK)
  + ID\_Usuario (FK)
  + Tipo\_Reporte
  + Fecha\_Generacion
  + Datos\_Reporte (JSON)

# Módulo de Inventario de Animales

## Módulo de Registro:

**Función:** Registro inicial de los animales, incluyendo identificación, características físicas y genealogía.

## Submódulos:

**Ingreso:** Captura de datos de nuevos animales. **Actualización:** Modificación de datos existentes. **Módulo de Identificación:**

**Función:** Gestión de los sistemas de identificación (RFID, visual, etc.).

## Submódulos:

**Lectura:** Lectura de identificadores.

**Asignación:** Asignación de identificadores a los animales.

## Módulo de Genealogía:

**Función:** Gestión de las relaciones genealógicas entre los animales.

## Submódulos:

**Árbol genealógico:** Visualización de la genealogía de cada animal.

**Cruces:** Registro de cruces y descendencia.

## Módulo de Historial:

**Función:** Registro de eventos relevantes en la vida de cada animal.

## Submódulos:

**Salud:** Registro de enfermedades, tratamientos y vacunaciones.

**Producción:** Registro de producción de leche, reproducción y otros eventos productivos.

## Módulo de Inteligencia Artificial:

**Función:** Aplicación de algoritmos de machine learning para optimizar la gestión del hato.

## Submódulos:

**Predicción:** Predicción de la fertilidad, la producción y la longevidad.

**Optimización:** Optimización de los cruces para mejorar las características genéticas del hato.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Animales

* animal\_id (PK)
* raza
* sexo
* fecha\_nacimiento
* identificador\_rfid
* ...

## Tabla: Genealogía

* genealogia\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* padre\_id (FK)
* madre\_id (FK)
* ...

## Tabla: Eventos

* evento\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* tipo\_evento (parto, enfermedad, tratamiento, etc.)
* fecha\_hora
* descripcion
* ...

# Módulo de Producción de Leche

## Módulo de Ordeño:

**Función:** Registro de los ordeños, cantidad de leche obtenida y otros parámetros relevantes.

## Submódulos:

**Dispositivos:** Interacción con equipos de ordeño para obtener datos en tiempo real.

**Base de Datos:** Almacenamiento de los registros de ordeño.

## Módulo de Análisis de Calidad:

**Función:** Análisis de muestras de leche para determinar su composición y calidad.

## Submódulos:

**Laboratorio:** Gestión de las muestras y resultados de los análisis.

**Integración:** Integración con sistemas externos de análisis de laboratorio (si aplica).

## Módulo de Inventario:

**Función:** Gestión del inventario de leche, incluyendo almacenamiento y distribución.

## Submódulos:

**Almacenamiento:** Control de los tanques de almacenamiento.

**Distribución:** Gestión de las entregas a los clientes.

## Módulo de Ventas:

**Función:** Gestión de las ventas de leche, generación de facturas y seguimiento de los pagos.

## Submódulos:

**Clientes:** Gestión de la información de los clientes.

**Facturas:** Generación y envío de facturas.

**Pagos:** Gestión de los pagos recibidos.

## Módulo de Inteligencia Artificial:

**Función:** Aplicación de algoritmos de machine learning para optimizar la producción y la calidad de la leche.

## Submódulos:

**Predicción:** Predicción de la producción de leche basada en datos históricos.

**Optimización:** Optimización de la alimentación de las vacas para mejorar la producción y la calidad de la leche.

**Anomalías:** Detección de anomalías en los datos de producción y calidad.

## Módulo de Reportes:

**Función:** Generación de informes personalizados sobre la producción, calidad y ventas de leche.

## Submódulos:

**Generación:** Creación de informes en diferentes formatos (PDF, Excel, etc.).

**Visualización:** Visualización de los datos en gráficos y tablas.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Ordeños

* ordeño\_id (PK)
* vaca\_id (FK)
* fecha\_hora
* cantidad\_leche
* ...

## Tabla: Análisis

* analisis\_id (PK)
* muestra\_id (FK)
* fecha\_hora
* grasa
* proteina
* ...

## Tabla: Ventas

* venta\_id (PK)
* cliente\_id (FK)
* fecha
* cantidad\_leche
* precio
* ...

## Tabla: Inventario

* inventario\_id (PK)
* tanque
* cantidad\_leche
* fecha\_hora
* ...

# Módulo de Reproducción

**Módulo de Datos:**

**Función: Gestión de la base de datos. Submódulos:**

**Conexión a la base de datos: Establece la conexión con la base de datos en la nube. CRUD: Realiza operaciones de creación, lectura, actualización y eliminación de registros. Migraciones: Gestiona las actualizaciones del esquema de la base de datos.**

**Módulo de Dominio:**

**Función: Representa la lógica del negocio. Entidades:**

**Animal: Identificador, raza, fecha de nacimiento, estado reproductivo, etc. Inseminación: Identificador, fecha, semen utilizado, etc.**

**Parto: Identificador, fecha, tipo de parto, etc.**

**Gestación: Identificador, fecha de concepción, fecha estimada de parto, etc. Servicios:**

**Gestión de ciclos reproductivos: Calcula el ciclo estral, detecta anomalías.**

**Predicción de partos: Utiliza modelos de machine learning para estimar la fecha de parto.**

**Módulo de Aplicación:**

**Función: Proporciona la interfaz de usuario y la lógica de presentación.**

**API REST: Expondrá los servicios del módulo de dominio a través de una API RESTful para permitir la integración con otras aplicaciones.**

**Interfaz de usuario: Proporcionará una interfaz web intuitiva para los usuarios.**

**Módulo de Inteligencia Artificial:**

**Función: Desarrolla y entrena modelos de machine learning para la predicción de partos y otras tareas.**

**Modelos:**

**Predicción de partos basado en datos históricos y factores externos.**

**Detección de anomalías en los ciclos reproductivos.**

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Animales

* animal\_id (PK)
* raza
* fecha\_nacimiento
* estado\_reproductivo
* ...

## Tabla: Inseminaciones

* inseminacion\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* fecha
* semen\_utilizado
* ...

## Tabla: Partos

* parto\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* fecha
* tipo\_parto
* ...

## Tabla: Gestaciones

* gestacion\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* fecha\_concepcion
* fecha\_estimada\_parto
* ...

## Tabla: Historial\_Reproductivo

* historial\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* fecha
* evento (inseminación, parto, etc.)
* detalles

# Módulo de Salud

## Módulo de Datos:

**Función:** Recopilación, almacenamiento y gestión de datos de los animales (temperatura, frecuencia cardíaca, peso, etc.).

## Submódulos:

**Sensorial:** Interacción con sensores para recopilar datos en tiempo real.

**Base de Datos:** Almacenamiento de datos en una base de datos relacional o NoSQL.

## Módulo de Procesamiento:

**Función:** Preprocesamiento de datos, análisis estadístico y aplicación de algoritmos de machine learning.

## Submódulos:

**Preprocesamiento:** Limpieza y transformación de datos.

**Modelado:** Creación y entrenamiento de modelos de machine learning (por ejemplo, redes neuronales recurrentes para series temporales).

**Predicción:** Generación de predicciones sobre la salud de los animales.

## Módulo de Alerta:

**Función:** Generación y envío de alertas a los usuarios cuando se detectan anomalías o se superan umbrales críticos.

## Submódulos:

**Detección:** Identificación de eventos que requieren una alerta.

**Notificación:** Envío de alertas por correo electrónico, SMS o notificaciones push.

## Módulo de Usuario:

**Función:** Gestión de usuarios, roles y permisos.

## Submódulos:

**Autenticación:** Verificación de la identidad de los usuarios.

**Autorización:** Control de acceso a las diferentes funcionalidades del sistema.

## Módulo de Presentación:

**Función:** Interfaz de usuario para visualizar los datos, configurar alertas y gestionar la información de los animales.

## Submódulos:

**Web:** Interfaz web para acceder al sistema desde cualquier dispositivo.

**Móvil:** Aplicación móvil para un acceso más rápido y personalizado.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Animales

* animal\_id (PK)
* especie
* raza
* fecha\_nacimiento
* sexo
* ...

## Tabla: Medicamentos

* medicamento\_id (PK)
* nombre
* dosis
* vía\_administración
* ...

## Tabla: Tratamientos

* tratamiento\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* medicamento\_id (FK)
* fecha\_inicio
* fecha\_fin
* ...

## Tabla: Mediciones

* medicion\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* tipo\_medicion (temperatura, frecuencia\_cardiaca, etc.)
* valor
* fecha\_hora
* ...

## Tabla: Alertas

* alerta\_id (PK)
* animal\_id (FK)
* tipo\_alerta (enfermedad, tratamiento, etc.)
* mensaje
* fecha\_hora
* ...

## Tabla: Usuarios

* usuario\_id (PK)
* nombre
* correo
* contraseña
* rol
* ...

## Tabla: Permisos

* permiso\_id (PK)
* usuario\_id (FK)
* modulo
* accion
* ...

GESTION

# Módulo de Gestión de Trabajadores

## Módulo de Trabajadores:

**Función:** Gestión de la información de los trabajadores.

## Submódulos:

**Registro:** Registro de nuevos trabajadores.

**Perfil:** Gestión de los perfiles de los trabajadores (habilidades, experiencia, etc.).

## Módulo de Tareas:

**Función:** Creación, asignación y seguimiento de tareas.

## Submódulos:

**Definición:** Definición de las tareas y sus requisitos. **Asignación:** Asignación de tareas a los trabajadores. **Seguimiento:** Seguimiento del progreso de las tareas. **Módulo de Asistencia:**

**Función:** Registro de la asistencia de los trabajadores.

## Submódulos:

**Registro:** Registro de las horas de entrada y salida.

**Cálculo:** Cálculo de las horas trabajadas y generación de reportes.

## Módulo de Capacitación:

**Función:** Gestión de los programas de capacitación.

## Submódulos:

**Cursos:** Creación y gestión de cursos.

**Evaluaciones:** Evaluación del desempeño de los trabajadores.

## Módulo de Comunicación:

**Función:** Facilitación de la comunicación interna.

## Submódulos:

**Mensajería:** Sistema de mensajería instantánea.

**Notificaciones:** Envío de notificaciones push.

## Módulo de Inteligencia Artificial:

**Función:** Optimización de la asignación de tareas y predicción de la necesidad de personal.

## Submódulos:

**Planificación:** Creación de planes de trabajo optimizados.

**Predicción:** Predicción de la demanda de personal.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Trabajadores

* trabajador\_id (PK)
* nombre
* apellido
* cargo
* habilidades
* ...

## Tabla: Tareas

* tarea\_id (PK)
* descripcion
* duracion
* frecuencia
* ...

## Tabla: Asignaciones

* asignacion\_id (PK)
* trabajador\_id (FK)
* tarea\_id (FK)
* fecha\_inicio
* fecha\_fin
* ...

## Tabla: Asistencia

* asistencia\_id (PK)
* trabajador\_id (FK)
* fecha
* hora\_entrada
* hora\_salida
* ...

# Módulo de Mantenimiento Preventivo

## Módulo de Equipos:

**Función:** Gestión del inventario de equipos.

## Submódulos:

**Registro:** Registro de nuevos equipos.

**Características:** Registro de las características técnicas de cada equipo.

## Módulo de Mantenimientos:

**Función:** Creación, programación y seguimiento de los mantenimientos.

## Submódulos:

**Tipos de mantenimiento:** Definición de los diferentes tipos de mantenimiento (preventivo, correctivo, etc.).

**Programación:** Creación de calendarios de mantenimiento.

**Historial:** Registro de los mantenimientos realizados.

## Módulo de Partes:

**Función:** Gestión del inventario de partes y repuestos.

## Submódulos:

**Registro:** Registro de nuevas partes. **Stock:** Control del stock de partes. **Módulo de Alertas:**

**Función:** Generación y envío de alertas.

## Submódulos:

**Configuración:** Configuración de los tipos de alertas y los destinatarios. **Envío:** Envío de alertas por correo electrónico, SMS o notificaciones push. **Módulo de Inteligencia Artificial:**

**Función:** Optimización de la planificación del mantenimiento y predicción de fallas.

## Submódulos:

**Predicción:** Predicción de fallas basadas en datos históricos.

**Optimización:** Optimización de los intervalos de mantenimiento.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Equipos

* equipo\_id (PK)
* tipo\_equipo
* marca
* modelo
* ...

## Tabla: Mantenimientos

* mantenimiento\_id (PK)
* equipo\_id (FK)
* tipo\_mantenimiento
* fecha\_programada
* fecha\_realizada
* ...

## Tabla: Partes

* parte\_id (PK)
* descripcion
* proveedor
* stock
* ...

## Tabla: Alertas

* alerta\_id (PK)
* equipo\_id (FK)
* tipo\_alerta
* fecha\_hora
* ...

**Otras tablas:** Proveedores, Historial de fallas, etc.

**Normalización 4FN:**Se aplicarán los mismos principios de normalización que en los módulos anteriores, asegurando que cada tabla represente una entidad única y que las relaciones entre ellas sean correctas.

**Consideraciones Adicionales**

* **Integración con IoT:** Utilizar sensores para monitorear el estado de los equipos y detectar anomalías.
* **Móvil:** Desarrollar una aplicación móvil para permitir a los técnicos registrar las tareas de mantenimiento y acceder a la información de los equipos.
* **Seguridad:** Proteger la información de los equipos y los mantenimientos.

Este diseño proporciona una base sólida para construir un módulo de mantenimiento preventivo eficiente y escalable. La modularidad y la separación de responsabilidades facilitan el desarrollo, la prueba y el mantenimiento del sistema.

**¿Deseas profundizar en algún aspecto específico, como la implementación de un sistema de gestión de órdenes de trabajo o la aplicación de algoritmos de machine learning para la predicción de fallas?**

# Módulo de Monitoreo Ambiental

## Módulo de Sensores:

**Función:** Recopilación de datos de los sensores instalados en la finca.

## Submódulos:

**Clima:** Temperatura, humedad, precipitación, radiación solar.

**Suelo:** Humedad, nutrientes, pH.

**Agua:** Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

## Módulo de Datos:

**Función:** Almacenamiento y gestión de los datos recopilados por los sensores.

## Submódulos:

**Base de Datos:** Almacenamiento de los datos en una base de datos relacional o NoSQL.

**Limpieza:** Limpieza y preprocesamiento de los datos.

## Módulo de Análisis:

**Función:** Análisis de los datos para identificar patrones, tendencias y correlaciones.

## Submódulos:

**Estadística:** Cálculo de estadísticas descriptivas. **Visualización:** Visualización de los datos en gráficos y mapas. **Módulo de Predicción:**

**Función:** Predicción de eventos climáticos extremos y variables ambientales futuras.

## Submódulos:

**Modelos:** Creación y entrenamiento de modelos de machine learning (por ejemplo, redes neuronales recurrentes para series temporales).

## Módulo de Recomendaciones:

**Función:** Generación de recomendaciones basadas en las predicciones y en las mejores prácticas de manejo.

## Submódulos:

**Reglas:** Definición de reglas de decisión basadas en el conocimiento experto.

**Optimización:** Optimización de las recomendaciones utilizando técnicas de optimización multiobjetivo.

## Módulo de Usuarios:

**Función:** Gestión de los usuarios y sus permisos de acceso.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Mediciones

* medicion\_id (PK)
* sensor\_id (FK)
* fecha\_hora
* valor
* ...

## Tabla: Sensores

* sensor\_id (PK)
* tipo\_sensor (temperatura, humedad, pH, etc.)
* ubicacion
* ...

## Tabla: Predicciones

* prediccion\_id (PK)
* variable (temperatura, precipitacion, etc.)
* fecha\_hora
* valor\_predicho
* ...

## Tabla: Recomendaciones

* recomendacion\_id (PK)
* fecha\_hora
* tipo\_recomendacion (riego, fertilizacion, etc.)
* descripcion
* ...

SOPORTE

# Módulo de Análisis de Datos

## Módulo de Ingestión de Datos:

Recolecta datos de diversas fuentes (sensores, registros manuales, etc.). Limpia y transforma los datos para unificar formatos.

Almacena los datos en una base de datos temporal.

## Módulo de Procesamiento de Datos:

Realiza cálculos estadísticos básicos. Identifica anomalías en los datos.

Prepara los datos para los modelos de machine learning.

## Módulo de Modelado:

Entrena y evalúa modelos de machine learning para: Pronóstico de producción.

Detección temprana de enfermedades. Optimización de recursos.

Exporta los modelos entrenados para su uso en tiempo real.

## Módulo de API:

Expone una API REST para:

Consultar datos históricos. Obtener predicciones.

Acceder a resultados de análisis.

## Módulo de Visualización:

Genera gráficos y reportes personalizados.

Utiliza una librería de visualización como Plotly o Matplotlib.

## Módulo de Base de Datos:

Interactúa con la base de datos principal.

Proporciona una capa de abstracción para el acceso a los datos.

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Animales

* animal\_id (PK)
* raza
* fecha\_nacimiento
* peso\_nacimiento
* ...

## Tabla: Salud

* animal\_id (FK)
* fecha
* diagnostico
* tratamiento
* ...

## Tabla: Producción

* animal\_id (FK)
* fecha
* litros\_leche
* ...

## Tabla: CondicionesAmbientales

* fecha
* temperatura
* humedad
* ...

## Tabla: Alimentación

* animal\_id (FK)
* fecha
* tipo\_alimento
* cantidad
* ...

## Tabla: Pronósticos

* animal\_id (FK)
* fecha\_pronostico
* variable (producción, salud, etc.)
* valor\_pronosticado
* ...

# Módulo de Inicio de Sesión

## Módulo de Autenticación:

* **Funciones:**
* Validación de credenciales (usuario y contraseña).
* Generación de tokens JWT (JSON Web Tokens) para autenticación posterior.
* Almacenamiento seguro de hashes de contraseñas (utilizando algoritmos como bcrypt).
* Implementación de autenticación de dos factores (por ejemplo, usando TOTP o email).
* Gestión de tokens de refresco para mantener las sesiones activas.

## Tecnologías:

* Framework de autenticación como Flask-Login o Django-OAuth-Toolkit.
* Base de datos para almacenar usuarios y sus credenciales.

## Módulo de Autorización:

* **Funciones:**
* Definición de roles y permisos para cada perfil de usuario.
* Verificación de permisos para cada solicitud del usuario.
* Gestión de matrices de acceso para controlar las acciones permitidas.

## Tecnologías:

* Framework de autorización como Casbin o OAuth2-Server.

## Módulo de Usuarios:

* **Funciones:**
* Gestión del ciclo de vida de los usuarios (registro, actualización, eliminación).
* Asociación de usuarios con perfiles y roles.
* Almacenamiento de información de perfil del usuario (nombre, correo electrónico, etc.).

## Tecnologías:

* ORM (Object Relational Mapper) para interactuar con la base de datos.

## Módulo de Integración:

* **Funciones:**
* Interacción con sistemas externos (control de acceso físico, otros módulos del sistema).
* Adaptación a diferentes protocolos de comunicación (REST, MQTT, etc.).

## Tecnologías:

* Librerías específicas para cada sistema externo.

**Estructura de la Base de Datos (4FN)**

## Tabla Usuarios:

* id\_usuario (PK)
* nombre
* correo\_electronico
* hash\_contraseña
* perfil (dueño, veterinario, trabajador)

## Tabla Permisos:

* id\_permiso (PK)
* nombre\_permiso
* descripcion

## Tabla Roles:

* id\_rol (PK)
* nombre\_rol

## Tabla Usuarios\_Roles:

* id\_usuario (FK)
* id\_rol (FK)

## Tabla Permisos\_Roles:

* id\_rol (FK)
* id\_permiso (FK)

# Módulo de Integración

## Módulo de Dominio:

**Entidades:** Animal, Equipo, Sensor, Cultivo, Ubicación, Evento.

**Servicios:** Gestión de animales (nacimiento, muerte, enfermedades, tratamientos), gestión de equipos (mantenimiento, ubicación), gestión de cultivos (siembra, cosecha, plagas), gestión de eventos (alarmas, alertas).

**Repositorios:** Interacción con la base de datos para persistir los datos.

## Módulo de Aplicación:

**Controladores:** Punto de entrada para las solicitudes HTTP, validación de datos y orquestación de los servicios del dominio.

**Casos de Uso:** Definición de los flujos de trabajo del sistema, como por ejemplo, el seguimiento de un animal, la generación de reportes o la configuración de alarmas.

## Módulo de Infraestructura:

**Persistencia:** Interacción con la base de datos (MongoDB, PostgreSQL, etc.).

**Mensajería:** Utilización de un sistema de mensajería (RabbitMQ, Kafka) para desacoplar los componentes y manejar eventos en tiempo real.

**Integración:** Conectores para ERP, GPS, drones, sensores IoT y otros sistemas externos.

**Seguridad:** Autenticación, autorización y cifrado de datos.

**Cloud:** Configuración y gestión de la infraestructura en la nube (AWS, GCP, Azure).

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla Animal:

* animal\_id (PK)
* especie
* raza
* fecha\_nacimiento
* peso
* estado\_salud
* ubicación\_id (FK)

## Tabla Ubicación:

* ubicación\_id (PK)
* latitud
* longitud
* altitud
* fecha\_hora

## Tabla Sensor:

* sensor\_id (PK)
* tipo\_sensor
* ubicación\_id (FK)
* datos\_sensor

## Tabla Evento:

* evento\_id (PK)
* tipo\_evento
* fecha\_hora
* descripcion
* animal\_id (FK)

## Tabla Equipo:

* equipo\_id (PK)
* tipo\_equipo
* ubicación\_id (FK)
* estado

## Tabla Cultivo:

* cultivo\_id (PK)
* tipo\_cultivo
* superficie
* estado
* ubicación\_id (FK)

# Módulo de Inteligencia Artificial

## Módulo de Adquisición de Datos:

**Función:** Recopilar datos de diversas fuentes (cámaras, sensores de audio, sistemas de alimentación) y almacenarlos en un formato estructurado.

## Submódulos:

**Adquisición de Imágenes:** Captura de imágenes de las vacas a través de cámaras instaladas en el establo y el campo.

**Adquisición de Audio:** Grabación de los sonidos producidos por las vacas.

**Adquisición de Datos de Alimentación:** Recopilación de información sobre la cantidad y tipo de alimento suministrado a cada vaca.

**Adquisición de Datos de Salud:** Integración de datos de otros sistemas (por ejemplo, sistemas de identificación por radiofrecuencia) para obtener información sobre la salud de las vacas.

## Módulo de Preprocesamiento de Datos:

**Función:** Limpiar, transformar y estructurar los datos adquiridos para su posterior análisis.

## Submódulos:

**Limpieza de Imágenes:** Eliminación de ruido, normalización y segmentación de imágenes.

**Preprocesamiento de Audio:** Filtrado, segmentación y extracción de características de los sonidos.

**Transformación de Datos:** Conversión de datos a un formato adecuado para los modelos de aprendizaje automático.

## Módulo de Modelos de Aprendizaje Automático:

**Función:** Desarrollar y entrenar modelos para las diferentes tareas de inteligencia artificial.

## Submódulos:

**Visión por Computadora:** Modelos para detección de objetos, clasificación de imágenes y segmentación.

**Procesamiento de Lenguaje Natural:** Modelos para análisis de texto (por ejemplo, transcripciones de los sonidos de las vacas).

**Aprendizaje por Refuerzo:** Modelos para optimización de la alimentación.

## Módulo de Inferencia:

**Función:** Utilizar los modelos entrenados para realizar predicciones y tomar decisiones en tiempo real.

## Submódulos:

**Inferencia en Tiempo Real:** Procesamiento de datos de entrada y generación de resultados en tiempo casi inmediato.

**Visualización de Resultados:** Presentación de los resultados de la inferencia en una interfaz gráfica.

## Módulo de Base de Datos:

**Función:** Almacenar los datos adquiridos, los resultados de los modelos y la configuración del sistema.

## Submódulos:

**Base de Datos Relacional:** Almacenamiento de datos estructurados (por ejemplo, información sobre las vacas, los tratamientos, los resultados de las predicciones).

**Base de Datos No Relacional:** Almacenamiento de datos no estructurados (por ejemplo, imágenes, archivos de audio).

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Tabla: Vacas

* ID\_vaca (PK)
* Raza
* Edad
* Peso
* Fecha\_nacimiento
* ...

## Tabla: Imágenes

* ID\_imagen (PK)
* ID\_vaca (FK)
* Fecha\_hora
* Ubicación
* ...

## Tabla: Sonidos

* ID\_sonido (PK)
* ID\_vaca (FK)
* Fecha\_hora
* Duración
* ...

## Tabla: Alimentación

* ID\_alimentación (PK)
* ID\_vaca (FK)
* Fecha
* Cantidad
* Tipo\_alimento
* ...

## Tabla: Predicciones

* ID\_predicción (PK)
* ID\_vaca (FK)
* Fecha\_hora
* Tipo\_predicción (enfermedad, comportamiento, etc.)
* Probabilidad
* ...

## Tabla: Configuración

* Parámetro (PK)
* Valor

# Módulo de Reportes

## Módulo de Ingestión de Datos:

* + Recolectar datos de diversas fuentes (sensores, sistemas externos, registros manuales).
  + Limpiar y transformar los datos para garantizar su calidad.
  + Almacenar los datos en una base de datos.

## Módulo de Procesamiento de Datos:

* + Realizar cálculos y análisis estadísticos básicos.
  + Preparar los datos para los modelos de machine learning.
  + Entrenar y evaluar los modelos de predicción.

## Módulo de Almacenamiento:

* + Base de datos relacional para almacenar datos estructurados (historial de producción, información de las vacas, etc.).
  + Base de datos NoSQL para almacenar datos no estructurados (registros de eventos, logs, etc.).

## Módulo de Visualización:

* + Crear paneles de control interactivos para visualizar los datos.
  + Generar informes personalizados.

## Módulo de API:

* + Exponer los servicios del sistema a través de una API RESTful.
  + Permitir la integración con otros sistemas.

## Módulo de Inteligencia Artificial:

* + Contiene los modelos de machine learning entrenados.
  + Proporciona servicios de predicción y análisis avanzados.

**Funcionalidades de Cada Módulo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Módulo** | **Funcionalidades Principales** |
| Ingestión | Recolección, limpieza y almacenamiento de datos. |
| Procesamiento | Preparación de datos, entrenamiento de modelos, cálculo de métricas. |
| Almacenamiento | Gestión de la base de datos relacional y NoSQL. |
| Visualización | Creación de dashboards y generación de informes. |
| API | Exposición de servicios a través de una API RESTful. |
| IA | Modelos de machine learning para predicción y análisis. |

Export to Sheets

**Esquema de Base de Datos (4FN)**

## Consideraciones:

* + **Normalización 4FN:** Se busca eliminar dependencias multivaluadas para asegurar la integridad de los datos.
  + **Tablas:** Se proponen las siguientes tablas, pero pueden ajustarse según las necesidades específicas:
  + **Vacas:** ID, raza, edad, fecha de nacimiento, etc.
  + **Produccion:** ID, ID\_vaca, fecha, cantidad\_leche, etc.
  + **Salud:** ID, ID\_vaca, fecha, diagnostico, tratamiento, etc.
  + **Alimentacion:** ID, ID\_vaca, fecha, tipo\_alimento, cantidad, etc.
  + **Condiciones\_ambientales:** ID, fecha, temperatura, humedad, etc.
  + **Predicciones:** ID, ID\_vaca, fecha\_prediccion, cantidad\_predicha, etc.
  + **Usuarios:** ID, nombre, rol, etc.
  + **Permisos:** ID, ID\_usuario, modulo, accion, etc.