



Documentación Técnica Integral del Software ICA PLUS: Especificaciones y Manual técnico

Facultad de ingeniería de sistemas

**Universidad de investigación y desarrollo
Bucaramanga, 2025**

Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción	Autores
1.0	Noviembre 17 del 2025	Versión 1.0	Andres Felipe Ramirez Juan Sebastián Ramirez Gabriel Muñoz Gonzales

TABLA DE CONTENIDO

Control de Versiones.....	2
OBJETIVO.....	4
ALCANCE	4
TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	4
ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
Modelo de datos del software.....	7
Arquitectura del sistema.....	15
Procedimientos de operación del sistema.....	16
Delimitaciones:	18
ANÁLISIS DE RESULTADOS	18
conclusiones	18

1 OBJETIVO

Desarrollar un software ICA Plus, que permita gestionar de manera eficiente, organizada y segura los procesos asociados a la producción agropecuaria, las inspecciones, los productores, los lugares de producción, las plagas, los cultivos, los informes técnicos y etc.... garantizando la conexión digital a las actividades del ICA y mejorando la toma de decisiones en el proceso de inspección y control.

2 ALCANCE

ICA Plus es un sistema multiusuario compuesto por tres perfiles principales:

- Administrador: Acceso total al sistema (crear, consultar, actualizar y eliminar).
- Productor: Puede consultar información relacionada con sus lugares de producción, inspecciones y reportes.
- Inspector: Administra inspecciones, registra visitas, genera informes y consulta próximos procesos.

Este manual describe el funcionamiento interno, pero no se enfoca en cómo usar el sistema (eso corresponde al Manual de Usuario).

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Este glosario ayudará a entender los términos, acrónimos y definiciones más usadas en el presente documento.

Administrador: Usuario con el nivel más alto de permisos dentro del sistema ICA Plus. Es responsable de gestionar integralmente la información, pudiendo crear, consultar, actualizar y eliminar registros de productores, inspectores, predios, cultivos, plagas, inspecciones y demás entidades del sistema.

Productor: Persona natural o jurídica encargada de uno o varios lugares de producción. En el sistema, este usuario puede consultar su información, visualizar inspecciones realizadas, acceder a reportes y gestionar aspectos relacionados con su actividad productiva.

Inspector: funcionario o usuario encargado de realizar inspecciones en los lugares de producción. En ICA Plus, registra visitas, asocia plagas y cultivos afectados, genera informes técnicos y consulta próximas inspecciones.

Lugar de Producción: Predio, finca o instalación registrada por un productor, donde se desarrollan actividades agrícolas o pecuarias. Es el espacio donde los inspectores realizan inspecciones y se relacionan cultivos y plagas.

Inspección: Proceso técnico realizado por un inspector en un lugar de producción, cuyo fin es evaluar el estado de los cultivos, identificar plagas, revisar condiciones sanitarias y generar un informe basado en los hallazgos.

Cultivo: Conjunto de plantas o especies agrícolas que se producen en un lugar de producción. En el sistema, los cultivos están asociados a predios y pueden estar vinculados a inspecciones.

Plaga: Organismo (insecto, hongo, bacteria, etc.) que afecta los cultivos y su desarrollo. En ICA Plus, las plagas se registran, consultan y relacionan con cultivos e inspecciones.

Relación Asociada (Asociados): Vínculo que se crea entre dos entidades del sistema, por ejemplo, entre plagas y cultivos o entre lugares de producción e inspecciones. Estas relaciones permiten el análisis integral de la información.

Informe Técnico: Documento generado después de cada inspección, que contiene detalles como hallazgos, cultivos afectados, plagas encontradas y recomendaciones del inspector.

Próximas Inspecciones: Listado generado por el sistema que muestra inspecciones pendientes o programadas por un inspector, permitiendo la planificación del trabajo.

Base de Datos Oracle: Sistema gestor de bases de datos utilizado para almacenar la información del sistema ICA Plus. Permite aplicar integridad referencial, consultas avanzadas y alto rendimiento.

Java: Lenguaje de programación orientado a objetos utilizado para desarrollar la lógica del sistema ICA Plus, incluyendo las operaciones CRUD y la comunicación con la base de datos.

DAO (Data Access Object): Patrón de diseño implementado en el sistema para manejar la comunicación entre la lógica del programa y la base de datos. Cada entidad tiene su propio DAO para ejecutar consultas SQL.

CRUD: Conjunto de operaciones básicas que se pueden realizar sobre los datos: Crear (Create), Leer (Read), Actualizar (Update) y Eliminar (Delete).

Conexión JDBC: Tecnología que permite conectar la aplicación Java con la base de datos Oracle mediante controladores específicos que facilitan la autenticación y las consultas.

Integridad Referencial: Reglas definidas en la base de datos que garantizan la consistencia entre las entidades, especialmente en relaciones que involucran claves primarias y foráneas.

Usuario: Persona que accede al sistema mediante credenciales. Puede ser administrador, inspector o productor, cada uno con permisos específicos.

Rol: Nivel de acceso asignado a un usuario, que determina qué funciones puede realizar dentro del sistema.

Validación: Proceso interno del sistema mediante el cual se verifica que los datos ingresados sean correctos, coherentes y cumplan los requisitos establecidos.

Error de conexión: Problema que impide que el sistema Java se comunique con Oracle. Puede deberse a fallas en la red, credenciales incorrectas o puertos cerrados.

4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

4.1 Enfoque general:

El software ICA Plus está diseñado bajo una arquitectura multicapa garantizando una clara separación de responsabilidades entre los componentes del sistema.

Principales Características:

- Separación lógica entre interfaz de usuario, lógica de negocio y gestión de datos
- Facilidad de mantenimiento y escalabilidad
- Bajo acoplamiento entre componentes
- Organización coherente del código fuente

4.2 Capa de Presentación (Vista)

Corresponde al paquete Vista, donde se encuentran las ventanas del sistema.

Sus funciones son:

- Mostrar la interfaz gráfica.
- Recibir los datos del usuario.
- Enviar acciones al controlador.
- Presentar resultados e informes.

4.3 Capa Controlador

Corresponde al paquete controlador. Es el intermediario entre la vista y el modelo.

Funciones:

- Recibir acciones desde la vista.
- Validar datos básicos.
- Llamar métodos del modelo.
- Actualizar ventanas con los resultados.

4.4 Capa de Modelo

Esto se encuentra paquete modelo.

Aquí están las entidades del sistema:

- Productor
- Inspector
- Municipio
- Predio
- Cultivo
- Plaga
- Lugar de producción
- Inspección

4.5 Capa de Acceso a Datos

Se Ubica en el paquete data base, incluye:

- ConexionBD.java

En el cual esta capa se encarga de:

- Establecer la conexión con Oracle SQL mediante JDBC.
- Ejecutar consultas SQL.
- Llamar procedimientos almacenados.
- Manejar excepciones SQL.

4.6 Capa de Persistencia (Base de Datos)

La base de datos Oracle contiene:

- Tablas
- Llaves primarias y foráneas
- Procedimientos almacenados
- Triggers
- Funciones
- Relaciones entre entidades

4.7 Módulo de Informes

En este paquete llamado Informe, contiene las clases responsables de generar:

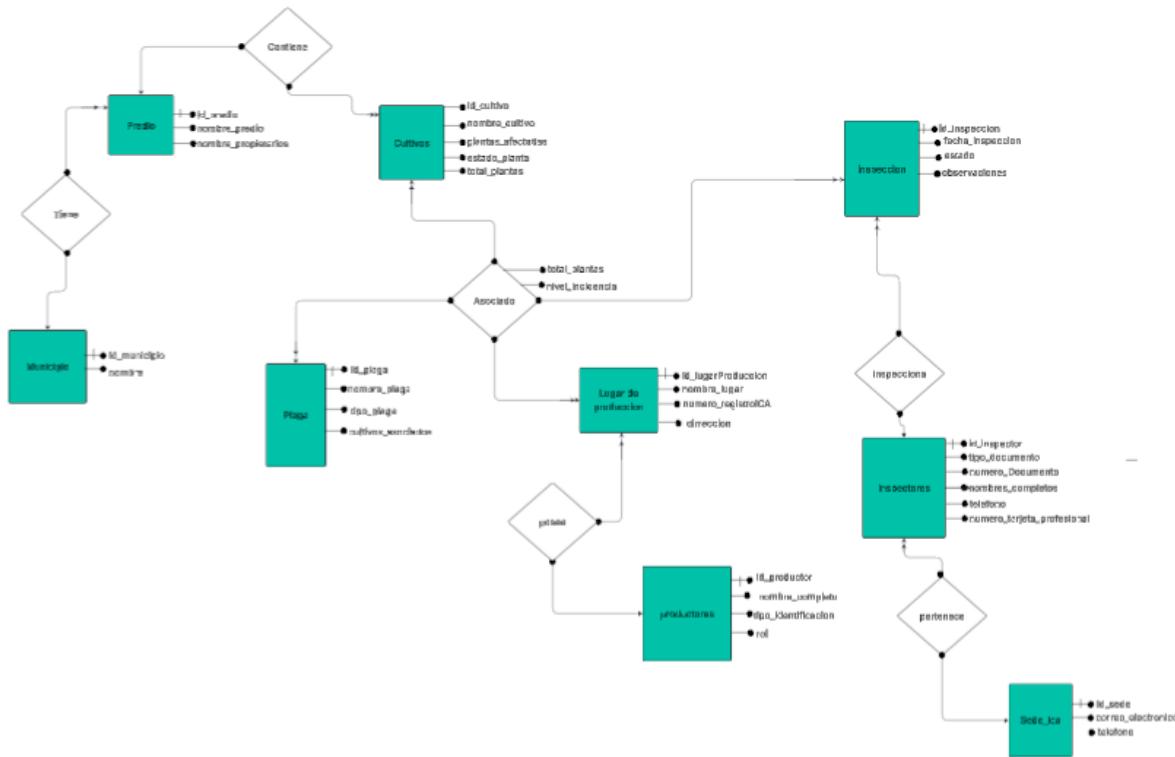
- Informe de cultivos
- Informe de inspecciones
- Informe de municipios
- Informe de plagas
- Informe de productores

5 INTRODUCCIÓN

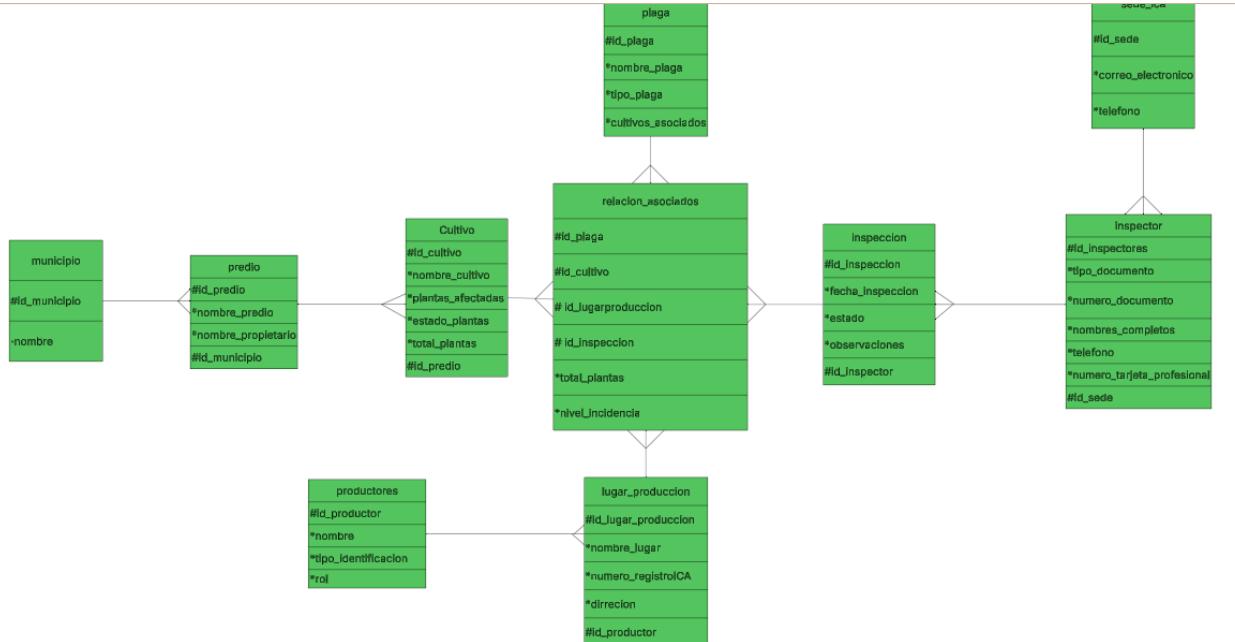
En el presente Manual Técnico describe el funcionamiento interno, la arquitectura, la estructura del código y los procedimientos técnicos necesarios para ejecutar el sistema ICA Plus, una herramienta desarrollada en Java con persistencia en Oracle SQL cuyo objetivo es optimizar la gestión de inspecciones, productores, lugares de producción, plagas y cultivos asociados al contexto agropecuario colombiano.

6. Modelo de datos del software

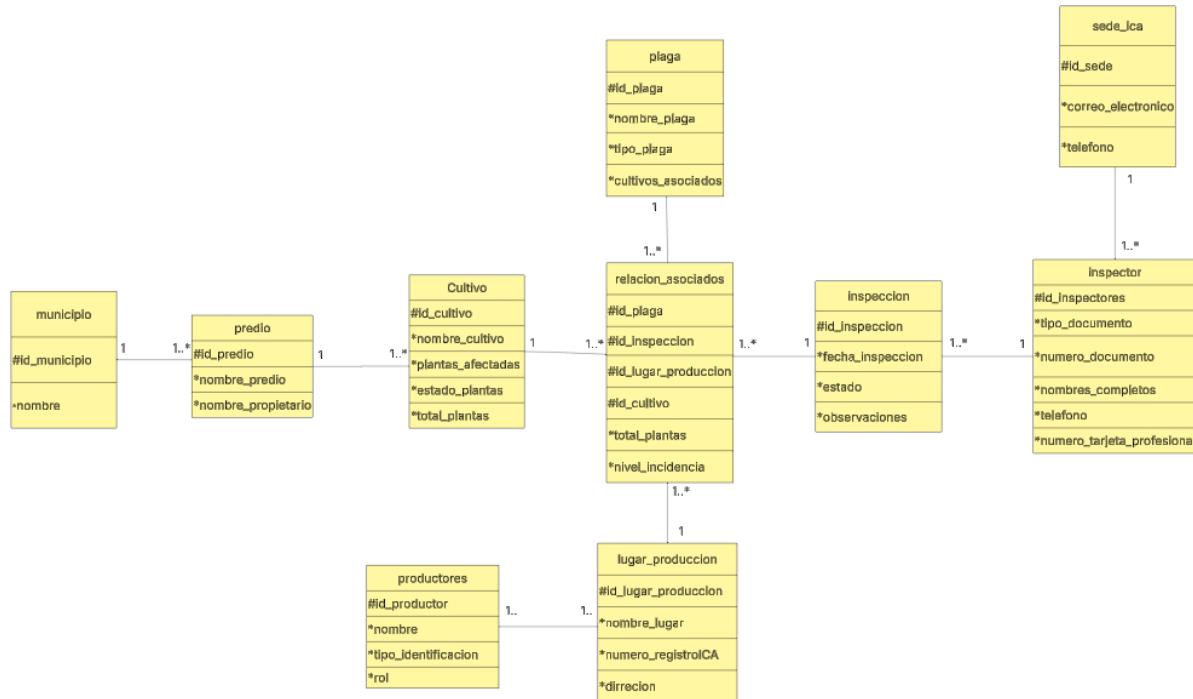
6.1 Modelo entidad-relación



6.2 Modelo relacional



6.3 Diagrama de dominio



6.4 Diccionario de Datos

Código de tabla	1			
Nombre de tabla	Municipio			
Descripción de tabla	Acá se guarda los datos de los municipios inscritos			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_municipio	Identificación del municipio	Int(10)	Si	PK
Nombre_municipio	Nombre del municipio	Varchar(100)	Si	-

Código de tabla	2			
Nombre de tabla	Sede_ICA			
Descripción de tabla	Se registra la información de las sedes ica			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave

UDI UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Manual técnico	Página 10 de 19
--	----------------	--------------------

Id_sede	Identificación de la sede	Int(10)	Si	PK
Correo_electronico	Correo de contacto de la sede	Varchar(100)	Si	-
Teléfono	Número telefónico de la sede	Int(10)	Si	-

Código de tabla	3			
Nombre de tabla	Productores			
Descripción de tabla	almacena la información de las personas encargadas de la producción			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
id_productor	Identificación de productor	Int(10)	SI	PK
Nombre_completo	Nombre completo del productor	VARCHAR(100)	SI	-
Tipo de identificación	Tipo de documento del productor (c.c, NIT, etc....)	VARCHAR(50)	SI	-
Rol	Rol que le corresponde	VARCHAR(50)	SI	-

Código de tabla	4			
Nombre de tabla	Predio			
Descripción de tabla	Contiene la información de los predios donde se desarrolla los cultivos			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_predio	Identificación del predio	Number	Si	PK

Nombre_predio	Nombre en la cual se conoce el predio	VARCHAR(50)	Si	-
Nombre_propietario	Nombre del propietario del predio	VARCHAR(100)		
Id_municipio	Identificación del municipio en el cual se encuentra	Number	Si	FK

Código de tabla	5			
Nombre de tabla	Plaga			
Descripción de tabla	Registra los datos de las plagas que afectan los cultivos			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_plaga	Identificación de la plaga	Int (10)	Si	PK
Nombre_plaga	Nombre de la plaga	Varchar(100)	Si	-
Tipo_plaga	Clasificación de las plagas	Varchar(50)	Si	-
Cultivos_asociados	Cultivos que están relacionados con las plagas	Varchar(100)	Si	-

Código de tabla	6			
Nombre de tabla	Cultivos			
Descripción de tabla	Da información de los cultivos registrados en los predios			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_cultivo	Identificador único para cada cultivo registrado.	Int(10)	Si	PK

Nombre_cultivo	Nombre específico del cultivo.	Varchar(100)	Si	-
Plantas_afectadas	Número total de plantas afectadas por plagas u otros factores.	Number	Si	-
Estado_planta	Estado actual de las plantas.	Varchar(100)	Si	-
id_predio		Number	Si	-

Código de tabla	7			
Nombre de tabla	Relacion_asociados			
Descripción de tabla	Registra la relación entre las plagas, cultivos, lugares de producción e inspecciones, permitiendo conocer la incidencia de las plagas en las plantas inspeccionadas.			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave

Id_plaga	Identificación de la plaga	Number	Si	FK
Id_cultivo	Identificación de cultivo	Number	SI	Fk
Id_lugarproduccion	Identificación del lugar de producción	Number	Si	Fk
Id_inspeccion	Identificación de la inspección realizada.	Number	si	Fk
Total de plantas	Número total de plantas evaluadas en la inspección.	Number	10	-

Nivel_incidencia	Porcentaje o nivel de incidencia de la plaga en las plantas	Varchar(50)	Si	-
------------------	---	-------------	----	---

Código de tabla	8			
Nombre de tabla	Lugar de producción			
Descripción de tabla	Información de los lugares donde se realizan cultivos e inspecciones			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_lugar_produccion	Identificación de lugar de producción	Int(10)	Si	PK
Nombre_lugar	Nombre específico del lugar	Varchar(100)	Si	-
Numero_registro_ica	Número de la certificación del ica	Varchar(50)	Si	-
Dirección	Dirección del lugar	Varchar	Si	
Id_productor	Productores responsables	Number	Si	Fk

Código de tabla	9
-----------------	---

Nombre de tabla	Inspector			
Descripción de tabla	Acá se guarda los lugares en donde se desarrollan cada uno de los cultivos			
Nombre de campo	Descripción del campo	Tipo y tamaño máximo	Requerida	Tipo de llave
Id_inspector	Identificación del inspector	Int(10)	Si	PK
Tipo_documento	Tipo de documento de la persona	VARCHAR (15)	Si	-
Numero_documento	Numero de documento de identificación	Int(15)	Si	-
Nombres_completo	Nombre completo del inspector	VARCHAR (100)	Si	-
Teléfono	Número de teléfono del inspector	Int(10)	Si	-
Numero_tarjeta_profesional	Numero de identificación profesional del inspector	Int(15)	Si	-
Id_sede	Identificación en que sede se encuentra realizando las operaciones	Number	Si	FK

7. Arquitectura del sistema

El sistema ICA Plus fue diseñado para garantizar escalabilidad robusta, mantenimiento eficiente y capacidad de evolución continua. Desarrollado íntegramente en Java, la plataforma se

despliega en entornos Windows 11 y se sustenta sobre Oracle Database 10g como motor de persistencia principal.

7.1 Tecnologías Implementadas

Para el desarrollo y funcionamiento del sistema *ICA Plus* se utilizaron las siguientes tecnologías:

- Sistema Operativo: Windows 11
- Lenguaje de Programación: Java (JDK compatible con Oracle 10g)
- Base de Datos: Oracle Database 10g
- Conexión a BD: JDBC (Java Database Connectivity)
- IDE utilizado: (NetBeans)
- Modelo relacional: Tablas con relaciones uno-a-muchos y muchos-a-muchos según entidades del ICA

8. Procedimientos de operación del sistema

8.1 Inicio del Sistema

- Encender el equipo con Windows 11.
- Verificar que la base de datos Oracle 10g esté activa (servicio *OracleServiceXE* o el que corresponda).
- Abrir el IDE o el ejecutable generado del proyecto *ICA Plus*.
- Ingresar al sistema mediante la pantalla de inicio correspondiente:
 - o Administrador
 - o Inspector
 - o Productor

8.2 Autenticación de Usuarios

- El usuario ingresa su nombre o identificación y contraseña.
- El sistema consulta la base de datos Oracle para validar la información.
- Según el rol, el sistema muestra el menú específico:
 - o Administrador: Gestión total del sistema.
 - o Inspector: Gestión de inspecciones y consulta de informes.
 - o Productor: Consulta de predios, cultivos e informes.

8.3 Procedimiento para Consultar Inspecciones

- Desde el menú principal seleccionar Inspecciones.
- Elegir la opción Consultar Inspecciones.
- El sistema obtiene información de la base de datos y la muestra en tabla.
- El usuario puede:
 - Filtrar datos por fecha, productor o municipio.
 - Actualizar la tabla.
 - visualizar detalles.

8.4 Procedimiento para Ver Próximas Inspecciones

- Dirigirse al módulo Próximas Inspecciones.
- El sistema consulta las fechas programadas y las ordena de manera cronológica.
- Se muestra:
- Fecha programada
- Productor
- Predio
- Estado

8.5 El inspector puede:

- Confirmar visita
- Registrar asistencia
- Ver historial del productor
- Procedimiento para Generar Informe General
- Ingresar al módulo Informes.
- Seleccionar Informe General.

8.6 El sistema ejecuta consultas SQL que integran:

- Municipios
- Predios
- Cultivos
- Plagas
- Inspecciones
- Productores

8.7 Procedimiento para Crear Registros

- Acceder al menú correspondiente: Municipio, Productor, Cultivo, Predio, Plaga, etc.
- Completar los campos solicitados.
- Clic en Registrar nuevo.
- Confirmar la operación.
- El sistema valida y almacena en Oracle SQL.

8.8 Procedimiento para Eliminar Registros

- Consultar el registro.
- Seleccionar Eliminar.
- Confirmar mensaje de seguridad.
- El sistema ejecuta la sentencia DELETE en Oracle.

Nota: Esta función principalmente la tiene los administradores.

8.9 Procedimiento para Cerrar Sesión

- Abrir el menú *Usuario*.
- Seleccionar Cerrar Sesión.
- El sistema limpia la sesión y regresa a la pantalla inicial.

9. Delimitaciones:

El proyecto se enfoca exclusivamente en el país de Colombia en el cual se diseña una base de datos para almacenar, consultar y gestionar la información recolectada por todos los productores e inspectores que se está distribuido en los diferentes departamentos y regiones biogeográficas del país.

10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se realiza a partir de la implementación del modelo de base de datos propuesto y la verificación de su funcionamiento mediante pruebas de consulta, inserción, actualización y eliminación de datos.

10.1 Validación:

Se verificó que todas las tablas del modelo físico cumplen los requisitos de:

- Integridad referencial mediante llaves primarias y llaves foráneas.
- Relaciones uno a muchos y muchos a muchos correctamente implementadas.
- Restricciones para evitar registros inconsistentes.

10.2. Validación funcional

Mediante consultas SQL se comprobó que la base de datos permite:

- Registra
- Consulta información
- Generar reportes

10.3 Interpretación

Los resultados muestran que el diseño de la base de datos:

- Permite centralizar registros que antes estaban dispersos o manejados manualmente.
- Facilita el acceso, el análisis y la trazabilidad de datos.
- Sienta una base sólida para futuros módulos de análisis estadístico o aplicaciones de monitoreo ambiental.

10.4 Conclusión del análisis

El sistema cumple su propósito de organizar y estructurar la información de forma eficiente. Los resultados de las pruebas demostraron que el modelo es funcional, consistente y adaptable, cumpliendo todas las expectativas del proyecto académico.

11. conclusiones

El desarrollo del software nos permitió demostrar nuestras capacidades de análisis, diseño y construcción de un software funcional, coherente y alineado con las necesidades del software. A

lo largo del proyecto se evidenció que el sistema cumple satisfactoriamente con los requisitos planteados, proporcionando una plataforma estable, organizada y capaz de gestionar adecuadamente información crítica como predios, productores, inspecciones e informes.

Una de las principales fortalezas del software radica en la correcta implementación del modelo de datos, construido en Oracle SQL. Esto permitió garantizar que los datos se almacenaran sin redundancias, de forma segura y con relaciones bien definidas, lo cual permitió separar la lógica de negocio de la interfaz gráfica y mejorar la claridad y mantenibilidad del código.

La integración del sistema con Java demostró ser adecuada, permitiendo que las funcionalidades de registro, consulta, actualización y eliminación se ejecutaran correctamente. Durante las pruebas, tanto los usuarios administradores como productores e inspectores pudieron interactuar con el sistema sin errores críticos, lo cual muestra que fue bien hecho y que la validación de datos es efectiva.

La estabilidad del sistema también se destacó durante las pruebas. Las consultas se ejecutan en tiempos adecuados, las ventanas no presentan fallos y la comunicación con la base de datos se mantiene consistente. Esto refleja una correcta implementación de la conexión, manejo de excepciones y control de procesos.

Finalmente, el proyecto permitió evidenciar un aprendizaje significativo en términos de análisis de requerimientos, modelamiento de datos, diseño de interfaces. Como resultado, ICA Plus puede considerarse un software funcional que genera reportes.

En conclusión, el sistema cumple plenamente con los objetivos propuestos, demostrando una implementación sólida, organizada y eficiente. Su diseño técnico y su correcto desempeño validan la calidad del trabajo realizado y evidencian que se logró construir una herramienta útil y profesional.