INSTITUTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA, CONTABLE Y FINANCIERA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, AUDITORIA SISTEMAS DE CONTROL Y GESTION Y FINANZAS
Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno

XVI FERIA FACULTATIVA

DE EMPRENDEDURISMO INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

GRUPO N° : 438

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

NOMBRE DEL TEMA:

BASE DE DATOS PARA UNA BIBLIOTECA ESCOLAR

INTEGRANTES :

CALIZAYA AJHUACHO DIEGO DARWIN

CHOQUE LAURA MARIOLY MACIEL

LLANQUE JAVIER ANDRES

MOLLO MARTINEZ MOISÉS

RIVAS PEÑA GLORIA

ROJAS CESPEDES GUILLERMO

DOCENTE GUÍA :

ING. PEINADO PEREIRA JUAN CARLOS

ORGANIZA:

APOYAN:

INDICE

1. INTRODUCCION 1

2. PROBLEMÁTICA 2

2.1.DIAGNÓSTICO Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD 2

2.2.IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 2

2.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 3

3. OBJETIVOS 5

3.1.OBJETIVO GENERAL 5

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

4. JUSTIFICACIÓN 6

5. MARCO TEORICO 6

5.1.EL INVENTARIO UNA FORMA DE ADMINISTRACION 6

5.1.1. Definición del Inventario 6

5.1.2. Descripción y Características del Inventario 7

5.1.3. Funciones del Inventario 8

5.2.LA IMPORTANCIA DE UNA BASE DE DATOS 9

5.2.1. Definición de una Base de Datos 9

5.2.2. Descripción y Características de una Base de Datos 10

5.2.3. Funciones de una Base de Datos 11

5.3.IMPACTO DE LAS BASES DE DATOS EN LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL . 12

6. METODOLOGIA (MATERIALES Y METODOS) 12

7. MATRIZ DE HALLAZGOS: CONTROL INTERNO Y GESTIÓN DE LA BIBLIOTECA 14

8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA 16

8.1.MODELO ENTIDAD RELACION MER 16

8.1.1. Especificación De Relaciones Y Cardinalidades 17

8.1.2. Jerarquías De Herencia (Especialización / Generalización) 18

8.2.MODELO LOGICO DE TABLAS 19

8.3.IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION EN APPSHEET 20

8.3.1. REGLAS DE NEGOCIO Y AUTOMATIZACIÓN (BOTS Y EXPRESIONES) 20
8.3.1.1.Control de Stock Automatizado (Triggers Lógicos de Inventario) 21
8.3.1.2.Validaciones de Seguridad Operacional en Formularios 22
9. RESULTADOS 22
10. CONCLUCIONES 23
11. RECOMENDACIONES 24
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 25
16. ANEXOS 28

- **Anexo 1: Diario de Campo 1**
- **Anexo 2: Diario de Campo 2**
- **Anexo 3: Entrevista a la Bibliotecaria**
- **Anexo 4: Árbol del Problema**
- **Anexo 5: Análisis FODA**
- **Anexo 6: Modelo Entidad Relación MER**
- **Anexo 7: Modelo Lógico De Tablas**

BASE DE DATOS PARA UNA BIBLIOTECA ESCOLAR

1. INTRODUCCION

El inventario nace junto a la propiedad privada, y data de las primeras sociedades, en donde podemos encontrar el almacenamiento y acumulación de bienes como alimentos, granos y animales. La administración del inventario ha ido evolucionando con el paso de los años y podemos encontrar varias técnicas en su desarrollo histórico.

Realizar el inventario de un establecimiento siempre ha sido una tarea la cual hay que hacer con cuidado y paciencia, tomando nota de la cantidad exacta de cada producto, cuales se encuentran dañados, en mal estado o faltantes, tomando bastante tiempo. Hoy en día gracias a la invención de la tecnología y los sistemas informáticos o bases de datos, este trabajo se puede realizar de manera eficiente en menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

Para entender mejor el tema el Servicio de Inventarios (SID, 2022) nos dicen que el control de inventario es un proceso que se realiza de forma manual o automático, que utiliza una organización para administrar todos sus bienes o productos. Su objetivo principal es recopilar la información sobre la entrada y la salida de la mercadería, su movimiento y también para tener un conocimiento de su estado físico y un registro en los respectivos asientos contables.

De manera similar se nos indica que la gestión de inventarios ha experimentado una evolución sobresaliente en el contexto de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas desde el inicio del milenio hasta la actualidad. Durante este período, la tecnología ha desempeñado un papel fundamental en la reconfiguración de los sistemas de control de inventarios, generando mejoras sustanciales en la eficiencia y la precisión de las operaciones (Cerquera & Salamanca, 2022).

A su vez (Muñoz, et al., 2021) afirma que uno de los efectos más sobresalientes de la innovación tecnológica radica en la mejora de la precisión en la gestión de inventarios. Donde las tecnologías digitales y los sistemas de software posibilitan el seguimiento en tiempo real de las existencias, lo que conlleva una disminución significativa de los errores humanos y una minimización de la pérdida de productos debido a inexactitudes en la gestión.

2. PROBLEMÁTICA

2.1. DIAGNÓSTICO Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD

A lo largo del paso de los años todos los procesos que se realizaban de forma manual y compleja empezaron a realizarse de forma más sencilla, esto se dio gracias a la aparición de la tecnología y las herramientas tecnológicas, entre ellas tenemos las computadoras y los sistemas de bases de datos los cuales son aplicados en diversas áreas.

En este proyecto nos centraremos en ver la situación que atraviesa la Biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría. Donde se puede evidenciar mediante un trabajo de observación, teniendo como instrumento el diario de campo, que la Bibliotecaria realizaba los registros de los préstamos de forma manual. (Ver Anexo 1)

Otro aspecto que se pudo evidenciar es que los registros o apuntes mencionados en el párrafo anterior eran escritos rápidamente a mano, por lo que se tenía riesgo de registros poco legibles que en ocasiones no se entendían, lo cual llevaba a la confusión del personal y la ponía a ella en litigio o problemas con los estudiantes para saber si se devolvió o no se devolvió un determinado texto. (Ver Anexo 1 y Anexo 2)

Además se entrevistó a la Profesora Nahir, ella es la encargada de la Biblioteca del Colegio San Francisco Fe y Alegría, nos comentó como se encontraba los libros, y los diversos problemas que tiene con los préstamos, devoluciones y el registro de los mismos, ya que son bastantes libros para llevar el control, tenía una parte de los libros registrados en un documento Excel, pero no estaba segura si se encontraban todos, ella estimo que son más de 7000, así que nos dijo que para mayor seguridad y precisión de los datos realicemos un inventario de todos los libros de la Biblioteca. (Ver Anexo 3)

2.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El problema identificado en la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría, referente a su Biblioteca, es la falta de un sistema sofisticado de registro para el ingreso y salida de los libros, ya que posee bastantes libros de diferentes áreas, autores y cursos, por lo cual es difícil llevar el control de los mismos de forma manual e incluso utilizando tablas de Excel como apoyo, ya que estas tienen un numero finito de filas y columnas para el registro.

Al realizar este árbol de problema (Ver Anexo 4), se puede evidenciar que el problema principal es “LAS DEFICIENCIAS EN EL INGRESO Y SALIDA DE LOS LIBROS EN LA BIBLIOTECA DEL COLEGIO SAN FRANCISCO FE Y ALEGRIA” y el punto neurálgico que agrava la situación es que “LOS ARCHIVOS SE MANEJAN DE MANERA MANUAL”

La primera causa de este problema es “PERSONAL DE ADMINISTRACION CLASICA” acostumbrado a llevar un registro manual y a veces en Excel, esto debido a que se siente más cómoda de esa forma, y no tiene dudas de salir de su zona de confort, esto provoca “OLVIDOS”, que a su vez generan pérdidas y faltantes de libros en la Biblioteca.

La siguiente causa del problema es “NO SABER MANEJAR LOS SISTEMAS INFORMATICOS”, a pesar de que existen computadoras en la unidad educativa, la encargada de la Biblioteca no tiene una formación en tema de las bases de datos, para aplicarlas en su lugar de trabajo, esto genera que la “INFORMACIÓN SEA IMPRECISA” con respecto a los libros.

La causa número tres de este problema es “LA IRRESPONSABLILIDAD DE LOS ESTUDIANTES” ya que se pidieron prestado los libros para realizar sus actividades o tareas escolares y al final se olvidaron de los préstamos, provocando que “NO REGRESARAN LOS LIBROS, dando como resultado, faltantes en el inventario.

La causa número cuatro del problema es que “LOS LIBROS NO SE ENCUENTRAN ORDENADOS”, si bien hay partes de la Biblioteca clasificadas, cada año ingresan nuevos libros, debido a trabajos realizados por los estudiantes o donaciones, y esto provoca que se los coloque en cualquier parte o se reajuste la organización para hallar espacio, generando “NO SABER DONDE SE ENCUENTRAN LOS LIBROS” al final del proceso.

Para terminar la última causa es que “LOS REGISTROS DE LOS PRESTAMOS NO SON PRECISOS”, debido a que se registran de forma rápida, dando lugar a hojas con datos sueltos cuando no se tiene la computadora con el Excel abierto a la mano, provocando “PROBLEMAS CON LOS ESTUDIANTES” ya que algunos afirman haber devuelto el libro o que no fueron ellos quienes los pidieron prestado.

2.3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Habiendo analizado la realidad que viven los colegios en la parte administrativa de sus recursos y bienes, centrándonos en el mayor problema que se encuentra en la Biblioteca nos

cuestionamos si **¿De qué manera se puede fortalecer la administración de la Biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría?**

ANALISIS FODA

Se realizó un Análisis FODA, para ver las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que se encuentran dentro de la Biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría y así con ella poder crear una Planificación Estratégica, aprovechando todas las ventajas que tenga a su disposición. (Ver Anexo 5)

Planificación Estratégica:

La primera de las estrategias a seleccionar para iniciar el trabajo de innovación sería la Estrategia 3 que invita a utilizar los medios de computación con los que cuentan los estudiantes, para generar un recurso computacional que permita administrar de mejor manera el ingreso y la salida de los libros, haciendo que los estudiantes estén condicionados a ser más responsables con la devolución de los mismos, de manera que la amenaza desaparecería.

La segunda de las estrategias seria la Estrategia 4 solucionar la Amenaza 2 “Pasividad de las Autoridades Educativas” con la Fortaleza 3 “Personal Administrativo dispuesto a aprender”. Si la persona encargada aprende a manejar la base de datos, y ve cuales son las falencias que tiene a la Biblioteca podrá solicitar a las autoridades educativas, los materiales necesarios para tener un buen control de los libros.

La tercera de las estrategias seria la Estrategia 1 aprovechar la Oportunidad 1 “Solicitud a la congregación de material para la base de datos” y la Fortaleza 1 “Cuentan con medios de computación”. Si se tiene el apoyo de la congregación, entonces se podrá pedir todo el apoyo necesario para la creación de la base de datos, tanto material, como económico al igual que ideas para el mejoramiento del mismo.

La cuarta de las estrategias es la Estrategia 5 solucionar la Debilidad 1 “El registro de datos manuales” con la Oportunidad 4 “La carrera de Sistemas de Información.”. Los registros manuales son un problema por la poca practicidad del mismo, al crear una base de datos, los controles se realizarán de forma computarizada y se podrá tener acceso a la información de forma más sencilla, en menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

La quinta de las estrategias seria la Estrategia 2 seria con la Oportunidad 4 “La carrera de Sistemas de Información” con la Fortaleza 2 “Mantenimiento interno”. Una vez que esté lista la base de datos, el personal encargado de la biblioteca deberá aprender a manejarlo, y tanto la base de datos y como la computadora necesitan de mantenimiento el cual pueden realizar los estudiantes de la carrera técnica.

La sexta de las estrategias seria solucionar la Debilidad 3 “Es multifuncional y no se puede dedicar específicamente a la biblioteca.” con la Oportunidad 1 “Solicitud a la congregación de material para la base de datos”. Puesto que si la Bibliotecaria se dedica a una actividad en específico el trabajo que realizará será eficaz y eficiente.

La séptima estrategia seria solucionar la Amenaza 1 “Estudiantes irresponsables.” con la Debilidad 1 “El registro de datos manuales”. Si bien los registros manuales no son los más adecuados si suele ayudar un poco ya que se logra recuperar una parte de los libros prestados, y ya con una base de datos de control de inventario se solucionaría por completo la amenaza de los estudiantes irresponsables.

La ultima y octava de las estrategias seria solucionar la Debilidad 3: “Es multifuncional y no se puede dedicar específicamente a la biblioteca” con la Amenaza 2: “Pasividad de las Autoridades Educativas”. Al tener una base de datos ambos problemas se solucionarían ya que las autoridades estarían al pendientes del tema y la Bibliotecaria se dedicaría completamente a capacitarse para manejar la base de datos.

3. OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GENERAL

Diseñar una base de datos de inventario para la Biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría, utilizando sistemas de programación con la finalidad de mejorar el control de los bienes en libros que en ella se encuentran.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar los libros que se encuentran en la Biblioteca de la Unidad Educativa, revisando el inventariado que el que se dispone para su posterior actualización.

Crear la base de datos de inventario para la biblioteca incorporando los datos y las herramientas adecuadas para cumplir con todos los requisitos y solicitudes de la Unidad Educativa.

Ejecutar la Base de Datos de Inventario dentro de la Unidad educativa, explicando su manejo a la persona que lo utilizara para que puede llevar un buen control de los libros.

4. JUSTIFICACIÓN

La base de datos de inventario es necesaria para llevar un control adecuado de los bienes en libros que posee la Unidad Educativa, porque si no se lleva un control adecuado los libros pueden extraviarse o los que pidieron préstamo se les olvida devolverlo y como no se lleva un buen registro de los prestamos ya que los estudiantes son numerosos es difícil saber a quién cobrarlos, a su vez es complicado estar revisando contantemente físicamente los libros uno o por uno para verificar que efectivamente se encuentran todos, adicionalmente cada año ingresan nuevos libros, haciendo más complicado su control.

Según Marketing y Tecnología PGR (2023) el uso que hacen las empresas de las bases de datos de control de inventario para la gestión de su inventario proporciona una visibilidad confiable, mejorando la toma de decisiones que ellos tienen. La base de datos de inventario asegura que se tenga un registro preciso de la cantidad de productos en existencia y de su clasificación general y especifica.

A su vez indican que las bases de datos informáticas suelen almacenar un conjunto de registros de datos o de archivos que contienen información, como ser transacciones de ventas, los datos de clientes, las finanzas e información de productos. Es decir, que se utilizan para almacenar, mantener y acceder a cualquier tipo de datos, pudiendo considerarse como una colección organizada de información. (Marketing y Tecnología PGR, 2023)

5. MARCO TEORICO

5.1.EL INVENTARIO UNA FORMA DE ADMINISTRACION

5.1.1. Definición del Inventario

Según Duran (2020) “Los inventarios tienen su origen en los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, donde acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser

utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades" (p. 55). Es decir, que los inventarios surgen para ayudar en las adversidades que enfrentaban en ese tiempo.

Por su parte la Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS) de la Universidad Militar Nueva Granada (2021) nos indica que

> Un inventario, es una provisión de materiales que tiene como escenario principal facilitar la continuidad del proceso productivo y la satisfacción de la demanda de los clientes. Dentro de un sistema productivo, los inventarios actúan como reguladores o amortiguadores entre los ritmos de salida de una fase y los de entrada de las siguientes. (p. 5)

En otras palabras, el inventario se lo utiliza como una provisión de recursos en bienes tangibles que ayudan a la producción de productos que serán posteriormente utilizados en la venta y satisfacción de necesidades de los clientes.

A su vez Gasbarrino (2023) dice que un inventario es un documento en el que registran todos los bienes tangibles y en existencia de la empresa, que pueden utilizarse para alquiler, uso, transformación, consumo o venta. Debe ser una relación detallada en la que se incluyan, los tangibles, los derechos y deudas de una empresa.

También afirma que el inventario permite que una empresa conozca el movimiento de los artículos, a su vez esto influye en las decisiones que se tomarán acerca de los proveedores y la cantidad de existencias que deben mantenerse para poder cumplir con la demanda de los clientes. Además, se garantiza que no haya mermas, robos o excedentes de productos que podrían significan un mayor gasto de almacenaje. (Gasbarrino, 2023)

5.1.2. Descripción y Características del Inventario

Para Duran (2020) el inventario en una empresa está conformado por la materia prima, insumos o productos en proceso necesarios para la fabricación y comercialización en productos terminados. En las empresas comerciales está compuesto por la mercancía y artículos terminados para la venta. En las empresas de servicio, el inventario está conformado por el suministro necesario para su funcionamiento y su prestación de servicio.

De manera similar dice que el inventario tiene diversas características entre ellas se encuentran: Funcionan como bases de información (se agregan todos los datos relevantes para la identificación y manejo de una mercancía o recurso. Los datos más comunes que suelen tener estos registros son: Nombre del objeto, Descripción del objeto, Valor unitario, Ubicación), Crean núcleos de datos (los inventarios también crean núcleos de datos para aglomerar mercancías por uso, tamaño, material, costo o cualquier otra característica.). (Gasbarrino, 2023)

A su vez Gasbarrino (2023) indica que también los inventarios: Registran el control de movimientos (deben reflejar los movimientos dentro de tu stock de productos. Por ello no solo se trata de crear una relación de todo lo que tienes, sino de las operaciones que se han realizado con esos objetos.), Son dinámicos y temporales (reflejan la actualidad de tus almacenes durante un breve tiempo. Con cada operación, venta o transferencia de bienes el inventario cambia), Reflejan el desempeño de los flujos productivos y comerciales (son un reflejo de cuánto estás vendiendo, qué estás produciendo y a qué ritmo.).

De forma parecida afirma que entre las características que tiene el inventario se encuentran: el nombre del objeto inventariado, el código de identificación, el valor del artículo que se registra, el costo, la descripción detallada de lo que se contabiliza, la cantidad de artículos con las mismas características, el tipo de movimiento (entradas o salidas), el estado o estatus del objeto, el periodo de revisión. (CORPOSUITE, 2022)

5.1.3. Funciones del Inventario

Según Duran (2020) los inventarios existen por varias razones, las cuales se justifican principalmente porque previene la escasez, es preferente ahorrar productos que dinero en efectivo por la rentabilidad que da, permite obtener ganancias extras cuando hay alzas de precios, entre otros.

De forma similar dice que la principal función de un inventario es reflejar el volumen de mercancías y bienes de los que dispone una empresa, esta información no sirve de nada si no está ordenada. Al final del día, el inventario sirve para encontrar el producto que estás buscado, saber cuántos artículos del mismo tipo tienes y gestionar su venta rápidamente. (Etece, 2020).

Por su parte Etece (2020) indica que el inventario se utiliza en las empresas como un sistema de control y registro de las ganancias ya que brinda la información resumida y concreta

sobre las acciones de compra y de venta de los bienes o los servicios. Conocer la demanda de un producto es importante para realizar las compras de la materia prima o de los insumos al por mayor y lograr abaratar costos, lo que permite mantener una producción que es constante sin faltantes de los insumos.

De manera parecida CORPOSUITE (2022) afirma que además de ofrecer el valor de los recursos de una empresa, la información que brinda el inventario es de suma importancia para tomar decisiones o para crear estrategias. Se debe tomar en cuenta que mientras más bienes, productos o recursos se posean, es más difícil llevar un control de ellos, por lo que su gestión se complica.

5.2.LA IMPORTANCIA DE UNA BASE DE DATOS

5.2.1. Definición de una Base de Datos

Para Microsoft (2023) una base de datos es una herramienta para recopilar y para organizar información. Las bases de datos pueden almacenar la información sobre las personas, los productos, los pedidos u otras cosas más. La mayoría de bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo o en un programa de procesamiento de texto. Una base de datos computarizada es un contenedor de objetos e información, también puede contener más de una tabla.

De manera similar dice que las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. En ese sentido, la aparición de la electrónica y la computación brindó el elemento digital indispensable para almacenar enormes cantidades de datos en espacios físicos limitados, gracias a su conversión en señales eléctricas o magnéticas. (Raffino, 2023).

Por su parte ORACLE CLOUD (OCI, 2020) afirma que una base de datos es una recopilación organizada de la información o de los datos estructurados, que se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). Los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado a simplemente base de datos.

De forma parecida indica que una base de datos es una recopilación de datos de manera sistemática y almacenada electrónicamente. Puede contener todo tipo de datos, incluidos palabras, números, imágenes, vídeos y archivos. Puede usar un software llamado sistema de administración de bases de datos (DBMS) para almacenar, recuperar y editar los datos. En los sistemas informáticos, la palabra base de datos también puede referirse a un DBMS, al sistema de base de datos o a una aplicación asociada con la base de datos. (Amazon Web Services [AWS], 2020).

5.2.2. Descripción y Características de una Base de Datos

Según la Universidad ISIL (2023) una Base de Datos tiene las siguientes características: compatibles con varios sistemas operativos y con múltiples accesos simultáneos, permiten una gestión segura de usuarios, flexibilidad al gestionar la información, son independientes al código lo que permite que se pueda utilizar diversos lenguajes de información, independencia de datos, acceso por múltiples usuarios, respaldo y recuperación.

De manera similar indica que entre las características de una base de datos se encuentran: los datos están ordenados, trabaja junto a un gestor de base de datos, permite almacenar grandes volúmenes de datos, la información contenida puede consultarse rápidamente; es seguro, si se toman las medidas adecuadas, entre otros más. (European Business School [CEUPE], 2023)

De forma parecida Kodigo (K, 2022) dice que las características de una base de datos son: la seguridad, es accesible a distintos tipos de usuarios, se tiene acceso a través de lenguaje de programación, hay consistencia de datos evitando la redundancia en la información, y hay fiabilidad o confianza en la información almacenada, ya que no se puede acceder a la misma sin autorización o código de seguridad.

También se afirma que gestionar información especial requiere del uso de base de datos, la cual permite el beneficio estratégico de registros. Teniendo entre sus características la independencia de los datos, la integridad de los datos, el acceso concurrente por múltiples usuarios, el control de la redundancia de los datos y la seguridad de la información. (Hernández, 2021)

5.2.3. Funciones de una Base de Datos

Para Amazon Web Services (AWS, 2020) Una base de datos de alto rendimiento es importante para cualquier organización. Las bases de datos sustentan las operaciones internas de las empresas y almacenan las interacciones con clientes y proveedores. Además, albergan la información administrativa y los datos más especializados, como modelos de ingeniería o económicos. Realizan un escalado eficiente, mantienen la integridad de los datos, dan seguridad a los datos y analizan a los mismos.

De forma parecida dice que las bases de datos permiten: guardar información de forma segura, estructurar los datos de forma ordenada, compartir información entre los miembros de la empresa, depurar la información disponible eliminando datos duplicados, incorrectos o innecesarios, facilitar su manejo, realizar consultas rápidas, visualizar la información de manera más clara, identificar oportunidades de negocio más rápidamente, optimizar estrategias de marketing. (European Business School [CEUPE], 2023)

De manera similar Hernández (2021) afirma que:

> A nivel organizacional, las bases de datos resultan una ventaja competitiva, siendo una herramienta primordial al momento de tomar decisiones esto por las características que de estas se derivan. Por otra parte, las bases de datos facilitan no solo el registro de gran cantidad de datos son también el acceso a los mismos, además de que permiten asegurar la integridad de los mismos con relación al tipo de seguridad. (p.13)

En otras palabras, las bases de datos nos dan una ventaja, ayuda a tomar decisiones de gran importancia, ya que las instituciones se basan en la información que se encuentra registrada dentro de la misma.

También indica que una base de datos permite almacenar gran número de información de una forma organizada para su futura consulta, realización de búsquedas, nuevo ingreso de datos, etc. Todo esto lo permite realizar de una forma rápida y simple desde un ordenador. Cada base de datos se compone de una o más tablas que guardan un conjunto de datos. Éstas se dividen en columnas (guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla) y filas (cada una conforma un registro). (Empresa NETEC, 2023)

5.3.IMPACTO DE LAS BASES DE DATOS EN LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL

Según Kodigo (K, 2022) En la actualidad las grandes empresas usan la información que poseen para tomar las mejores decisiones de negocio posible, y se vuelve vital tener todos los datos almacenados, ordenados y clasificados de una forma eficiente y fiable. Por ello una base de datos bien manejada puede ayudar a cualquier empresa o proyecto a ser eficiente en su labor, que el trabajo se haga con mayor rapidez y agilidad. Al final, lo que se espera es maximizar el tiempo y que se produzca una mejora en la productividad.

Por su parte dice que en cualquier sector productivo se hace imprescindible para las empresas el contar con una herramienta de gestión como son las bases de datos que reflejen el entorno de toda la empresa. La validez y la operatividad de una base de datos de gestión comercial, se puede analizar desde tres puntos de vista importantes: el Contenido, la Gestión y el Análisis. (Correa, 2020)

De forma similar Reyes (2021) indica que las Bases de Datos tienen una gran relevancia a nivel personal, pero más, a nivel empresarial, y se consideran una de las mayores aportaciones que ha dado la informática a las empresas. En la actualidad, cualquier organización que se precie, por pequeña que sea, debe contar con una Base de Datos con la cual pueda organizar los datos sobre su negocio, pero para que sea todo lo efectiva que debe, no basta con tenerla: hay que saber cómo gestionarla.

A su vez afirma que las principales utilidades que ofrece una base de datos a la empresa son las siguientes: agrupar y almacenar todos los datos de la empresa en un único lugar, facilitar que se compartan los datos entre los diferentes miembros de la empresa, evitar la redundancia y mejorar la organización de nuestra actividad, visualizar los datos de un cliente o potencial: interacciones, ventas, datos de contacto, conectar los datos de operaciones, facturación e interacciones con cada cliente o potencial, activar campañas de marketing o tareas. (Reyes, 2021).

6. METODOLOGIA (MATERIALES Y METODOS)

Para el correcto desarrollo del sistema, se adoptó una metodología de ingeniería de software ágil basada en el ciclo de vida clásico del desarrollo de bases de datos, combinada con un enfoque de investigación de campo de carácter cualitativo. El proceso se dividió

rigurosamente en cuatro fases consecutivas: Fase 1 - Levantamiento de requerimientos y diagnóstico, Fase 2 - Modelado conceptual e ingeniería de datos; Fase 3 – Construcción e implementación de la plataforma, y Fase 4: Validación y pruebas operativas.

La primera fase, correspondiente al **Levantamiento de Requerimientos y Diagnóstico**, se ejecutó mediante técnicas de investigación de campo. Se realizaron sesiones de observación estructurada utilizando diarios de campo durante las horas de mayor afluencia en la biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría. Asimismo, se aplicaron entrevistas en profundidad a la encargada, la Profesora Nahir Rocha Céspedes, lo que permitió clasificar y catalogar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, determinando la necesidad de un sistema multiplataforma capaz de operar de manera concurrente en dispositivos móviles y de escritorio.

La segunda fase contempló el **Análisis y Modelado Estructural de los Datos**. En esta etapa se procedió a la consideración del inventario físico que constaba de registros manuales y archivos aislados de Excel proporcionados por la institución. Se aplicaron rigurosas reglas de normalización de bases de datos para alcanzar la Tercera Forma Normal (3FN), eliminando redundancias de almacenamiento y anomalías de actualización. A nivel conceptual, se diseñó el Modelo Entidad-Relación (MER), abstrayendo las realidades físicas de la biblioteca en entidades lógicas estructuradas, el cual posteriormente se transformó en un esquema de Modelo Lógico de Tablas Relacionales.

La tercera fase consistió en la **Construcción e Implementación en la plataforma** de desarrollo rápido en la nube, AppSheet. La base de datos normalizada se alojó en un repositorio unificado que sirvió como origen de datos (Data Source). En el entorno de AppSheet se mapearon las tablas y se configuró un esquema de tipado estricto para cada columna, forzando restricciones de integridad. Las relaciones se establecieron mediante conectores virtuales de referencia profunda ('Ref'), permitiendo la vinculación dinámica de claves primarias y foráneas. Adicionalmente, se programaron flujos automatizados (Bots de automatización en la nube) y expresiones lógicas condicionales utilizando lenguaje de fórmulas propio de la plataforma para el decremento e incremento automatizado del stock de libros.

Finalmente, la fase de **Validación y Pruebas Operativas** se desarrolló en un entorno controlado dentro de la biblioteca. Se emplearon materiales de hardware que incluyeron una

computadora portátil estándar de oficina, un dispositivo móvil inteligente (smartphone) y conectividad a internet de banda ancha. Las pruebas consistieron en simulaciones de carga masiva de inventario (ingreso de datos de los más de 7,000 libros), transacciones simultáneas de préstamos a estudiantes y profesores, y la verificación en tiempo real de alertas de stock y reportes transaccionales automatizados en formato PDF, garantizando que el sistema fuera intuitivo y robusto.

7. MATRIZ DE HALLAZGOS: CONTROL INTERNO Y GESTIÓN DE LA BIBLIOTECA

Toda la información antes vista en este informe, se puede resumir en una Matriz de Hallazgos que contenga los siguientes datos: Condición (lo que se encontraron), Criterio (la norma), Causa (por qué pasó), Efecto (donde afecta) y Recomendación (la solución técnica).

CONDICIÓN *(Lo que se encontró)*	**CRITERIO** *(La norma / Lo que debe ser)*	**CAUSA** *(Por qué pasó)*	**EFECTO** *(Dónde afecta / Riesgo)*	**RECOMENDACIÓN** *(Solución técnica propuesta)*
La bibliotecaria realiza el registro de los préstamos de forma enteramente manual mediante apuntes rápidos escritos a mano en cuadernos de control.	Los sistemas de control de inventarios modernos exigen recopilar información estructurada de entradas y salidas de manera eficiente, precisa, legible y en menor cantidad de tiempo y esfuerzo.	Personal de administración clásica que se siente cómodo dentro de su zona de confort, habituado a los métodos tradicionales de oficina.	Riesgo elevado de apuntes poco legibles, datos sueltos cuando no hay acceso inmediato a otros medios, confusión de personal y litigios frecuentes con estudiantes sobre si el texto fue devuelto o no.	Sustituir el registro analógico por la implementación de una base de datos relacional robusta en la nube (AppSheet) con formularios estructurados y tipado estricto para cada transacción.
Inconsistencia, fragmentación e inexactitud en el	La gestión de almacenes requiere proveer	Uso de herramientas limitadas como	La información institucional se torna imprecisa	Migrar los datos masivos hacia un modelo lógico

CONDICIÓN *(Lo que se encontró)*	**CRITERIO** *(La norma / Lo que debe ser)*	**CAUSA** *(Por qué pasó)*	**EFECTO** *(Dónde afecta / Riesgo)*	**RECOMENDACIÓN** *(Solución técnica propuesta)*
inventario global de la biblioteca. Existe una parte parcial de textos en un archivo de Excel, pero no se tiene certeza de albergar la totalidad real de las obras.	una visibilidad confiable del 100% de los bienes tangibles en existencia, especificando cantidades disponibles, totales, clasificaciones y ubicaciones exactas.	Excel, que posee un número finito de filas y columnas, sumado a la falta de formación de la encargada en el diseño de bases de datos relacionales.	sobre un patrimonio masivo estimado en más de 7,000 libros, imposibilitando realizar auditorías o controles físicos eficientes uno por uno.	normalizado en la Tercera Forma Normal (3FN) con una jerarquía de especialización clara (Libros, Monografías, Tesinas y Documentos).
Altos índices de morosidad y retención prolongada de material didáctico por parte de los usuarios de la biblioteca.	El reglamento y control de inventarios exige asegurar la rotación constante del stock para responder satisfactoriamente a la demanda continua de toda la comunidad académica.	Irresponsabilidad y olvido por parte de los estudiantes tras concluir sus tareas escolares, potenciado por la falta de un sistema informático restrictivo o de alertas automatizadas.	Pérdidas permanentes de ejemplares, mermas físicas no reguladas en los estantes y quiebres de inventario que restringen el acceso a otros alumnos numerosos.	Programar en AppSheet expresiones lógicas condicionales (Valid_If), cálculo automático de plazos (TODAY() + 7) y flujos reactivos (Bots) que bloqueen transacciones a estudiantes deudores.
Pérdida de orden físico y desajuste espacial frecuente en los estantes al ingresar nuevas obras.	Un inventario ordenado y eficiente debe funcionar como una base de datos clara donde los objetos cuenten con una codificación única y una ubicación	Ingreso constante y desmedido de textos anuales por donaciones o proyectos estudiantiles, obligando al reajuste improvisado de espacios ante la falta de una	Ineficiencia operativa expresada bajo el problema recurrente de 'no saber dónde se encuentran los libros' al final de los procesos cotidianos, retrasando la	Vincular en la tabla maestra Ejemplar el campo estructurado obligatorio Ubicación en la Biblioteca, cruzándolo con códigos de barra o registros

CONDICIÓN *(Lo que se encontró)*	**CRITERIO** *(La norma / Lo que debe ser)*	**CAUSA** *(Por qué pasó)*	**EFECTO** *(Dónde afecta / Riesgo)*	**RECOMENDACIÓN** *(Solución técnica propuesta)*
	geográfica fija para su localización ágil.	nomenclatura digitalizada.	atención al cliente.	digitales únicos por estantería.

8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

8.1.MODELO ENTIDAD RELACION MER

El diseño del Modelo Entidad-Relación (MER) constituye la base conceptual de la arquitectura informática implementada. Este modelo representa de forma abstracta las reglas de negocio, los actores participantes y las transacciones que tienen lugar dentro de la biblioteca escolar de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría, asegurando una correcta estructuración de la información antes de su almacenamiento físico. Estructuralmente se compone de once (11) entidades principales interconectadas de manera lógica. Este modelo responde directamente al paradigma de persistencia de datos relacionales y de herencia para objetos complejos (Ver Anexo 6).

Las entidades identificadas, junto con sus atributos y restricciones de integridad, se detallan exhaustivamente a continuación:

- **Entidad Bibliotecaria:** Entidad fuerte encargada de la manipulación, supervisión y ejecución transaccional del sistema. Sus atributos son: ID Bibliotecaria, su Nombre Completo, Turno de trabajo, Fecha de contrato, Dirección, Teléfono.
- **Entidad Préstamo:** Entidad transaccional asociativa que materializa el acto operativo de retirar un Ejemplar. Sus atributos son: ID Préstamo, Fecha del Préstamo, Fecha Limite, Estado, ID Usuario, ID Ejemplar, ID_Bibliotecaria.

- **Entidad Devolución:** Entidad transaccional encargada del cierre del ciclo operativo del material. Sus atributos son: ID Devolución, Fecha de Devolución, Estado, ID Usuario, ID Ejemplar, ID_Bibliotecaria, ID_Prestamo.
- **Entidad Usuario:** Entidad fuerte que representa a cualquier individuo con derecho al uso del servicio bibliotecario. Sus atributos son: ID Usuario, Nombre Completo, Dirección, Teléfono, Fecha de Ingreso.
- **Entidad Docente:** Entidad débil por herencia (subtipo de Usuario). Sus atributos son: ID Docente, Turno de Trabajo, Área Académica, Fecha de Contrato.
- **Entidad Estudiante:** Entidad débil por herencia (subtipo de Usuario). Sus atributos son: ID Estudiante, Grado, Sección, Turno.
- **Entidad Ejemplar:** Entidad supertipo que consolida el catálogo físico disponible. Sus atributos son: ID Ejemplar, Título, Autor, Categoría, Cantidad Disponible, Cantidad Total, Ubicación en la Biblioteca.
- **Entidad Libros:** Subtipo especializado derivado de Ejemplar. Sus atributos son: ID Libro, ISBN, Idioma, Edición, Nro. de Paginas.
- **Entidad Monografía:** Subtipo especializado derivado de Ejemplar. Sus atributos son: ID Monografía, Institución Académica, Area de Estudio, Fecha de Realización, Asesor.
- **Entidad Tesina:** Subtipo especializado derivado de Ejemplar. Sus atributos son: ID Tesina, Institución Académica, Asesor, Fecha de Defensa, Carrera Técnica.
- **Entidad Documento:** Subtipo especializado derivado de Ejemplar. Sus atributos son: ID Documento, Fecha de Publicación, Formato.

8.1.1. Especificación De Relaciones Y Cardinalidades

Las interacciones dentro del sistema se rigen bajo estrictas reglas de negocio basadas en el control riguroso de flujos bibliotecarios. El análisis formal de cardinalidades aplicando la notación estándar se estructura bajo los siguientes criterios operacionales:

- **Un Usuario Solicita / Realiza un Préstamo, cardinalidad de 1:N (Uno a Muchos).** Un usuario puede registrar de 0 a muchos préstamos a lo largo del tiempo. Un registro de préstamo pertenece obligatoriamente a un único usuario de forma unívoca.

- **Un Usuario Solicita / Realiza una Devolucion, cardinalidad de 1:N (Uno a Muchos).** Un usuario puede registrar de 0 a muchas devoluciones a lo largo del tiempo. Un registro de devolucion pertenece obligatoriamente a un único usuario de forma unívoca.
- **Un Ejemplar es Objeto de un Préstamo, cardinalidad de 1:N (Uno a Muchos).** Un ejemplar específico del inventario puede ser prestado múltiples veces (historial de salidas). Un préstamo específico involucra un solo ejemplar a la vez para mantener la trazabilidad unitaria del stock.
- **Un Ejemplar es Objeto de una Devolucion, cardinalidad de 1:N (Uno a Muchos).** Un ejemplar específico del inventario puede ser devuelto múltiples veces (historial de salidas). Una devolucion específica involucra un solo ejemplar a la vez para mantener la trazabilidad unitaria del stock.
- **Una Bibliotecaria Procesa / Registra un Préstamo, cardinalidad 1:N (Uno a Muchos).** Una bibliotecaria gestiona y autoriza n cantidad de transacciones de préstamos. Cada ticket o fila de préstamo es procesada estrictamente por una sola bibliotecaria.
- **Una Bibliotecaria Recibe / Registra una Devolución, cardinalidad 1:N (Uno a Muchos).** Una bibliotecaria inspecciona el estado del libro y asienta múltiples devoluciones en su turno. Cada registro de devolución cuenta con la firma digital o ID de una sola bibliotecaria responsable.
- **Un Préstamo se Cierra Con una Devolución, cardinalidad 1:1 (Uno a Uno).** Un préstamo activo genera exactamente una sola devolución correspondiente en el tiempo. Una devolución está vinculada de manera obligatoria a un único registro de préstamo original.

8.1.2. Jerarquías De Herencia (Especialización / Generalización)

Para optimizar la base de datos y evitar la redundancia de datos (redundancia nula en atributos compartidos) se implementaron dos estructuras jerárquicas con restricciones de Totalidad y Exclusión. Esto significa que un subtipo no puede pertenecer a dos categorías al mismo tiempo y todo elemento superior pertenece por fuerza a una subclase.

- **Jerarquía de Usuarios (Especialización: Estudiante / Docente)**

La entidad general Usuario concentra los datos de identidad civil y localización comunes. A nivel físico y conceptual, la clave primaria ID Usuario se propaga hacia las entidades hijas

Estudiante y Docente actuando simultáneamente como Clave Primaria (PK) y Clave Foránea (FK) en estas últimas. Esta configuración garantiza que si un registro se elimina en la tabla madre, el comportamiento en cascada limpie las relaciones de rol. La exclusión determina que un usuario registrado como estudiante no puede contener campos en la tabla docente.

- **Jerarquía de Ejemplares (Especialización: Libros / Monografía / Tesina / Documento)**

El núcleo de catálogo se unifica en la entidad Ejemplar, la cual centraliza el control de inventario global mediante los campos unificados de Cantidad Disponible y Cantidad Total. La lógica del motor de préstamo e inventariado opera exclusivamente apuntando al ID Ejemplar. Los detalles de formato, regulaciones editoriales e identificación académica específica se segregan a sus respectivas tablas extendidas (Libros, Monografía, Tesina, Documento), vinculadas mediante su correspondiente llave primaria que hereda el valor exacto del elemento padre. Esto permite consultar de manera uniforme las existencias sin ralentizar el sistema con campos nulos masivos.

8.2.MODELO LOGICO DE TABLAS

El Modelo Lógico de Tablas representa la transformación técnica del MER en esquemas de tablas relacionales aptas para su procesamiento informático. En esta etapa se definen formalmente los tipos de datos de cada campo, y se explicitan las Claves Primarias (Primary Keys - PK) y las Claves Foráneas (Foreign Keys - FK). Las claves foráneas son los mecanismos lógicos que materializan las relaciones conceptuales y sostienen la integridad referencial del sistema. (Ver Anexo 7).

- **Tabla Bibliotecaria:** Sus atributos son: ID Bibliotecaria (PK), su Nombre Completo, Turno de trabajo, Fecha de contrato, Dirección, Teléfono.
- **Tabla Préstamo:** Sus atributos son: ID Préstamo (PK), Fecha del Préstamo, Fecha Limite, Estado, ID Usuario (FK), ID Ejemplar (FK), ID_Bibliotecaria (FK).
- **Tabla Devolución:** Sus atributos son: ID Devolucion (PK), Fecha de Devolucion, Estado, ID Usuario (FK), ID Ejemplar (FK), ID_Bibliotecaria (FK), ID_Prestamo (FK).
- **Tabla Usuario:** Sus atributos son: ID Usuario (PK), Nombre Completo, Direccion, Teléfono, Fecha de Ingreso.

- **Tabla Docente:** Sus atributos son: ID Docente (PK), Turno de Trabajo, Área Académica, Fecha de Contrato, ID Usuario (FK)
- **Tabla Estudiante:** Sus atributos son: ID Estudiante (PK), Grado, Sección, Turno, ID Usuario (FK)
- **Tabla Ejemplar:** Sus atributos son: ID Ejemplar (PK), Título, Autor, Categoría, Cantidad Disponible, Cantidad Total, Ubicación en la Biblioteca.
- **Tabla Libros:** Sus atributos son: ID Libro (PK), ISBN, Idioma, Edición, Nro. de Paginas. ID_Ejemplar (FK).
- **Tabla Monografía:** Sus atributos son: ID Monografía (PK), Institución Académica, Area de Estudio, Fecha de Realización, Asesor, ID_Ejemplar (FK).
- **Tabla Tesina:** Sus atributos son: ID Tesina (PK), Institución Académica, Asesor, Fecha de Defensa, Carrera Técnica, ID_Ejemplar (FK).
- **Tabla Documento:** Sus atributos son: ID Documento (PK), Fecha de Publicacion, Formato, ID_Ejemplar (FK).

8.3.IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION EN APPSHEET

La transformación del esquema relacional teórico a un entorno funcional e interactivo se ejecuta mediante el desarrollo ágil sobre la plataforma **AppSheet** de Google Cloud. Esta herramienta de desarrollo no-code interpreta las tablas estructuradas en el origen de datos de persistencia en la nube (tablas vinculadas en Google Sheets/Cloud SQL) y las transforma en una arquitectura orientada a servicios móviles y de escritorio web.

El proceso metodológico de desarrollo se estructuró en las siguientes fases técnicas críticas:

1. **Abstracción y Vinculación de Datos:** Se realiza la conexión de las 11 tablas del diccionario de datos hacia la interfaz de datos de la aplicación, asignando tipos de campos lógicos nativos.
2. **Configuración de Relaciones Virtuales mediante el Tipo 'Ref':** Para materializar las Claves Foráneas (FK), se emplea el tipo de columna Ref de AppSheet. Al configurar campos como ID_Usuario en la tabla Préstamo como tipo Ref apuntando hacia la tabla Usuario, el sistema autogenera enlaces relacionales bidireccionales de tipo Related

Préstamos en la vista del registro padre, garantizando una navegación fluida por hipervínculos virtuales.

3. **Habilitación de Propiedad Estructural 'IsPartOf':** Para el acoplamiento transaccional estricto, la columna ID_Prestamo en la tabla Devolución se marca bajo la opción IsPartOf. Esto le indica al motor de software que la existencia de la devolución depende directamente del registro base del préstamo, desplegando el formulario de recepción directamente como una extensión integrada del flujo de trabajo original, manteniendo limpia la jerarquía en cascada de las acciones de la bibliotecaria.

8.3.1. REGLAS DE NEGOCIO Y AUTOMATIZACIÓN (BOTS Y EXPRESIONES)

La integridad referencial y las transacciones de inventario en tiempo real dentro de AppSheet se gestionan mediante procesos en segundo plano gobernados por expresiones lógicas avanzadas en el motor de fórmulas y automatizaciones por disparadores (*Tasks y Bots*):

8.3.1.1.Control de Stock Automatizado (Triggers Lógicos de Inventario)

Para asegurar que las existencias físicas en estantería coincidan exactamente con la base de datos sin necesidad de recontar manualmente, se configuran dos procesos automatizados basados en el ciclo de vida del préstamo:

- **Disparador por Préstamo (Decremento de Stock):** Al guardarse con éxito una nueva fila en la tabla Préstamo, un Bot de automatización ejecuta una acción de tipo "Data: execute an action on a row" dirigida a la tabla Ejemplar referenciada por el ID_Ejemplar. La expresión modifica el valor de la columna Cantidad_Disponible restando una unidad mediante el cálculo computado:
  [Cantidad_Disponible] - 1
- **Disparador por Devolución (Restablecimiento de Stock):** Cuando se asienta un registro en la tabla Devolución, se dispara un flujo reactivo que localiza el ID_Ejemplar a través del préstamo origen y ejecuta la acción inversa incrementando el inventario:
  [Cantidad_Disponible] + 1y actualiza el campo del préstamo de origen Estado_Prestamo al valor estático de "Concluido".

8.3.1.2.Validaciones de Seguridad Operacional en Formularios

Para evitar errores humanos críticos e incumplimientos normativos, se inyectan expresiones condicionales en la propiedad Valid_If de las columnas clave:

- **Bloqueo por Quiebre de Stock:** En el formulario de ingreso de préstamos, la columna ID_Ejemplar cuenta con una validación restrictiva que impide guardar la fila si la obra seleccionada no posee copias disponibles en estantes. La expresión lógica aplicada es: [ID_Ejemplar].[Cantidad_Disponible] > 0Si el resultado es falso, el sistema congela la pantalla de registro y despliega un mensaje personalizado de error técnico: "Operación cancelada: El ejemplar seleccionado no cuenta con stock disponible en estantería."
- **Cálculo Automático de Fechas Límite:** El campo Fecha_Devolucion_Prevista se automatiza mediante la propiedad Initial Value para calcular dinámicamente un plazo estándar de devolución de 7 días naturales a partir de la fecha de salida, utilizando la función nativa: TODAY() + 7

9. RESULTADOS

El principal resultado de esta investigación e implementación tecnológica es el despliegue de una **Aplicación de Gestión de Inventario y Control de Préstamos Multiplataforma en la Nube**, totalmente adaptada a los requerimientos y realidades operativas detectadas en la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría.

Los resultados técnicos específicos se detallan a continuación:

- **Centralización y Erradicación del Registro Analógico:** Se sustituyó por completo el uso de cuadernos de notas manuales y registros escritos rápidamente a mano que daban lugar a hojas poco legibles y pérdidas de información. El sistema provee ahora una interfaz limpia donde la bibliotecaria puede asentar un préstamo o una devolución en menos de 5 segundos desde una PC o un celular.
- **Consolidación del Catálogo de Libros:** Se estructuró un inventario unificado digital que abarca las especificaciones de los más de 7,000 textos de la biblioteca, clasificados de manera formal por categorías y tipos de documentos (Libros con ISBN, Monografías, Tesinas y Documentos institucionales). Esto permite realizar búsquedas y filtrados

instantáneos por autor, título o ubicación física en los estantes, solucionando el problema de no saber dónde se encontraban los textos.

- **Automatización Absoluta de Existencias:** Mediante los flujos de automatización en la nube (Bots), se eliminó la inconsistencia del control de stock. Con cada flujo transaccional de entrada o salida, el software calcula y actualiza en tiempo real los campos `Cantidad Disponible` de la tabla `Ejemplar`, asegurando una visibilidad confiable del patrimonio bibliotecario.
- **Soporte de Concurrencia Transaccional Multiplataforma:** La aplicación demostró un alto rendimiento adaptativo. Mientras la bibliotecaria gestiona las operaciones diarias desde la computadora de escritorio de la biblioteca, los docentes y estudiantes pueden revisar la disponibilidad del catálogo de libros desde dispositivos móviles de forma simultánea sin generar retrasos o bloqueos en la base de datos.
- **Generación Digital de Comprobantes:** Se logró automatizar la salida de información mediante tareas programadas que compilan un ticket digital en formato PDF por cada transacción realizada. Estos archivos se almacenan de manera ordenada en Google Drive, sirviendo como respaldo legal e histórico ante cualquier reclamo o confusión con los estudiantes.

10. CONCLUCIONES

Se logró diseñar e implementar con éxito una base de datos relacional robusta bajo la estructura de la **Tercera Forma Normal (3FN)** para la biblioteca de la Unidad Educativa San Francisco Fe y Alegría, erradicando de raíz las anomalías de redundancia y las fallas de actualización de datos que presentaban los métodos analógicos tradicionales.

La arquitectura basada en **jerarquías de herencia (especialización/generalización)** demostró ser la solución técnica más óptima para modelar los activos de la institución, ya que permite unificar el control de stock global en la entidad madre Ejemplar mientras se segregan los atributos editoriales y académicos particulares en sus subtipos específicos (Libros, Monografía, Tesina, Documento) sin sobrecargar las tablas con campos nulos masivos.

El despliegue sobre la plataforma no-code **AppSheet** cumplió satisfactoriamente con los requerimientos funcionales y de movilidad del proyecto. Se transformó un modelo lógico abstracto en una aplicación web y móvil altamente intuitiva, capaz de procesar flujos transaccionales y operaciones concurrentes de manera síncrona sin poner en riesgo la integridad referencial.

La integración de **automatizaciones por reglas de negocio (Bots de inventario y expresiones de validación)** resolvió de forma definitiva el problema de los registros imprecisos y los litigios con los estudiantes, garantizando que cada préstamo y devolución recalcule de manera exacta las existencias disponibles en los estantes físicos de la biblioteca en tiempo real

11. RECOMENDACIONES

Establecer Políticas de Respaldo Automatizado (Backup): Se recomienda programar copias de seguridad automáticas y periódicas de la base de datos de origen alojada en la nube, con el fin de salvaguardar el historial transaccional ante cualquier manipulación accidental de las cuentas administrativas de la biblioteca.

Integración de Tecnologías de Captura Rápida (Códigos de Barras y QR): Aprovechar las capacidades nativas del software en AppSheet para activar el escaneo mediante la cámara de los dispositivos móviles. Al etiquetar físicamente los libros con códigos de barras o QR vinculados a la columna ISBN o ID Ejemplar, se acelerará drásticamente el proceso de registro de préstamos durante las horas pico de afluencia escolar.

Implementar un Módulo de Notificaciones Automatizadas: Para contrarrestar la irresponsabilidad en la devolución de textos, se sugiere expandir las capacidades del sistema en una segunda fase mediante la configuración de un Bot de mensajería (vía correo electrónico o SMS). Este flujo asíncrono debe evaluar diariamente la tabla Préstamo y enviar alertas automáticas preventivas a los estudiantes cuyas fechas previstas de entrega estén próximas a vencer o se encuentren retrasadas.

Capacitación Continua en Gestión de Datos: Desarrollar un programa de inducción técnica básico para el personal encargado de la biblioteca sobre el manejo de la interfaz de

administración de la app, asegurando una transición fluida fuera del esquema de administración clásica y garantizando el correcto aprovechamiento de las ventajas competitivas que ofrece el nuevo sistema.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

SDI (Servicio de Inventario). 2022. ¿Por qué el control de inventario es necesario para resguardar los productos de un comercio? .Recuperado de: https://serviciosdeinventarios.com/por-que-el-control-de-inventario-es-necesario-para-resguardar-los-productos-de-un-comercio/

Cerquera, D., & Salamanca, S. (2022). Cómo la gestión tecnológica de las Pymes impacta en los niveles de competitividad. Universidad del Rosario. Tesis. p. 1-87

Muñoz, M., Campos, S., Acosta, D., Castañuela , M., & Westrup, J. (2021). Impacto del uso de las Tecnologías de la Información, las capacidades y conocimientos y el acceso a recursos financieros sobre la gestión de inventarios y el desempeño organizacional de las empresas pequeñas de Aguascalientes. Revista Conciencia Tecnológica, 1-8.

Marketing y Tecnología PGR. 2023. ¿Qué son las bases de datos y por qué son útiles? Recuperado de: https://www.pgrmt.com/blog/que-son-las-bases-de-datos-y-por-que-son-utiles#:~:text=2.-,%2D%20Bases%20de%20datos%20de%20inventario,existencia%20y%20de%20su%20clasificaci%C3%B3n.

Durán, Y., (2022). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas.

Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS). (2021). Unidad 3: Gestión de Inventarios.

Gasbarrino, S. (2023). Qué es un inventario: concepto, tipos y ejemplos. Recuperado de: https://blog.hubspot.es/sales/que-es-inventario#:~:text=Un%20inventario%20es%20un%20documento,y%20deudas%20de%20una%20empresa.

Equipo editorial, Etecé (1 de octubre de 2020). Inventario. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 3 de noviembre de 2024 de https://concepto.de/inventario/#ixzz8qjIJQ8hO

CORPOSUITE. (2022). ¿Qué son los inventarios? Características y consejos clave. Recuperado de: https://corposuite.com/2022/10/25/que-son-los-inventarios/

Microsoft. (2023). Conceptos básicos sobre bases de datos. Recuperado de: https://support.microsoft.com/es-es/topic/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,programa%20de%20procesamiento%20de%20texto.

Raffino, Equipo editorial, Etecé (19 de noviembre de 2023). Base de datos. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 08 de noviembre de 2024 de https://concepto.de/base-de-datos/.

ORACLE CLOUD (OCI, 2020). ¿Qué es una base de datos? Recuperado de: https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/

Amazon Web Services (AWS, 2020). ¿Qué es una base de datos?. Recuperado de: https://aws.amazon.com/es/what-is/database/

Universidad ISIL (2023). Base de Datos: Tipos y Características. Recuperado de: https://isil.pe/blog/tecnologia/base-datos/#Caracteristicas_de_una_base_de_datos

European Businnes School (CEUPE, 2023). ¿Qué es una Base de datos? Características, componentes y tipos. Recuperado de: https://www.ceupe.com/blog/base-de-datos.html

Kodigo, (K, 2022). Características de una base de datos .Recuperado de: https://kodigo.org/caracteristicas-de-una-base-de-datos/

Hernández, S. L. (2021). Unidad 1. Introducción al desarrollo de base de datos. Recuperado de: https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19860/bases-datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

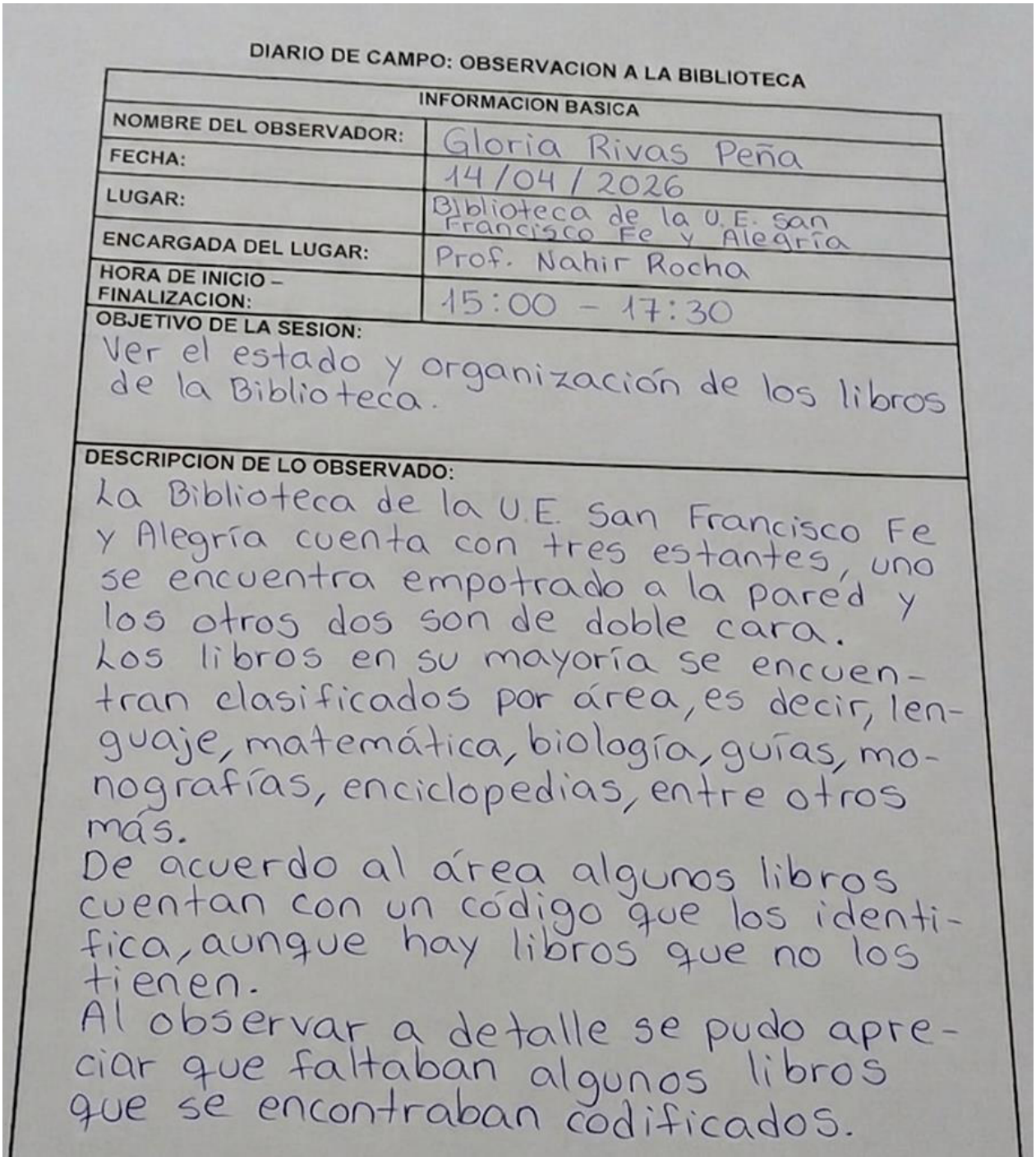
Empresa NETEC (2023). ¿Para qué sirve una base de datos?. Recuperado de: https://www.netec.com/para-que-sirve-una-base-de-datos

Correa, H. J. (2020). Bases de Datos en Gestión Empresarial. Recuperado de: https://contadores-aic.org/bases-de-datos-en-gestion-empresarial/

Reyes, V. (2021). Las bases de datos y su importancia en la empresa. Recuperado de: https://es.linkedin.com/pulse/las-bases-de-datos-y-su-importancia-en-la-empresa-vidal-j-reyes

14. ANEXOS

- **Anexo 1: Diario de Campo 1**



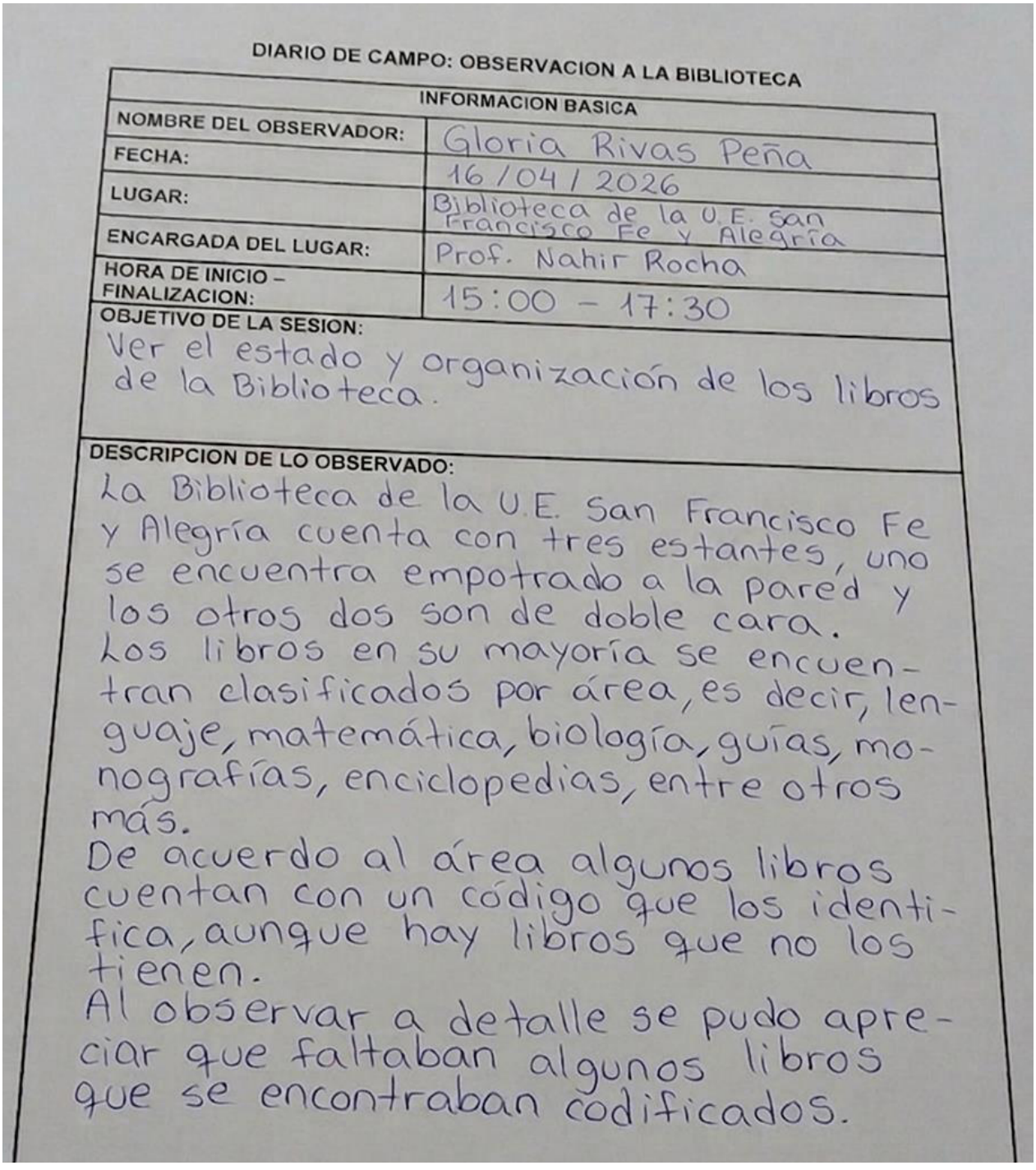
DIARIO DE CAMPO: OBSERVACION A LA BIBLIOTECA

INFORMACION BASICA	
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Gloria Rivas Peña
FECHA:	14/04/2026
LUGAR:	Biblioteca de la U.E. San Francisco Fe y Alegría
ENCARGADA DEL LUGAR:	Prof. Nahir Rocha
HORA DE INICIO – FINALIZACION:	15:00 - 17:30

OBJETIVO DE LA SESION:
Ver el estado y organización de los libros de la Biblioteca.

DESCRIPCION DE LO OBSERVADO:
La Biblioteca de la U.E. San Francisco Fe y Alegría cuenta con tres estantes, uno se encuentra empotrado a la pared y los otros dos son de doble cara.
Los libros en su mayoría se encuentran clasificados por área, es decir, lenguaje, matemática, biología, guías, monografías, enciclopedias, entre otros más.
De acuerdo al área algunos libros cuentan con un código que los identifica, aunque hay libros que no los tienen.
Al observar a detalle se pudo apreciar que faltaban algunos libros que se encontraban codificados.

- **Anexo 2: Diario de Campo 2**



DIARIO DE CAMPO: OBSERVACION A LA BIBLIOTECA

INFORMACION BASICA	
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Gloria Rivas Peña
FECHA:	16/04/2026
LUGAR:	Biblioteca de la U.E. San Francisco Fe y Alegría
ENCARGADA DEL LUGAR:	Prof. Nahir Rocha
HORA DE INICIO – FINALIZACION:	15:00 – 17:30

OBJETIVO DE LA SESION:

Ver el estado y organización de los libros de la Biblioteca.

DESCRIPCION DE LO OBSERVADO:

La Biblioteca de la U.E. San Francisco Fe y Alegría cuenta con tres estantes, uno se encuentra empotrado a la pared y los otros dos son de doble cara.
Los libros en su mayoría se encuentran clasificados por área, es decir, lenguaje, matemática, biología, guías, monografías, enciclopedias, entre otros más.
De acuerdo al área algunos libros cuentan con un código que los identifica, aunque hay libros que no los tienen.
Al observar a detalle se pudo apreciar que faltaban algunos libros que se encontraban codificados.

- **Anexo 3: Entrevista a la Bibliotecaria**

ENTREVISTA Nº 1

INVESTIGACION DE LA BIBLIOTECA

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: Nair Rocha Cespedes

CARGO: Bibliotecaria

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR: Gloria Rivas Peña

FECHA: 10/04/2026

CUESTIONARIO:

1. **¿Cómo se encuentra organizada la Biblioteca?**

R.- Por materia de Secundaria y Primaria.

2. **¿Cada cuánto tiempo la Biblioteca recibe material nuevo? ¿De dónde proviene?**

R.- Cada dos años y proviene de personas particulares y la Congregación.

3. **¿Cómo realiza el registro del préstamo de los libros?**

R.- Mediante codigos y materias. que piden los alumnos o profesores.

4. **¿Cuál es el tiempo estimado de espera para la devolución del libro prestado?**

R.- En el mismo dia quese presta.

5. **¿Le devuelven siempre los estudiantes los libros prestados?**

R.- No siempre, pero se les exige hasta que devuelvan.

6. **¿Quá pasa con los estudiantes que no le devuelven los libros prestados? ¿Existe alguna sanción para esta cuestión?**

R.- Si, noles prestan los libros durante un mes y al final del año traen nuevos libros.

7. **¿Cada que tiempo se realiza el inventario a la Biblioteca?**

R.- Cada Fin de año.

8. **¿Cuál cree que es el mayor problema que tiene la Biblioteca?**

R.- La actualización de libros, son muy antiguos.

U.E. SAN FRANCISCO
Nair Rocha Cespedes
BIBLIOTECARIA

FIRMA DEL ENTREVISTADO

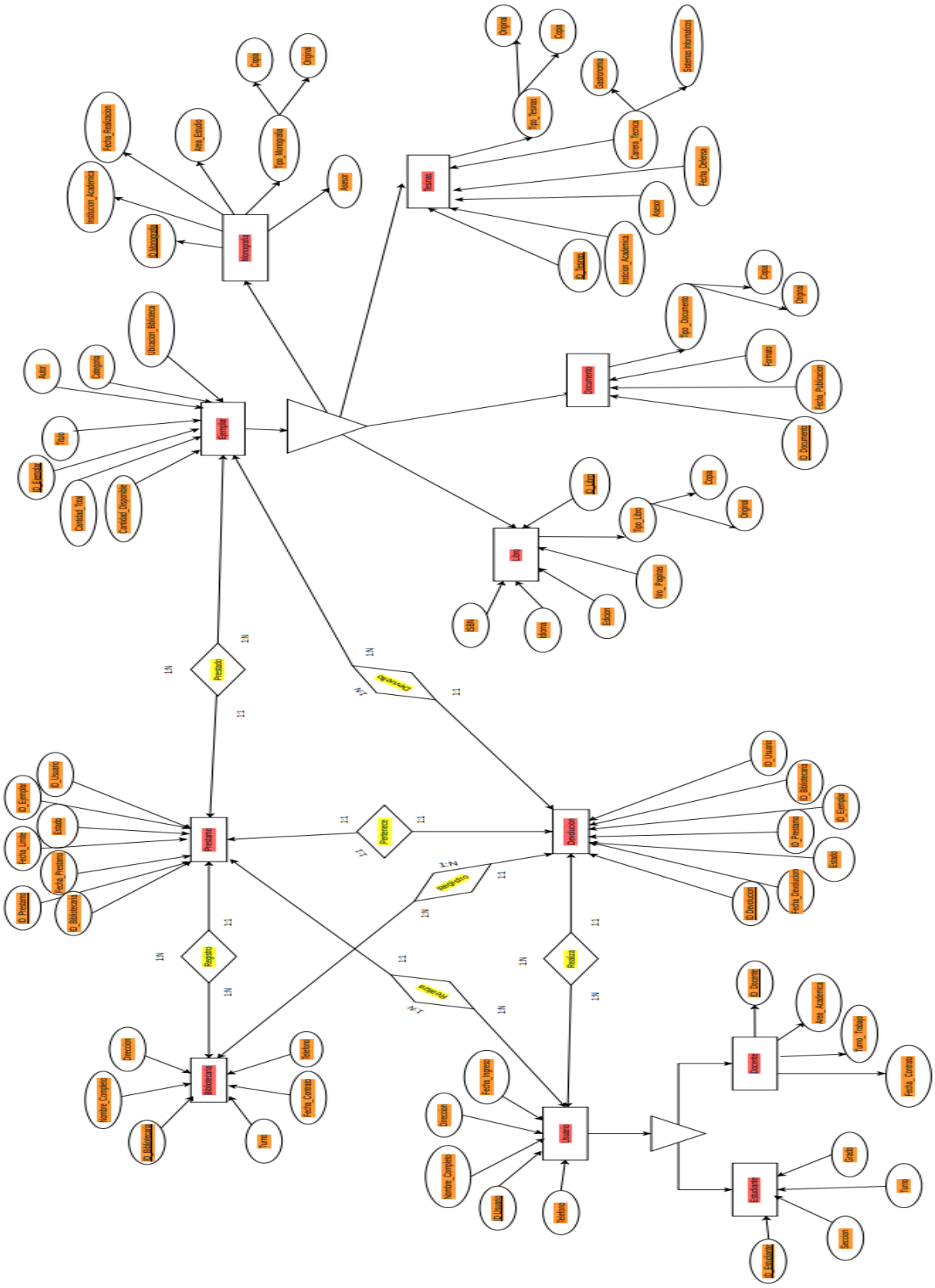
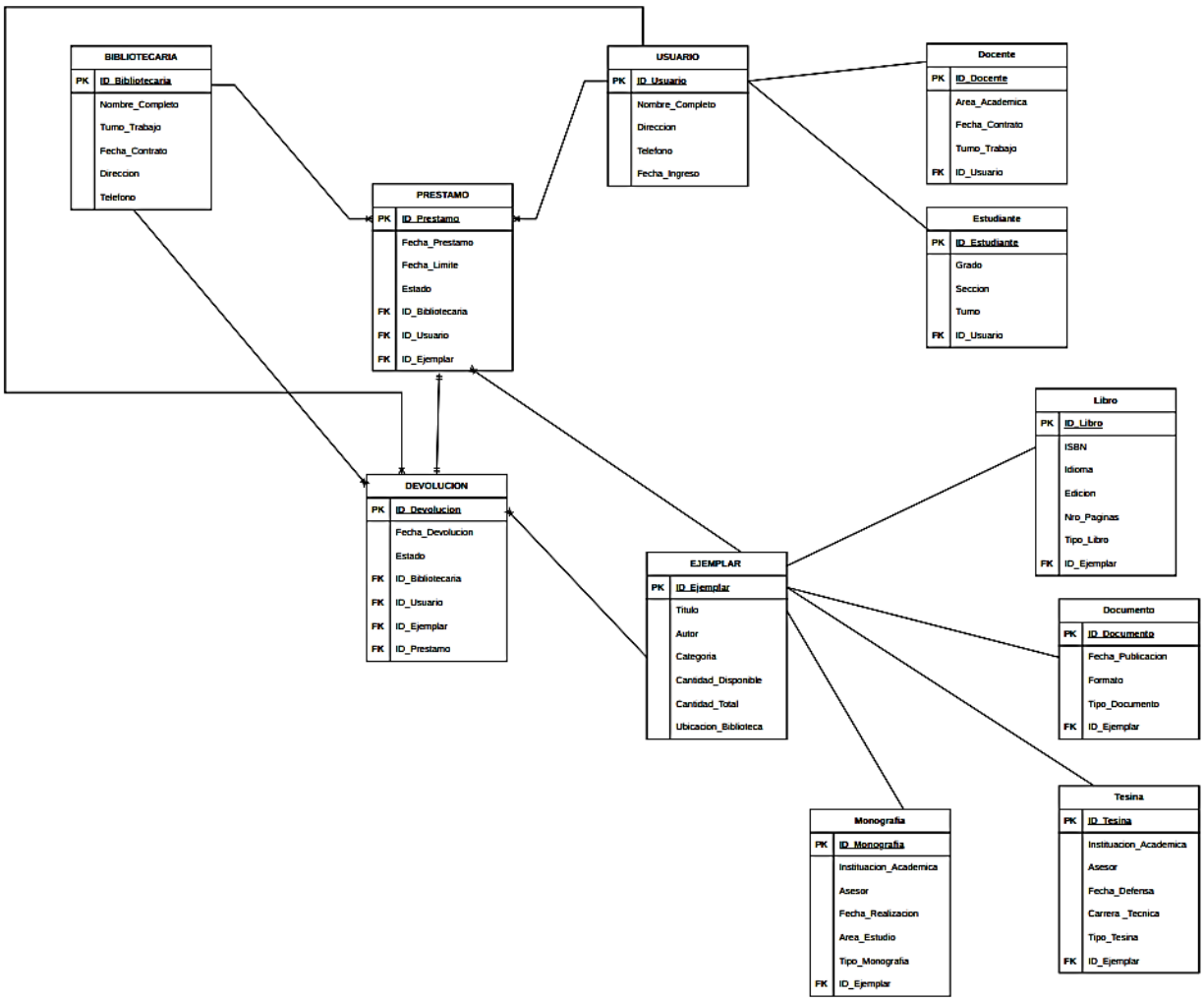
FIRMA DEL ENTREVISTADOR

- **Anexo 4: Árbol del Problema**

- **Anexo 5: Análisis FODA**

EXTERNO / **INTERNO**	**OPORTUNIDADES** O1: Solicitud a la congregación de material para la base de datos. O2: Donación de libros. O3: La Alcaldía para donar libros, renovar libros antiguos y pedir nuevos. O4: La carrera de Sistemas de Información.	**AMENAZAS** A1: Estudiantes irresponsables. A2: Pasividad de las Autoridades Educativas. A3: La mala formación en valores de las familias.
FORTALEZAS F1: Cuentan con medios de computación. F2: Mantenimiento Interno. F3: Personal Administrativo dispuesto a aprender.	E1: F1 + O1: Pedir lo necesario para la base de datos. E2: F2 + O4: Mantenimiento de la base de datos.	E3: F1 + A1: Mejora el Control E4: F3 + A2: Pedir lo necesario a las Autoridades Educativas.
DEBILIDADES D1: El registro de datos manuales. D2: Falta de claridad al escribir. D3: Es multifuncional y no se puede dedicar específicamente a la biblioteca.	E5: D1 + O4: Creación de una base de datos. E6: D3 + O1: Si se dedica a una actividad en específico el trabajo será eficaz y eficiente.	E7: D1 + A1: La base de dato ayuda con los registros y a su vez con la irresponsabilidad. E8: D3 + A2: La base de datos haría dedicarse solo a la biblioteca y movilizar a las autoridades.

- **Anexo 6: Modelo Entidad Relación MER**



- Anexo 7: Modelo Lógico De Tablas