

Diseño Lógico Segunda iteración

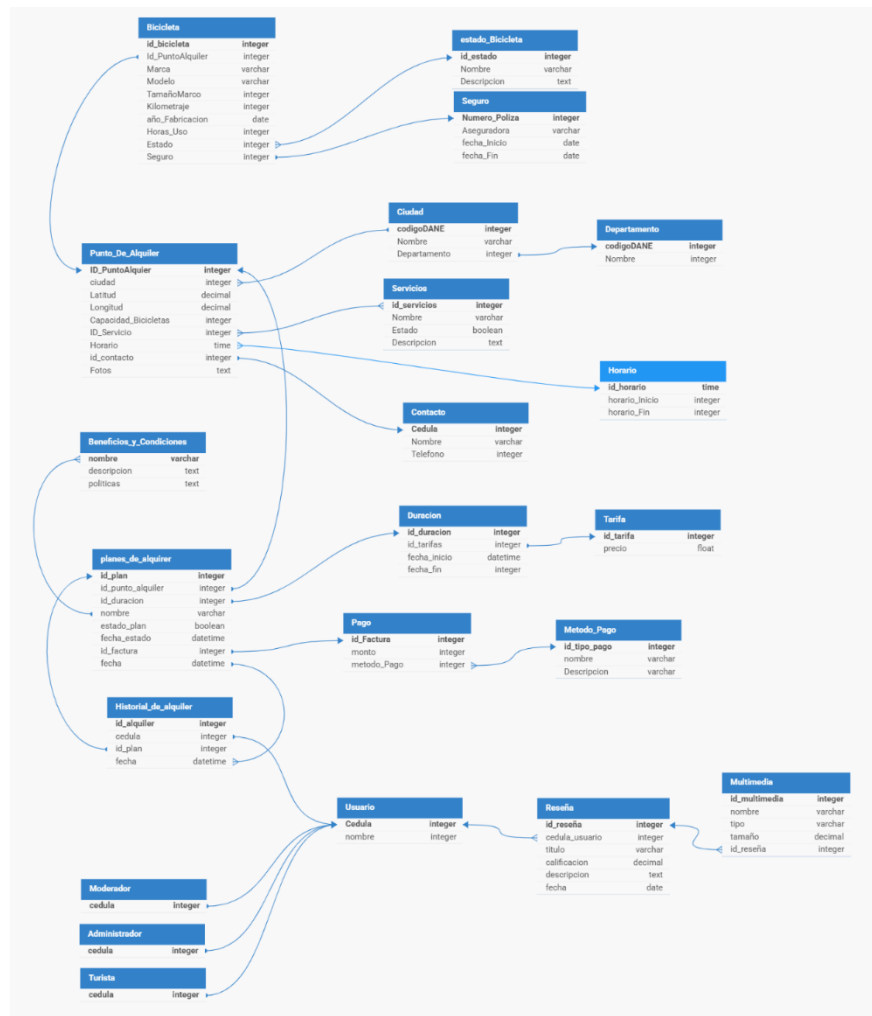
Proyecto: Sistema de Alquiler de Bicicletas.

responsable del diseño lógico: Camilo Andres Mancilla Fontalvo.

En esta segunda iteración del diseño lógico del Sistema de Alquiler de Bicicletas, se realizó una revisión integral del modelo desarrollado en la primera fase con el objetivo de optimizar la estructura de las tablas, mejorar la consistencia semántica y fortalecer la integridad referencial de la base de datos.

El propósito principal fue reducir redundancias, eliminar dependencias innecesarias y reorganizar ciertas entidades para reflejar de forma más precisa las reglas de negocio y facilitar la implementación física futura.

Evidencias del trabajo:



Diccionario de datos a nivel lógico

Tabla bicicletas:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Id_bicicleta	Identificador único de cada bicicleta.	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	102.
id_punto_alquiler	Punto donde está ubicada la bicicleta.	Integer	Números enteros positivos	FK not null	5.
marca	Marca comercial.	Varchar	Texto alfabético corto.	NOT NULL.	“Trek”
modelo	Modelo o referencia de la bicicleta.	Varchar	Texto corto.	NOT NULL.	“FX 2 Disc
tamañoMarco	Tamaño del marco	Integer	Enteros de 10–30.	CHECK (≥ 10 y ≤ 30).	17
kilometraje	Distancia total recorrida por la bicicleta.	Integer	Números enteros positivos	CHECK ≥ 0	1540
año_fabricacion	Año en que se fabricó.	Date	YYYY	NOT NULL.	2022
estado	Estado actual de la bicicleta.	Integer	Números enteros positivos	FK not null	3
seguro	Seguro activo.	Integer	Números enteros positivos	FK opcional	8

Tabla estado_bicicleta:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_estado	Identificador del estado.	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	3
nombre	Nombre del estado	String	Texto limitado	NOT NULL, único	“Disponible”
descripción	Detalle del estado	Text	Texto libre	Opcional	“Lista para alquiler.”

Tabla seguro:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
numero_de_poliza	Número único de póliza	Varchar	Texto alfanumérico	Único, NOT NULL	“POL-789A”
aseguradora	Nombre de la empresa aseguradora	Varchar	Texto	NOT NULL	“Sura Seguros”
fecha_inicio	Fecha de inicio de la cobertura	Date	YYYY-MM-DD	NOT NULL	“2024-01-05”
fecha_fin	Fecha de finalización del seguro	Date	YYYY-MM-DD	CHECK(fecha_fin > fecha_inicio)	“2025-01-05”

Tabla punto_de_alquiler:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_punto_de_alquiler	Identificador del punto donde se alquilan bicicletas	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	4
ciudad	Ciudad donde se encuentra el punto	Integer	Números enteros positivos	FK existente.	3
latitud	Coordenada geográfica.	Decimal	Decimal (-90 a 90).	CHECK(-90 ≤ latitud ≤ 90).	-73.12548
capacidad_bicicletas	Número máximo de bicicletas disponibles	Integer	Números enteros positivos	CHECK ≥ 0	20
id_servicio	Servicio que presta.	Integer	Números enteros positivos	FK a Servicios	2
id_contacto	Persona encargada.	Integer	Números enteros positivos	FK a Contacto	8
Fotos	Imagen o referencia del punto.	Text	Texto o URL.	Opcional.	“https://servidor.com/punto5.jpg”

Tabla ciudad:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
-----------------	--------------------	----------------	----------------	---------------	-----------------

codigoDANE	Código único de ciudad.	Integer	Numérico nacional DANE.	PK, not null y único	68081
nombre	Nombre de la ciudad.	Varchar	Texto	UNIQUE, NOT NULL.	“Santa Marta”
departamento	Departamento de la ciudad	Integer	Números enteros positivos	FK NOT NULL.	68

Tabla departamento:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
codigoDANE	Código DANE del departamento.	Integer	Numérico nacional.	PK, not null y único	68
nombre	Nombre del departamento.	Varchar	Texto	UNIQUE, NOT NULL.	“magdalena”

Tabla servicios:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_servicios	Identificador del servicio	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	8
nombre	Tipo de servicio.	Varchar	Texto corto.	NOT NULL.	“Mantenimiento”
estado	Indica si el servicio está activo.	Boolean	True/False	NOT NULL.	TRUE
descripción	Detalle del servicio.	Text	Texto libre.	opcional	“Servicio técnico y mecánico.”

Tabla contacto:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
-----------------	--------------------	----------------	----------------	---------------	-----------------

cedula	Identificador del contacto.	Integer	Numérico nacional.	PK, not null y único	1089543212
nombre	Nombre completo.	Varchar	Letras y espacios.	NOT NULL.	“Carlos Gómez”
Teléfono	Teléfono del punto.	Integer	7–10 dígitos.	CHECK solo números.	3124567890

Tabla planes_de_alquiler:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id plan	Identificador único del plan	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	12
id_punto_alquiler	Relación con punto de alquiler.	Integer	Números enteros positivos	FK.	5
Id_duracion	Relación con duración.	Integer	Números enteros positivos	FK.	3
Nombre	Relación con beneficios	Varchar	Texto corto.	FK.	“Descuento por fidelidad”
estado_plan	Estado activo o inactivo	Booleano	(TRUE/FALSE)	NOT NULL	TRUE
Fecha_estado	Fecha en la que se registró el estado	DateTime	AAAA-MM-DD HH:MM:SS	NOT NULL	"2025-05-20 09:30:00"
id_factura	Relación con pago.	Integer	Números enteros positivos	FK.	501
Fecha	Fecha de creación o vigencia.	DateTime	AAAA-MM-DD HH:MM:SS	NOT NULL	“2025-03-20 09:00”

Tabla duración:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
-----------------	--------------------	----------------	----------------	---------------	-----------------

id_duracion	Identificador del tiempo de alquiler	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	3
id_tarifa	Relación con tarifa.	Integer	Números enteros positivos	FK	2
fecha_inicio	Fecha de inicio del alquiler.	DateTime	AAAA-MM-DD HH:MM:SS	NOT NULL.	“2025-05-15 08:00”
fecha_fin	Fecha fin del alquiler.	DateTime	AAAA-MM-DD HH:MM:SS	CHECK(fecha_fin ≥ fecha_inicio).	“2025-05-15 10:30”

Tabla tarifa:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_tarifa	Identificador de tarifa	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	1
Precio	Valor monetario.	Float	Decimal positivo.	CHECK > 0.	4500.00

Tabla pago:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_factura	Identificador del pago	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	501
monto	Valor pagado	FLOAT	Decimal positivo	CHECK > 0	12000.00
Metodo_pago	Relación con método_pago	Integer	Números enteros positivos	FK	2

Tabla tipo_de_metodo_de_pago:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_tipo_de_pago	Identificador del tipo de pago	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	2
nombre	Tipo de método	Varchar	Texto limitado	not null y único	“Tarjeta”
descripción	Explicación del método	Varchar	Texto explicativo.	Opcional	“Pago mediante tarjeta débito o crédito.”

Tabla beneficios y condiciones:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Nombre	Título del beneficio o condición.	Varchar	Texto corto.	PK, not null y único	“Descuento por fidelidad”
descripción	Explicación detallada.	Text	Texto libre	Opcional	“Se aplica a usuarios frecuentes.”
políticas	Políticas o restricciones.	Text	Texto	Opcional	“No acumulable con otros descuentos.”

Tabla historial_de_alquiler:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_alquiler	Identificador del registro	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	3001
cedula	relación con usuario	Integer	Numérico nacional.	FK	1089572468
id_plan	Plan usado en el alquiler.	INTEGER	Números enteros positivos	FK.	11

Fecha	Fecha de creación o vigencia.	DateTime	AAAA-MM-DD HH:MM:SS	NOT NULL	“2025-03-20 09:00”
-------	-------------------------------	----------	---------------------	----------	--------------------

Tabla usuario:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Cedula	Identificador único del usuario.	Integer	Numérico nacional.	PK, not null y único	1089572468
nombre	Nombre completo.	Varchar	Letras y espacios.	NOT NULL.	“María Gómez”

Tabla reseña:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_reseña	Identificador de la reseña	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	5
Cedula_usuario	Relación con usuario	Integer	Numérico nacional.	FK NOT NULL	1089572468
titulo	Título corto de la reseña	Varchar	Texto	NOT NULL	“Excelente servicio”
calificación	Puntuación dada por el usuario	Decimal	Decimal entre 1 y 5	CHECK (1 ≤ calificación ≤ 5)	4.8
descripción	Texto de la reseña	Text	Texto libre	Opcional	“Las bicicletas estaban en buen estado.”
fecha	Fecha de publicación.	Date	YYYY-MM-DD	NOT NULL.	“2025-05-15”

Tabla multimedia:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
id_multimedia	Identificador del recurso multimedia	Integer	Números enteros positivos	PK, not null y único	10
nombre	Nombre del archivo.	Varchar	Texto corto.	NOT NULL.	“foto_bici1.jpg”
tipo	Tipo de archivo.	Varchar	“Imagen”, “Video”, “Documento”.	CHECK tipo válido.	“Imagen”
tamaño	Tamaño del archivo.	Decimal	Decimal positivo	CHECK > 0.	1.50
id_reseña	Relación con reseña	Integer	Números enteros positivos	FK	14

Tabla moderador:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Cedula	Relación con Usuario	Integer	Numérico nacional.	FK.	1089572450

Tabla administrador:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Cedula	Relación con Usuario	Integer	Numérico nacional.	FK.	1089572400

Tabla turista:

<i>Atributo</i>	<i>Significado</i>	<i>Dominio</i>	<i>Formato</i>	<i>Reglas</i>	<i>Ejemplos</i>
Cedula	Relación con Usuario	Integer	Numérico nacional.	FK.	1089572480

Listado de reglas que aseguran la calidad de los datos

Reglas de unicidad que permiten que no existan duplicados.

- Id_bicicleta único (cada bicicleta se identifica de forma exclusiva)
- numero_poliza único (Cada póliza pertenece a un único contrato de seguro)
- id_punto_alquiler único (Cada punto tiene un identificador único)
- codigoDANE único (Los códigos DANE no se repiten)
- cedula única (Ningún usuario puede tener la misma cédula)
- id_reseña único (Cada reseña se identifica de manera única)
- nombre único por punto en Planes_de_Alquiler (Dos planes con el mismo nombre no pueden existir en el mismo punto)

Reglas de integridad referencial que permiten mantener la coherencia entre los datos

- bicicleta.id_punto_alquiler → punto_de_alquiler.id_punto_alquiler: Cada bicicleta pertenece a un punto de alquiler existente.
- punto_de_alquiler.ciudad → ciudad.codigoDANE: Cada punto está ubicado en una ciudad válida.
- punto_de_alquiler.id_contacto → contacto.cedula: El punto debe tener un encargado registrado.
- planes_de_alquiler.id_punto_alquiler → punto_de_alquiler.id_punto_alquiler:
 - Cada plan pertenece a un punto.
- pago.Metodo_pago → metodo_pago.id_metodo_pago: Todo pago debe realizarse mediante un método válido.
- reseña.cedula_usuario → usuario.cedula: Toda reseña debe pertenecer a un usuario registrado.

Reglas de integridad semántica que preservan coherencia operativa

- Una bicicleta solo puede estar asignada a un punto de alquiler a la vez.
- Solo los usuarios con rol moderador o administrador pueden editar reseñas o planes.
- Un punto de alquiler no puede exceder su “capacidad_bicicletas” en bicicletas asociadas.
- Si el estado de una bicicleta es “En mantenimiento”, no puede aparecer en planes activos.

Matriz de trazabilidad

Elemento del modelo conceptual	Elemento correspondiente en el modelo lógico	Tipo de transformación	justificación	Alternativas consideradas
Bicicleta	Tabla Bicicleta	Entidad directa	Se agrego atributos técnicos (marca, modelo, kilometraje, año_fabricación, etc.)	Incluir estado y seguro como atributos simples; descartado por falta de normalización.
Estado Bicicleta	Tabla estado_bicicleta	Catálogo auxiliar	Se mantuvo como tabla independiente para controlar estados posibles y permitir actualización sin modificar estructura.	Usar CHECK en Bicicleta; descartado por menor flexibilidad.
Seguro	Tabla seguro	Entidad dependiente	Se mantiene relación 1:1 con bicicleta para registrar pólizas y vigencias.	Incluir atributos en Bicicleta; descartado por posible multiplicidad futura.
Punto de Alquiler	Tabla punto_de_alquiler	Entidad principal	Conservada con relaciones hacia Ciudad, Servicios, Contacto y Horario. Se añadieron coordenadas y fotos.	Unificar con Ciudad; descartado para mantener independencia de ubicación.
Ciudad	Tabla ciudad	Entidad directa	Agrega una FK hacia departamento	Fusionar con Departamento;

Departamen to	Tabla departamento	Entidad directa	Catálogo geográfico de niveles superiores.	Sin alternativa.
Servicios	Tabla servicios	Entidad directa	se agregan atributos como nombre, estado y descripción.	Integrar dentro de Punto_de_Alqui ler, descartado por reutilización de servicios.
Horario	Tabla horario	Entidad directa	Define franjas horarias de atención.	Incluir dentro de Punto_de_Alqui ler
Contacto	Tabla contacto	Entidad auxiliar	Permite registrar responsable o encargado del punto.	integrarlo en Punto_de_Alqui ler
Duración	Tabla duración	Entidad directa	Se mantiene para definir tiempos de planes. Añadiendo nuevos atributos	Incluir atributos de duración en Plan
Tarifa	Tabla tarifa	Entidad directa	Controla los precios asociados a las duraciones.	Unir con Duración
Pago	Tabla pago	Entidad directa	Se conserva para registrar facturas, montos y añade método de pago.	Integrar dentro de Plan
Método de Pago	Tabla metodo_pago	Catálogo auxiliar	Permite mantener lista de medios válidos de pago.	Guardar como texto

Planes de Alquiler	Tabla planes_de_alquiler	Entidad compuesta	Se amplió con los campos nombre y fecha_estado. Representa combinaciones entre punto, duración y tarifa.	Mantener sin nombre ni fecha_estado
Historial de Alquiler	Tabla historial_de_alquiler	Relación N:M convertida en tabla	Conecta usuarios y planes, incluyendo la fecha de uso.	Incluir dentro de Plan
Usuario	Tabla usuario	Entidad principal	Base de la jerarquía de roles; mantiene cédula y nombre.	Separar usuarios por tipo sin herencia
Moderador	Tabla moderador	Especialización de Usuario	Mantiene la relación con Usuario	Incluir campo "rol" en Usuario
Administrador	Tabla administrador	Especialización de Usuario	Mantiene la relación con Usuario	Incluir campo "rol" en Usuario
Turista	Tabla turista	Especialización de Usuario	Mantiene la relación con Usuario	Incluir campo "rol" en Usuario
Beneficios y Condiciones	Tabla beneficios_y_condiciones	Entidad directa	se elimina tipo de beneficio y se agregan atributos	Integrar dentro de Historial_de_Alquiler
Reseña	Tabla reseña	Entidad dependiente	Mantiene FK hacia Usuario, con campos título, calificación, descripción y fecha.	Integrar dentro de Historial_de_Alquiler

Multimedia	Tabla multimedia	Entidad dependiente	Asocia imágenes o archivos a las reseñas.	Incluir como campo texto en Reseña
Tipo de Multimedia	Tabla tipo_de_multimedia	Catálogo auxiliar	Permite clasificar archivos por tipo y tamaño.	Usar campo texto