# DICCIONARIO DE DATOS - SISTEMA DE GESTIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO

================================================================================

## TABLA: cat\_tipo\_vivienda

**DESCRIPCIÓN:** Catálogo de tipos de vivienda disponibles en el sistema (Casa, Departamento, etc.)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| nombre | - | Sí | TEXT | Nombre del tipo de vivienda (único) | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: cat\_tipo\_dispositivo

**DESCRIPCIÓN:** Catálogo de tipos de dispositivos eléctricos (Refrigerador, Lavadora, Aire Acondicionado, etc.)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| nombre | - | Sí | TEXT | Nombre del tipo de dispositivo (único) | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: cat\_nivel\_alerta

**DESCRIPCIÓN:** Niveles de alerta para predicciones de consumo energético (LOW, MEDIUM, HIGH)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| codigo | - | Sí | TEXT | Código de nivel: LOW/MEDIUM/HIGH (único) | Ilimitado |
| descripcion | - | No | TEXT | Descripción del nivel de alerta | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: cat\_tipo\_notificacion

**DESCRIPCIÓN:** Tipos de notificaciones del sistema (PRED\_ALTA, LOGRO, SISTEMA)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| codigo | - | Sí | TEXT | Código: PRED\_ALTA/LOGRO/SISTEMA (único) | Ilimitado |
| descripcion | - | No | TEXT | Descripción del tipo de notificación | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: cat\_comuna

**DESCRIPCIÓN:** Catálogo de comunas disponibles en el sistema

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | INTEGER | Identificador único auto-incremental | - |
| nombre | - | Sí | TEXT | Nombre de la comuna (único) | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: usuarios

**DESCRIPCIÓN:** Tabla principal de usuarios del sistema. Contiene información base del usuario y estados de activación

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | UUID | Identificador único del usuario (generado automáticamente) | - |
| activo | - | Sí | BOOLEAN | Estado del usuario (activo/inactivo). Default: TRUE | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha y hora de creación. Default: now() | - |
| actualizado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha y hora de última actualización. Default: now() | - |

================================================================================

## TABLA: auth\_identidades

**DESCRIPCIÓN:** Identidades de autenticación (email y contraseña hasheada). Email único case-insensitive

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | UUID | Identificador único de la identidad | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| email | - | Sí | TEXT | Email del usuario (único, case-insensitive) | Ilimitado |
| contrasena\_hash | - | Sí | TEXT | Hash de la contraseña | Ilimitado |
| ultimo\_acceso | - | No | TIMESTAMPTZ | Fecha del último acceso al sistema | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación. Default: now() | - |
| actualizado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de actualización. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* Email debe cumplir formato: ^[A-Za-z0-9.\_%+-]+@[A-Za-z0-9.-]+.[A-Za-z]{2,}$

================================================================================

## TABLA: perfiles

**DESCRIPCIÓN:** Información de perfil del usuario (nombres, apellidos, RUT, tipo de vivienda)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| usuario\_id | PK, FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| rut | - | No | TEXT | RUT chileno (único). Formato: 12345678-9 | Ilimitado |
| nombres | - | No | VARCHAR | Nombres del usuario | 100 |
| apellidos | - | No | VARCHAR | Apellidos del usuario | 100 |
| tipo\_vivienda\_id | FK | No | SMALLINT | Referencia a cat\_tipo\_vivienda(id) | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación. Default: now() | - |
| actualizado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de actualización. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* RUT debe cumplir formato: ^[0-9]{7,8}-[0-9Kk]$

================================================================================

## TABLA: direcciones

**DESCRIPCIÓN:** Direcciones de los usuarios. Tabla normalizada en 3FN separada del perfil

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| calle | - | Sí | VARCHAR | Nombre de la calle (no puede estar vacía) | 120 |
| numero | - | No | VARCHAR | Número de calle | 20 |
| depto | - | No | VARCHAR | Número de departamento | 20 |
| comuna\_id | FK | No | INTEGER | Referencia a cat\_comuna(id) | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación. Default: now() | - |
| actualizado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de actualización. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* Calle no puede estar vacía (length(trim(calle)) > 0)

================================================================================

## TABLA: roles

**DESCRIPCIÓN:** Roles del sistema para control de acceso RBAC (Role-Based Access Control)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| nombre | - | Sí | TEXT | Nombre del rol (único). Ej: admin, usuario | Ilimitado |
| descripcion | - | No | TEXT | Descripción del rol | Ilimitado |

**DATOS INICIALES:**

* admin: Administrador del sistema
* usuario: Usuario final

================================================================================

## TABLA: permisos

**DESCRIPCIÓN:** Permisos disponibles en el sistema para asignar a roles

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | SMALLINT | Identificador único auto-incremental | - |
| codigo | - | Sí | TEXT | Código único del permiso | Ilimitado |
| descripcion | - | No | TEXT | Descripción del permiso | Ilimitado |

================================================================================

## TABLA: rol\_permiso

**DESCRIPCIÓN:** Relación muchos-a-muchos entre roles y permisos. Define qué permisos tiene cada rol

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGSERIAL | Identificador único auto-incremental | - |
| rol\_id | FK | Sí | SMALLINT | Referencia a roles(id). ON DELETE CASCADE | - |
| permiso\_id | FK | Sí | SMALLINT | Referencia a permisos(id). ON DELETE CASCADE | - |

**RESTRICCIONES:**

* Combinación única de (rol\_id, permiso\_id)

================================================================================

## TABLA: usuario\_rol

**DESCRIPCIÓN:** Asignación de roles a usuarios. Define qué roles tiene cada usuario

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGSERIAL | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| rol\_id | FK | Sí | SMALLINT | Referencia a roles(id). ON DELETE CASCADE | - |

**RESTRICCIONES:**

* Combinación única de (usuario\_id, rol\_id)

================================================================================

## TABLA: dispositivos

**DESCRIPCIÓN:** Dispositivos eléctricos registrados por los usuarios con potencia y horas de uso

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| nombre | - | Sí | VARCHAR | Nombre del dispositivo (no vacío) | 100 |
| tipo\_dispositivo\_id | FK | No | SMALLINT | Referencia a cat\_tipo\_dispositivo(id) | - |
| potencia\_promedio\_w | - | No | NUMERIC(10,2) | Potencia promedio en Watts. Default: 0 | 10,2 |
| horas\_uso\_diario | - | No | NUMERIC(5,2) | Horas de uso diario. Default: 0 | 5,2 |
| activo | - | Sí | BOOLEAN | Estado del dispositivo. Default: TRUE | - |
| fecha\_registro | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de registro. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* potencia\_promedio\_w >= 0
* horas\_uso\_diario >= 0 AND horas\_uso\_diario <= 24

================================================================================

## TABLA: registros\_consumo

**DESCRIPCIÓN:** Registros de consumo energético diario por usuario. Puede ser manual o automático

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| fecha | - | Sí | DATE | Fecha del consumo (no puede ser futura) | - |
| consumo\_kwh | - | Sí | NUMERIC(12,4) | Consumo en kilovatios-hora | 12,4 |
| costo\_clp | - | No | NUMERIC(14,2) | Costo en pesos chilenos | 14,2 |
| dispositivo\_id | FK | No | BIGINT | Referencia a dispositivos(id). ON DELETE SET NULL | - |
| fuente | - | Sí | fuente\_lectura | Origen: 'manual' o 'automatica'. Default: 'manual' | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación del registro. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* consumo\_kwh >= 0
* costo\_clp >= 0 (si no es NULL)
* fecha <= CURRENT\_DATE

**RESTRICCIONES:**

* Combinación única de (usuario\_id, fecha, dispositivo\_id)

================================================================================

## TABLA: predicciones\_consumo

**DESCRIPCIÓN:** Predicciones de consumo energético futuro generadas por el sistema

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| fecha\_prediccion | - | Sí | DATE | Fecha en que se realizó la predicción | - |
| periodo\_inicio | - | Sí | DATE | Inicio del periodo predicho | - |
| periodo\_fin | - | Sí | DATE | Fin del periodo predicho | - |
| consumo\_predicho\_kwh | - | Sí | NUMERIC(12,4) | Consumo predicho en kWh | 12,4 |
| nivel\_alerta\_id | FK | No | SMALLINT | Referencia a cat\_nivel\_alerta(id) | - |
| creado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* consumo\_predicho\_kwh >= 0
* periodo\_fin >= periodo\_inicio

================================================================================

## TABLA: notificaciones

**DESCRIPCIÓN:** Sistema de notificaciones para usuarios (predicciones, logros, sistema)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| tipo\_id | FK | No | SMALLINT | Referencia a cat\_tipo\_notificacion(id) | - |
| titulo | - | No | VARCHAR | Título de la notificación | 140 |
| mensaje | - | Sí | TEXT | Contenido de la notificación (no vacío) | Ilimitado |
| leida | - | Sí | BOOLEAN | Estado de lectura. Default: FALSE | - |
| creada\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha de creación. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* Mensaje no puede estar vacío (length(trim(mensaje)) > 0)

================================================================================

## TABLA: metricas\_mensuales

**DESCRIPCIÓN:** Métricas agregadas mensuales por usuario (consumo, ahorro, reducción CO2)

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | Sí | UUID | Referencia a usuarios(id). ON DELETE CASCADE | - |
| periodo\_mes | - | Sí | DATE | Mes del periodo (siempre día 1). Ejemplo: 2025-01-01 | - |
| consumo\_kwh | - | Sí | NUMERIC(14,4) | Consumo total del mes en kWh | 14,4 |
| ahorro\_clp | - | No | NUMERIC(14,2) | Ahorro en pesos chilenos | 14,2 |
| reduccion\_huella\_co2\_kg | - | No | NUMERIC(14,3) | Reducción de huella de carbono en kg | 14,3 |
| comparacion\_mes\_anterior\_pct | - | No | NUMERIC(6,2) | Comparación con mes anterior en porcentaje | 6,2 |
| calculado\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha del cálculo. Default: now() | - |

**VALIDACIONES:**

* consumo\_kwh >= 0
* ahorro\_clp >= 0 (si no es NULL)
* reduccion\_huella\_co2\_kg >= 0 (si no es NULL)
* periodo\_mes debe ser el día 1 del mes

**RESTRICCIONES:**

* Combinación única de (usuario\_id, periodo\_mes)

================================================================================

## TABLA: auditoria\_eventos

**DESCRIPCIÓN:** Tabla de auditoría simple para registrar eventos del sistema

### ATRIBUTOS

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Identificador único** | **Obligatorio** | **Tipo Dato** | **Descripción** | **Largo Campo** |
| id | PK | Sí | BIGINT | Identificador único auto-incremental | - |
| usuario\_id | FK | No | UUID | Usuario que realizó la acción (opcional) | - |
| entidad | - | Sí | TEXT | Nombre de la entidad afectada | Ilimitado |
| entidad\_id | - | No | TEXT | ID de la entidad afectada | Ilimitado |
| accion | - | Sí | TEXT | Acción realizada (CREATE, UPDATE, DELETE, etc.) | Ilimitado |
| detalle | - | No | JSONB | Detalles adicionales en formato JSON | - |
| ip | - | No | TEXT | Dirección IP desde donde se realizó la acción | Ilimitado |
| user\_agent | - | No | TEXT | User agent del navegador | Ilimitado |
| ocurrido\_en | - | Sí | TIMESTAMPTZ | Fecha y hora del evento. Default: now() | - |

================================================================================

## RESUMEN DE RELACIONES

### Relaciones de Clave Foránea (FK):

1. **auth\_identidades.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
2. **perfiles.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
3. **perfiles.tipo\_vivienda\_id** → cat\_tipo\_vivienda.id
4. **direcciones.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
5. **direcciones.comuna\_id** → cat\_comuna.id
6. **rol\_permiso.rol\_id** → roles.id (ON DELETE CASCADE)
7. **rol\_permiso.permiso\_id** → permisos.id (ON DELETE CASCADE)
8. **usuario\_rol.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
9. **usuario\_rol.rol\_id** → roles.id (ON DELETE CASCADE)
10. **dispositivos.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
11. **dispositivos.tipo\_dispositivo\_id** → cat\_tipo\_dispositivo.id
12. **registros\_consumo.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
13. **registros\_consumo.dispositivo\_id** → dispositivos.id (ON DELETE SET NULL)
14. **predicciones\_consumo.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
15. **predicciones\_consumo.nivel\_alerta\_id** → cat\_nivel\_alerta.id
16. **notificaciones.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)
17. **notificaciones.tipo\_id** → cat\_tipo\_notificacion.id
18. **metricas\_mensuales.usuario\_id** → usuarios.id (ON DELETE CASCADE)

### Triggers Automáticos:

* **tg\_usuarios\_updated\_at**: Actualiza automáticamente el campo actualizado\_en en la tabla usuarios
* **tg\_auth\_identidades\_updated\_at**: Actualiza automáticamente el campo actualizado\_en en auth\_identidades
* **tg\_perfiles\_updated\_at**: Actualiza automáticamente el campo actualizado\_en en perfiles
* **tg\_direcciones\_updated\_at**: Actualiza automáticamente el campo actualizado\_en en direcciones

### Tipos de Datos Personalizados (ENUM):

* **fuente\_lectura**: ('manual', 'automatica')

================================================================================