

**ANEXOS**

## **Validaciones del Sistema.**

A continuación, se agregan las validaciones del sistema por caso de uso, derivadas de los requerimientos funcionales y mejores prácticas para sistemas médicos. Estas validaciones aseguran la integridad de datos, prevención de errores y cumplimiento de reglas de negocio. Cada una incluye descripción, condición de error y nivel (Campo: validación en input; Negocio: regla de sistema; Base de Datos: integridad).

### **Módulo de Pacientes (Tablas 2-6, 51-55)**

- **Registro de un Paciente (Tabla 2, 51):**
  - Validación: El CI (cédula de identidad) debe ser único y válido (formato boliviano: 7-8 dígitos + letra opcional). No permitir duplicados.
    - Condición de error: Mensaje "CI ya registrado" y bloquear inserción.
    - Nivel: Base de Datos (unicidad).
  - Validación: Edad calculada de fecha de nacimiento debe ser mayor a 0 y menor a 100 años.
    - Condición de error: Mensaje "Fecha de nacimiento inválida".
    - Nivel: Campo.
  - Validación: Campos obligatorios (nombre, apellido, CI, teléfono) no pueden estar vacíos.
    - Condición de error: Resaltar campos y prevenir envío.
    - Nivel: Campo.
  - Validación: Campo CI solo acepta números y una letra opcional al

final (no letras intermedias ni caracteres especiales).

- Condición de error: Mensaje "Formato de CI inválido (solo números y letra final)".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Campo teléfono solo acepta números (10-11 dígitos, sin letras ni símbolos).
  - Condición de error: Mensaje "Teléfono debe contener solo números".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Campos nombre y apellido solo aceptan letras y espacios (no números ni símbolos especiales).
  - Condición de error: Mensaje "Nombre/Apellido debe contener solo letras".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Fecha de nacimiento en formato DD/MM/YYYY, sin texto.
  - Condición de error: Mensaje "Formato de fecha inválido".
  - Nivel: Campo.
- **Editar Paciente (Tabla 3, 54):**
  - Validación: No permitir cambiar CI si ya existe otro paciente con el nuevo valor.
    - Condición de error: Mensaje "CI duplicado".
    - Nivel: Base de Datos.
  - Validación: Actualizaciones solo por usuarios autorizados (rol administrativo).

- Condición de error: Acceso denegado.
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Mismas restricciones de tipo que en registro (ej.: teléfono solo números).
  - Condición de error: Mensaje correspondiente al campo inválido.
  - Nivel: Campo.
- **Búsqueda Paciente (Tabla 5, 52):**
  - Validación: Resultados limitados a 20 por página para evitar sobrecarga.
    - Condición de error: Paginación automática.
    - Nivel: Rendimiento (No Funcional).
  - Validación: Búsqueda sensible a mayúsculas/minúsculas solo en CI exacto.
    - Condición de error: Ninguna, pero sugerir coincidencias aproximadas.
  - Validación: Término de búsqueda en CI solo acepta números y letra final.
    - Condición de error: Mensaje "Búsqueda por CI debe ser numérica".
    - Nivel: Campo.
- **Consulta de Fichas (Tabla 6, 53):**
  - Validación: Acceso solo a fichas del paciente autenticado o por rol médico/admin.

- Condición de error: Acceso denegado.
- Nivel: Seguridad.

## **Módulo de Médicos/Personal (Tablas 7-12, 56-61)**

- **Registro de Personal (Tabla 7, 56):**

- Validación: Foto de perfil debe ser imagen (JPG/PNG)
  - Condición de error: Mensaje "Formato o tamaño inválido".
  - Nivel: Campo.
- Validación: CI único, similar a pacientes.
  - Condición de error: Duplicado bloqueado.
  - Nivel: Base de Datos.
- Validación: Campo CI solo acepta números y letra opcional (como en pacientes).
  - Condición de error: Mensaje "Formato de CI inválido".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Campos nombre y apellido solo letras y espacios.
  - Condición de error: Mensaje "Nombre/Apellido debe contener solo letras".
  - Nivel: Campo.

- **Actualizar Datos Personal (Tabla 8, 59):**

- Validación: No permitir cambios en especialidades sin rol admin.
  - Condición de error: Acceso denegado.
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Mismas restricciones de tipo que en registro.
  - Condición de error: Mensaje correspondiente.

- Nivel: Campo.
- **Asignar Horario (Tabla 9, 57):**
  - Validación: Horario no puede exceder el horario del multiconsultorio (06:00-18:00).
    - Condición de error: Mensaje "Fuera de horario operativo".
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Un doctor no puede exceder X días de permiso al mes (ej.: 5 días, configurable).
    - Condición de error: Mensaje "Límite de permisos excedido".
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Campos de hora (inicio/fin) solo aceptan formato HH:MM (números, sin letras).
    - Condición de error: Mensaje "Formato de hora inválido (solo HH:MM)".
    - Nivel: Campo.
  - Validación: Días de permiso solo números enteros positivos.
    - Condición de error: Mensaje "Días deben ser números positivos".
    - Nivel: Campo.
- **Consultar Médicos/Personal (Tabla 10, 58):**
  - Validación: Filtros obligatorios para búsquedas amplias (evitar consultas lentas).
    - Condición de error: Solicitar filtro.
    - Nivel: Rendimiento.

- **Gestión de Estado Personal (Tabla 11, 60):**

- Validación: No inactivar médico con citas pendientes.
  - Condición de error: Mensaje "Citas activas pendientes".
  - Nivel: Negocio.

- **Subir Contrato (Tabla 12, 61):**

- Validación: Archivo PDF.
  - Condición de error: Mensaje "Formato inválido".
  - Nivel: Campo.

### **Módulo de Citas (Tablas 13-17, 62-67)**

- **Registro de Nueva Cita (Tabla 13, 62):**

- Validación: El doctor no puede atender a dos pacientes en la misma hora y día (verificar disponibilidad en horario).
  - Condición de error: Mensaje "Horario ocupado" y sugerir alternativas.
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Cita debe estar dentro del horario del médico y del multiconsultorio.
  - Condición de error: Bloquear selección.
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Fecha de cita en formato DD/MM/YYYY, sin texto.
  - Condición de error: Mensaje "Formato de fecha inválido".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Hora de cita solo HH:MM (números).
  - Condición de error: Mensaje "Hora debe ser numérica en

HH:MM".

- Nivel: Campo.

- **Consultar Agenda de Citas (Tabla 14, 63):**

- Validación: Vista limitada por rol (médico ve solo sus citas).
  - Condición de error: Acceso denegado.
  - Nivel: Seguridad.

- **Reprogramar Cita/Modificar Cita (Tabla 15, 64-65):**

- Validación: Un paciente puede reprogramar su cita solo una vez (límite por cita).
  - Condición de error: Mensaje "Límite de reprogramaciones alcanzado".
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Nueva fecha no puede ser anterior a la actual.
  - Condición de error: Mensaje "Fecha inválida".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Nueva fecha/hora con mismas restricciones de formato que en registro.
  - Condición de error: Mensaje correspondiente.
  - Nivel: Campo.

- **Marcar Asistencia (Tabla 16, 67):**

- Validación: Solo marcar en el día de la cita o posterior (no anticipado).
  - Condición de error: Opción deshabilitada.
  - Nivel: Negocio.



- **Cancelar Cita (Tabla 17, 66):**

- Validación: Cancelación solo con al menos 24 horas de antelación.
  - Condición de error: Mensaje "Tiempo de cancelación expirado".
  - Nivel: Negocio.

## **Módulo de Pagos (Tablas 18-21, 68-70)**

- **Generar Factura por Cita (Tabla 18):**

- Validación: Factura solo para citas confirmadas o atendidas.
  - Condición de error: Mensaje "Cita no válida".
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Número de factura generado automáticamente (solo números secuenciales).
  - Condición de error: N/A (automático).
  - Nivel: Base de Datos.

- **Realizar Pago (Tabla 19, 68):**

- Validación: Monto pagado no puede exceder el total de la factura.
  - Condición de error: Ajuste automático o error.
  - Nivel: Campo.
- Validación: Campo monto solo acepta números positivos (decimales permitidos para centavos, sin letras).
  - Condición de error: Mensaje "Monto debe ser numérico y positivo (ej.: 100.50)".
  - Nivel: Campo.

- **Aplicar Descuento (Tabla 20, 69):**

- Validación: Descuento solo si paciente tiene aseguradora asignada y activa.
  - Condición de error: Mensaje "No elegible para descuento".
  - Nivel: Negocio.
- Validación: Porcentaje de descuento solo números entre 0 y 100.
  - Condición de error: Mensaje "Descuento debe ser numérico (0-100)".
  - Nivel: Campo.
- **Submódulo Aseguradora (Tabla 21, 70):**
  - Validación: Deudas de aseguradora no pueden acumularse más de X meses (ej.: 3).
    - Condición de error: Alerta al admin.
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Monto de deuda solo números positivos.
    - Condición de error: Mensaje "Deuda debe ser numérica".
    - Nivel: Campo.

## **Módulo de Servicios (Tablas 22-24, 71-73)**

- **Registrar Nuevo Servicio (Tabla 22, 71):**
  - Validación: Nombre de servicio único.
    - Condición de error: Duplicado bloqueado.
    - Nivel: Base de Datos.
  - Validación: Precio positivo y mayor a 0.
    - Condición de error: Mensaje "Precio inválido".
    - Nivel: Campo.

- Validación: Campo precio solo números (decimales permitidos, sin letras).
  - Condición de error: Mensaje "Precio debe ser numérico (ej.: 50.00)".
  - Nivel: Campo.
- Validación: Nombre de servicio solo letras, números y espacios (no símbolos especiales).
  - Condición de error: Mensaje "Nombre inválido".
  - Nivel: Campo.
- **Modificar Servicio (Tabla 23, 72):**
  - Validación: No modificar si servicio está en uso en citas activas.
    - Condición de error: Mensaje "Servicio en uso".
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Mismas restricciones de tipo que en registro.
    - Condición de error: Mensaje correspondiente.
    - Nivel: Campo.
- **Consultar Servicios (Tabla 24, 73):**
  - Validación: Ordenar por precio o nombre por defecto.
    - Condición de error: Ninguna (mejora usabilidad).

## **Módulo de Especialidades (Tablas 25-28, 74-77)**

- **Registrar Especialidad (Tabla 25, 74):**
  - Validación: Nombre único.
    - Condición de error: Duplicado.
    - Nivel: Base de Datos.

- Validación: Nombre solo letras y espacios (no números).
  - Condición de error: Mensaje "Nombre debe contener solo letras".
  - Nivel: Campo.
- **Asignar Especialidad (Tabla 26, 75):**
  - Validación: Médico no puede tener más de una especialidad.
    - Condición de error: Límite alcanzado.
    - Nivel: Negocio.
- **Quitar Especialidad (Tabla 27, 76):**
  - Validación: No quitar si médico tiene citas pendientes en esa especialidad.
    - Condición de error: Mensaje "Citas pendientes".
    - Nivel: Negocio.
- **Filtrar por Especialidad (Tabla 28, 77):**
  - Validación: Resultados solo de médicos activos.
    - Condición de error: Filtro automático.

## **Módulo de Horarios (Tablas 29-32, 78-81)**

- **Definir Horarios (Tabla 29, 78):**
  - Validación: No solapamientos en horarios del mismo médico.
    - Condición de error: Bloquear.
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Horas solo en formato HH:MM numérico.
    - Condición de error: Mensaje "Hora inválida".
    - Nivel: Campo.

- **Cambiar Estado de Horarios (Tabla 30, 79):**
  - Validación: Bloqueo solo para horarios futuros.
    - Condición de error: Mensaje "Horario pasado no editable".
    - Nivel: Negocio.
- **Modificar Horario (Tabla 32, 81):**
  - Validación: Notificar a pacientes afectados por cambios.
    - Condición de error: Confirmación requerida.
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Nuevas horas con formato numérico HH:MM.
    - Condición de error: Mensaje "Formato inválido".
    - Nivel: Campo.

#### **Módulo de Aseguradoras (Tablas 33-36, 82-85)**

- **Registrar Aseguradora (Tabla 33, 82):**
  - Validación: Nombre de aseguradora solo letras y espacios.
    - Condición de error: Mensaje "Nombre inválido".
    - Nivel: Campo.
- **Asignar Aseguradora (Tabla 34, 83):**
  - Validación: Paciente no puede tener más de una aseguradora activa.
    - Condición de error: Límite.
    - Nivel: Negocio.
- **Consultar Convenios (Tabla 35, 84):**
  - Validación: Filtros por fecha de inicio.
    - Condición de error: Ninguna.
  - Validación: Fechas de inicio en DD/MM/YYYY numérico.

- Condición de error: Mensaje "Fecha inválida".
- Nivel: Campo.
- **Generar Factura Aseguradora (Tabla 36, 85):**
  - Validación: Solo para servicios cubiertos por el convenio.
    - Condición de error: Mensaje "Servicio no cubierto".
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Monto de factura solo números positivos.
    - Condición de error: Mensaje "Monto inválido".
    - Nivel: Campo.

#### **Módulo de Historial Médico (Tablas 37-42, 86-92)**

- **Crear Historial (Tabla 37, 86):**
  - Validación: Asociado solo a paciente registrado.
    - Condición de error: Paciente no encontrado.
    - Nivel: Negocio.
- **Registrar Diagnóstico (Tabla 38, 87):**
  - Validación: Diagnóstico por médico autorizado.
    - Condición de error: Acceso denegado.
    - Nivel: Seguridad.
  - Validación: Campo diagnóstico solo texto (letras, números para códigos ICD, sin scripts).
    - Condición de error: Mensaje "Diagnóstico inválido".
    - Nivel: Campo.
- **Cargar Imágenes (Tabla 39, 88):**
  - Validación: Archivos (JPG/PDF).

- Condición de error: Formato de imagen no valido.
- Nivel: Campo.
- **Recetas Emitidas (Tabla 40, 89):**
  - Validación: Medicamentos deben estar en lista aprobada.
    - Condición de error: Sugerir alternativas.
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Dosis solo números y unidades (ej.: 500 mg, sin letras puras).
    - Condición de error: Mensaje "Dosis inválida".
    - Nivel: Campo.
- **Registrar Evolución (Tabla 41, 90):**
  - Validación: Fecha en DD/MM/YYYY numérico.
    - Condición de error: Mensaje "Formato inválido".
    - Nivel: Campo.
- **Consultar Historia Clínica (Tabla 42, 91):**
  - Validación: Acceso auditado (log de vistas).
    - Condición de error: Ninguna (seguridad).

## **Módulo de Reportes (Tablas 43-46, 93-96)**

- **Reporte de Citas Diario (Tabla 43, 93):**
  - Validación: Datos solo de fechas pasadas o actuales.
    - Condición de error: Rango inválido.
    - Nivel: Campo.
  - Validación: Fechas en formato DD/MM/YYYY numérico.
    - Condición de error: Mensaje "Fecha inválida".

- Nivel: Campo.
- **Reporte de Caja Diaria (Tabla 44, 94):**
  - Validación: Totales deben coincidir con pagos registrados (integridad).
    - Condición de error: Alerta de discrepancia.
    - Nivel: Negocio.
  - Validación: Totales calculados solo números.
    - Condición de error: N/A (automático).
    - Nivel: Negocio.
- **Estadísticas Mensuales (Tabla 45, 95):**
  - Validación: Mes completo requerido.
    - Condición de error: Seleccionar mes válido.
    - Nivel: Campo.
  - Validación: Mes/año en formato MM/YYYY numérico.
    - Condición de error: Mensaje "Formato inválido".
    - Nivel: Campo.
- **Ranking con Especialidades (Tabla 46, 96):**
  - Validación: Basado en datos reales, no estimados.
    - Condición de error: Ninguna.

#### **Módulo de Autenticación (Tablas 47-49, 97-99)**

- **Login Seguro (Tabla 47, 97):**
  - Validación: Contraseña mínima 8 caracteres, con mayúsculas/números.
    - Condición de error: Mensaje "Contraseña débil".



- Nivel: Campo.
- **Asignación de Roles y Permisos Implícitos (Tabla 48, 98):**
  - Validación: Roles no editables por usuarios no admin.
    - Condición de error: Acceso denegado.
    - Nivel: Negocio.
- **Logout Seguro (Tabla 49, 99):**
  - Validación: Sesión inválida automáticamente tras logout.
    - Condición de error: Ninguna (automático).