

Iteración 3: Caso VacuAndes

Carlos E. Figueredo Triana, Juan M. Rivera López
Sistemas transaccionales ISIS2304 2021-1
Profesor: German E. Bravo Córdoba
{ce.figueredo, [jm.rivera](mailto:jm.rivera@uniandes.edu.co)}@uniandes.edu.co
Fecha de presentación: 11 de mayo de 2021

Tabla de contenido

| | |
|---|----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Análisis | 1 |
| 3. Diseño de la aplicación | 2 |
| a) Impacto de nuevos requerimientos | 2 |
| b) Modelo relacional | 6 |
| c) Nuevos requerimientos funcionales | 6 |
| i) RF13 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN PUNTO DE VACUNACIÓN | 6 |
| ii) RF14 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN PUNTO DE VACUNACIÓN | 7 |
| iii) RF15 - REHABILITAR UN PUNTO DE VACUNACIÓN | 8 |
| iv) RNF5 – Transaccionalidad | 9 |

1. Introducción

VacuAndes es la aplicación que permitirá implementar el plan de vacunación propuesto por el Ministerio de Salud de Colombia en el decreto 109 de 2021.

Esta aplicación está encargada de ayudar en el seguimiento y ejecución del Plan de Vacunación. Para esto, funcionarios del Gobierno y de las EPS de cada región pueden consultar los recursos con los que dispone cada región del país y planificar acciones de acuerdo con estos. De esta forma, cada región recibirá las dosis de las vacunas que pueda almacenar y distribuir. Además, los funcionarios encargados podrán consultar reportes sobre el estado en que se encuentra el Plan, con métricas asociadas a las dosis aplicadas y la población vacunada.

Además, permite a los ciudadanos consultar a qué fase y etapa fueron asignados, y cuál es el siguiente paso que deben seguir para poder ser vacunados.

2. Análisis

Se decidió que los estados que puede tener un ciudadano en su proceso de vacunación se almacenen en la tabla ESTADOS_POSIBLES. En la iteración anterior los estados posibles se tenían como una restricción de la tabla CIUDADANOS, pero esto impedía que se pudieran añadir nuevos estados.

Además, se decidió modificar la restricción de edad en la tabla ETAPA, de forma que acepte cualquier edad positiva. Esto se debe a que se espera que a futuro haya ensayos clínicos en menores de 16 años.

Para dar cumplimiento a los requerimientos RF13, RF14 y RF15 se añadió un atributo booleano a la clase Punto Vacunación, que indica si el punto se encuentra habilitado. Además, se creó la clase CambiosPuntoVacunacion, donde se guardan los cambios que se han realizado para un punto de vacunación.

3. Diseño de la aplicación

a) Impacto de nuevos requerimientos

Los cambios que se hicieron al modelo descritos en la sección 2 de este documento se muestran en la figura 1. Los cambios necesarios para los RF13, RF14 y RF15 fueron fáciles de incorporar al modelo propuesto. El reto está en los cambios que se deben ejecutar desde la lógica cuando se implementen. En cuanto a los requerimientos de consulta, los cambios en el estado de un ciudadano y el registro de citas permiten ejecutarlos sin necesidad de añadir nuevas clases.


```

ORDER BY table_name, column_name DESC;

SELECT table_name, column_name, data_type
FROM all_tab_columns
WHERE owner='ISIS2304C18202110'

ORDER BY all_tab_columns.table_name DESC;

```

| NOMBRE TABLA | NOMBRE DATO | TIPO DATO | RESTRICCIONES |
|--------------------------|---------------------|------------------|--|
| ADMIN_EPS | ID_OFICINA_EPS | NUMBER | FK_AE_OFICINA_EPS |
| | ID_FUNCIONARIO | NUMBER | PK_ADMIN_EPS FK_AE_FUNCIONARIO |
| ADMIN_PLAN_VACUNACION | ID_PLAN_VACUNACION | NUMBER | FK_APV_VACUNACION |
| | ID_FUNCIONARIO | NUMBER | PK_ADMIN_PLAN_VACUNACION FK_APLV_FUNCIONARIO |
| ADMIN_PUNTO_VACUNACION | ID_FUNCIONARIO | NUMBER | FK_APUV_FUNCIONARIO PK_ADMIN_PUNTO_VACUNACION |
| | ID_PUNTO_VACUNACION | NUMBER | FK_APV_PUNTO_VACUNACION |
| CAMBIOS PUNTO VACUNACION | ID | NUMBER | PK_CAMBIOS_PUNTO_VACUNACION |
| | DISPONIBLE | NUMBER | CK_DISPONIBLE_CPV |
| | FECHACAMBIO | DATE | |
| | COMENTARIOS | VARCHAR2 | |
| | ID_PUNTO_VACUNACION | NUMBER | FK_CPV_PUNTO_VACUNACION |
| CITAS | IDCIUDADANO | NUMBER | FK_CI_CIUDADANO |
| | ESTADOCITA | VARCHAR2 | CK_ESTADO_CITA |
| | DURACIONCITA | NUMBER | CK_DURACION_CITA |
| | FECHAYHORA | TIMESTAMP(6) | |
| | ID | NUMBER | PK_CITAS |
| | IDPUNTOVACUNACION | NUMBER | FK_CI_PUNTO_VACUNACION |
| CIUDADANOS | DOCUMENTO | VARCHAR2 | |
| | ESTADOACTUAL | NUMBER | FK_C_ESTADO_ACTUAL |
| | FECHANACIMIENTO | DATE | |
| | DIRECCION | VARCHAR2 | |
| | CIUDAD | VARCHAR2 | |
| | NUMEROCONTACTO | VARCHAR2 | CK_NUMERO_CONTACTO |
| | NOMBRE | VARCHAR2 | |
| | ID | NUMBER | PK_CIUDADANOS |
| | IDVACUNACION | NUMBER | FK_C_VACUNACION |
| | IDETAPA | NUMBER | FK_C_ETAPA |
| | IDESTADOSALUD | NUMBER | FK_ESTADO_SALUD |
| | IDPROFESION | NUMBER | FK_PROFESION |
| | IDPUNTOVACUNACION | NUMBER | FK_C_PUNTO_VACUNACION |
| | IDOFICINAEPS | NUMBER | FK_C_OFICINA_EPS |
| CONTRASENA_FUNCIONARIOS | CONTRASENA | VARCHAR2 | |

| | ID_FUNCIONARIO | NUMBER | FK_CF_FUNCIONARIOS PK_CONTRASENA_FUNCIONARIOS |
|---------------------------|------------------------|----------|--|
| DOSIS | ID | NUMBER | PK_DOSIS |
| | LOTE | VARCHAR2 | FK_D_LOTE |
| | IDCIUDADANO | NUMBER | FK_D_ID_CIUDADANO |
| | DISPONIBLE | NUMBER | CK_DISPONIBLE |
| | IDPUNTOVACUNACION | NUMBER | FK_D_PUTNO_VACUNACION |
| | IDVACUNA | NUMBER | FK_D_VACUNA |
| | IDOFICINAEPSREGIONAL | NUMBER | FK_D_OFICINA_EPS |
| ESTADO_DE_SALUD | ID | NUMBER | PK_ESTADO_DE_SALUD |
| | DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| | IDETAPA | NUMBER | FK_ES_ETAPA |
| ESTADO_PROCESO | ID | NUMBER | PK_ESTADO_PROCESO |
| | ESTADO | NUMBER | FK_EP_ESTADOS_POSIBLES |
| | FECHA_CAMBIO | DATE | |
| | COMENTARIO_DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| | ID_CIUDADANO | NUMBER | FK_EP_CIUDADANO |
| ESTADOS_POSIBLES | ID | NUMBER | PK_ESTADOS_POSIBLES |
| | DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| ETAPA | EDAD_MAXIMA | NUMBER | CK_EDAD_MAXIMA |
| | IDVACUNACION | NUMBER | FK_E_VACUNACION |
| | ID | NUMBER | PK_ETAPA |
| | FASE | NUMBER | CK_FASE |
| | DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| | EDAD_MINIMA | NUMBER | CK_EDAD_MINIMA |
| FUNCIONARIOS | ID | NUMBER | PK_FUNCIONARIOS |
| | ID_VACUNACION | NUMBER | FK_F_VACUNACION |
| | CORREO | VARCHAR2 | |
| NUMERO_DOSIS_VACUNA | NUMERODOSIS | NUMBER | CK_NUM_DOSIS_VAC |
| | ID | NUMBER | FK_NDV_VACUNA PK_NUMERO_DOSIS |
| OFICINA_EPS_REGIONAL | NIT | VARCHAR2 | |
| | REGION | VARCHAR2 | |
| | NUMERO_CONTACTO | NUMBER | |
| | CIUDAD | VARCHAR2 | |
| | IDVACUNACION | NUMBER | FK_OER_VACUNACION |
| | NOMBRE | VARCHAR2 | |
| | ID | NUMBER | PK_OFICINA_EPS_REGIONAL |
| | DIRECCION | VARCHAR2 | |
| OPERADOR_PUNTO_VACUNACION | ID_FUNCIONARIO | NUMBER | PK_OPERADOR_PUNTO_VACUNACION FK_OPV_FUNCIONARIO |
| | ID_PUNTO_VACUNACION | NUMBER | FK_OPV_PUNTO_VACUNACION |
| PROFESION | ID | NUMBER | PK_PROFESION |

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|----------|----------------------|
| PUNTO_VACUNACION | IDETAPA | NUMBER | FK_P_ETAPA |
| | DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| | ID | NUMBER | PK_PUNTO_VACUNACION |
| | LOCALIZACION | VARCHAR2 | |
| | CUPOMAXIMO | NUMBER | CK_MAX_CIUDE_X_DIA |
| | MAXCIUDADANOSPORDIA | NUMBER | CK_CUPO_MAX |
| | TOTALVACUNADOS | NUMBER | CK_TOT_VACUN |
| | INFRAESTRUCTURAALMACENAMIENTO | VARCHAR2 | |
| | CAPACIDADALMACENAMIENTODOSIS | NUMBER | CK_CAPACIDAD_DOSIS |
| RESTRICCIONES | ESTAHABILITADO | NUMBER | CK_HABILITADO_PV |
| | IDEPSREGIONAL | NUMBER | FK_PV_OFICINA_EPS |
| | DESCRIPCION | VARCHAR2 | |
| VACUNA | IDVACUNA | NUMBER | FK_R_VACUNA |
| | ID | NUMBER | PK_RESTRICCIONES |
| | REQUERIMIENTOSDEALMACENAMIENTO | VARCHAR2 | |
| | NOMBRE | VARCHAR2 | |
| VACUNACION | ID | NUMBER | PK_VACUNA |
| | DOSIS_TOTALES | NUMBER | CK_DOS_TOT |
| | DOSIS_APLICADAS | NUMBER | CK_DOS_APL |
| | ID | NUMBER | PK_VACUNACION |
| | DOSIS_PERDIDAS | NUMBER | CK_DOS_PER |
| VENCIMIENTO_DOSIS | IDETAPA_ACTUAL | NUMBER | FK_ETAPA_ACTUAL |
| | FECHAVENCIMIENTO | DATE | |
| | LOTE | VARCHAR2 | PK_VENCIMIENTO_DOSIS |

Tabla 1. Tablas generadas con sus respectivas columnas

b) Modelo relacional

Las nuevas tablas que se crearon solamente tienen una llave primaria y una llave candidata, y ninguno de los datos que tienen se apuntan entre sí (Tabla 2). Por lo tanto, el modelo se mantiene en BCNF.

| CambiosPuntoVacunacion | | | | |
|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ID (BIGINT) | Disponible(NUMBER) | Fecha Cambio (DATE) | Comentarios (VARCHAR 250) | Id Punto Vacunacion(BIGINT) |
| PK | NN, CK(0,1) | NN | | NN, FK(Punto vacunacion.ID) |
| | | | | |

Tabla 2. Modelo relacional de la tabla Cambios Punto Vacunacion

c) Nuevos requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales que se implementaron en esta etapa fueron los siguientes

i) RF13 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN PUNTO DE VACUNACIÓN

| | |
|----------------|---|
| Nombre | RF13 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN PUNTO DE VACUNACIÓN |
| Resumen | Esta operación registra el cambio de estado de un punto de vacunación para determinar su capacidad de recibir el personal |

| | |
|--|---|
| | médico y los ciudadanos en el proceso de vacunación. Este cambio puede afectar la agenda de citas de vacunación y por esta razón, VACU-ANDES debe informar de manera completa y clara todas las operaciones realizadas. Esta operación es realizada por el administrador de la EPS. |
| Entradas | |
| Id punto de vacunación | |
| Fecha cuando se hace el cambio | |
| Comentarios del cambio | |
| Resultados/Salidas | |
| Se crea un registro del cambio que se realizó. | |
| Se le muestra a el ciudadano los cambios que se han hecho en su punto de vacunación | |
| Condiciones de validez de la operación (¿Qué puede salir mal?...) | |
| El punto de vacunación debe existir. | |
| RNF (Requerimientos no funcionales) asociados | |
| Transaccionalidad, persistencia, eficiencia, facilidad de uso, facilidad de mantenimiento, concurrencia, ... | |
| La operación sólo puede realizarse por un Admin de Eps regional | |

Tabla 3. Requerimiento funcional 13

ii) RF14 - REGISTRAR CAMBIO DE ESTADO DE UN PUNTO DE VACUNACIÓN

| | |
|------------------------------|--|
| Nombre | RF14 - DESHABILITAR UN PUNTO DE VACUNACIÓN |
| Resumen | Esta operación se hace necesaria cuando por motivos de salubridad se decreta que cierto punto de vacunación ya no es adecuado y no se permite más la entrada de ciudadanos o personal médico a dicho punto de vacunación. Todo el personal médico y ciudadanos que se encuentren en ese momento en el punto de vacunación deben ser evacuados; a aquellos a quienes no se pudo vacunar por esta contingencia se les debe asignar una nueva cita, lo mismo que para las citas que ya estaban asignadas a ese punto de vacunación VACU-ANDES debe informar de manera completa y clara las operaciones realizadas. Esta operación es realizada por el administrador de la EPS responsable del punto de vacunación |
| Entradas | |
| Id de un punto de vacunación | |

| |
|--|
| Fecha en la que se deshabilita |
| Fecha tentativa de reapertura |
| Resultados/Salidas |
| <p>Cambia el estado de un punto de vacunación a deshabilitado.</p> <p>Cancela las citas de los ciudadanos que tenían citas agendadas entre la fecha de cierre y la de reapertura</p> <p>Actualiza el estado de los ciudadanos a “Firma consentimiento informado”, en caso de que sea más fácil reasignarlos a otro punto de vacunación</p> |
| Condiciones de validez de la operación (¿Qué puede salir mal?...) |
| El punto de vacunación debe existir. |
| Una cita sólo se marca como “Asistida” cuando se acaba la cita. |
| RNF (Requerimientos no funcionales) asociados |
| Transaccionalidad, persistencia, eficiencia, facilidad de uso, facilidad de mantenimiento, concurrencia, ... |
| Sólo puede realizarlo un Admin de EPS regional |

Tabla 4. Requerimiento funcional 14

iii) RF15 - REHABILITAR UN PUNTO DE VACUNACIÓN

| | |
|--|---|
| Nombre | RF15 - REHABILITAR UN PUNTO DE VACUNACIÓN |
| Resumen | <p>Esta operación es la inversa de la anterior, cuando el tipo de punto de vacunación vuelve a estar disponible y puede, por lo tanto, aceptar citas de vacunación. En el momento en que esto ocurre, les son asignadas citas de vacunación a aquellos ciudadanos que están en la etapa del plan correspondiente y que no tengan cita asignada. VACU-ANDES debe informar de manera completa y clara las operaciones realizadas. Esta operación es realizada por el administrador de la EPS responsable del punto de vacunación.</p> |
| Entradas | |
| Id de un punto de vacunación | |
| Resultados/Salidas | |
| El punto pasa a estar habilitado. | |
| Se muestra una lista con las personas que están pendientes de que se les asigne una cita | |
| Condiciones de validez de la operación (¿Qué puede salir mal?...) | |

| |
|--|
| El punto de vacunación debe estar deshabilitado. |
| RNF (Requerimientos no funcionales) asociados |
| Transaccionalidad, persistencia, eficiencia, facilidad de uso, facilidad de mantenimiento, concurrencia, ... |
| Sólo puede realizarlo un Admin de EPS regional |

Tabla 5. Requerimiento funcional 15

iv) RNF5 – Transaccionalidad

Para implementar los requerimientos de transaccionalidad (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) se realizó lo siguiente

- Atomicidad: Para garantizar que las transacciones hagan rollback en caso de no ser exitosas, y hagan commit sólo en caso de que lo sean, se incluyeron dentro de cada llamada a los métodos de persistencia en la clase PersistenciaVacuandes, un bloque try catch, donde si surge una excepción se da un rollback.

```

public Vacunacion adicionarVacunacion(int dosisTotales, int do
{
    PersistenceManager pm = pmf.getPersistenceManager();
    Transaction tx=pm.currentTransaction();
    try
    {
        tx.begin();
        long idVacunacion= nextval ();
        long tuplasInsertadas = sqlVacunacion.adicionarVacunac
        tx.commit();

        Log.trace ("Inserción de Vacunacion: [" +dosisTotales+

        return new Vacunacion (idVacunacion, dosisTotales, dos
    }
    catch (Exception e)
    {
        e.printStackTrace();
        Log.error ("Exception : " + e.getMessage() + "\n" + da
        return null;
    }
    finally
    {
        if (tx.isActive())
        {
            tx.rollback();
        }
        pm.close();
    }
}

```

Figura 2. Detalle del método AdicionarVacunación, donde se ve el use de rollback y commit

- Aislamiento: