

# Desarrollo del Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) en Panamá.



---

2022



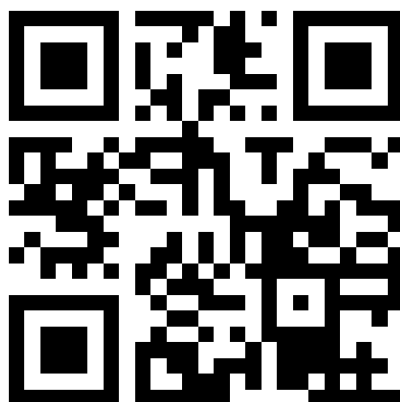


**Implementación del Registro Nacional de Enfermedades No  
Transmisibles (RENENT) en Panamá**

**Hedley Quintana, Cecilio Niño, Reina Roa, Beatriz Gómez, Ilais Moreno  
Velásquez, Elsa Arenas, Fernando Gutiérrez, Julio Toro Lozano,  
Alexander Romero, Miguel De La Rosa -Panamá: 95p.; 21.5x28 cm.**

**ISBN 978-9962-699-42-2**

**Clasificación THEMA: MBN - Salud pública y medicina preventiva.**



## **EQUIPO DE INVESTIGADORES**

**Investigador principal**

**Dr. Hedley Quintana**

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

**Ing. Cecilio Niño**

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

**Dra. Reina Roa**

Ministerio de Salud

**Mgtr. Beatriz Gómez**

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

**Dra. Ilais Moreno Velásquez**

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

**Dra. Elsa Arenas**

Ministerio de Salud

**Lic. Fernando Gutiérrez**

Instituto Nacional de Estadística y Censo

**Dr. Julio Toro Lozano**

Caja de Seguro Social

**Dr. Alexander Romero**

Hospital Santo Tomás

**Dr. Miguel De La Rosa**

Hospital de Especialidades Pediátricas “Omar Torrijos Herrera”

## TABLA DE CONTENIDOS

|  |    |
|--|----|
| Resumen.....   | 6  |
| Lista de abreviaturas .....                                      | 8  |
| Introducción .....   | 11 |
| Objetivos .....  | 13 |
| Objetivo general .....   | 13 |
| Objetivos específicos.....                                       | 13 |
| Metodología .....  | 14 |
| Tipo del estudio .....   | 14 |
| Los actores clave .....  | 14 |
| Definición de actor .....  | 14 |
| Definición de actores clave .....                                | 15 |
| SENACYT .....  | 15 |
| DIPLAN.....  | 15 |
| DENSYPS.....   | 16 |
| INEC.....  | 16 |
| ICGES .....  | 16 |
| Cardiólogos Asociados.....                                       | 16 |
| Periodo de estudio .....   | 17 |
| Criterios de inclusión.....                                      | 17 |
| Criterios de exclusión.....                                      | 17 |
| Aspectos éticos .....  | 17 |
| Desarrollo del sistema.....                                      | 18 |
| Codificación Internacional de Enfermedades (CIE) en RENENT ..... | 18 |
| Enfermedad Coronaria .....                                       | 18 |
| Diabetes mellitus .....  | 19 |
| Dislipidemia.....  | 20 |
| Enfermedad cerebrovascular .....                                 | 20 |
| Hipertensión.....  | 21 |
| Sobrepeso y obesidad .....                                       | 21 |
| Uso de tabaco.....   | 22 |
| Definición de Variables.....                                     | 23 |
| Fuentes de información .....                                     | 24 |
| SIES y SEIS (MINSAs) .....                                       | 24 |
| SIS (CSS).....   | 26 |
| INEC: Registro de mortalidad.....                                | 26 |
| Métodos estadísticos.....  | 27 |

|   |    |
|---|----|
| Implementación de RENENT .....  | 27 |
| Descripción de Etapas del proyecto.....                                 | 27 |
| Etapa I: Conceptualización.....   | 27 |
| Etapa II: Análisis y diseño de arquitectura .....                       | 33 |
| Establecer los procesos CORE del sistema y las reglas de procesos ..... | 51 |
| Etapa III: Desarrollo y transferencia de conocimiento .....             | 60 |
| Resultados .....  | 71 |
| Sistema de información.....   | 71 |
| Modelo de estimación para las medidas de morbilidad de las ENTs .....   | 72 |
| Transferencia de tecnología y conocimientos .....                       | 73 |
| Transferencia de conocimiento (TC) .....                                | 74 |
| Divulgación de Resultados.....  | 76 |
| Conclusiones y recomendaciones.....                                     | 77 |
| Agradecimientos .....   | 80 |
| Bibliografía .....  | 81 |
| Anexos .....  | 83 |
| Anexo 1: Pantalla de bienvenida de RENENT .....                         | 83 |
| Anexo 2: Vista de la pantalla de consulta de RENENT.....                | 84 |
| Anexo 3: Consulta y visualizaciones de datos en RENENT .....            | 85 |
| Anexo 4. Regex usadas en el RENENT para el CIE versiones 10 y 11 .....  | 86 |
| Anexo 5: Taller de requerimientos de datos-RENENT .....                 | 87 |
| Anexo 6: Equipo de desarrollo de RENENT .....                           | 95 |

## Resumen

### Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia e incidencia acumulada de las enfermedades no transmisibles (ENTs) en Panamá y sus factores de riesgo?

Actualmente, esta información es desconocida, excepto para el diagnóstico de cáncer. Por lo tanto, es necesario generar estas medidas de morbilidad para que sirvan como herramientas de apoyo en la toma de decisiones destinadas a mejorar la salud pública en Panamá.

### Objetivo principal

Implementar un Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENET) basado en la unificación y estandarización de criterios de las bases de datos clínicos de pacientes que permitan medir la prevalencia e incidencia acumulada de las ENTs en Panamá.

### Métodos

#### *Población objetivo*

Población residente en Panamá.

### Etapas del Proyecto

El proyecto RENET se desarrolló en tres etapas:

- **Etapas I - Conceptualización:** involucró recopilar las generalidades de los sistemas de información de salud disponibles en el país, en especial, las variables e indicadores útiles que sirvan como guía para la construcción de RENET-Panamá.
- **Etapas II - Análisis y diseño:** consistió en la integrar y estandarización de las variables e indicadores para la construcción de RENET-Panamá. Esta etapa incluyó la diagramación y elaboración de las diferentes pantallas e interacciones que tendrían tanto los roles de RENET como los usuarios finales.
- **Etapas III - Desarrollo-transferencia de conocimiento y tecnología:** Se basó en la implementación de codificación y algoritmos que permitiesen generar medidas de morbilidad. Incluyó la elaboración de un plan que facilitara el proceso

de transferencia de conocimiento y tecnología a la Dirección de Planificación del Ministerio de Salud (DIPLAN/MINSA).

## Resultados

- Un sistema de información que permite recolectar, normalizar, analizar, monitorear y visualizar los datos referentes a las medidas de morbilidad (prevalencia e incidencia acumulada) de las ENTs, provenientes del sector público; y en el futuro del privado, y que a su vez facilitará brindar a través del tiempo el seguimiento de estas.
- Modelo de estimación para las tasas de prevalencia e incidencia acumulada de las ENTs estratificada por sexo y grupos etarios relacionados a factores de riesgo, determinantes sociales, impacto económico, sobrevida, y seguimiento de las ENTs (enfermedad coronaria, diabetes mellitus, dislipidemia, enfermedad cerebrovascular, hipertensión, obesidad y sobrepeso, uso del tabaco).
- Arquitectura de sistema que permite la integración de los datos de las ENTs de los sistemas de información del MINSA y CSS, y otras bases de datos como la mortalidad del INEC.

## Conclusiones y recomendaciones

Dar continuidad a la implementación de RENENT e incluir datos de los pacientes de las instituciones de salud privadas, con el fin de tener un panorama completo de la morbilidad de las ENTs en la población en Panamá.



## Lista de abreviaturas

|         |  |
|---------|--|
| AVPP    | Años de vida potencial perdidos  |
| CIE     | Clasificación internacional de enfermedades                                      |
| COMISCA | Consejo de Ministros de Salud de Centro América                                  |
| CSS     | Caja de Seguro Social  |
| DIETS   | Departamento de Investigación y Evaluación de Tecnología Sanitaria               |
| DIGESA  | Dirección General de Salud Pública   |
| DIPLAN  | Dirección de Planificación de Salud  |
| DENSYP  | Dirección Ejecutiva Nacional de Servicios y Prestaciones de Salud                |
| ECV     | Enfermedad cardiovascular  |
| ENTs    | Enfermedades no transmisibles  |
| GUI     | Interfaz gráfica de usuario (siglas en inglés: <i>graphical user interfase</i> ) |

|         |   |
|---------|---|
| HTML    | Lenguaje de marcado de hipertexto (siglas en inglés: <i>hypertext markup language</i> ) |
| HST     | Hospital Santo Tomás  |
| ICGES   | Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud                                  |
| INEC    | Instituto Nacional de Estadística y Censo   |
| MINSA   | Ministerio de Salud   |
| OMS     | Organización Mundial de la Salud  |
| REGES   | Registros y Estadísticas de Salud   |
| RENT    | Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles                                      |
| RUP     | Proceso racional unificado (siglas en inglés: <i>Rational Unified Process</i> )         |
| SEIS    | Sistema Electrónico de Información de Salud   |
| SENACYT | Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología   |

|      |  |
|------|--|
| SIES | Sistema de Información Estadístico de Salud  |
| SIS  | Sistema de Información de Salud  |
| UML  | Lenguaje unificado de modelaje (siglas en inglés: <i>Unified Modified Language</i> ) |

## Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENTs) constituyen un problema de salud pública global siendo una causa primaria de muerte prematura y de morbilidad impactando considerablemente los costos de los sistemas de salud, su productividad y crecimiento. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2019, el 34% de las muertes prematuras a nivel mundial son atribuidas a las ENTs (1). Se estima que gran parte de este aumento será debido al crecimiento de las ENTs en los países de bajos y medianos ingresos (1). Las enfermedades cardiometabólicas, los hábitos nutricionales inadecuados, los estilos de vida no saludables y el hecho que la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando más rápidamente que la de cualquier otro grupo etario por el aumento de la esperanza de vida (1-4), son los factores contribuyentes más relevantes.

Dentro de las ENTs, las enfermedades cardiovasculares (ECVs) ocupan el primer lugar en mortalidad en el mundo, a pesar de los avances alcanzados en la actualidad en su diagnóstico y tratamiento (1,3-4). Se proyecta que el número de fatalidades de estos diagnósticos aumentará a más de 24 millones para el año 2030 (2). Asimismo, la mortalidad es desigual por regiones geográficas (1, 4-5). La enfermedad isquémica del corazón, la manifestación más común de las ECVs, tuvo 53.7 millones de años de vida potencial perdidos (AVPP) en la población adulta en el año 2017, y se ha estimado que la carga de éstos se incremente en un 35% del año 2004 al 2030 (4). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce que las ENTs son un importante obstáculo a las iniciativas de reducción de la pobreza en los países de ingresos bajos, en particular porque se incrementarán los gastos por la atención sanitaria de estas condiciones. En el contexto de dicha Agenda, los Jefes de Estado y de Gobierno se comprometieron a elaborar respuestas nacionales ambiciosas que logren reducir las muertes prematuras por ENTs en un tercio para 2030 mediante la prevención y el tratamiento (6).

Un **registro poblacional** es un sistema organizado que utiliza métodos de los estudios observacionales para recopilar datos uniformes (clínicos y de otro tipo) con el fin de evaluar resultados específicos (7). Los registros poblacionales de las ENTs son importantes para la medición de tendencias, investigación epidemiológica, salud

pública, planificación, evaluación de programas de prevención y control, estimar la efectividad clínica o la relación de costo-efectividad de los productos o servicios de salud, medir o monitorizar la seguridad del paciente y el daño, así como procesos de mejora de la atención de los pacientes (8,9). En este contexto, un registro de ENTs tiene un enorme potencial para mejorar la gestión de enfermedades crónicas. Además de proporcionar soporte para el seguimiento individual, los datos se pueden adicionar para analizarlos en una base poblacional.

Las ENTs son la principal causa de muerte en Panamá (10, 11) y a pesar de la importancia de las ENTs, en Panamá no existe a la fecha un sistema unificado y estandarizado, que permita consultar, medir y evaluar el daño en la población de las ENTs, excepto para el cáncer (10).

El diagnóstico de la situación de las ENTs en Panamá permitió identificar y citar a actores clave, con el fin de proponer el desarrollo de un sistema que integre los registros clínicos de pacientes con ENTs y, así, conocer su prevalencia e incidencia acumulada (12). Sin embargo, Panamá cuenta con registros fragmentados: se cuenta con herramientas en la red ambulatoria y hospitalaria de salud que utiliza el Sistema Electrónico de Información de Salud (SEIS) y el Sistema de Información Estadístico de Salud (SIES), ambos gestionados por el Ministerio de Salud (MINSAL), además del Sistema de Información de Salud (SIS) en su red de instalaciones de salud gestionado por la Caja de Seguro Social (CSS). Para solventar esta situación se propuso el desarrollo de un sistema de información del tipo de soporte de decisiones para recopilar y analizar datos de una amplia gama de fuentes y procesos que permitan generar conocimiento apoyando así la resolución de problemas y la toma de decisiones en salud.

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar el Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) basado en la unificación y estandarización de criterios que permita medir la prevalencia e incidencia de las enfermedades no transmisibles (ENTs) en Panamá.

### Objetivos específicos

- Diseñar y desarrollar un sistema de información que permitirá recolectar, normalizar, analizar, visualizar y monitorear la incidencia acumulada y prevalencia de las ENTs, así como su seguimiento a nivel público y privado.
- Construir una línea base que permitirá armonizar datos de ENTs del sector público mediante la cooperación interinstitucional.
- Integrar los datos de RENENT con el Sistema de Información de Salud (SIS) gestionado por la Caja de Seguro Social y el Sistema Electrónico de Información de Salud (SEIS) Ministerio de Salud, además del registro de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).
- Generar y visualizar la información nacional de prevalencia, incidencia acumulada de ENTs, estratificada por sexo, grupo etario, región de salud, distrito, sistema, año, entre otras.
- Capacitar al personal de Registros y Estadísticas de Salud (REGES) designado para ejecutar los roles y funciones dentro de RENENT, así como establecer normas para asegurar la calidad e integridad de los datos, su implementación y la sostenibilidad.

## Metodología

### Tipo del estudio

Este es un estudio observacional basado en la unificación y estandarización de criterios que permita medir la prevalencia e incidencia acumulada de las ENTs en Panamá.

Dado que es necesario saber las fechas de la primera atención y del seguimiento hasta la muerte, o bien la identificación de casos fatales en el registro de mortalidad del INEC, RENENT requiere un diseño epidemiológico de cohortes, es decir que es un estudio longitudinal.

Una limitación conocida de RENENT es que no se toma en cuenta la pérdida del seguimiento de las personas si éstas migran a otro país.

### Los actores clave

#### Definición de actor

Un **actor** es toda persona, grupo o institución que tiene interés en una actividad, proyecto o programa. Esta definición incluye a las/los beneficiario/as e intermediario/as, a los ganadores y los perdedores, y a todas/todos aquellos que participan o son excluidos de los procesos de toma de decisiones. Los actores pueden ser divididos en dos grupos muy generales:

- **Los actores primarios:** Son aquellos que están verdaderamente afectados, es decir, aquellos para quienes se destinan los beneficios, o que pueden ser afectados adversamente por la intervención.
- **Los actores secundarios:** Son aquellos que tienen algún rol intermedio. En un proyecto de emergencia estos pueden incluir: donadores, políticos, negociantes, el gobierno local, otras agencias humanitarias y agencias coordinadoras.

## Definición de actores clave

Los **actores principales o claves** son aquellos que pueden influenciar significativamente el proyecto, o quienes son más importantes si los objetivos del proyecto se cumplen. Tanto los actores primarios como los secundarios pueden ser actores claves.

Entre las tareas que se realizaron para identificar los actores clave se destacan:

- Identificar y definir las características de los actores claves.
- Evaluar la manera en que los actores puedan afectar o ser afectados por los resultados de los proyectos o programas.
- Comprender las relaciones entre los actores, incluyendo la evaluación de los conflictos de intereses reales o potenciales y de las expectativas entre los actores.
- Evaluar la capacidad de participación de los diferentes actores.

Para la implementación de este proyecto, se requirieron aportes fundamentales de numerosos actores clave para lograr los objetivos propuestos.

Los actores claves identificados para este proyecto fueron:

### **SENACYT**

Financió este proyecto a través de la Convocatoria Pública De Fomento Investigación Orientada Misión Salud (IOMS) 2018, al aprobar la propuesta formulada por el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES).

### **DIPLAN**

El rol de la Dirección de Planificación de Salud DIPLAN-MINSA durante el desarrollo de RENENT fue brindar la autorización a su oficina de REGES para proveer los datos obtenidos del SEIS para diseñar y elaborar la arquitectura inicial de RENENT.

Durante el periodo de implementación esta oficina se encargará de la administración de RENENT a través de la figura de *Centro de Datos RENENT*.



## **DENSYPS**

La Dirección Ejecutiva Nacional de Servicios y Prestaciones en Salud-CSS fue designada para contribuir en la etapa de conceptualización a través del modelado, así mismo, como también para proveer los datos obtenidos mediante el SIS que facilitaron el diseño de la arquitectura inicial de RENENT.

## **INEC**

Contribuyó al desarrollo de RENENT durante la conceptualización. Además, proveyó los datos del registro de mortalidad del país.

## **ICGES**

El Departamento de Investigación y Evaluación de Tecnología Sanitaria (DIETS) del ICGES se responsabilizó de la conceptualización y desarrollo de RENENT. Su rol en el proyecto abarcó tanto la parte gerencial como técnica en todas las etapas de la elaboración de RENENT.

## **Cardiólogos Asociados**

Contribuyó en la fase de conceptualización de RENENT.

## Periodo de estudio

Desde el 1 de enero del 2016 hasta el 29 de noviembre de 2021.

## Criterios de inclusión

Personas panameñas atendidas durante el periodo del estudio en la red ambulatoria u hospitalaria del MINSA o de CSS con cualesquiera de los diagnósticos de ENTs listados en este proyecto.

Personas panameñas que cumplan o no el criterio anterior, que hayan fallecido en la República de Panamá y que alguna de las causas de muerte sea al menos un diagnóstico de ENTs listado en este proyecto.

## Criterios de exclusión

- Personas que no tengan nacionalidad panameña.
- Personas que no hayan sido atendidas en la red ambulatoria u hospitalaria del MINSA o de CSS.
- Personas que hayan sido atendidas en la red ambulatoria u hospitalaria del MINSA o de CSS y que nunca hayan tenido los diagnósticos de ENTs listados en este proyecto.
- Personas panameñas que cumplan con todos los criterios de exclusión previamente mencionados, que hayan fallecido en la República de Panamá y que en ninguna de las causas de muerte sea alguno de los diagnósticos de ENTs listados en este proyecto.

## Aspectos éticos

Para la realización de este estudio, el Comité de Bioética del ICGES aprobó el mismo.

Durante el desarrollo de este estudio, en ningún momento se tuvo contacto con las personas incluidas en las bases de datos obtenidas. Se utilizó la cédula de cada una de las personas para eliminar la duplicidad de registros en cada uno de los diagnósticos de ENTs.

Se buscó garantizar la confidencialidad de los datos sensibles (cédula, nombre completo) de las personas durante la conceptualización, diseño y desarrollo del sistema; a través del proceso de anonimización (codificación), el cual consistía en la carga de

los datos provenientes de los sistemas de salud y mortalidad para que posteriormente RENENT ejecutara el proceso de eliminación de cualquier dato que permitiera identificarlas en cualquier momento.

## Desarrollo del sistema

### Codificación Internacional de Enfermedades (CIE) en RENENT

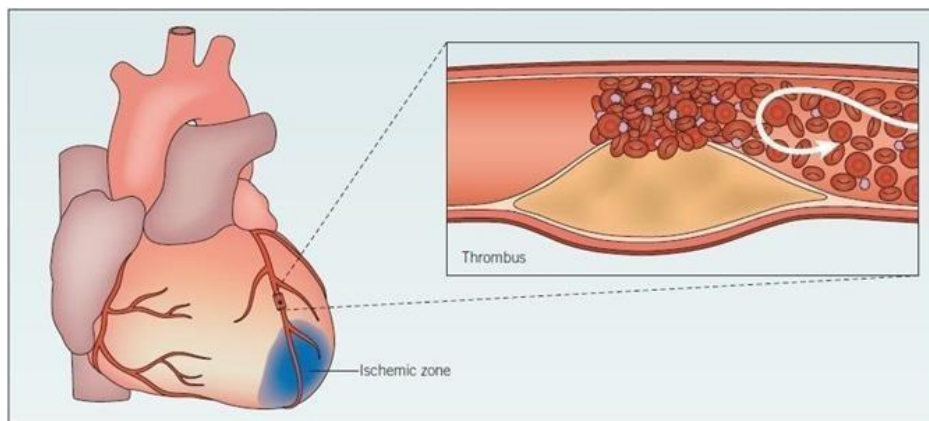
**CIE** determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, circunstancias sociales y causas externas de enfermedades.

Actualmente, se utiliza la décima versión de la CIE (CIE-10) y en RENENT utilizará la versión decimoprimer (CIE-11) cuando se apruebe su uso a nivel nacional.

RENENT considera los siguientes diagnósticos para calcular los indicadores de morbilidad de cada grupo de ENT:

#### Enfermedad Coronaria

La enfermedad coronaria se define como una ECV debida a la obstrucción de la circulación de cualesquiera de las arterias que irriga al tejido del corazón causando isquemia (falta de oxígeno) o de mantenerse de forma prolongada un infarto (muerte del tejido).



Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: I20-I22
- CIE-11: BA40-BA43; BA4Z

## Diabetes mellitus

Esta enfermedad consiste en la incapacidad del cuerpo para gestionar los niveles de glucosa debido a una producción insuficiente de insulina, a la incapacidad de los receptores de esta o una combinación de ambas. Esto da por resultado, niveles elevados de glucosa, lo que se traduce a corto plazo en desequilibrios hidroelectrolíticos característicos como la cetoacidosis y el síndrome hiperosmolar, o bien, si los niveles se mantienen de forma prolongada se puede desencadenar una ECV.

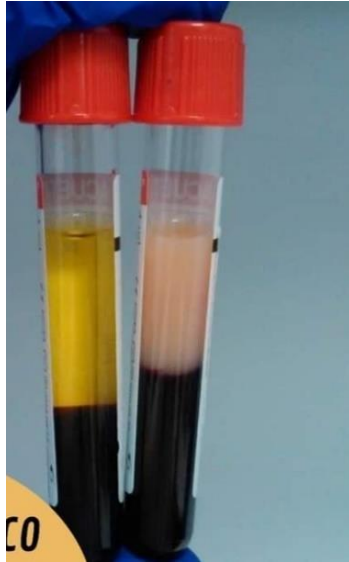


Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: E10-E14
- CIE-11: 5A10-5A14; 5A20-5A24; 5A2Y

## Dislipidemia

Trastorno que se da por tener niveles anormales de lípidos en sangre, siendo el más común la elevada concentración de colesterol y sus derivados y triglicéridos. Estas condiciones de no ser tratadas pueden desencadenar una ECV.



El tubo de la derecha pertenece a un paciente con dislipidemia vs. el de la izquierda que pertenece a una persona con valores normales de lípidos en sangre

Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: E78
- CIE-11: 5C80-5C81; 5C8Y; 5C8Z

## Enfermedad cerebrovascular

La enfermedad cerebrovascular se define como una ECV debida a la obstrucción de la circulación de cualesquiera de las arterias que irriga al tejido cerebral causando isquemia o, de mantenerse de forma prolongada, un infarto.



Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: I60-I69
- CIE-11: 8B01-8B26

## Hipertensión

La hipertensión arterial es definida como el aumento de presión sobre las paredes de las arterias. Un aumento sostenido y no controlado de ésta puede degenerar a una ECV.

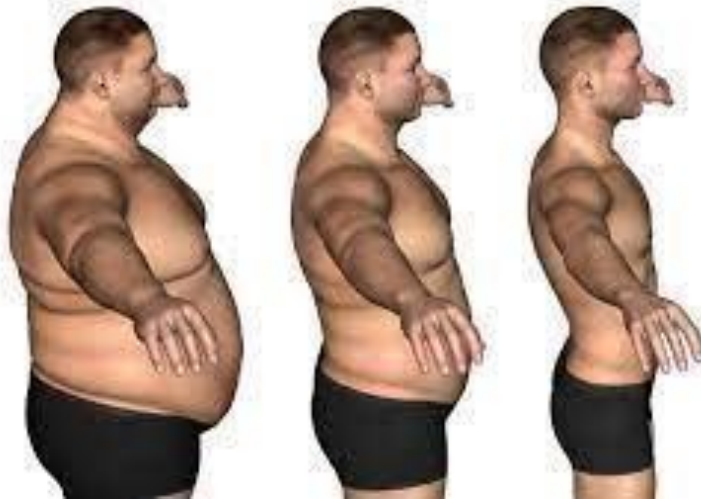


Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: I10-I15
- CIE-11: BA00-BA03

## Sobrepeso y obesidad

Estas dos condiciones se definen como un aumento de peso para la talla y son causados por el desbalance entre la ingesta de alimentos y el gasto de energía. Esta condición de forma sostenida se asocia a un aumento del riesgo de las ECVs y de diversos tipos de cáncer.



Los códigos correspondientes a estas patologías son:

- CIE-10: E66
- CIE-11: 5B80-5B81

### Uso de tabaco

Los productos de tabaco son productos derivados de la hoja de la planta *Nicotiana tabacum*, los cuales son altamente adictivos y perjudiciales para la salud. Los mismos producen daño en todos los órganos del cuerpo, por lo que el consumo de dichos productos se asocia a un aumento de riesgo de cáncer, infecciones, ECV, y tanto enfermedades pulmonares agudas como crónicas.



Los códigos correspondientes a esta adicción son:

- CIE-10: F17
- CIE-11: QE12-QE13; 6C4A

## Definición de Variables

- **Cédula:** Es la identificación y la clave primaria con la cual se evita la duplicidad de los registros.
- **Sexo:** Es la condición biológica, masculina o femenina, de las personas que aparecen en el registro.
- **Provincia:** Es la división político-administrativa de primer nivel.
- **Distrito:** Es la división político-administrativa de segundo nivel.
- **Corregimiento:** Es la división político-administrativa de tercer nivel.
- **Barrio:** Esta variable es opcional para determinar donde reside la persona.
- **Región de salud:** Representa al tercer nivel de la estructura organizativa del MINSA de acuerdo con el artículo 3, literal c del Decreto de Gabinete 1 de 1969. Cada región corresponde a los territorios de responsabilidad en los cuales el MINSA ejerce sus funciones. Estos territorios representan a cada provincia que actualmente existe. La única excepción se da con la provincia de Panamá, la cual se divide en cuatro (4) regiones de salud.
- **Seguro Social:** Es la condición de tener cobertura por parte del servicio de seguridad social obligatorio.
- **Estado Civil:** Es la situación estable o permanente en la que se encuentran las personas en RENENT en relación con sus circunstancias personales con respecto a su relación con otra persona y con la legislación.
- **Sistema:** Es el sistema administrativo de atención de salud o mortalidad donde se registra cada caso del país al momento de ingresar al RENENT. Al momento de la implementación y funcionamiento del RENENT, los datos son obtenidos de los siguientes sistemas: SEIS y SIES (administrados por el MINSA), SIS (administrado por la CSS) y el registro de mortalidad (administrado por INEC).
- **Fecha de registro (atención):** Es el momento en que se registra cada persona en cada uno de los sistemas.
- **Hora de registro (atención):** Es la hora del día en que las personas se registran en cada uno de los sistemas.
- **Código CIE:** es la codificación de diagnósticos utilizada al momento registrar a las personas en alguno de los sistemas antes mencionados. Al momento de la

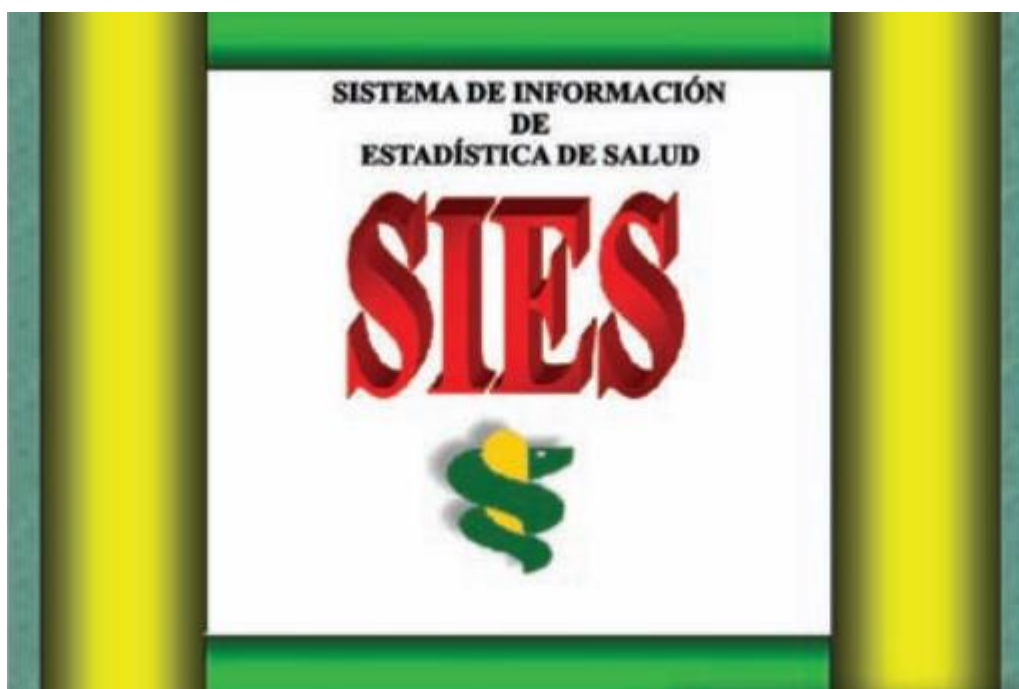


implementación de RENENT, se utiliza su décima versión (CIE-10) con la posibilidad de integrar futuras versiones

- **Edad:** Tiempo de vida en años entre la fecha de nacimiento y la fecha de registro (atención).
- **Fecha de muerte:** Es la fecha en la cual la persona fallece, registrada en el registro de mortalidad.
- **Grupos de edades:** Es cada uno de los quinquenios de edad de los casos en RENENT al momento de su ingreso al registro.
- **Diagnóstico:** Es cada una de las ENTs que están listadas en RENENT.

## Fuentes de información

### SIES y SEIS (MINSA)



Sistema de Información que permite crear reportes de datos estadísticos de salud digitalizados, lo cual permite implementar bases de datos para el análisis e investigaciones, lo cual brinda la posibilidad de generar información de salud oportunos y consistentes.

Esta información además permite la creación de políticas de salud, realizar estudios de morbilidad a nivel nacional y por regiones del país, obtener información de vigilancias

epidemiológicas y por último la elaboración del documento de análisis de situaciones en salud.



Sistema de Información que se interconecta con las diferentes áreas de un Hospital, Policentro, con la sede central del MINSA, centros de salud, para generar un expediente clínico único del paciente, de manera digital y electrónica que puede ser consultado desde cualquier Unidad Ejecutora de MINSA a nivel nacional.

El SEIS busca facilitar la disponibilidad de la información de todos los pacientes y simplificar los procesos internos, tanto médicos como administrativos, para brindar un mejor servicio.

Para RENENT, se usaron datos detallados de los registros de salud de cada paciente almacenados en ambos sistemas entre los cuales se encontraban fecha y hora en que el paciente fue atendido en la red ambulatoria y hospitalaria de atención a nivel nacional, entre otras variables.

## SIS (CSS)



Sistema de información que se utiliza para registrar datos relacionados a la atención de los pacientes asegurados atendidos en las instituciones de la red ambulatoria y hospitalaria de la CSS, lo cual permite de manera ágil tener acceso a toda la información relacionada a los servicios de salud que brinda la institución en todas sus Unidades Ejecutoras a nivel nacional, a través de la implementación de una solución tecnológica y la estandarización de procesos.

Con la implementación de SIS se busca facilitar la disponibilidad de la información de todos los pacientes y simplificar los procesos internos, tanto médicos como administrativos, para brindar un mejor servicio.

Para RENENT se usaron datos detallados de los registros de salud de cada paciente almacenados en este sistema entre los cuales se encontraban fecha y hora en que el paciente fue atendido en la red ambulatoria y hospitalaria de atención a nivel nacional, entre otras variables.

### **INEC: Registro de mortalidad**

Es un sistema de información que recopila datos relacionados a las muertes ocurridas en el país y que es una fuente exhaustiva y universal lo que lo convierte en un instrumento clave en la planificación de las actuaciones en salud.

Este sistema permite elaborar estadísticas de mortalidad, las cuales pueden ser compararlas con las de otros países con el fin de detectar y analizar patrones de enfermedades, particularmente aquellas de baja prevalencia.

En este estudio, se usaron datos detallados de los registros de cada persona fallecida almacenados en este sistema, entre los cuales se encontraban sexo y edad a nivel nacional, entre otras variables.

## Métodos estadísticos

Se calculará dos medidas de morbilidad de ENTs utilizando las fuentes previamente descritas:

- **Prevalencia:** es el número de personas con una condición dada en una población susceptible definida por un área geográfica y un tiempo determinado.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de personas con el diagnóstico en el periodo de estudio}}{\text{Población susceptible}}$$

- **Incidencia acumulada:** es el número de personas que desarrollan una condición en una población susceptible definida por un área geográfica y un tiempo determinado.

$$\text{Incidencia acumulada} = \frac{\text{Número de personas que desarrollan el diagnóstico en el periodo de estudio}}{\text{Población susceptible}}$$

## Implementación de RENENT

### Descripción de Etapas del proyecto

Todo el ciclo de desarrollo de RENENT, fue dividido en tres etapas:

#### Etapa I: Conceptualización

Involucró recopilar las generalidades de los sistemas de información de salud disponibles en el país, en especial, las variables e indicadores útiles que sirvan como guía para la construcción de RENENT-Panamá.

### ***Protocolo de Investigación evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de Investigación del ICGES***

El grupo de investigadores tuvo una serie de conversaciones y reuniones con un grupo de profesionales e investigadores en salud, quienes manifestaron la necesidad de conocer y estimar cómo se encontraba el impacto de las ENTs en cuanto a prevalencia e incidencia acumulada, con el fin de guiar las políticas públicas de salud. De esta manera, nació la idea de elaborar un protocolo de investigación con el fin de desarrollar un registro que permitiera integrar los datos de instituciones de salud del sector público y dar una imagen más clara del impacto de las ENTs. El investigador principal elaboró el primer bosquejo del protocolo, que luego fue revisado con el resto del equipo. Una vez revisado, el documento fue enviado al por el Comité de Bioética del ICGES, el cual lo aprobó el 5 de diciembre del 2017.

### ***Identificación de actores clave para el desarrollo de RENENT***

El proceso de identificación de actores clave empezó al momento de redactar el protocolo de investigación. Existió en Panamá un primer acercamiento para la cooperación interinstitucional conocido como Red Métrica, la cual fue una propuesta de un Sistema de Información de Salud que representaría la integración de diversas instituciones existentes, que captasen datos de manera rutinaria. Esta propuesta en Panamá fue desarrollada por la comisión técnica interinstitucional y apoyado por la Organización Panamericana de la Salud/OMS (OPS/OMS) en las postrimerías de la primera década de este siglo (10). Las instituciones que formaban parte de la Red Métrica fueron el MINSA, la CSS, el INEC y el Tribunal Electoral. Sin embargo, la esta reda jamás llegó a implementarse. En vista de la existencia de este precedente, se definió que los actores clave serían los mismos, a excepción del Tribunal Electoral.

Posteriormente, se identificó como fuente de financiamiento a la SENACYT a través de su Convocatoria Pública de Fomento IOMS 2018.

Los actores clave se verán de una u otra forma beneficiados con la implementación de este proyecto, ya que no se contaba con un repositorio en donde se podía integrar los

datos clínicos de pacientes con ENTs y lo cual influirá en el mejoramiento de la toma de decisiones y ejecución de tareas. Con la identificación de los actores clave, se logró establecer una sinergia entre ellos, lo que facilitó la coordinación e implementación de este proyecto.

Todos los actores participaron de manera dinámica en las diferentes etapas del proyecto, aportando así su experiencia y conocimiento.

### ***Coordinación, discusión y consenso de las variables que se incluyeron en RENENT***

La Comisión Técnica de Crónicas y Cáncer del Consejo de Ministros de Salud de Centro América (COMISCA) elaboró una propuesta de variables. Posteriormente, el equipo investigador realizó una revisión de variables utilizadas en registros internacionales. Ambas fuentes sirvieron como guía de las variables a ser incluidas en este proyecto.

En consecuencia, se organizó una sesión tipo taller focal o *focus group* el 27 de octubre del 2017 en el Hotel Bristol, en la Ciudad de Panamá. A este taller asistieron los actores clave tales como: MINSA, CSS, Hospital Santo Tomás (HST), INEC, Cardiólogos Asociados, ICGES e internistas invitados. En esta oportunidad se presentó la propuesta del proyecto y se validaron las variables que utilizará RENENT (ver anexo 3). En este taller, los actores clave discutieron las fortalezas y debilidades de los sistemas de información del MINSA, CSS y el INEC, los cuales proveerán los datos que serán procesados por RENENT.

### ***Revisión de las variables en los sistemas existentes***

Gracias a este primer taller, se obtuvieron los registros de los sistemas mediante notas donde el ICGES pedía dicha información a los actores clave (Anexo 5). En primera instancia, se recibieron los datos con los nombres, tipos, longitudes y el contenido de las variables. Luego de la revisión inicial, se procedió a estandarizar evidenciando la necesidad de realizar entrevistas y visitas de campo.

Se realizaron entrevistas con el MINSA y la CSS, identificando a personas clave que mostraron al equipo la forma en que los sistemas funcionaban, en las que fueron formuladas preguntas a miembros designados en las instituciones que gestionaban los registros de diagnósticos y mortalidad de las ENTs. Superada esta etapa, la arquitectura y el modelo inicial del sistema fue presentado a cada uno de los actores clave. Finalizada estas presentaciones, surgieron algunas modificaciones a las variables.

Se realizó una visita observacional a la Oficina de REGES del MINSA donde su personal nos mostró el funcionamiento del SIES y del SEIS, explicándonos los sistemas y los procesos de integración, validación y exportación de los datos de las instituciones de salud de su red.

En la CSS, se realizó otra visita, donde el personal que gestiona el SIS mostró se realiza el proceso de extracción de datos a través de un software de inteligencia de negocios y modelamiento, el cual permitía una visualización de las variables solicitadas.

Por último, el INEC facilitó los datos de mortalidad y con ellos se realizó una reunión en modo virtual, a través de la cual se validaron algunas variables.

Todas estas tareas permitieron conceptualizar los requerimientos, alcance y objetivos de RENENT en toda su extensión, así como los productos que se necesitaban generar y entregar.

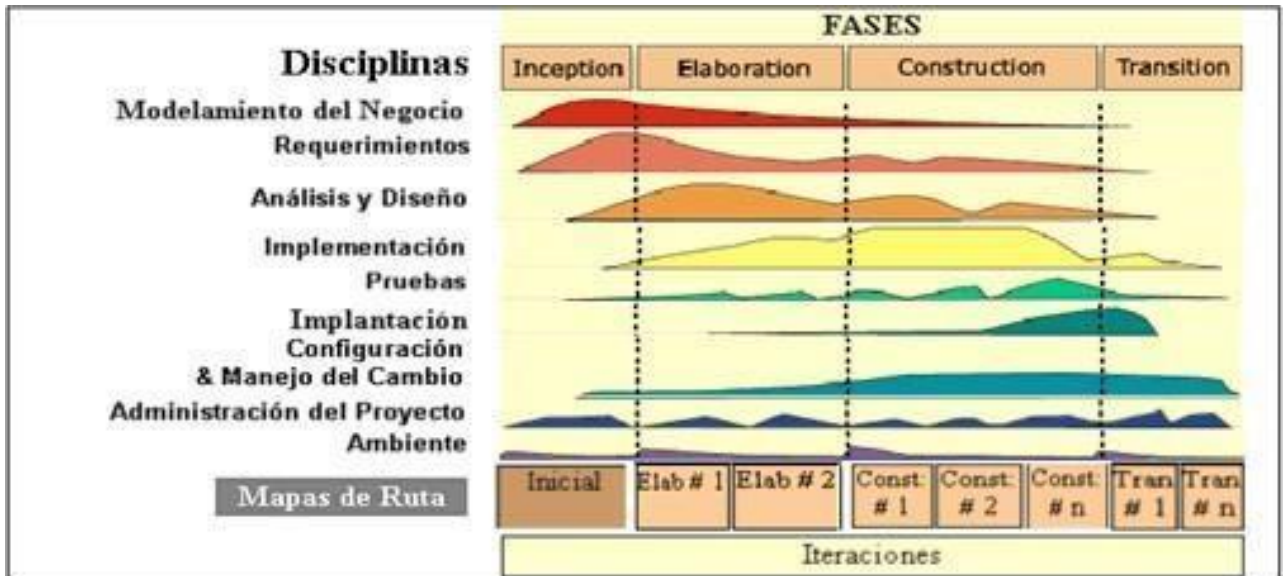
### ***Gestión de desarrollo de sistemas***

#### **Modelo RUP**

**Rational Unified Process** (RUP, en español: *proceso racional unificado*) es una metodología de desarrollo de software orientado a objeto que establece las bases, plantillas, y ejemplos para todos los aspectos y fases de desarrollo del software. RUP

es un conjunto de herramientas de la ingeniería de software que combinan los aspectos del proceso de desarrollo (como fases definidas, técnicas, y prácticas) con otros componentes de desarrollo (como documentos, modelos, manuales, código fuente, etc.) dentro de un *framework* unificado.

**Figura 1. Metodología del Proceso Unificado Racional (siglas en inglés RUP)**



RUP se compone de cuatro factores clave:

- Personas
- Diseño
- Producto
- Proceso

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

- **Inicio** (énfasis en el alcance del sistema)

Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.



- **Elaboración** (énfasis en la arquitectura)

Fueron seleccionados casos de uso que permitieron definir la arquitectura base del sistema, la cual se desarrolló en esta fase. Realizada la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema y se diseñó la solución preliminar.

- **Construcción** (énfasis en el desarrollo)

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo con las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

- **Transición** (énfasis en la aplicación)

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

El equipo de desarrollo de RENENT seleccionó esta metodología que permite colocar al usuario final en el centro del proyecto, brindándole así la importancia que merece y no sólo en términos de las funciones o característica del sistema. Fue una herramienta valiosa porque permitió dividir los componentes del proyecto en entregables funcionales que proporcionaron a los interesados del proyecto valor añadido. El RUP no solo fue una herramienta para especificar los requisitos del sistema; también proporcionó una guía en las etapas de diseño, implementación y prueba.

## **Etapa II: Análisis y diseño de arquitectura**

### ***Selección de metodología de desarrollo y modelamiento***

Para el desarrollo de este sistema de información (registro), se evaluaron una serie de metodologías y técnicas con el fin de cumplir con los requerimientos básicos del proyecto.

Luego de un análisis se eligieron las siguientes metodologías para la gestión e implementación del sistema:

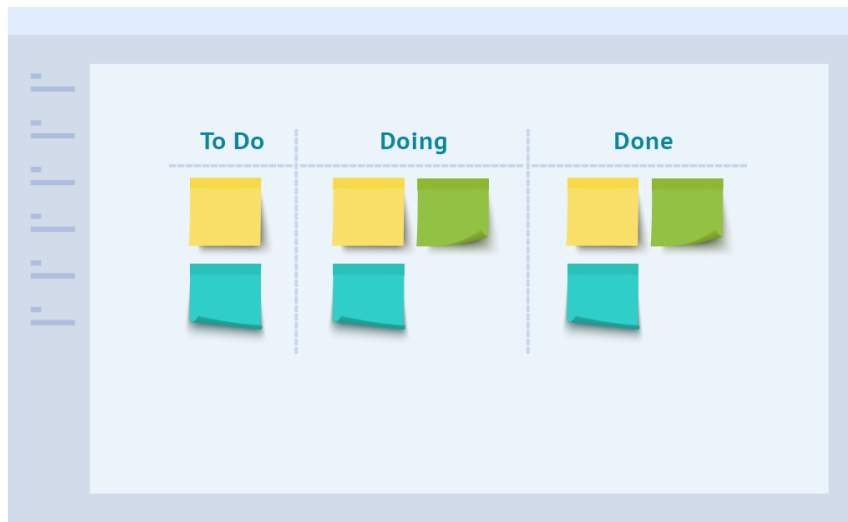
### ***Metodologías y herramientas de Desarrollo de Sistemas de Información utilizadas para este proyecto***

#### **Kanban**

Metodología ágil cuyo objetivo es gestionar de manera general cómo se van completando las tareas, permitiendo así a los equipos la optimización de recursos y tiempo. La metodología Kanban se basa en los principios de calidad garantizada, reducción de desperdicio, mejora continua y flexibilidad.

Un **tablero Kanban** es la herramienta de visualización clave para implementar la metodología Kanban en el diario vivir del equipo de desarrollo. Puede ser utilizado por cualquier equipo que implementa Kanban para la gestión visual de su trabajo y la mejora de entrega de productos y servicios en términos de previsibilidad, calidad y rendimiento del tiempo.

**Figura 2 Tablero Kanban**



Un tablero Kanban puede ser físico -que es como la mayoría de los equipos comienzan a utilizarlo o electrónico. El tablero Kanban típico consta de uno o más carriles (de natación) y múltiples columnas para representar el proceso de flujo de trabajo (también denominado flujo de valor) que se utiliza para gestionar. Esta herramienta representa el sistema utilizado para modelar el proceso y hacer un seguimiento del trabajo de conocimiento que realiza el equipo.

Para ejecutar esta metodología el equipo de desarrollo usó el software Trello en su versión web gratuita.

**Figura 3. Logo de Trello**



Esta herramienta permitió crear un tablero Kanban, lo que ayudó al usuario a categorizar las tareas de cada componente del proyecto según su nivel de terminación y identificar, mediante colores de etiqueta, otras características de las tareas. Se establecieron las siguientes categorías atribuibles a las tareas dependiendo de su estado de terminación:

- **TO DO (Tareas Por Hacer):** son tareas o pasos que deben ser completadas.
- **DOING (Tareas En Progreso):** cada tarea, una vez haya sido iniciada, se coloca en este bloque para indicar que se está trabajando.
- **DONE (Tareas Completadas):** la categoría completada aplica para aquellas tareas cuyo objetivo se cumplió o llevo a cabalidad.

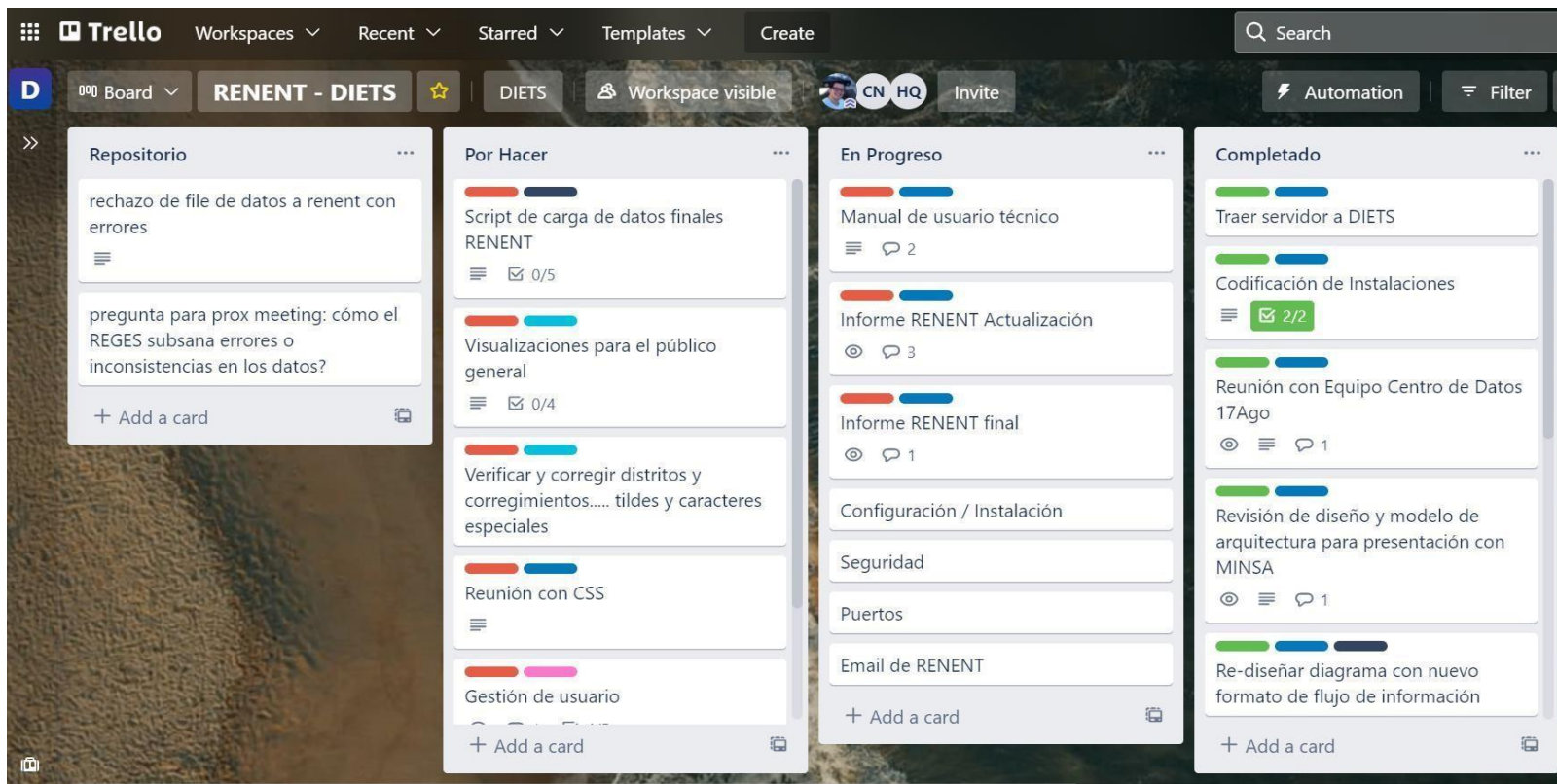
## Etiquetas

Trello permite asignar etiquetas con colores para denotar características de las tareas. A continuación, se definen los criterios utilizados para categorizar:

- **Nivel de terminación:** se utilizó verde para denotar una tarea completa y rojo para incompleta.
- **Categoría de las tareas:** debido a la naturaleza de las actividades, las cuales pueden contener un mayor componente técnico o gerencial, se designó el celeste para las actividades de programación de plataforma y azul oscuro para aquellas de organización (estas incluyen reuniones, presentaciones, etc.).
- **Tipo de usuario:** se utilizó rosado para denotar la presencia mayoritaria de funciones de administrador de plataforma, así como el negro para únicamente las funciones de gestor de datos.

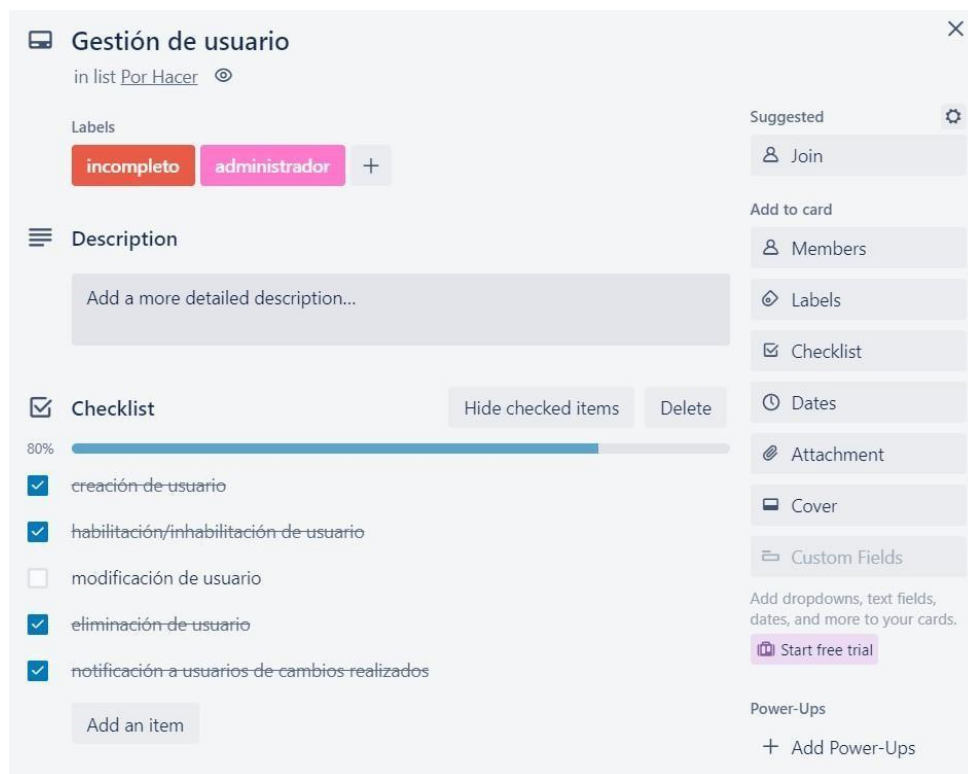
La figura a continuación ilustra la vista del tablero Trello utilizado para la gestión durante todas las actividades de las etapas. Dentro de cada categoría, se aprecian las tareas que, al momento de la captura de la pantalla, se encontraban activas

**Figura 4. Tablero Kanban RENENT en Trello**



En el tablero Kanban en Trello, se puede apreciar el menú de configuraciones disponible en una tarea. En este ejemplo la tarea de “gestión de usuario” está etiquetada con los colores rojo y rosado. El rosado implica un componente importante de la función de administrador de plataforma. El rojo de incompleto se entiende considerando el “Checklist”, el cual es una desagregación de la tarea y está al 80%. Esto lo selecciona el usuario de la herramienta Trello manualmente a medida que verifique si le falta completar un paso o si ya terminó la tarea (en caso tal, el usuario de Trello colocaría el verde de completo y marcaría el desagregado de “modificación de usuario” con el fin de calcular el 100% de terminación correspondiente).

**Figura 5. Bloque de tarea en el tablero Kanban en Trello**



## SCRUM

Es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar y garantizar la calidad en el menor tiempo posible. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación. Con la metodología Scrum, el

cliente se entusiasma y se compromete con el proyecto dado que lo ve crecer iteración a iteración. Asimismo, le permite en cualquier momento realinear el software con los objetivos propuestos en la etapa de conceptualización, ya que puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema.

Entre las características de Scrum podemos destacar que es:

- Liviano
- Fácil de entender
- Difícil de dominar
- Adaptable
- Permite una comunicación constante entre el equipo de desarrollo y la parte interesada

Algunos elementos clave dentro de la metodología SCRUM son:

- **Product Backlog:** listado ordenado de todos los requisitos y necesidades que pueden formar parte de nuestro producto con el objetivo de hacerlo competitivo y útil.
- **Sprint:** periodo de tiempo en el que se ejecuta una tarea, puede ser entre 2-4 semanas, incluso de 24 a 48 horas.
- **Sprint Backlog:** se trata de una lista de requisitos o un entregables seleccionado por el Equipo de Desarrollo para el Sprint que acaba de comenzar.

Figura 6.

## Metodología SCRUM



Se desglosaron los requerimientos del sistema, su funcionalidad y otras características en pequeñas tareas (entregables) que permitieron desarrollar y validar durante todo el proceso de diseño e implementación de RENENT.

A medida que el equipo finalizaba una tarea específica, por ejemplo: la pantalla de inicio de sesión de usuarios o alguna funcionalidad relacionada a la integración de datos, se realizaban pruebas de validación y verificación que permitieron construir un prototipo para ser evaluado para su aprobación final por parte de los actores clave.

En iteraciones posteriores se realizaron varios prototipos que permitieron agregar valor a cada funcionalidad, proceso y nueva característica con el fin de cumplir con las expectativas y requerimientos solicitados para el proyecto.

### ***Paradigma Orientado a objeto***

Tiene como objetivo el desarrollo de software basado en una colección de objetos que están interrelacionados y trabajan conjuntamente para resolver un problema. Surge dentro de los paradigmas como un enfoque diferente al momento de obtener soluciones tecnológicas.

Las ventajas de utilizar programación orientada a objetos son:

**Desarrollo del Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) en Panamá.**



- Una buena abstracción de las clases, objetos y atributos nos brinda una implementación más detallada, puntual y coherente.
- Reutilización de código: Cuando se han diseñado adecuadamente las clases se pueden usar en distintas partes del programa y en numerosos proyectos (herencia). Lo cual permite:
  - Rápido desarrollo.
  - Alta calidad del código.
- Modificabilidad: La facilidad de añadir o suprimir nuevos objetos nos permite hacer modificaciones de una forma muy sencilla.
- Encapsulamiento: Nos permite proteger la integridad de los datos.
- Fiabilidad: Al dividir el problema en partes más pequeñas podemos probarlas de manera independiente y aislar mucho más fácilmente los posibles errores que puedan surgir.
- Bajo acoplamiento y alta cohesión: Las clases son independientes entre sí, y hacen las tareas específicas para las cuales fueron diseñadas.

El equipo de desarrollo decidió utilizar la metodología orientada a objeto debido a que cada una de las fases del ciclo de desarrollo de software se centra en aportar una funcionalidad solicitada. Esta metodología facilita la creación de una estructura dinámica y centrada en los procesos o tareas.

### *Técnica de modelamiento*

Lenguaje de modelado unificado (Unified Modeling Language UML)

**Figura 7. Logo del lenguaje de modelado unificado**



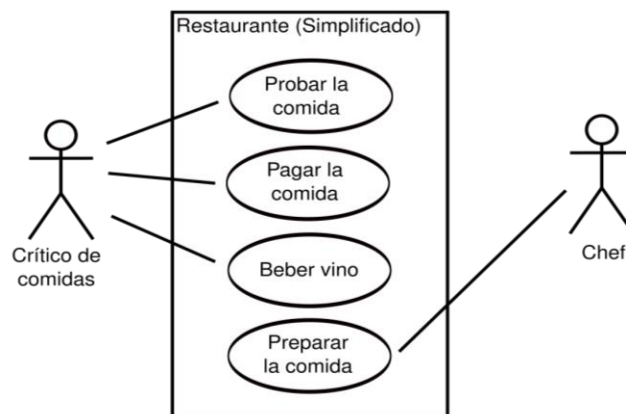
Es un estándar para la **representación visual de objetos, estados y procesos dentro de un sistema**. Por un lado, el lenguaje de modelado puede servir de modelo para un proyecto y garantizar así una arquitectura de información estructurada; por el otro, ayuda a los desarrolladores a presentar la descripción del sistema de una manera que sea comprensible para quienes están fuera del campo. UML se utiliza principalmente en el desarrollo de software orientado a objetos.

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (y no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.

Para realizar el modelamiento de las tareas, roles y funciones del sistema, el equipo de desarrollo decidió utilizar UML, notación versión 2.0, lo que facilitó el análisis y diseño del sistema y de sus componentes.

**Figura 8. Ejemplo de diagrama de UML: Caso de Uso**



Como herramienta de apoyo para el modelamiento basado en UML, se utilizó el software de escritorio *App.Diagrams* versión 14.9.6 (anteriormente conocido como *Draw.IO*).

**Figura 9. Logo de App Diagrams**



*App.Diagrams*, en su plataforma, permite al usuario elegir de un menú de herramientas, diferentes formas enlazables entre sí, para producir diagramas de casos de uso, diagramas de clase, diagramas de flujo, tablas organizacionales, diagramas de carril y diagramas de entidad-relación entre otros.

Durante las fases de **Análisis y Diseño**, el equipo desarrollador realizó un conjunto de tareas que dieron como resultado productos que facilitaron la traducción de modelos, definiciones de variables y requisitos a través del modelado de procesos. Para esta tarea se generaron diversos diagramas/modelos que representaban tareas específicas y roles dentro del RENENT.

Entre estos diagramas, uno de los más utilizados para representar los roles fue el de **Casos de Uso**, es un diagrama que define un escenario que da lugar a un resultado de valor observable. Los casos de uso proporcionan una estructura para expresar requisitos funcionales en el contexto de procesos empresariales y de sistema. Este diagrama representa una secuencia de acciones que un sistema o actor en particular lleva a cabo (alguien o algo fuera del sistema que interactúa con el sistema).

Un diagrama de caso de uso puede incluir varios casos de uso y las relaciones entre casos de uso y las personas, los grupos o los sistemas que interactúan para llevar a cabo el mismo.

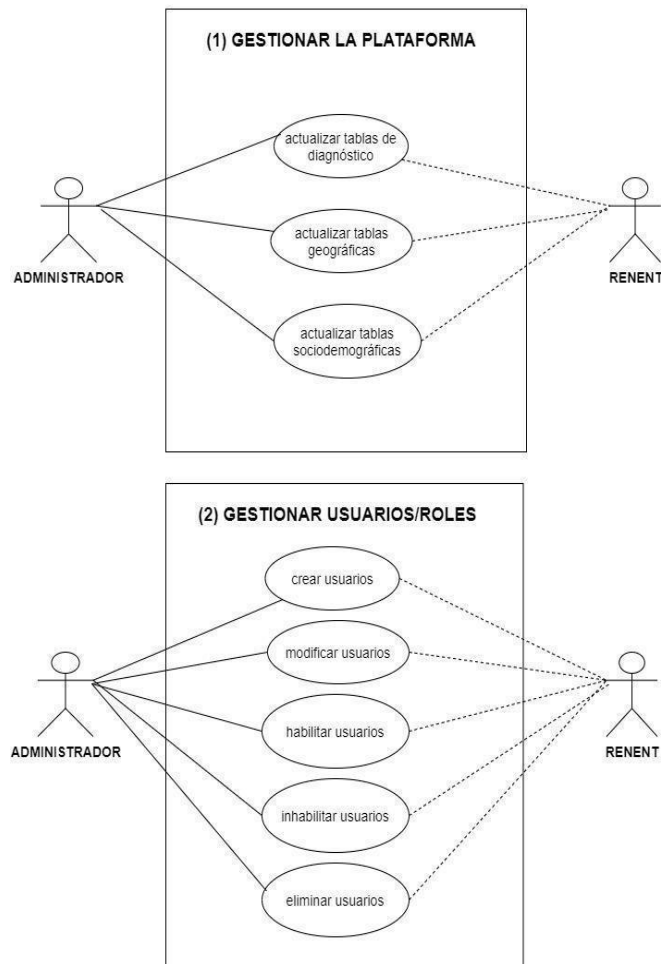
Los tres elementos básicos del diagrama de casos de uso son:

- **Actor:** Representa a una persona o grupo de personas y sistemas que desempeñan un papel en la interacción con el software. También puede ser “**cualquier elemento**” externo que interactúe con el software para lograr determinados objetivos, como por ejemplo otros sistemas, productos de software y equipamiento.
- **Caso de uso:** Representa una funcionalidad que cumple uno o varios requisitos. Al colocarles nombre es recomendable usar verbos infinitivos con un complemento. Por ejemplo “**Registrar** nuevo cliente” en lugar de “**Registro** de nuevo cliente”.
- **Relación:** es la interacción entre dos casos de uso o de un actor con un caso de uso.

En este diagrama de caso de uso se aprecian dos funciones principales: la gestión de la plataforma y la gestión de los usuarios y roles. En el contexto de “**Gestionar la Plataforma**”, del lado izquierdo se encuentra el administrador (actor), quien gestiona en la plataforma de RENENT (actor) las tablas diagnósticas, geográficas y sociodemográficas. En el siguiente caso de uso, “**Gestionar Usuarios/Roles**” se modelan las funciones de gestión de usuarios en RENENT.

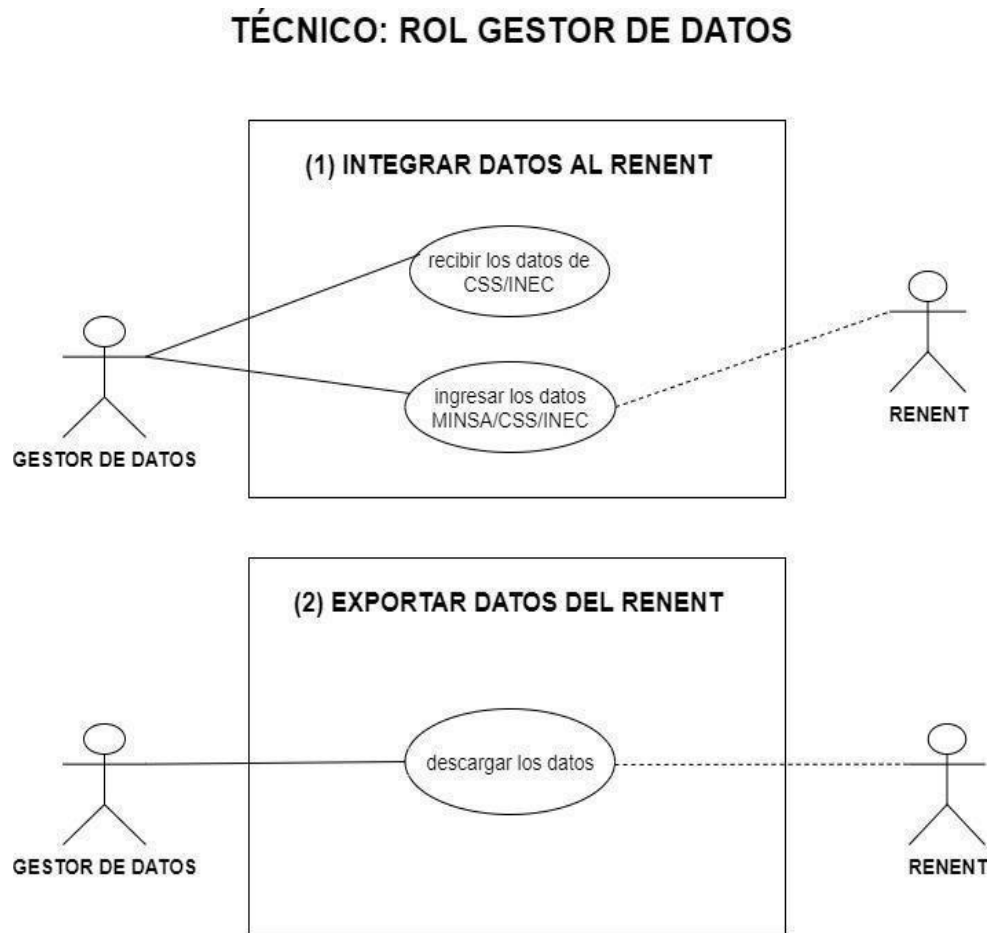
**Figura 10. Casos de uso en el RENENT**

**TÉCNICO: ROL ADMINISTRADOR**



En este diagrama de caso de uso se aprecian dos funciones principales: la integración de datos al RENENT y la exportación de datos desde RENENT. En el contexto de **“Integrar Datos al RENENT”**, del lado izquierdo se encuentra el gestor de datos (actor), quien integra al RENENT (actor) los datos del MINSA, CSS y el INEC. En el siguiente caso de uso, **“Exportar Datos de RENENT”** se modela la descarga de datos desde RENENT.

Figura 11. Casos de uso en el RENENT (Rol del Gestor de datos)



### *Diseño de visualizaciones*

El equipo desarrollador junto a los actores clave seleccionaron una serie de visualizaciones (gráficas, mapas) que pudieran representar la información generada a través de RENENT concebido como plataforma web (**ver anexo 1**). Para esta tarea se realizaron sesiones de trabajo basadas en el protocolo, las variables y los requerimientos de información que tenían los actores clave en cuanto a estimar la prevalencia y la incidencia acumulada de las ENTs.

Se discutieron los tipos de gráficas, el aspecto (colores) y si se podía o no diseñar algún mapa basado en los valores calculados por RENENT, así como el cruce de variables.

### ***Elección del lenguaje de desarrollo de RENENT***

Para el desarrollo de este sistema de información (registro), se evaluaron una serie de lenguaje y entornos de programación, con el fin de cumplir con los requerimientos del proyecto en materia de escalabilidad, mantenimiento, seguridad, optimización, usabilidad e interoperabilidad entre otras áreas.

Luego de una comparación entre varias opciones de lenguajes de programación, el ideal y que cumplía con la mayoría de los criterios antes mencionado era *R*.

**Figura 12. Logo del lenguaje R**



#### **R**

Entorno de software libre (licencia GNU GPL) y lenguaje de programación interpretado, es decir, ejecuta las instrucciones directamente, sin una previa compilación del programa a instrucciones en lenguaje máquina. El término entorno, en *R*, se refiere a un sistema totalmente planificado y coherente, en lugar de una acumulación de herramientas específicas e inflexibles, como suele ser el caso en otros softwares de análisis de datos. Este entorno es comúnmente utilizado para la computación estadística y gráfica, ya que dispone de una amplia variedad de técnicas estadísticas (modelos lineales y no lineales, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series de tiempo, clasificación, agrupamiento, etc.) y gráficas. Funciona en plataformas UNIX y sistemas similares (incluidos FreeBSD y Linux), Windows y MacOS.

- Entre las principales características de *R*, se destaca:
- Manejo y almacenamiento efectivo de los datos.
- Una amplia gama de paquetes de estadística y visualización de datos entre otros.
- Una gran colección de herramientas para el análisis de datos.

- Utilidades gráficas para la visualización de datos.
- Un lenguaje de programación bien desarrollado que incluye saltos condicionales, bucles, funciones recursivas, utilidades para la entrada y salida de datos, etc.

### RStudio

*RStudio* es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación *R*, dedicado a la computación estadística y gráficos. Incluye una consola, editor de sintaxis que apoya la ejecución de código, así como herramientas para el trazado, la depuración y la gestión del espacio de trabajo.

**Figura 13. Logo de R Studio**



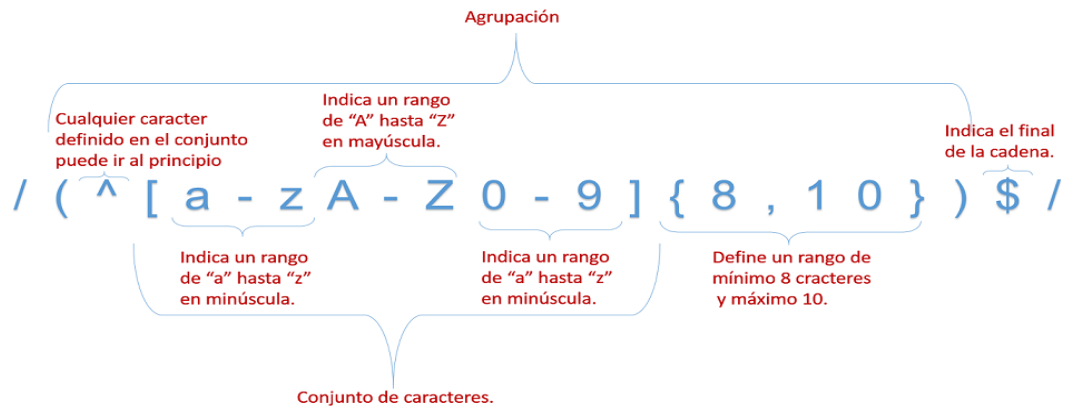
### Expresiones regulares

Conocida también como regex, es una cadena de caracteres que es utilizada para describir o encontrar patrones dentro de otras cadenas, en base al uso de delimitadores y ciertas reglas de sintaxis.

Para utilizar regex, debemos tener una idea de cómo luce el texto y luego establecer un patrón de búsqueda para saber qué vamos a extraer de allí.



**Figura 14. Resumen de los diversas expresiones regulares (REGEX)**



En el caso particular de la décima edición de la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10) el patrón es de una letra mayúscula (la cual indica el aparato afectado) seguida de números, en cambio en la siguiente edición (CIE-11), es una letra mayúscula o un número seguido de una letra mayúscula y luego un número y finalmente un número o letra.

**Figura 15. Logos de la Clasificación internacional de enfermedades, versiones 10 y 11**



Los literales no tienen ningún significado especial y el buscador las reconoce tal cual.

En el caso del RENENT, las letras que funcionan como literales deben siempre ser letras mayúsculas.

Los espacios, las sangrías y otros son literales. En las versiones 10 y 11 de CIE, jamás se piden espacios. Sin embargo, tenga en cuenta esto para futuras versiones del CIE.

| Diagnósticos               | CIE-10                   | Regex |
|----------------------------|--------------------------|-------|
| Enfermedad cerebrovascular | I60<br>I62<br>I63<br>I64 | I6    |

### Las alternaciones

Las letras encerradas en [ ] representan una letra de las posibles para esa posición.

| Diagnósticos          | CIE-10                                 | Regex CIE10 | CIE-11                          | Regex CIE-11 |
|-----------------------|--|-------------|---------------------------------|--------------|
| Hipertensión arterial | I10<br>I11<br>I12<br>I13<br>I14<br>I15 | I1[012345]  | BA0<br>BA1<br>BA2<br>BA3<br>BAZ | \bBA0[0123Z] |
| Dislipidemia          | E78                                    | E78         | 5C80<br>5C81<br>5C8Y<br>5C8Z    | \b5C8[01YZ]  |
| Diabetes mellitus     | E10<br>E11<br>E12<br>E13<br>E14        | E1[01234]   | 5A10<br>5A11                    | \b5A1[01]    |

## El Rango [ - ]

Las letras encerradas en [ ] representan una letra de las posibles para esa posición, pero si hay un signo - separando dos caracteres, esto indica un rango de posibles caracteres.

| Diagnósticos          | CIE-10                                 | Regex CIE-10 | CIE-11                          | Regex CIE-11 |
|-----------------------|--|--------------|---------------------------------|--------------|
| Hipertensión arterial | I10<br>I11<br>I12<br>I13<br>I14<br>I15 | I1[0-5]      | BA0<br>BA1<br>BA2<br>BA3<br>BAZ | \bBA[0-3Z]   |
| Diabetes mellitus     | E10<br>E11<br>E12<br>E13<br>E14        | E1[0-4]      | 5A10<br>5A11                    | \b5A1[01]    |

## Las variaciones ( | )

Los grupos de letras encerrados en ( ) y separados por | representan las posibles combinaciones de letras para esa posición.

| Diagnósticos         | CIE-11                          | Regex CIE-11   |
|----------------------|---------------------------------|----------------|
| Enfermedad coronaria | B40<br>B41<br>B42<br>B43<br>B4Z | \bB4([0-3] 4Z) |

**R** tiene funciones **grep** y **grepl** las cuales permiten identificar variables de texto mediante expresiones regulares.

En este ejemplo de código donde se utiliza la función **grepl** para identificar las personas con cierto diagnóstico basado en el código CIE:

```
tmp. <- datos_nuevos_ [ grepl(ICIE, datos_nuevos_$ICD_COD, ignore.case=T), ]
```

En el **Anexo 2**, se presentan las expresiones regulares utilizadas para los diagnósticos del RENENT

### **Establecer los procesos CORE del sistema y las reglas de procesos**

Las **Reglas de Procesos** describen las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones presentes en un sistema y que son de vital importancia para alcanzar los objetivos. Una regla de proceso es una condición que se debe satisfacer cuando se ejecuta una tarea o función. Una regla puede imponer la forma en que se realizan diversas acciones, tomar una decisión o inferir nuevos datos de datos existentes. Las reglas especifican - en un nivel adecuado de detalle - lo que un sistema debe hacer.

Características de las reglas de procesos:

- Declarativas.
- Atómicas.
- Construidas de manera independiente y distinta.
- Expresadas en lenguaje natural.
- Orientadas al negocio.
- Orientadas a funcionalidades.

El procedimiento para elaborar las reglas de procesos se compone de:

- **Decidir si una regla de proceso es una solución adecuada:** una regla de proceso es una solución ideal cuando desea tener flexibilidad para cambiar el proceso de negocio en el tiempo de ejecución.
- **Crear un grupo de reglas:** el grupo de reglas es el elemento principal de una regla de proceso, proporciona la interfaz entre el proceso de negocio y la lógica de reglas.
- **Decidir qué lógica de reglas se utilizará:** algunas reglas de procesos se ajustan mejor a una tabla de decisiones y otras a un conjunto de reglas.
- **Crear una lógica de reglas elegidas:** una vez decidida la lógica de reglas, se crean de una forma secuencial para que cumplan los parámetros esperados.

- **Crear plantillas para la lógica de reglas:** al momento de crear una plantilla para el conjunto de reglas o la tabla de decisiones, es posible construir una biblioteca de lógicas de reglas que podrá volver a utilizar en un futuro.

### Reglas de procesos de entrada (integración)

#### Validación

- El algoritmo se asegura que en el archivo de datos se encuentre una cantidad de variables igual a la que existe en el sistema.
- El algoritmo se asegura que en el archivo de datos cada variable posea el mismo nombre a las que existen en el sistema.
- El algoritmo se asegura el porcentaje tolerado de valores perdidos o faltantes en variables específicas para aceptar o rechazar el archivo. Estas variables deben tener un porcentaje máximo tolerado de:
  1. Cédula (0.0%)
  2. Sexo (0.5%)
  3. Provincia (0.5%)
  4. Distrito (1.0%)
  5. Corregimiento (2.0%)
  6. Seguro Social (2.0%)
  7. Sistema (0.0%)
  8. Versión actual de CIE (0.0%)

### Reglas de procesos de transformación

- El algoritmo valida a través de las variables cédula (**llave única**) y código CIE (**correspondiente a cada diagnóstico**), este último mediante una expresión regular (regex) la existencia del registro del paciente en RENENT:
  - **Si existe:** no se agrega el registro.
  - **Si existe y ha fallecido:** se agrega la fecha de muerte al registro.
  - **Si no existe:** se identifica el código CIE y se procede a agregarlo a la tabla de diagnóstico correspondiente.

## Reglas de procesos de salida

### Centro de datos

- El algoritmo que gestiona el módulo de administración de RENENT permite a los usuarios autorizados, personalizar mediante filtros las diferentes opciones y formatos en los que pueden descargar las fuentes de datos, tablas maestras que almacenan cálculos entre otro tipo de información.

### Usuario final

- Se ejecutan una serie de algoritmos que utilizan los datos almacenados en tablas (data frames) y que permiten obtener un sinnúmero de información, tales como: cálculos de frecuencia de casos, de tasas (crudas o ajustadas) de prevalencia o de incidencia acumulada. Estos cálculos permiten generar visualizaciones (gráficas y mapas) para cada uno de los diagnósticos existentes actualmente en el RENENT; así como los que agreguen en el futuro. Estas visualizaciones se pueden personalizar mediante filtros creados a partir de datos almacenados (cálculos) y que están estratificados por diagnóstico, unidad de morbilidad, sexo, grupo etario, región de salud, distrito, corregimiento, año y sistema. De igual forma, estos cálculos almacenados en tablas pueden ser descargados como fuentes de datos en diferentes formatos.

## Diseño de arquitectura de RENENT

La arquitectura basada en componentes crea un sistema que puede ser fácilmente escalable, promoviendo la reutilización y haciendo que software tenga una comprensión intuitiva.

RUP proporciona una metodología sistemática para construir este tipo de sistema, centrándose en la producción de una arquitectura ejecutable en las primeras etapas del proyecto, es decir, antes de comprometer recursos a gran escala.

La arquitectura del sistema permite estructurar un modelo completo en partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios), así como una perspectiva clara del sistema necesaria para

gestionar el desarrollo. La arquitectura que involucra los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema está relacionada con la toma de decisiones que indican la forma de construcción del sistema. A su vez, se ve influenciada por el software, hardware, sistema operativo, gestor de bases de datos, protocolo y reglas de procesos, y otros factores importantes que deben ser tomados en cuenta en la creación de sistemas de esta naturaleza.

RUP presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento.

La arquitectura diseñada para RENENT se compone de los siguientes elementos:

#### Arquitectura lógica funcional

**Figura 16. Logo de Shiny**



Este componente se fundamenta en *shiny*, el cual es un paquete de *R* que facilita la creación de aplicaciones web y gráficas interactivas. Puede alojar aplicaciones independientes en una página web, así como, también brinda la posibilidad de utilizarlas como componentes de dashboards. Se puede ampliar el potencial de este paquete con el uso de CSS, HTML y JavaScript.

El equipo desarrollador seleccionó *shiny* ya que combina la potencia de cálculo de *R* con la interactividad de la web.

Para el desarrollo de RENENT se requirió la creación de una arquitectura a través de carpetas que contienen tres archivos principales:

**El archivo `server.R`:** utiliza una función específica llamada `server` posee tiene dos argumentos que son requeridos para su correcta ejecución: el **input** y el **output**. Ambos argumentos son listas de *R* (colección de objetos sin restricción del tipo ni del largo).

La lista input contiene los controles en la plataforma web con los cuales el usuario interactúa. La lista output contiene los elementos que serán mostrados en base a la consulta realizada por el usuario. Una característica importante de shiny es la reactividad, que no es más que el cambio dinámico que ocurre en los elementos de la lista output cuando el usuario interactúa con el RENENT.

Por último, el archivo server.R ejecuta instrucciones lógicas de los siguientes procesos:

- Gestión de usuario
- Gestión de plataforma
- Gestión de datos
- Visualización y descarga de datos.

**El archivo ui.R:** gestiona la interfaz gráfica de usuario (GUI) en la plataforma y traduce las consultas ejecutadas por el archivo server.R y las convierte en código HTML.

El archivo ui.R utiliza el entorno de trabajo **shinydashboard** el cual es un paquete complementario de shiny que genera las visualizaciones.

**El archivo run.R:** permite ejecutar la aplicación de RENENT a través de la función **runApp**, la cual contiene la configuración requerida para implementar el sistema.

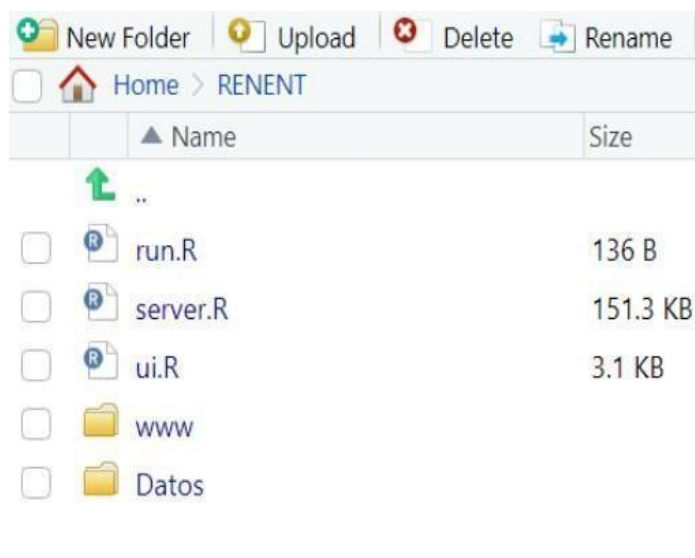
1. **Puerto**
2. **DNS**
3. **Dirección IP**

Esta función se ejecuta en la distribución del sistema operativo *Unix/Linux Ubuntu*. Adicionalmente, dentro de la carpeta del proyecto en donde se encuentra la aplicación web shiny de RENENT, se crearon dos carpetas:

- **www:** la cual contiene el logo de RENENT
- **Datos:** la cual contiene los data frames (tablas) de la base de datos de RENENT.



**Figura 17. Carpeta RENENT**



### **Arquitectura de los roles**

Para la ejecución de las diferentes tareas en RENENT se identificaron dos niveles operativos:

#### **Nivel Gerencial**

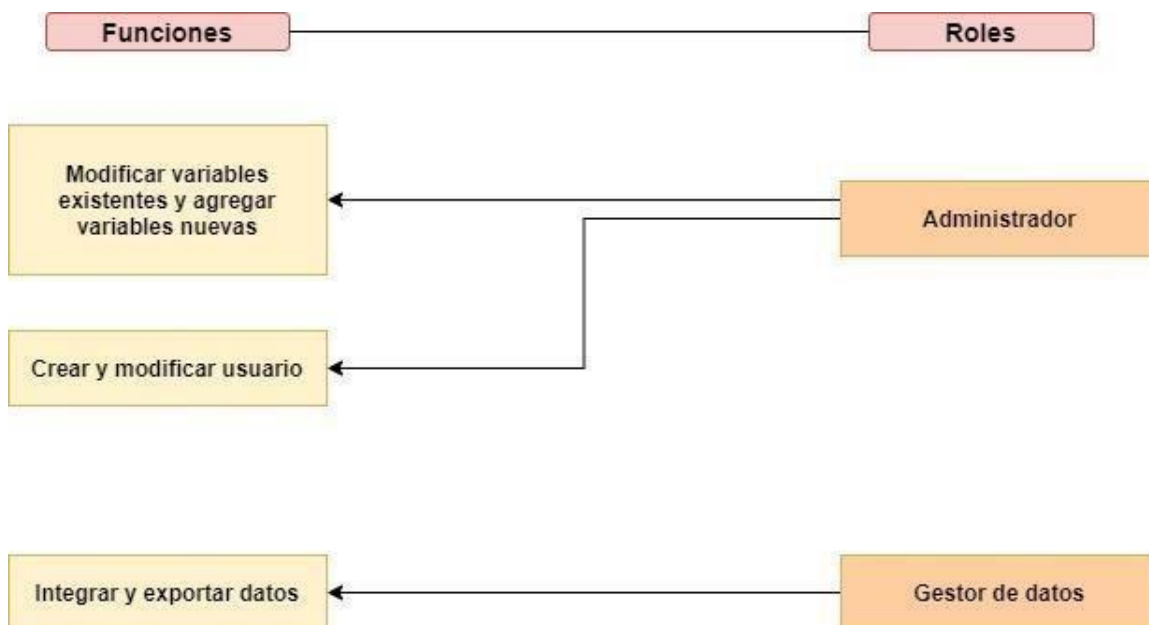
Está constituido por los actores clave (personas o instituciones) que participan en el funcionamiento del RENENT. Los integrantes de este nivel no ejecutan procesos técnicos, sino que participan en algún punto del flujo de datos y toma de decisiones.

#### **Nivel Técnico**

Está constituido por roles que ejecutan tareas fundamentales y que permiten que RENENT funcione. En este nivel se identificaron y crearon dos roles:

- **Administrador:** Este rol tiene las funciones de gestionar a los usuarios y a la plataforma.
- **Gestor de datos:** Es el encargado de integrar y exportar los datos de RENENT.

**Figura 18. Roles del Nivel técnico**



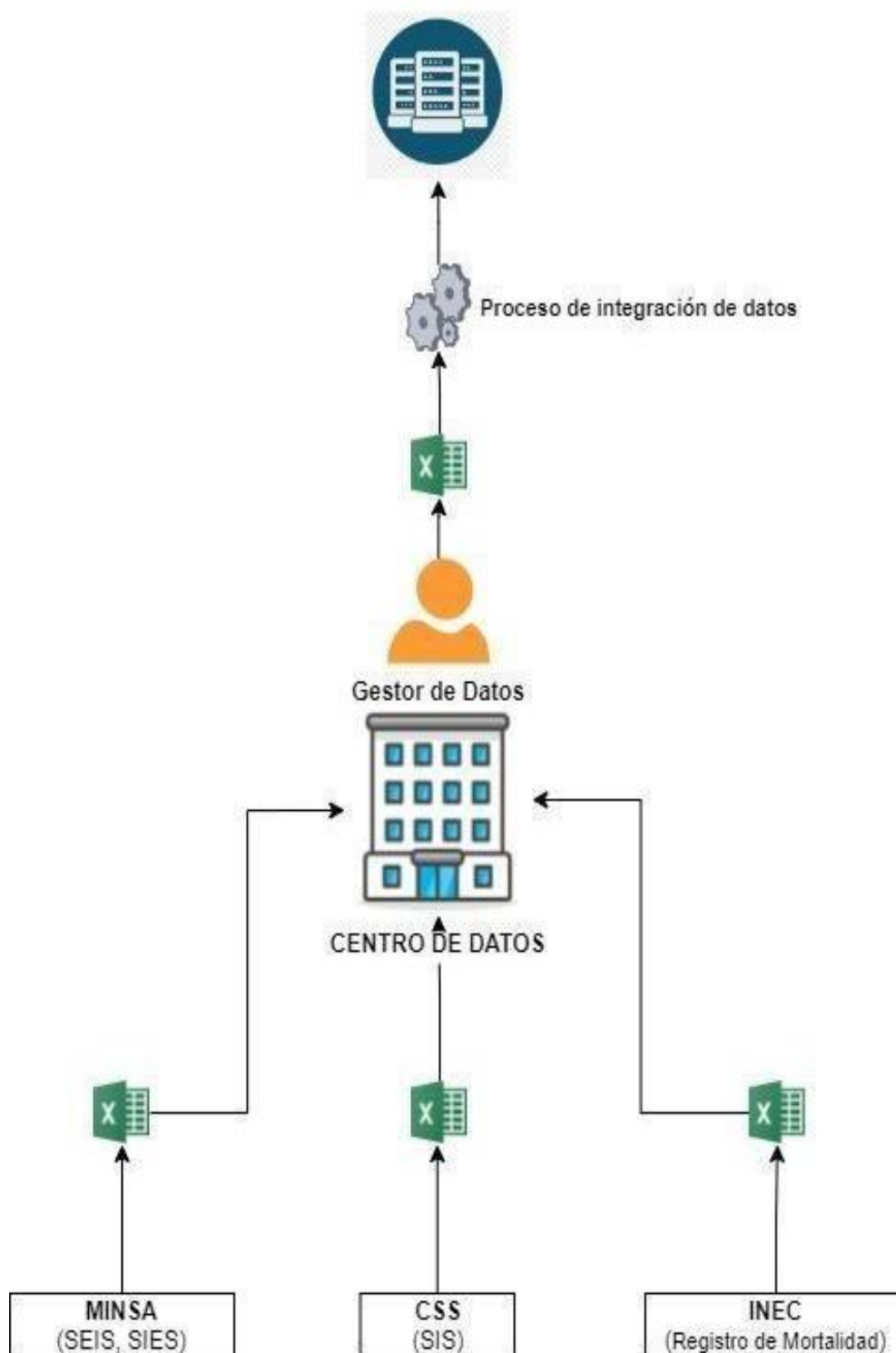
### **Arquitectura del flujo de datos**

Al momento de estructurar la arquitectura se diseñó y estandarizó un conjunto de parámetros, funciones y actividades que permitieran obtener de cada uno de los proveedores de datos o fuentes primarias, los datos que cumplieran con criterios de integridad y precisión, lo que garantizará que RENENT procese datos correctos.

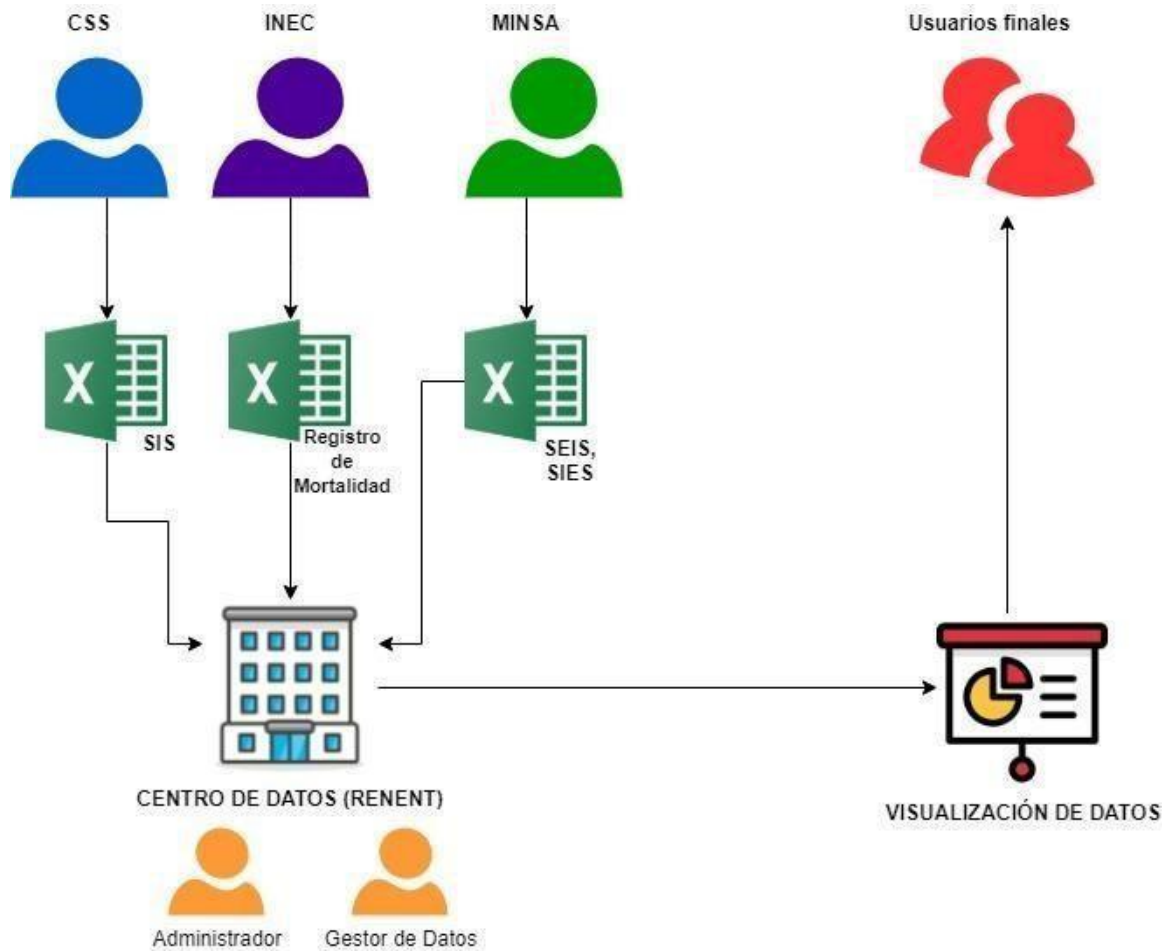
La primera actividad que se realizó y que fue fundamental fue identificar las fuentes primarias generadoras de los datos necesarios. Posteriormente se validaron los datos con sus variables y valores que serán entregadas por cada una de las instituciones generadoras de los mismos.

Finalmente, se designó como encargado de gestionar estos datos a la Oficina de REGES, ubicada en la sede central del MINSA, denominada, de ahora en adelante, **Centro de Datos RENENT**. En estas instalaciones se encuentra un equipo de trabajo especializado que cuenta con la experiencia en el tratamiento de datos estadísticos y registros de salud.

Figura 19. Diagrama de flujo de datos en RENENT



**Figura 20. Diagrama de funcionamiento de RENENT**



### Estandarización de los datos

Es la unificación los datos de diversas instituciones con variables que contienen la misma información con distintos nombres de variables y diferentes etiquetas, se asignaron nombres y valores de variables únicos que homogenizaran a los mismos datos, aunque provengan de diferentes fuentes.

La estandarización es fundamental para incentivar y procurar que todas las fuentes de datos primarios utilicen los mismos criterios y normas de gestión de bases de datos garantizando así que los datos que se integren a RENENT sean precisos.

## Etapa III: Desarrollo y transferencia de conocimiento

### *Codificación del sistema*

Esta actividad se basó en los productos de resultantes de la fase de análisis y diseño que incluyeron: el modelamiento y listado de requerimientos, que en esta fase pasaron a convertirse en líneas de código que permitieron la ejecución de algoritmos diseñados en base a las reglas de procesos.

Al momento de realizar la codificación, el equipo de desarrollo tuvo como referencia diversos métodos, principios y reglas que permitieran satisfacer la necesidad solicitada.

Al hablar de líneas de código, nos referimos al conjunto de instrucciones descritas en lenguaje natural y que deben ser expresadas a un lenguaje de programación para que puedan ser ejecutadas de acuerdo con parámetros establecidos en las fases de análisis y diseño. Para el desarrollo de RENENT y como se comentó anteriormente, el equipo desarrollador seleccionó el lenguaje R, ya que éste cubrió todos los requerimientos de funcionalidad solicitados.

Una de las metodologías de codificación más ampliamente utilizada es la **programación extrema** o **eXtreme Programming** (en adelante, **XP**) la cual se caracteriza principalmente por un mayor énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Esta metodología les permite a los desarrolladores considerar los cambios de requisitos sobre la marcha como un aspecto natural, inevitable e incluso deseable en el desarrollo de proyectos.

El equipo seleccionó esta metodología ya que facilitaba la adaptación y adopción de cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto, lo cual permitió tener una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

Al momento de codificar ejecutamos bloques de líneas de códigos iterativas e incrementales, es decir, pequeñas mejoras.

Para distribuir la carga y las horas-hombre se dividieron las tareas de codificación que fueron llevadas a cabo por dos personas en un mismo puesto. Posteriormente se realizaban un proceso de aseguramiento de calidad del código escrito el cual era revisado y discutido mientras se escribía independientemente de la posible pérdida de productividad inmediata.

Al momento de la codificación se facilitó la corrección de todos los errores antes de añadir nuevas funcionalidades, lo que permitió hacer entregas de productos funcionales frecuentemente para su aprobación.

Una de las técnicas de codificación más utilizada fue la llamada **refactorización del código**, es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenimiento, pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas unitarias garantizaban que no se habían introducido fallos.

El equipo de desarrollo se concentró y tomó la responsabilidad (**Propiedad del código compartido**) de corregir y realizar modificaciones en conjunto, en vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.

Se apostó por realizar una codificación sencilla y simple para lograr tener un poco de tiempo extra para realizar cambios si se requerían, en vez de realizar algo complicado y quizás nunca se utilizará. Esto se resume como el **principio de simplicidad de código**. Esta es la mejor manera de que las cosas funcionen garantizando que más adelante se podrá añadir funcionalidades si es necesario.

En la codificación del sistema, particularmente se utilizaron múltiples saltos condicionales, vectores, bucles, funciones recursivas, utilidades para la entrada y salida de datos, etc. Todo esto en conjunto a una serie de bibliotecas que añadían funcionalidades y recursos que no estaban presentes en el lenguaje básico.


Para el proceso de acceso de los usuarios del **Centro de Datos RENENT** se establecieron perfiles a su tipo de rol, lo cual les permite ingresar o salir del módulo de administración de RENENT. Se gestiona mediante la biblioteca **shinyauthr**.


```
loginUI(id = "login", title="Ingrese sus credenciales", user_title = "Correo electrónico",  
pass_title = "Contraseña", ...)
```

**Figura 21. Página de ingreso de credenciales**



Ingrese sus credenciales

 Correo electrónico

 Contraseña

[Ingrese aquí](#)

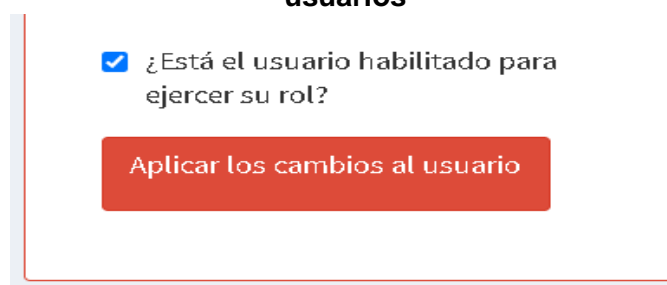
[Recuperar contraseña](#)

El administrador tiene diversas tareas. Una de ellas es la gestión de usuario, mediante la cual se puede habilitar o deshabilitar a un usuario. Para esta tarea, se implementó parte del siguiente código:

```
ABC_ <- grep(trimws(gsub("\\.", "\\.", input$XYZ)), Login$ENCONTRADO)
```

```
DEF$Habilitado [ABC_]<-TRUE
```

**Figura 22. Casilla de verificación para habilitar/deshabilitar a los usuarios**



¿Está el usuario habilitado para ejercer su rol?

[Aplicar los cambios al usuario](#)

Por otra parte, RENENT, también cuenta con otro rol importante, el del gestor de datos que tiene la facultad para descargar (exportar) datos cuando se le solicite. Para llevar a cabo esta tarea, cuenta con un conjunto de controles (filtros) que le permiten seleccionar

el diagnóstico, si desea casos prevalentes o incidentes para el año de ocurrencia, entre otras y el formato de los datos que se van a descargar.

**Figura 23. Vista de la pestaña de exportación de datos**

Usuario conectado: Hedley Quintana

Integrar datos | **Exportar datos**

**Seleccione el diagnóstico:**  
Enfermedad coronaria ▼

**Seleccione la medida de morbilidad**  
 Prevalencia  
 Incidencia

**Seleccione el(los) año(s):**  
2017 ▼

**Seleccione la (s) variable (s):**  
SEXO DISTRITO SISTEMA  
FECHA\_ATENCION HORA\_ATENCION

**Seleccione el formato en que desea descargar los datos:**  
Archivo de datos para STATA versión 15 (.dta)

⬇ Descargar datos

### Codificación de visualizaciones

Se debe utilizar el archivo *Listado ENTs.RData* el cual contiene las variables y las etiquetas correspondientes, las cuales van a proporcionar los filtros que están constituidos por los valores y etiquetas, con los cuales el usuario final podrá consultar la información y crear sus propias visualizaciones.

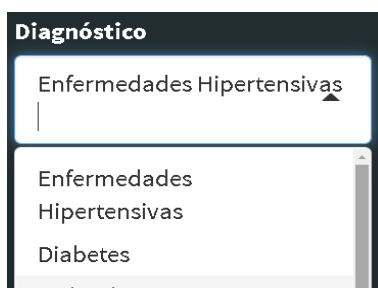


## Diagnóstico

Este es un método de selección o control (widget) de tipo *selectInput* en permite al usuario seleccionar de una lista de ENTs el diagnóstico que desea consultar de la tabla de diagnósticos. Se diseñó e implementó un complemento visual para esta tarea a través del siguiente fragmento de código:

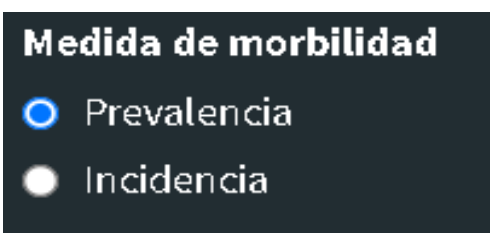
```
selectInput(inputId, label, choices, selected = NULL, multiple = FALSE, selectize = TRUE,  
width = NULL, size = NULL)
```

**Figura 24. Vista del filtro del diagnóstico**



Medida de morbilidad: Prevalencia o Incidencia

**Figura 25. Vista del filtro de la medida de morbilidad**



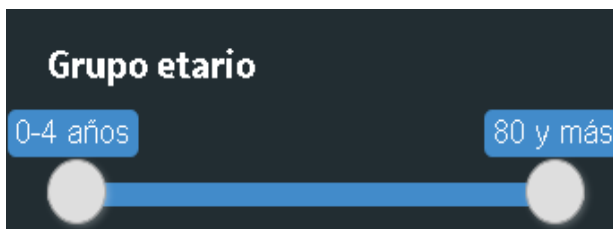
Este es un método de selección o control (widget) de tipo *radioButtons* en el cual el usuario selecciona ya sea la prevalencia o la incidencia de la ENTs anteriormente seleccionada.

En este fragmento de código se aprecia como se codificó para que el usuario escoja la medida de morbilidad:

```
radioButtons(inputId, label, choices, selected = "Prevalencia", inline = FALSE, width =  
NULL)
```

## Límites del Grupo Etario

**Figura 26. Vista del filtro del grupo etario**



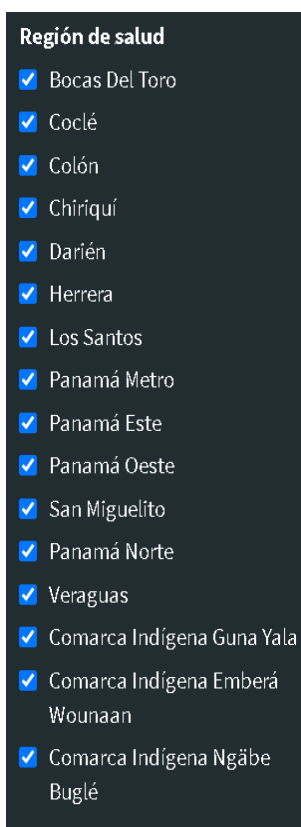
Este es un método de selección o control (widget) de tipo *sliderInput* en el cual el usuario selecciona el rango de los quinquenios de edad que desea consultar.

En este fragmento de código se aprecia como el usuario escoje el rango de los grupos de edad:

```
sliderInput("range", "Range:", min = range[1], max = range[length(range)], value = range[c(1,length(range))])
```

## Región de Salud

**Figura 27. Vista del filtro de la región de salud**



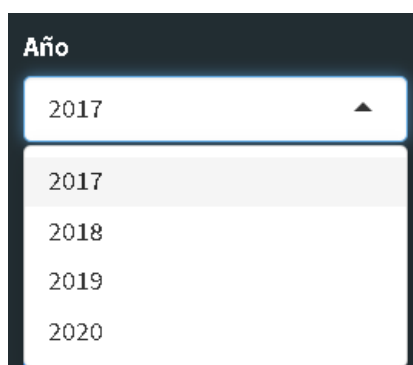
Este es un método de selección o control (widget) de tipo *CheckboxGroupInput* en el cual el usuario selecciona las regiones de salud que desea consultar

En este fragmento de código se aprecia como la codificación mediante la cual el usuario puede seleccionar las regiones de salud que requiera consultar:

```
checkboxGroupInput(inputId, label, choices = NULL, selected = NULL, inline = FALSE,  
width = NULL, choiceNames = NULL, choiceValues = NULL)
```

Año

**Figura 28. Vista del filtro del diagnóstico**

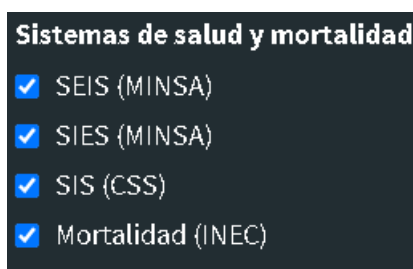


Este es un método de selección o control (widget) de tipo *selectInput* que permite al usuario seleccionar el años de ingreso que están registrados en el RENENT. Se diseñó e implementó un complemento visual para esta tarea a través del siguiente fragmento de código:

```
selectInput(inputId, label, choices, selected =2017, multiple = FALSE, selectize = TRUE,  
width = NULL, size = NULL)
```

Sistemas de salud y mortalidad

**Figura 29. Vista del filtro de los sistemas de salud y mortalidad**



Este es un método de selección o control (widget) de tipo *CheckboxGroupInput* en el cual el usuario selecciona los sistemas de salud y mortalidad que desea consultar

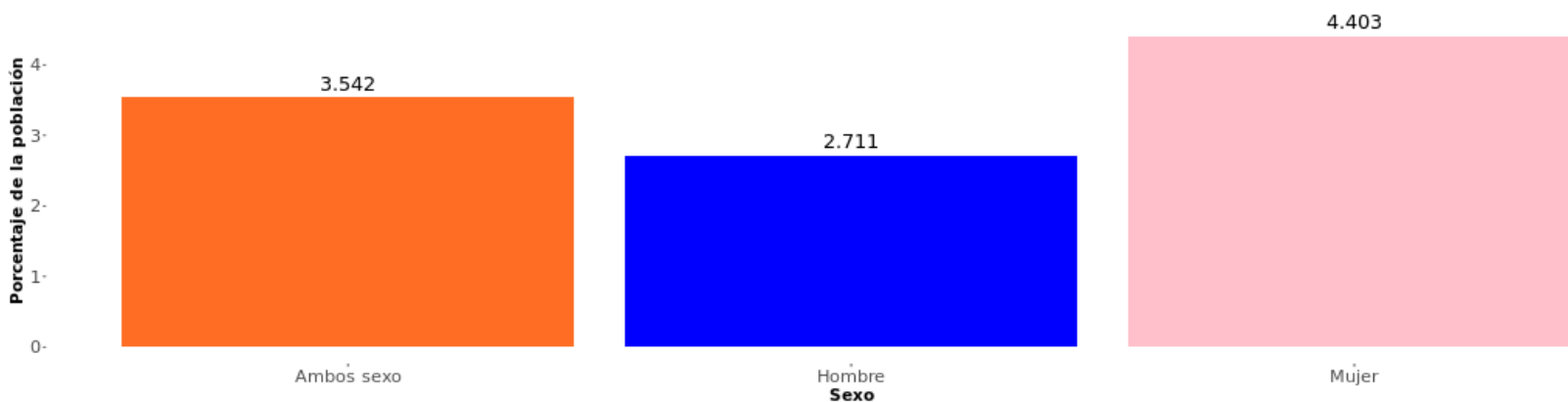
En este fragmento de código se aprecia como la codificación mediante la cual el usuario puede seleccionar las regiones de salud que requiera consultar:

```
checkboxGroupInput(inputId, label, choices = sistemas, selected = sistemas)
```

Luego de que usuario haya seleccionado y/o aplicado todos los filtros o controles necesario para realizar su consulta, RENENT genera automáticamente una visualización (gráfica o mapa) con los datos ya parametrizados. Las visualizaciones que realiza la plataforma utilizan los datos y cálculos de las diferentes tablas en tiempo real mediante la biblioteca **ggplot2** que permite implementar un sinnfín de funciones y características tanto a nivel de colores como de tipo de gráficas dependiendo de los valores y la consulta realizada por el usuario.

**Figura 30. Visualización de prevalencia de diabetes**

Prevalencia porcentual estandarizada utilizando la población mundial 2005-2025 de enfermedades hipertensivas en personas que residen en República de Panamá durante el año 2017 por sexo.

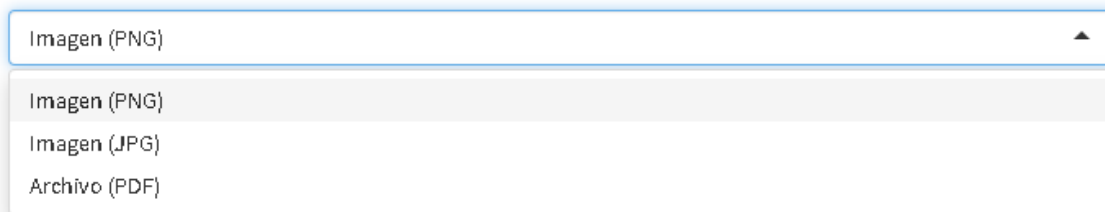


Fuente: Todos los sistemas de salud públicos y de mortalidad que alimentan al Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT).

Además de las visualizaciones (gráficas o mapas), el usuario tiene la opción de descargar las mismas. Los formatos con lo que dispone el usuario son los siguientes: **png, jpg o pdf**.

**Figura 31. Formatos para descarga de imágenes**

Seleccione el formato de descarga de esta visualización

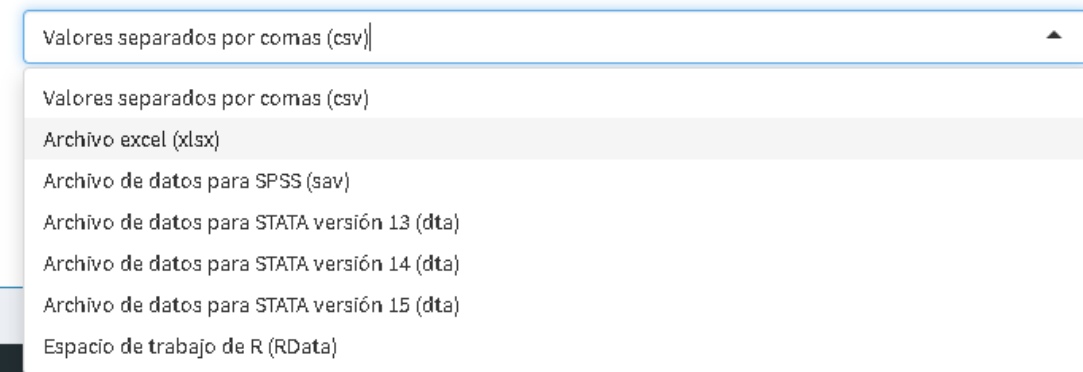


A screenshot of a web interface showing a dropdown menu for selecting a download format. The menu is titled "Seleccione el formato de descarga de esta visualización". The current selection is "Imagen (PNG)". The dropdown list is open, showing the following options: "Imagen (PNG)", "Imagen (JPG)", and "Archivo (PDF)".

Si el usuario desea descargar los datos generados por su consulta dispone de las siguientes opciones de formato: **archivos separados por comas (csv), Excel (xlsx), SPSS (sav), STATA versiones de la 13 a la 15 (dta) y espacio de trabajo de R (RData)**.

**Figura 32. Formatos para descarga de datos**

Seleccione el formato de descarga de datos de esta visualización



A screenshot of a web interface showing a dropdown menu for selecting a data download format. The menu is titled "Seleccione el formato de descarga de datos de esta visualización". The current selection is "Valores separados por comas (csv)". The dropdown list is open, showing the following options: "Valores separados por comas (csv)", "Archivo excel (xlsx)", "Archivo de datos para SPSS (sav)", "Archivo de datos para STATA versión 13 (dta)", "Archivo de datos para STATA versión 14 (dta)", "Archivo de datos para STATA versión 15 (dta)", and "Espacio de trabajo de R (RData)".

### **Pruebas de sistema**

Son una parte integral del ciclo de vida del desarrollo de software. Llevar a cabo esta actividad es la forma en que se puede estar seguro acerca de la funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario. Se diseñaron y ejecutaron una serie de pruebas de códigos y casos de uso en donde se evaluaba la lógica y la sintaxis, además de pruebas de estrés para garantizar el correcto funcionamiento del modelo de arquitectura y plataforma.

En la mayor parte del tiempo, se realizaron pruebas automatizadas lo que permitió identificar errores y oportunidades de mejora continua en la codificación que no solo ahorró tiempo al equipo, sino que también aseguró que el sistema fuese revisado y auditado a fondo antes de ser puesto en producción.

Las pruebas de software se pueden dividir en dos tipos diferentes: pruebas funcionales y no funcionales. En esta fase del ciclo, específicamente se realizaron las siguientes pruebas:

- **Pruebas de rendimiento:** es una técnica no funcional que determina aspectos como la estabilidad, la velocidad y la capacidad de respuesta de una aplicación bajo una determinada carga de trabajo.
- **Pruebas de escalabilidad:** se realizaron para estimar el crecimiento en el número de usuarios simultáneos, además de la cantidad de recursos necesario para garantizar que los usuarios experimenten un rendimiento estable.
- **Pruebas de integración:** es una de las técnicas funcionales más comunes y se realiza de forma automatizada. Se llevan a cabo para probar componentes individuales con el objetivo de verificar como trabajan cuando estén integrados.
- **Prueba de UI (interfaz de usuario, user interface):** para usabilidad y accesibilidad por parte de los usuarios finales.
- **Prueba de carga** para asegurar el rendimiento.
- **Prueba de login** con credenciales válidas e inválidas.
- **Pruebas unitarias:** Aseguran que cada línea del código implementado en un componente brinde los resultados adecuados. En estas pruebas los desarrolladores observan la interfaz y la especificación de un componente, proporcionando la documentación del desarrollo del código probándolo exhaustivamente.

Cada uno de estos tipos de pruebas de software ofrece una excelente visibilidad de la aplicación, desde el código hasta la experiencia del usuario.

## Resultados

### Sistema de información

Es un conjunto de componentes interrelacionados que trabajan juntos para recopilar, procesar, almacenar y difundir información para apoyar la toma de decisiones. Además, apoyan la coordinación, control, análisis y visualización de una organización. RENENT como herramienta para la toma de decisiones es el producto más importante que se entrega a la DIPLAN/MINSA para satisfacer la necesidad de contar con un sistema que permitiera de una forma integral estimar la prevalencia y la incidencia acumulada de ENTs en el país utilizando las fuentes primarias de datos provenientes de los sistemas de salud y de morbilidad que funcionan actualmente en el MINSA, la CSS y el INEC.

El sistema de información de RENENT está integrado por los siguientes componentes:

- **Hardware:** RENENT cuenta con un servidor modelo DELL MC R740XD y cuenta con las siguientes especificaciones:
  - **Almacenamiento:** Disco duro 3.84TB SSD SATA Read Intensive 6Gbps 512e 2.5in Hot-plug Drive,3.5in HYB CARR, S4500,1 DWPD,7008 TBW
  - **Procesador:** Intel® Xeon® Gold 5115 2.4G, 10C/20T, 10.4GT/s, 14M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4- 2400
  - **Memoria:** 16GB RDIMM, 2666MT/s, Dual Rank
- **Software:** El servidor donde se implemente RENENT fue configurado con el sistema operativo Windows Server 2019 y la implementación de características de la arquitectura lógica indispensables para que R y los paquetes puedan ejecutarse de una manera más fluida, y que permitiera la administración de los componentes y reglas de procesos que se realizaron utilizando una distribución basa en Linux, en este caso Ubuntu.
- **Red:** RENENT se basa en un modelo cliente-servidor. Está configurado para ser implementado en la red del MINSA con todas las características y configuraciones, permisos y otras funcionalidades que el departamento de informática del MINSA proporcionó.



- **Procedimientos:** describen cómo se procesan y analizan los datos y recursos específicos para realizar las consultas por parte de los usuarios finales y las tareas/funciones que son realizadas por el personal del Centro de Datos RENENT. Estos procedimientos fueron diseñados e implementados en conjunto con la parte interesada, cumpliendo así con el principio de la lógica del negocio, estableciendo de una forma metódica los procesos que deben ser ejecutados, tanto por el sistema, como por los diferentes actores.

## Modelo de estimación para las medidas de morbilidad de las ENTs

Para el cumplimiento del objetivo principal de RENENT se establecieron diferentes esquemas (en su mayoría de índole matemático) con los cuales se realizaron cálculos y aplicaron modelos de ajuste (**estandarización**) obtenidos a partir de los datos provenientes de los registros de salud y mortalidad, dando como resultado final las medidas de morbilidad (prevalencia e incidencia acumulada).

### Diagnósticos

- Enfermedad coronaria
- Diabetes
- Dislipidemia
- Enfermedad Cerebrovascular
- Enfermedades hipertensivas
  - Todas las enfermedades hipertensivas
  - Hipertensión esencial:
    - Todos los pacientes con hipertensión esencial
    - Pacientes con hipertensión esencial controlada
    - Pacientes con hipertensión esencial no controlada moderada
    - Pacientes con hipertensión esencial no controlada severa

- Sobrepeso y Obesidad
- Uso de Tabaco

**Categorizados por:**

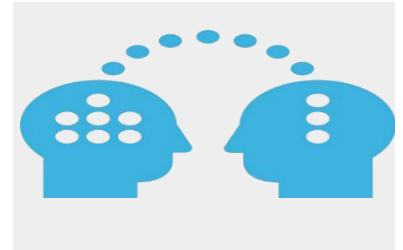
- Sexo
- Grupo etario
- Región de salud
- Distrito: disponible al seleccionar una región de salud, excepto las regiones de salud de San Miguelito y Panamá Norte
- Corregimiento: disponible al seleccionar un distrito, así como al seleccionar las regiones de salud de San Miguelito o de Panamá Norte
- Año según la medida de morbilidad o mortalidad
- Sistema de salud y mortalidad
- Unidad de morbilidad
- Población para el ajuste de la estandarización: sin ajustar, población mundial de 1960 (SEGI) y población mundial año 2005-2020
- Tipo de visualización:
  - **Gráfica por:** sexo, grupo etario, región de salud
  - **Mapa por región de salud**
  - **Serie de tiempo por mes**

## **Transferencia de tecnología y conocimientos**

Se realizó la entrega del servidor de manera formal al personal de tecnología del **MINSA**, para su posterior instalación y configuración en el **Edificio 265**.

## Transferencia de conocimiento (TC)

**TC** es el proceso mediante el cual los resultados de investigaciones, los descubrimientos, los hallazgos científicos, la propiedad intelectual (PI), la tecnología, los datos o los conocimientos fluyen entre las diferentes partes interesadas. En este caso en particular, el término se refiere a la transferencia por parte de una institución de investigación (**ICGES**) a una institución gubernamental (**MINSA**).



De igual forma, el conjunto de estas actividades va encaminada a la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades con el fin de facilitar el uso, la aplicación y la explotación del conocimiento y las capacidades en **investigación y desarrollo (I+D)** tanto para empresas o instituciones del sector de la salud, así como para la sociedad en general.

Como valor agregado, los resultados de investigaciones, la tecnología y los conocimientos de técnicas de analítica de datos permitirán generar nuevas oportunidades de crecimiento profesional e intelectual que fluirán entre las diferentes partes interesadas.

Los canales oficiales suelen estar basados en un acuerdo jurídico mediante el cual las partes establecen claramente las condiciones de la transferencia. Para RENENT, se instauró un contrato entre la **Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)** y el **ICGES** que establece una serie de actividades y funciones claramente definidas tanto en la parte gerencial como técnica.

El concepto de **TC** es diferente al de **transmisión de conocimiento**, puesto que mientras que en el caso de la transferencia se persigue incorporar el conocimiento a una cadena de valor para que genere un objetivo específico, en el caso de la transmisión solo se busca la publicación, la divulgación o la docencia, concepto que será desarrollado más adelante dentro de este plan.

Los mecanismos que el **ICGES** estará utilizando para realizar la transferencia de conocimiento al **MINSA** serán:

- **Transferencia de Metodología:** Mediante este proceso, el ICGES entregará al MINSA, toda la documentación generada en los talleres de requerimientos, talleres de usabilidad, informes de visitas a las instalaciones de REGES y

cualquier otro producto que permita establecer los parámetros para la estandarización de datos y diseño inicial de la arquitectura de RENENT.

- **Capacitación teórico-práctica** a través de talleres al personal de **REGES** designado por **DIPLAN**, de ahora en adelante denominado **Centro de Datos RENENT**, sobre la gestión y usabilidad del RENENT de acuerdo con los roles/perfiles establecidos, ya sean roles técnicos o gerenciales dentro del mismo así como perfiles de acuerdo con las capacidades y tareas asignadas.
- Realización de talleres de análisis de datos, visualizaciones y creación de indicadores de morbilidad orientados a que los miembros del **Centro de Datos RENENT** adquieran capacidades y conocimientos en materia de epidemiología y de análisis de diagnósticos de ENTs.
- Capacitaciones y talleres que se realizarán junto al equipo del **Centro de Datos RENENT** en cada una de las regiones de salud gestionadas por el **MINSA** y las direcciones provinciales de la **CSS** para facilitar la generación y obtención de los datos de las medidas de morbilidad garantizando así: la integridad, homogeneidad y calidad de los datos obtenidos. En cuanto al **INEC**, el **Centro de Datos RENENT** y el **ICGES** planificarán una sesión de homologación e implementación de la nueva versión del **CIE**, tomando como referencia, lo ejecutado en la prueba piloto donde se adicionó el diagnóstico de enfermedad renal basado la **CIE-10** (versión actual) y la **CIE-11** (próxima versión).
- Organizar una serie de reuniones presenciales y virtuales con actores clave para identificar y preparar los siguientes pasos para cumplir con la escalabilidad y optimización del **RENENT** desde los diagnósticos de las **ENTs** hasta la integración de los datos de las instalaciones de salud privada.
- Coordinar con el **Centro de Datos RENENT** la creación de un repositorio con documentación y manuales para que sean accesibles por todo el personal ya sea del **MINSA** o de la **CSS** en materia de gestión y usabilidad de la **plataforma RENENT**. Esto facilitará el acceso oportuno a una base de conocimientos dependiendo del rol/perfil que sea otorgado al personal de **REGES**.

## Divulgación de Resultados

### *Objetivo General*

Desarrollar un plan que permita compartir los resultados y experiencias de la implementación de RENENT a instituciones potenciales (comunidad científica y partes interesadas) y al público en general, en pro de contribuir a mejorar las condiciones de salud en nuestro país.

### *Objetivos Específicos*

- Promover el acceso y disponibilidad del RENENT, a instituciones públicas y privadas, comunidad científica y público en general permitiendo así el intercambio de información, la generación de compromiso y conocimiento sobre los datos de ENTs en nuestro país.
- Dar a conocer e impulsar al RENENT como una herramienta eficaz a la hora generar información valiosa para tomadores de decisiones y que impacten en la formulación de políticas de salud pública. Así como también, para compartir información valiosa a los organismos multilaterales o personas interesadas a nivel nacional e internacional.

Para el cumplimiento de la divulgación de RENENT, se estarán utilizando las siguientes estrategias:

- Informes
- Publicaciones profesionales
- Ferias y eventos profesionales
- Seminarios demostrativos
- Participación en ferias y congresos
- Folletos sintéticos
- Notas de prensa
- Materiales multimedia
- Materiales didácticos
- Redes sociales (MINSA e ICGES)
- Artículos
- Tesis doctorales
- Libros y capítulos



- Organización de workshops

## Conclusiones y recomendaciones

1. Se gestionaron y ejecutaron los primeros pasos para crear una sinergia entre los actores clave que participaron en este proyecto con la finalidad de establecer una estrecha cooperación y fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales, permitiendo así, un excelente intercambio de experiencias y conocimientos.
2. Gracias a la implementación de RENENT, se ha demostrado que es posible establecer una relación armónica y productiva en un ambiente dinámico de colaboración entre las instituciones, a través de la gestión de sus recursos humanos y técnicos con el objetivo fundamental de trazar una hoja de ruta con miras a consolidar las fuentes de datos que permiten la gestión de la salud pública en nuestro país.
3. Al momento de analizar y diseñar tanto la arquitectura como cada uno de los componentes de RENENT, el equipo desarrollador y los actores clave pudieron constatar que se pueden integrar de forma óptima los registros clínicos relacionados a las ENTs.
4. Con la implementación de este sistema se logrará obtener información valiosa para los tomadores de decisiones en cuanto al impacto de la morbilidad de las ENTs en el aspecto socioeconómico y de la salud en la población panameña, lo cual permitirá brindar un conjunto de herramientas óptimas para facilitar el mejoramiento de la calidad de vida y la atención de salud brindada, tanto en el sector público como en el sector privado a nivel nacional.
5. A través de la cooperación interinstitucional, se logró la identificación de los actores clave, permitiendo crear un grupo con tareas, funciones y objetivos en común con lo cual se establecieron relaciones y comunicaciones efectivas dando

como resultado el intercambio de conocimiento sobre las ENTs en Panamá tanto de los actores gerenciales y de los operativos.

6. Cada una de las instituciones logró aportar y unir esfuerzos para brindar datos, experiencias, perspectivas y compartieron sus necesidades dando como resultado el desarrollo del proyecto.
7. Con la elaboración y desarrollo de este sistema se logró detectar una serie de inconsistencias a nivel de los datos en la forma en que se ingresaban lo que permitió implementar una oportunidad de mejora para las instituciones proveedoras de datos, lo que permitió brindar las herramientas, técnicas, metodologías y condiciones apropiadas para que pudieran optimizar sus registros y aplicar nuevos controles para garantizar la calidad de los datos.
8. RENENT hará posible que los datos se transformen en información, permitiendo a los actores clave obtener el conocimiento como herramienta fundamental a la hora de tomar decisiones más acertadas y basadas en la evidencia para así gestionar de una manera óptima los recursos económicos, humanos, y de insumos para el control de cada una de las ENTs en el país.
9. Con la adecuada implementación y uso de RENENT se estimula el aumento del conocimiento de la epidemiología de las ENTs y sus factores de riesgo en Panamá (prevalencia, incidencia, carga de la enfermedad, factores de riesgo y disparidades sociodemográficas en la atención de éstas).
10. Con la implementación de esta primera etapa de RENENT, se podrá iniciar una línea de investigación en relación con las ENTs (particularmente las ECVs) y explorar hipótesis que relacionen factores de riesgo no tradicionales como la distribución geográfica con la prevalencia e incidencia acumulada. De igual manera, se podrá comparar las medidas de morbilidad de Panamá con otros países.

11. Con la implementación de RENENT, Panamá tiene la posibilidad y las herramientas disponibles para compartir información valiosa a los organismos multilaterales o personas interesadas a nivel nacional e internacional. En este aspecto, se podrán brindar datos precisos de morbilidad los cuales servirán para la detección temprana y la prevención de ENTs.
12. Implementar RENENT en Panamá, sentó las bases y abrió la oportunidad de establecer de manera precisa y formal un sistema de seguimiento y control de la prevalencia e incidencia de las ENTs. Gracias a esto, los tomadores de decisiones y epidemiólogos poseerán evidencias a través del tiempo las cuales permita diseñar y ejecutar políticas de salud pública.
13. Recomendamos que en a mediano y/o largo plazo se logren integrar las fuentes de datos de los diagnósticos de las ENTs de las instituciones de salud privadas, ya que ellas juegan un papel importante, tanto en la gestión de la información como en la atención de los pacientes en Panamá. Esta integración permitirá darle más robustez y hará que la información sea más precisa otorgándole así un mayor valor.
14. El equipo investigador recomienda designar personal con experiencia en el tratamiento de datos y conocimientos robustos en el tema de las ENTs, y los registros médicos y estadísticos, como está conformado el **Centro de Datos RENENT** en la actualidad, lo cual garantizará a lo largo del tiempo una correcta implementación de RENENT.
15. Aconsejamos mantener y seguir fortaleciendo la sinergia interinstitucional lograda a través de la implementación de RENENT, ya que es un factor esencial en la operabilidad del sistema. Al mismo tiempo, permite seguir generando múltiples beneficios, tales como: personal especializado en el tema de ENTs, canales de comunicación y transferencia de información en materia de salud pública, entre otros.



## Agradecimientos

Los investigadores de este estudio desean agradecer a todos los actores clave y colaboradores que hicieron posible este proyecto.

En primer lugar, a la **Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)**, la cual a través de su convocatoria **IOMS-2018** con la cual se hizo posible el financiamiento para el desarrollo de RENENT.

De igual forma, a la **Dirección General** y la de **Planificación de Salud Pública** del **MINSA** por el enorme apoyo dado a este proyecto, en particular al **Dr. Cirilo Lawson** y al **Ingeniero José Alexander Díaz** de la **Oficina Nacional de Informática**.

Una mención especial para la **Dra. Norma Astudillo** del **Departamento de Análisis de Situación y Tendencias de Salud** y al personal de **Registros y Estadísticas de Salud (REGES) MINSA**, particularmente, al **Lic. Alvis Ruiloba**, al **Lic. Eduardo Návalo** a la **Lic. Guillermina McLearnly**, la **Lic. Marisol Aguilar**, la **Lic. Lesbia Mojica**, la **Lic. Marilexzy Vásquez** y a la **Lic. Maskil Solis**, los cuales son indispensables para la implementación como miembros del **Centro de Datos RENENT**.

Deseamos agradecer la colaboración de **DENSYPS -CSS** a través de su director, el **Dr. Alex González**, quien designó a la **Dra. Yuna Kim** para brindarnos su apoyo y experiencia en la utilización de **SIS**.

Expresamos nuestra gratitud a la **Lic. Fulvia Ibarra** del **INEC**, quien brindó su experiencia en relación con el **registro de mortalidad**, el cual fue crucial durante el desarrollo, ya que sirvió para identificar casos nuevos que no aparecían en los sistemas de salud y para consignar la fecha de muerte de aquellas personas que ya se encontraban en RENENT.

Damos gracias a al ingeniero **Emmanuel Ureña** ya que con su valioso aporte en cuanto a metodologías de modelamiento y gestión de requerimientos permitió optimizar la ejecución de algunas tareas.

Un especial reconocimiento al **Dr. Jorge Motta**, investigador asociado del ICGES, quien concibió la idea de desarrollar e implementar **RENENT** en nuestro país.

Por último y no menos importante, también aquellas personas e instituciones públicas y privadas que brindaron su tiempo, conocimientos y experiencia para el desarrollo del **Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles en Panamá**.

## Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Cardiovascular diseases (CVDs). Url: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Kim AS, Johnston SC. Global variation in the relative burden of stroke and ischemic heart disease. *Circulation*. 2011 Jul 19;124(3):314-23. PubMed PMID: 21730306.
3. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurology*. 2021 October: 20, 10, 795-820
4. Dai H, Much AA, Maor E, Asher E, et al. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its attributable risk factors, 1990–2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017 *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes*, 8, 1, January 2022, 50–60.
5. Forman DE, Alexander K, Brindis RG, Curtis AB, Maurer M, Rich MW, et al. Improved Cardiovascular Disease Outcomes in Older Adults. *F1000 Research*. 2016; 5. PubMed PMID: 26918183. Pubmed Central PMCID: 4755414.
6. Organización Mundial de la Salud- Objetivo 3: Meta 3.3 Url: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/#tab-3bee2d0d15e1c8b1c99>
7. Subramanian S, Tangka F, Edwards P, Hoover S, Cole-Beebe M. Developing and testing a cost data collection instrument for noncommunicable disease registry planning. *Cancer epidemiology*. 2016 Dec;45 Suppl 1:S4-S12. PubMed PMID: 27726980.
8. Fuster V, Kelly BB, Vedanthan R. Promoting global cardiovascular health: moving forward. *Circulation*. 2011 Apr 19;123(15):1671-8. PubMed PMID: 21502585.
9. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2014 Nov 6. PubMed PMID: 25468153. Epub 2014/12/04. Eng.
10. Carrión Donderis M, Moreno Velásquez I, Castro F, Zúñiga J, Gómez B, Motta J. Analysis of mortality trends due to cardiovascular diseases in Panama. *OpenHeart* 2016;3:e000510. doi: 10.1136/openhrt-2016-000510
11. INEC\_Contraloría\_de\_la\_República\_de\_Panamá. Estadísticas Vitales Volumen III Defunciones. URL: [https://www.inec.gob.pa/Publicaciones/Default2.aspx?ID\\_CATEGORIA=3&ID\\_SUB\\_CATEGORIA=7](https://www.inec.gob.pa/Publicaciones/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=3&ID_SUB_CATEGORIA=7) ,

12. Comité Interinstitucional del Panamá. Red Métrica de Salud. 2007.

## Anexos

### Anexo 1: Pantalla de bienvenida de RENENT

<http://renent.minsa.gob.pa:9002>



## Anexo 2: Vista de la pantalla de consulta de RENENT

Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles de Panamá

Diagnóstico  
Enfermedades Hipertensivas

Escoger enfermedades hipertensivas

Todas  
 Solo hipertensión esencial

Medida de morbilidad

Prevalencia  
 Incidencia

Sexo

Ambos  
 Hombre  
 Mujer

Grupo etario

0-4 años 80 y más

Región de salud

Bocas Del Toro  
 Coclé  
 Colón  
 Chiriquí  
 Darién

Bienvenido al Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) de la República de Panamá.



### Objetivo General

El Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) permite estimar la prevalencia e incidencia de las enfermedades no transmisibles (ENTs) en Panamá a partir del año 2017.

### Los objetivos específicos del RENENT son:

- Construir una línea base que permita armonizar datos de ENTs, iniciando con las patologías cardiovasculares en el sector público mediante la cooperación interinstitucional entre el Ministerio de Salud (MINSa), la Caja de Seguro Social, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (IGES).
- Generar información nacional, estratificada por sexo y grupos etarios relacionados a la incidencia, factores de riesgo, determinantes sociales, impacto económico, sobrevivencia, y seguimiento de las ECV.
- Integración de la información de ENTs con el expediente electrónico y otras bases de datos disponibles.

### Instrucciones de uso

Utilice el menú del lado izquierdo de la pantalla para seleccionar:

- La Enfermedad No Transmisible (Diagnóstico)
- La medida de morbilidad

## Anexo 3: Consulta y visualizaciones de datos en RENENT

Visualizaciones de consulta

Seleccione el **tipo de visualización** que desea crear (gráfica o mapa), **variable de interés** (por sexo, grupo etario, etc), la **unidad de medida** (Casos, porcentaje de la población, etc) y por último escoja el **ajuste para estandarización**.

Cuando seleccione visualizaciones de tipo mapa, la opción región de salud no estará disponible

Cuando seleccione una región de salud, se habilitará una opción para seleccionar distritos y corregimientos.

**Gráfica o mapa**  
Gráfica por sexo

**Unidad de medida de morbilidad**  
Casos

**Población para el ajuste de la estandarización**  
Sin ajustar

---

### Prevalencia de casos de enfermedades hipertensivas en personas que residen en República de Panamá durante el año 2017 por sexo.

| Sexo        | Casos   |
|-------------|---------|
| Ambos sexos | 163,920 |
| Hombre      | 63,359  |
| Mujer       | 100,561 |

Fuente: Todos los sistemas de salud públicos y de mortalidad que alimentan al Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT).

Seleccione el formato de descarga de datos de esta visualización  
Valores separados por comas (csv)

Haga clic para descargar datos agregados

Seleccione el formato de descarga de esta visualización  
Imagen (PNG)

Haga clic para descargar esta gráfica

#### Anexo 4. Regex usadas en el RENENT para el CIE versiones 10 y 11

| Diagnóstico  | CIE10*  | CIE11**                     |
|--|---------|-----------------------------|
| <b>Enfermedades hipertensivas</b>                    | I1[0-5] | \bBA0[0-4]                  |
| <b>Todos los pacientes con hipertensión esencial</b> | I10     | \bBA00                      |
| <b>Hipertensión controlada</b>                       | I10\0   | \bBA00\0                    |
| <b>Prehipertensión</b>                               | I10\S   | \bBA00\S                    |
| <b>Hipertensión no controlada moderada</b>           | I10\1   | \bBA00\1                    |
| <b>Hipertensión no controlada severa</b>             | I10\2   | \bBA00\2                    |
| <b>Diabetes</b>                                      | E1[0-4] | \b5A(1[0-4] 2[0-4Y])        |
| <b>Dislipidemia</b>                                  | E78     | \b5C8[01YZ]                 |
| <b>Sobrepeso y obesidad</b>                          | E66     | \b5B8[01]                   |
| <b>Uso de tabaco</b>                                 | F17     | \b(QE1[23] 6C4A)            |
| <b>Enfermedad coronaria</b>                          | I2[0-2] | \bB4([0-3] Z)               |
| <b>Enfermedad cerebrovascular</b>                    | I6      | \b8B(0[1-3] 1[01YZ] 2[0-6]) |
| <b>Enfermedad renal</b>                              | N1[7-9] | \bGB6[01Z]                  |

\*CIE10: Código internacional de enfermedades versión 10;

\*\*CIE11: Código internacional de enfermedades versión 11.

## Anexo 5: Taller de requerimientos de datos-RENT



De izquierda a derecha: Dr. Jorge Motta (Cardiólogos Asociados), Dra. Nuvia Batista (Internista invitada) y Lic. Eric Conte, Ing. Cecilio Niño, Dr. Hedley Quintana y Dra. Ilais Moreno (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud).





Dr. Jorge Motta (Cardiólogos Asociados) presentando la epidemiología de las enfermedades circulatorias.



De izquierda a derecha Dr. Luis Quiel (Instituto Conmemorativo Gorgas) Dra. Norma Astudillo y el Lic. Eduardo Návalo (DIPLAN/MINSA), Dr. Alexander Romero (Hospital Santo Tomás) y Dr. Juan Barrios (Internista invitado).



De Izquierda a derecha Lic Beatriz Gómez (Instituto Conmemorativo Gorgas), Lic Fulvia Ibarra (INEC), Eric Conte (Instituto Conmemorativo Gorgas), Cecilio Niño y Hedley Quintana (Instituto Conmemorativo Gorgas), Jorge Motta (Cardiólogos Asociados).



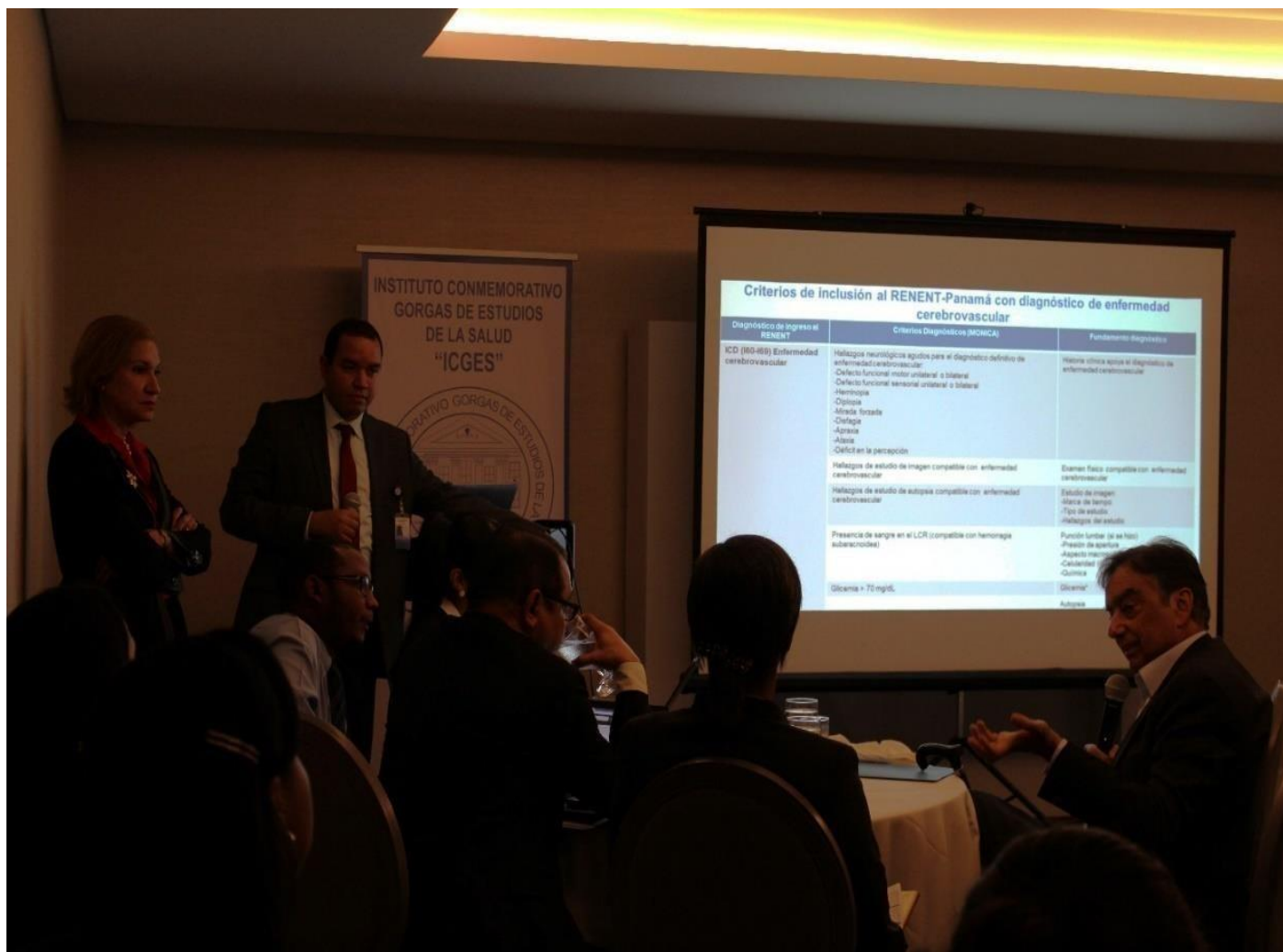
Dra. Nydia Flores y Lizzette Cornejo (CSS)



Dr Miguel Ángel Jordán y la Dra.Elsa Arenas (MINSA-Comisión ENT)



De izquierda a derecha: Dr. Diógenes Arjona y la Dra. Nuria de Tortosa (internistas invitados), Lic. Víctor Hugo Ballesteros y Lic Jaime González (Instituto Conmemorativo Gorgas).



El Dr. Hedley Quintana (Investigador Principal) expone el listado de variables a la audiencia del grupo focal

**Desarrollo del Registro Nacional de Enfermedades No Transmisibles (RENENT) en Panamá.**

## Anexo 6: Equipo de desarrollo de RENENT



Evaluación de la codificación de RENENT en el ICGES

De izquierda a derecha: Ingenieros Emmanuel Ureña y Cecilio Niño y el Dr. Hedley Quintana.