

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD



Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Arquitectura y  
Sostenibilidad

El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva  
Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

Autora: Bach.: Patricia Milagros Marquez Meza

Asesora: Dra. Rosa María Fernández Rodríguez

LIMA – PERÚ

2021

## **Página del jurado**

- |               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| 1.-Presidente | Dra. Guisela Yabar Torres           |
| 2.-Miembro 1  | Dr. Manuel Villena Mavila           |
| 3.-Miembro 2  | Mg. Tito Vilchez Vilchez            |
| 4.-Asesora    | Dra. Rosa María Fernández Rodríguez |

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi madre, quien fue la persona que me incentivó a empezar los estudios de posgrado, asimismo por su apoyo en el transcurso de los semestres académicos. A la Asociación Sanisol por compartir el conocimiento de sus operaciones en su gestión, a la Dra. Elena Maisch por su apoyo desde la elección del tema de tesis y por su gestión para sacar adelante el presente trabajo, así como a mi asesora. Agradezco también al Mg. Arq. José Beingolea del Carpio por el apoyo, sugerencias y críticas a la presente investigación desde su versión proyecto de tesis.

# Índice

## **PÁGINAS PRELIMINARES**

Página del jurado

Agradecimiento

## **RESUMEN y ABSTRACT**

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| CAPÍTULO I .....  | 2  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 2  |
| 1.1. Descripción del problema .....   | 2  |
| 1.2. Formulación del problema .....   | 11 |
| 1.2.1 Problema general.....   | 11 |
| 1.2.2 Problemas específicos .....   | 11 |
| 1.3. Importancia y Justificación del Estudio (aporte, contribución) .....             | 11 |
| 1.4. Delimitación del Estudio.....  | 14 |
| 1.5. Objetivos de la Investigación .....  | 14 |
| 1.5.1 Objetivo general .....  | 14 |
| 1.5.2 Objetivos específicos .....   | 14 |
| CAPÍTULO II .....   | 15 |
| MARCO TEÓRICO.....  | 15 |
| 2.1. Marco Histórico .....  | 15 |
| 2.2. Investigaciones relacionadas con el tema .....                                   | 18 |
| 2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio (teorías y modelos)..... | 24 |
| 2.3.1 El Saneamiento Ecológico .....  | 24 |
| 2.3.2 El baño ecológico seco.....   | 31 |
| 2.3.3 Baño seco de la zona de estudio.....  | 36 |
| 2.3.4 Ejemplos de baños secos alrededor del mundo.....                                | 40 |
| 2.3.5 Asentamientos Humanos.....  | 44 |
| 2.3.6 Vivienda Saludable .....  | 47 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| 2.3.7                                    | Vivienda en el AA.HH. Nueva Rinconada (zona de estudio).....                          | 50  |
| 2.4.                                     | Definición de términos básicos .....  | 55  |
| 2.5.                                     | Fundamentos teóricos que sustenta el estudio ( <i>Figura</i> mapas conceptuales)..... | 56  |
| 2.6.                                     | Hipótesis.....  | 57  |
| 2.6.1                                    | Hipótesis general.....  | 57  |
| 2.6.2                                    | Hipótesis específicas.....  | 57  |
| 2.7.                                     | Categorías y subcategorías (definición y operacionalización).....                     | 58  |
| CAPÍTULO III.....                        |   | 60  |
| MARCO METODOLÓGICO.....                  |   | 60  |
| 3.1.                                     | Enfoque, tipo y método de investigación.....  | 60  |
| 3.2                                      | Población y muestra (escenario de estudio).....                                       | 63  |
| Codificación de perfiles.....            |   | 65  |
| 3.3                                      | Técnicas e Instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad).....        | 65  |
| 3.4                                      | Descripción de procedimiento de análisis.....   | 68  |
| CAPÍTULO IV.....                         |   | 73  |
| RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS..... |   | 73  |
| 4.1.                                     | Resultados.....   | 73  |
| 4.2                                      | Análisis o discusión de resultados.....   | 85  |
| CAPÍTULO V.....                          |   | 89  |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....      |   | 89  |
| 5.1                                      | Conclusiones.....   | 89  |
| 5.2                                      | Recomendaciones.....  | 90  |
| REFERENCIAS.....                         |   | 91  |
| ANEXO C.                                 | Matriz de consistencia.....   | 101 |
| ANEXO D.                                 | Matriz de Operacionalización.....   | 102 |
| ANEXO E:                                 | Protocolos o Instrumentos o Utilizados.....   | 104 |
| ANEXO F:                                 | Tablas de Validez y Confiabilidad.....  | 107 |

## Índice de Tablas y Figuras

### Índice de Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Codificación de perfiles .....  | 65 |
| Tabla 2 Información completa de las entrevistas realizadas a la unidad de estudio .....           | 77 |
| Tabla 3 Resultados de las entrevistas a nivel de la C1SC1 Estructura .....                        | 80 |
| Tabla 4 Resultados de las entrevistas a nivel de la C1SC2 Materiales.....                         | 80 |
| Tabla 5 Resultados de las entrevistas a nivel de la C1SC3 Funcionamiento .....                    | 81 |
| Tabla 6 Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC1 Eliminación higiénica de excretas ..... | 81 |
| Tabla 7 Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC2 Protección ambiental.....               | 82 |
| Tabla 8 Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC3 Salud Familiar .....                    | 83 |
| Tabla 9 Resultados de las entrevistas a nivel de las observaciones de la investigación. ....      | 84 |
| Tabla 10 Resultados de las entrevistas a nivel de las evidencias documentarias. ....              | 85 |

### Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Causas principales de defunción en el mundo (OMS, 2019). .....  | 3  |
| Figura 2. Estado Mundial de la Infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición: Crecer bien en un mundo en transformación. UNICEF (2019). .....   | 4  |
| Figura 3. Población con acceso a red pública de alcantarillado, según departamento, 2019 (INEI, 2020).....  | 6  |
| Figura 4. Indicador sobre la cobertura de acceso al servicio de saneamiento en el área urbana (MVCS, 2015).....   | 8  |
| Figura 5. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013. (INEI, 2015, p.164) .....  | 9  |
| Figura 6. Pamplona Alta, Límites referenciales. Google Maps 2016. ....  | 10 |
| Figura 7. Cobertura de saneamiento al 2016 en América Latina. Indicadores del Banco Mundial, 2016. ( <a href="https://www.bancomundial.org/es/news">https://www.bancomundial.org/es/news</a> )..... | 16 |
| Figura 8. Prototipo de Baño Seco de la Fundación Bill y Melinda Gates. (Bill and Melinda Gates Foundation, 2012) .....  | 18 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 9. Principales componentes del sistema de Saneamiento Ecológico (Winblad et al., 2004, p. 7) .....   | 26 |
| Figura 10. Diagrama F.: Muestra las Vías Más Importantes para la Transmisión de Enfermedades a Partir de Heces. (Winblad et al., 2004) .....  | 30 |
| Figure 11 . La anatomía de la parte inferior del cuerpo relacionado a los baños. ....   | 33 |
| Figura 12. Ejemplos históricos de la desviación de orina. (Winblad et al., 2004, p. 59) ....  | 34 |
| Figura 13. Desviación de orina; a la izquierda una batea prefabricada para usar en cuclillas en China y un asiento elevador de tipo banco, Bolivia. (Winblad et al., 2004).....   | 34 |
| Figura 14. Cadena de servicios de saneamiento (OMS, 2019) .....   | 37 |
| Figura 15. Planos de un baño con desviador de orina desarrollado aproximadamente en 1050 por la Prefectura de Kanagawa Laboratorio de Salud Pública, Yokohama, Japón, 1950. (Winblad et al., 2004, p. 22) .....   | 40 |
| Figura 16. Baño seco vietnamita; cada bóveda de tratamiento mide 80 x 80 x 50. Además en la parte delantera se muestran las dos aberturas para retirar el material deshidratado. Las cámaras se cubren con una losa con huellas para usarla en cuclillas para dejar pase a la desviación de orina, una olla para recoger la orina y las puertas selladas para luego recoger el material deshidratado. El agujero de la cámara que no está en uso debe ser tapada con una piedra y sellada con mortero o barro. (Winblad et al., 2004, p. 23)..... | 41 |
| Figura 17. En el pueblo de Dalu, provincia de Guangxi, China, todas las casas han colocado en el interior de los inodoros ecológicos. Las heces caen a través de un canal inclinado en una cámara de procesamiento de doble cámara a nivel del suelo. (Diseño: Lin Jiang, de Nanning, China, 1998). (Winblad et al., 2004, p. 25). ....   | 43 |
| Figura 18. Inodoro en cuclillas que desvía orina con doble cámara de China. Recuperado el 06 de abril del 2020 de <a href="https://cgi.tuharburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/lessons/lesson_b1/lm_pg_1183.html">https://cgi.tuharburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/lessons/lesson_b1/lm_pg_1183.html</a> .....   | 44 |
| Figura 19. Vistas del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta. ( <a href="https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822">https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822</a> ) .....  | 45 |
| Figura 20. Mapa de ubicación del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta. (PREDES, 2010) .....  | 46 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 21. Las inspecciones en Irlanda revelan que la salud humana de las familias estaban en riesgo, debido a que los tanques sépticos presentaban índices de errores. (OMS, 2019)   | 49 |
| Figura 22. Clasificación de viviendas en el Asentamiento Humano Nueva Rinconada.....  | 50 |
| Figura 23. Esquema de una vivienda con silo, cuya puerta abre al exterior.....  | 51 |
| Figura 24. Esquema de vivienda con en baño seco incorporado. ....   | 52 |
| Figura 25. Vista del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta. Imagen recuperada el 01 de enero del 2020 de <a href="https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822">https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822</a> Vivienda Saludable ..... | 53 |
| Figura 26. Emplazamiento en pendiente de viviendas en el Asentamiento Humano Nueva Rinconada. ....  | 53 |
| Figura 27. Mapa conceptual de los fundamentos teóricos que sustentan el estudio. Elaboración propia.....  | 56 |
| Figura 28. Características del enfoque cualitativo. (Trujillo et al., 2019, p. 43).....   | 61 |
| Figura 29. Tamaños de muestra comunes en estudios cualitativos. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 428).....  | 64 |
| Figura 30. Ventajas y limitaciones de los principales instrumentos para recolectar datos cualitativos. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 464) .....  | 66 |
| Figura 31. Clases de preguntas en entrevistas en general. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 450) .....   | 67 |
| Figura 32. Fases del análisis cualitativo. (Oseda et al., 2018, p. 90).....   | 68 |
| Figura 33. Principales pasos de análisis para llevar a cabo un Estudio de Casos.....  | 70 |
| Figura 34. Mapa de la entrevista 1 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA. ....  | 74 |
| Figura 35. Mapa de la entrevista 2 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA. ....  | 75 |
| Figura 36. Mapa de la entrevista 3 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA. ....  | 76 |



## RESUMEN

En esta investigación, se explora el baño ecológico seco y su incidencia en la vivienda saludable, en el contexto periurbano de Lima sin acceso a la red de alcantarillado. Para ello, se proponen las categorías de estudio: estructura, materiales, funcionamiento y eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar, respectivamente. Se eligió al Modelo de Uno Winblad y Mayling Simpson-Hébert (2004) por ser el marco de referencia con mayor evidencia empírica en lo que respecta al baño ecológico seco.

El primer capítulo hace referencia a la descripción del problema, objetivos de la investigación, entre otros. Mientras en el segundo capítulo se revisa la historia, investigaciones relacionadas y la estructura teórica y científica que sustenta el estudio, para dar paso a la metodología de tipo cualitativa que permite el análisis de resultados de entrevistas a profundidad a usuarios de los baños ecológicos secos, cuyos resultados, en términos generales, demostraron que el mayor beneficio del funcionamiento del baño ecológico seco en la vivienda saludable es la eliminación higiénica de excretas. Lo que conlleva a una serie de conclusiones y recomendaciones sobre la implementación de este sistema de saneamiento sostenible en los hogares.

**Palabras claves:** Baño ecológico seco, eliminación higiénica de excretas, saneamiento ecológico, saneamiento sostenible, vivienda saludable, asentamientos humanos.

## ABSTRACT

In this research, the dry ecological toilet and its incidence in healthy housing are explored, in the peri-urban context of Lima without access to the sewerage network. For this, the study categories are proposed: structure, materials, functioning and hygienic disposal of excreta, environmental protection and family health, respectively. The Winblad and Mayling Simpson-Hébert (2004) was chosen as the research frame of reference because it has the most empirical evidence regarding the dry ecological toilet. The first chapter refers to the description of the problem, objectives of the investigation, among others. While the second chapter reviews the history, related research and the theoretical and scientific structure that supports the study. Likewise, the qualitative methodology is continued as allows the analysis of the results of in-depth interviews with users of the dry ecological toilets, whose results, in general terms, showed that the greatest benefit of the operation of the dry ecological toilet in the healthy home is the hygienic elimination of excreta. Which leads to a number of conclusions and recommendations on the implementation of this sustainable sanitation system in homes.

**Key words:** Dry ecological toilets, hygienic stool removal, ecological sanitation, healthy housing, human settlements, sustainable sanitation.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito principal determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020. El estudio se lleva a cabo por la gran problemática que causa el saneamiento deficiente en las viviendas y la salud de sus habitantes, llegando a significar la pérdida de millones de vidas humanas alrededor del mundo, retraso de crecimiento, transmisión de enfermedades, etc. Es así que el trabajo se desarrolla pensando en soluciones sostenibles, descritas en el libro: Saneamiento ecológico de los autores Uno Winblad y Mayling Simpson-Hébert (2004).

El estudio se llevará a cabo con una muestra de tres madres de familia cuya vivienda se ubica en la zona de estudio, sin acceso al alcantarillado, y que cuentan con el baño ecológico seco. Se utilizarán como instrumentos entrevistas a profundidad, acompañados de guías de observación y análisis documental. El baño ecológico seco se conceptualizará con los subcomponentes: estructura, materiales y funcionamiento, consiguientemente la vivienda saludable se observará a través de la eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

El presente trabajo de investigación parte de la preocupación de la falta de la higiénica eliminación de las excretas que toda vivienda saludable debe tener para que se considere saludable. Además, se relaciona con la disminución del impacto negativo de las viviendas, que éstas sean respetuosas con el medio ambiente.

En el país, como en la región, la situación de la infraestructura de saneamiento tiene impacto en las viviendas y la salud de los integrantes de las familias que lo conforman, se ha invertido en la infraestructura de alcantarillado, sin embargo, en el Perú, se evidencia que existe déficit de dicha cobertura, no solo en zonas rurales, sino también en áreas suburbanas.

De acuerdo a la OMS (2019) un saneamiento deficiente va asociado a la transmisión de las enfermedades infeccioso-gastrointestinales y dicha carencia es el factor subyacente de varias enfermedades tropicales sin atención, tales como esquistosomiasis, lombrices intestinales y tracoma. Además, las malas condiciones de saneamiento también contribuyen a la malnutrición; se estima que 361,000 niños menores de 5 años mueren cada año a causa de las enfermedades mencionadas. En esa realidad, el mejoramiento de las instalaciones de saneamiento e higiene, podría prevenir, cada año, la muerte de dicha cantidad de niños.

Ahora bien, los beneficios de la mejora del saneamiento, se relacionan con:

- El descenso de la propagación de enfermedades tropicales desatendidas que provocan sufrimiento a millones de personas.
- La disminución de la amenaza y las consecuencias de la malnutrición.
- Lo probable de la recuperación del agua, energía sustentable, y nutrientes de los desechos fecales.

- El impulso de la dignidad y el aumento de la seguridad, especialmente en niñas y mujeres.

Asimismo, se calcula que hay un rendimiento de US\$ 5,50 por cada dólar invertido en saneamiento, traducido en más productividad, menos costos de atención de salud y menos muertes prematuras. A continuación, se muestra que las afecciones neonatales y enfermedades diarreicas, relacionadas con el deficiente saneamiento, son las principales causas de muerte en el mundo.

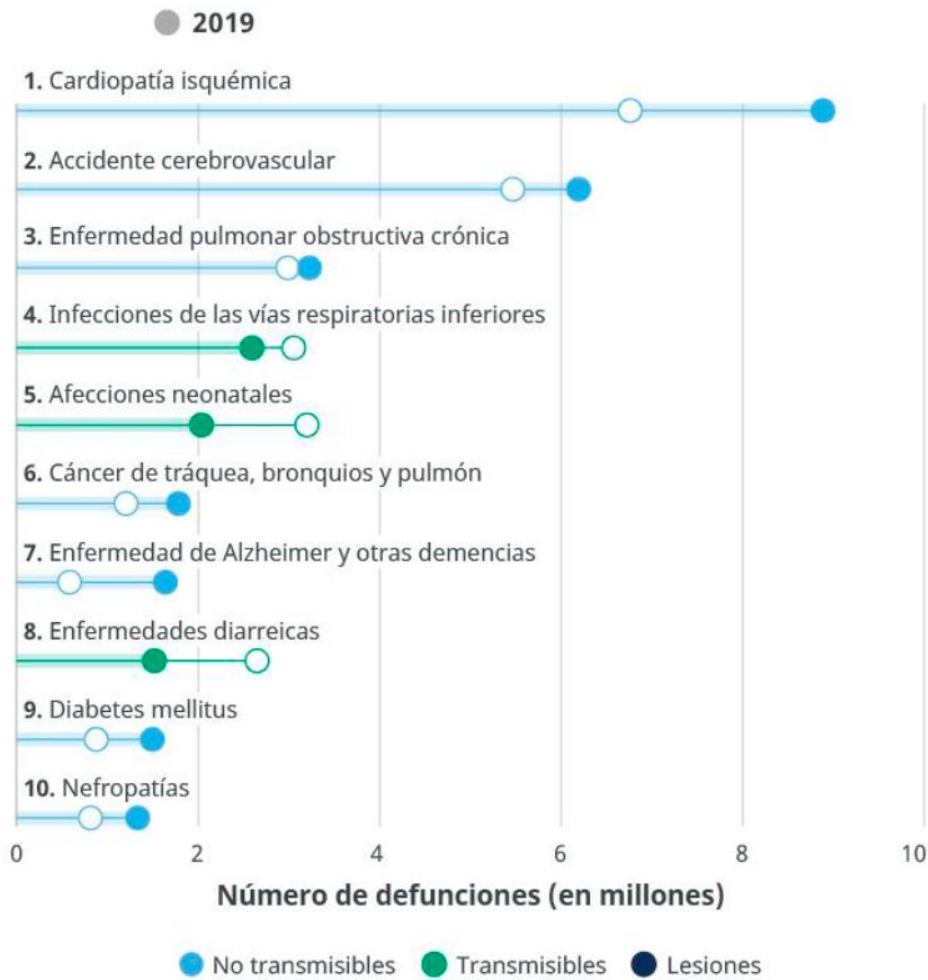


Figura 1. Causas principales de defunción en el mundo (OMS, 2019).

Según UNICEF (2019), los entornos alimentarios saludables, la nutrición, calidad servicios de saneamiento y un entorno de vida saludable mejoran la nutrición para niños y mujeres. A su vez, la desnutrición es la base del 45% de muertes en niños menores de 5 años. Particularmente la diarrea es mortal cuando los niños están desnutridos, matando más de 700 niños menores de 5 años todos los días en el 2016. La mayoría de los casos infantiles se remontan al agua potable insegura, alimentos contaminados en el hogar y saneamiento inadecuado (uso de letrinas), lo cual ayuda a propagar enfermedades infecciosas. (p. 97)

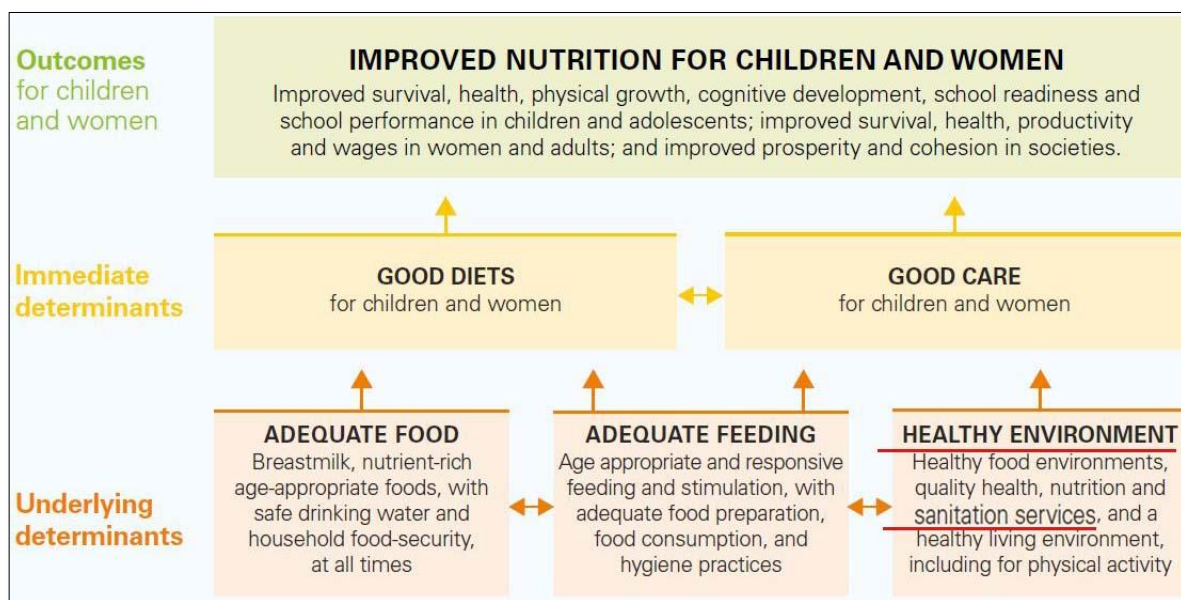


Figura 2. Estado Mundial de la Infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición: Crecer bien en un mundo en transformación. UNICEF (2019).

Por su parte, (Guiteras et al., 2015, p. 903), concuerda con lo antes mencionado: en su estudio "Fomentar la inversión en saneamiento en el mundo en desarrollo", donde indica que aproximadamente el 15% de la población mundial, es decir, mil millones de personas, practica la defecación al aire libre y otros 1.5 billones no tienen acceso a saneamiento mejorado. El saneamiento deficiente causa 280,000 muertes por año y puede conllevar a una salud grave con retraso de crecimiento.

Por su parte, la OMS (2019), indica que, si bien se ha realizado considerables progresos en la accesibilidad al saneamiento, al agua básica y la higiene, existen grandes vacíos en la

calidad del servicio prestado. Miles de millones de personas en todo el mundo siguen careciendo de saneamiento e higiene y alrededor de 4,200 millones no cuentan con servicios de saneamiento. La población que usa los servicios administrados de manera segura aumentó de 28% al 45% entre los años 2000 al 2017.

En el panorama africano, la historia de la infraestructura sanitaria en Uganda: al principio, Gran Bretaña completó, en la capital Kampala, el primer sistema de alcantarillado en el año 1939 y hacia la década de 1960 el saneamiento y la salud ambiental fueron bien apoyados mediante la alta cobertura de letrinas (90-96%). Sin embargo, la problemática del saneamiento se reflejó en los años posteriores. En 1990 se dio el agotamiento importante del recurso hídrico, sirviendo a menos del 10% de la población de las grandes ciudades. (Vliet et al., 2010). Durante décadas, las administraciones estatales o municipales han tenido un monopolio en el servicio de provisión de agua y alcantarillado lo cual comienza a disolverse con la participación privada.

En el contexto nacional, un estudio del INEI (2020), muestra, en porcentaje, a la población que tiene acceso a la red pública de alcantarillado a nivel de departamentos. El departamento de Huancavelica refleja la realidad más crítica debido a que solo el 40.1% de su población cuenta con la cobertura de saneamiento; siendo nueve los departamentos en el rango inferior, con el 40 a 57 % de su población con acceso a saneamiento. A su vez, otros 12 departamentos tienen cubierto el servicio en un rango de 60 a 79.90%. Lima, la provincia constitucional del Callao y Tacna son los que cuentan con el mayor porcentaje de personas con la cobertura del servicio de saneamiento, alcanzando un porcentaje mayor 90%.

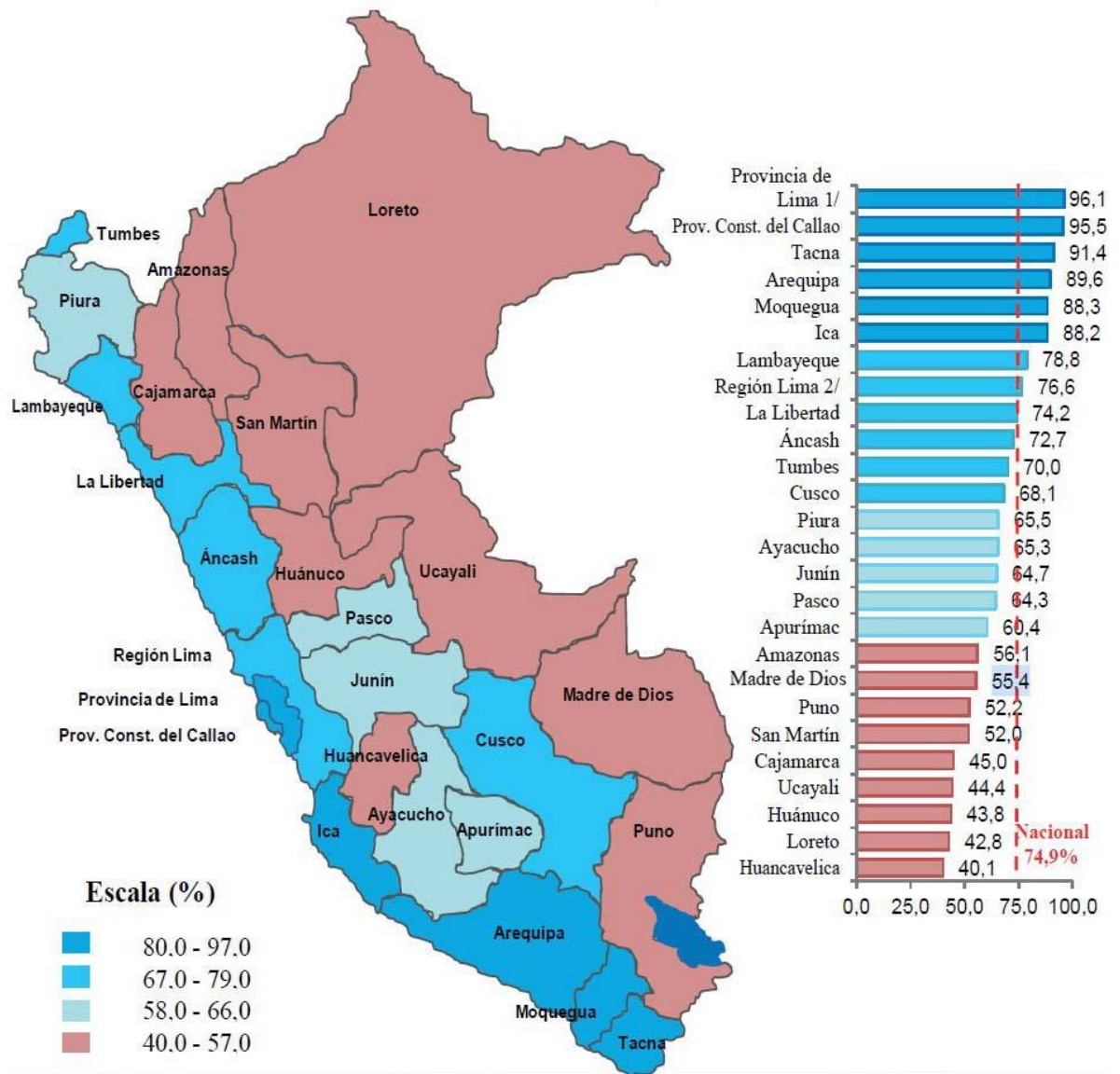


Figura 3. Población con acceso a red pública de alcantarillado, según departamento, 2019 (INEI, 2020)



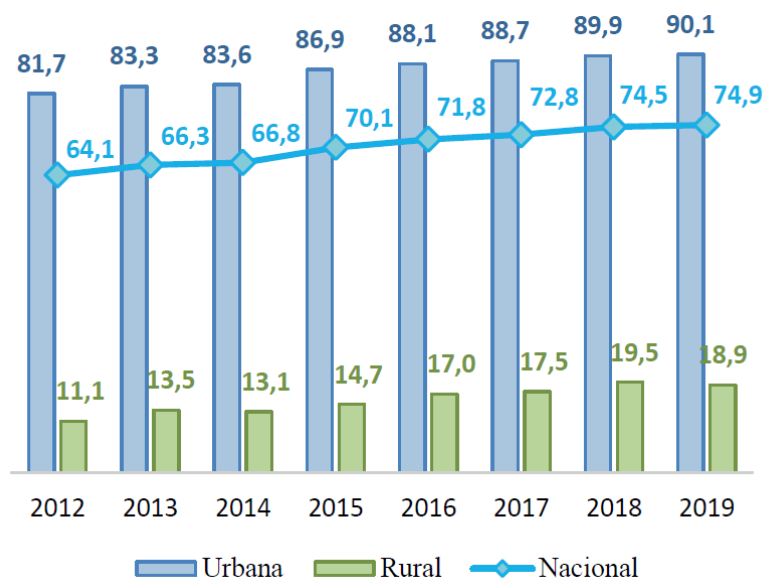


Figura 4. Perú: Población con acceso a red pública de alcantarillado, según área de residencia, 2012 – 2019 (Porcentaje). (INEI, 2020)

La figura 4 muestra el porcentaje de la población que tiene acceso a los servicios de saneamiento mejorados, desde el 2012 al 2019. En general, los datos dan a conocer que la tendencia ha mejorado. Al año 2019, el 25,1% de la población del país no accede al servicio de saneamiento por red pública. Esta proporción se eleva al 81,1% en la población del área rural, mientras en el área urbana se registra 9,9%.

La Política Nacional de Salud Ambiental del 2011 al 2020 se establece para la prevención y el control de riesgos ambientales y sanitarios con la finalidad de mejorar el estado de salud y la calidad de vida de la población. En el estudio, se recomienda evaluar la disposición sanitaria de las excretas en el menor plazo posible debido a que el problema subyacente es el riesgo de exposición de la salud de las personas y riesgo sanitario, debido a que, a nivel nacional, sólo el 18% de los desagües se tratan, lo cual significa que los recursos hídricos se contaminan drásticamente por los desagües que se vierten directamente al mar con tratamientos insuficientes. (MINSA, 2011, p. 16). Esta política también se sustenta con la matriz de objetivos estratégicos, indicadores y metas del Plan estratégico Multisectorial del 2016 al 2021 del sector vivienda, construcción y saneamiento.

| Objetivos Estratégicos / Indicadores |    | Unidad de Medida   | Definición Operativa | Línea de base   | Meta al 2021  | Fuente de Información |                |
|--------------------------------------|----|--|----------------------|---|---------------|-----------------------|----------------|
| Indicador                            | 11 | Cobertura de acceso al servicio de saneamiento en el área urbana | Porcentaje           | Mide la proporción de población que cuenta con acceso a servicios de saneamiento en el área urbana. | 84.70% (2014) | 91.30%                | ENAPRES / OGEI |

Figura 4. Indicador sobre la cobertura de acceso al servicio de saneamiento en el área urbana (MVCS, 2015)

La disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de contaminación de la vivienda y aparición de enfermedades en la familia. (Tamayo Bustamante & Orozco Salazar, 2010)

Finalmente, el sistema convencional de saneamiento requiere que las redes de alcantarillado lleguen hasta el contexto hogareño para recolectar las aguas negras de las viviendas, lo cual no ocurre en el lugar de estudio ya que el sector no cuenta con ninguna red de desagüe desde hace 20 años y las viviendas utilizan silos (pozos improvisados autoconstruidos que acarrear perjuicios para la salud y el medio ambiente).

Con respecto al ámbito distrital, el sector pertenece a Pamplona Alta, en el distrito de San Juan de Miraflores, el cual se formó a partir de 1954 producto de la invasión de miles de pobladores provenientes de todo el Perú, con un fuerte predominio de migrantes rurales de Ayacucho, Puno y Apurímac. La presencia de diversas barriadas conllevó a una importante presión para la creación de un nuevo distrito y así se instituyó en 1965.

La población, al 2015 fue de 404,001 cuyo rango de la Pobreza total se estima entre 16,6% y 19,8%. La tasa de informalidad de la vivienda tiene la siguiente realidad; las zonas menos favorecidas del distrito intentan satisfacer sus necesidades de vivienda mediante procedimientos informales que van desde la invasión de zonas periféricas hasta la construcción gradual sin normatividad que regule el acceso a la propiedad y la edificación. (INEI, 2015).

Es así que, la autoproducción del hábitat, sin título de propiedad del suelo ni autorización de construcción formal o asistencia técnica, sigue siendo uno de los problemas graves, debido a que los ingresos bajos de la población y su desconfianza en la administración pública de los fondos por parte de la gestión municipal, lleva a muchos habitantes a no querer o poder pagar

sus impuestos ni las tasas por servicios. A su vez, esto genera carencia de recursos municipales para lograr una gestión adecuada del territorio urbano.

En el mapa de la población en proceso de desarrollo e inclusión social de 2013, publicado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), se indica que 19.7% de la población de San Juan de Miraflores vive en pobreza (a diferencia del 3.3% en Surco) y 0.7% en situación de extrema pobreza, realidad predominante en la zona del presente estudio.

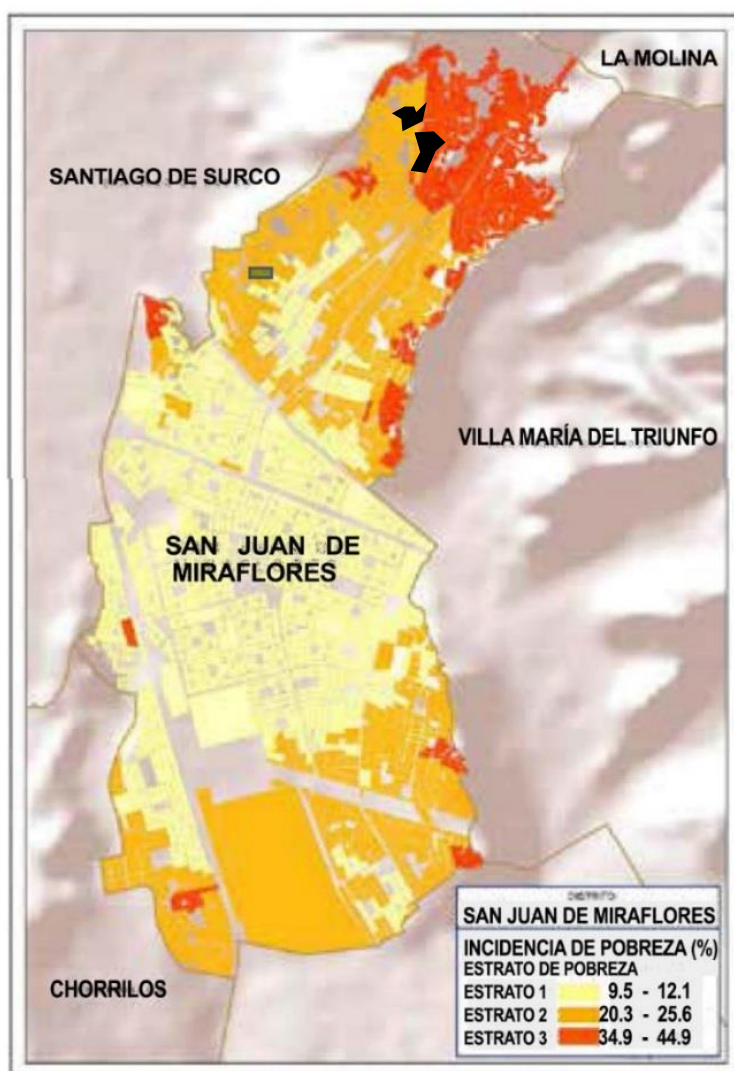


Figura 5. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013. (INEI, 2015, p.164)

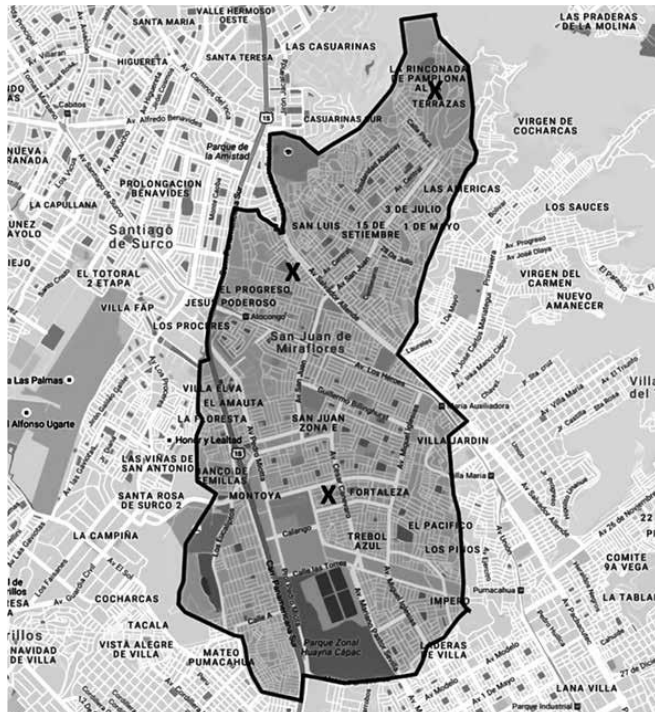


Figura 6. Pamplona Alta, Límites referenciales. Google Maps 2016.

Las circunstancias descritas en los párrafos anteriores que el escenario de la zona de estudio es propicio ya que se observó que el AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta reúne diversos componentes en un solo lugar; no cuenta con una fuente de agua potable mejorada, y las familias llegan a pagar, altos montos, semanales por proveerse de agua de los camiones cisternas, la ocupación y el uso del suelo con topografía variable y presencia de grandes pendientes hace que se dificulte la factibilidad de redes sanitarias y la cobertura de saneamiento, a su vez esto conduce a las familias al uso de letrinas o pozos autoconstruidos y causa que la edificación tenga un impacto negativo dentro y fuera de la construcción. Configurándose, así, las dos alternativas presentes en el lugar: las letrinas y los baños ecológicos secos. Si bien, la solución de los baños secos no está instalado en la mayoría de las viviendas, por razones de Fecofilia (ver p.28), la evolución del incremento de viviendas que cuentan con el servicio de saneamiento ecológico, es favorable y se va incrementando, llegando a alcanzar un grupo de 750 familias.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020?

### **1.2.2 Problemas específicos**

1.- ¿Qué incidencia tiene el funcionamiento del baño ecológico seco en la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?

2.- ¿Qué incidencia tiene la estructura del baño ecológico seco en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?

3.- ¿Qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?

## **1.3. Importancia y Justificación del Estudio (aporte, contribución)**

- **Justificación Teórica**

La presente investigación posibilita conocer, en mayor medida, el comportamiento de las categorías estudiadas y la relación entre ellas, profundiza conocimientos sobre el baño ecológico seco relacionado con la vivienda saludable, llena un vacío de conocimiento y establece una relación entre ellos. Es así que se intenta que los resultados cualitativos obtenidos motiven a realizar más estudios en realidades similares y/o compatibles y se complementen con las investigaciones cuantitativas (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 45)

Todas las teorías revisadas, los fundamentos ontológicos, epistemológicos abordados en el “El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020”, y sobre todo las categorías expuestas, van a aportar a la teoría en materia de ciudades sostenibles, entorno urbano saludable, arquitectura sostenible de la vivienda, reducción de impacto negativo de las edificaciones y viviendas saludables que salvaguarden la salud humana y sigan los lineamientos de la arquitectura sostenible. Asimismo, se ofrece la posibilidad de exploración de hogares con cuyos resultados se espera sugerir ideas y recomendaciones para futuros estudios.

- **Justificación Metodológica**

Se han utilizado los métodos como el análisis, inducción y la comprensión, interpretación o la hermenéutica; así también las técnicas utilizadas como la entrevista semiestructurada, observación y análisis documental, en la presente investigación.

Asimismo, de acuerdo a (Oseda et al., 2018, p. 62) el estudio de casos es un método de investigación de gran relevancia que implica un proceso de indagación caracterizado por profundidad de los casos. Los métodos y las técnicas servirán para quienes deseen realizar similar investigación hacia otros sectores y llegando al lugar donde viven los investigados, donde se da la problemática y obtener información a través de un seguimiento directo. Por su parte, (Balcázar et al., 2013), indica que un estudio de caso puede utilizarse, entre otros campos, para investigaciones para la planeación de ciudades, regiones, implementación de servicios: vecindarios o unidades habitacionales, agencias públicas y centros comerciales.

- **Justificación Práctica**

Respecto al lado práctico, se posibilitará la utilización de los resultados para ser expuestos a entidades relacionadas con la vivienda y medio ambiente, Sedapal, ONGs, municipios y empresas que quieran invertir y/o aportar para extender la práctica y el uso de los sanitarios secos. Desde las buenas prácticas municipales en materia de desarrollo urbano y sustentabilidad de la vivienda, a la vez que se provea asesoría en aquellas áreas críticas, tales como los sectores más apartados de las ciudades o asentamientos humanos, para alcanzar un nivel superior de calidad y contribuir con la conformación de ciudades sostenibles

- **Justificación Social**

Es importante realizar este estudio porque muestra la relación de cómo el baño ecológico seco en la vivienda puede salvar millones de vidas alrededor del mundo, especialmente en áreas rurales y/o marginales que quizás nunca contarán con la cobertura de saneamiento convencional y en consecuencia harán uso de letrinas lo cual degrada la salubridad de la vivienda y no ayuda con la protección de la salud humana. La protección de la salud humana constituye un objetivo fundamental de las políticas ambientales para conseguir el desarrollo sostenible. Cada vez, está más comprobado que la salud y el bienestar de las familias dependen de un entorno seguro y saludable, es por ello la relevancia del estudio; el baño ecológico seco sirve a los sectores de la sociedad desatendidos de saneamiento básico y evita que se usen silos los cuales comprometen la salud de los habitantes ya que contaminan las viviendas y las exponen al peligro.

- **Justificación Económica**

Extender el uso del baño ecológico en las viviendas significaría un enorme ahorro de recursos hídricos, más aún si se trata de zonas sub-urbanas como la zona de estudio, donde el costo del agua a través de los camiones cisternas es elevado. El ahorro económico para el estado, sería significativo, con el uso de baño ecológico seco en las viviendas, ya que se evitaría la ampliación de la infraestructura de alcantarillado hacia zonas lejanas de baja densidad, donde además las condiciones topográficas con presencia de pendientes dificultan la cobertura de redes sanitarias. El alcance económico se extendería con la posibilidad de la auto-gestión de las excretas por las mismas familias, usando el material inocuo como compost, incluso llegando a significar un ingreso económico para las familias.

## **1.4. Delimitación del Estudio**

**Delimitación espacial:** El tema de esta investigación se delimitará en el área geográfica que circunscribe el AA.HH. Nueva Rinconada, perteneciente a Pamplona Alta del distrito San Juan de Miraflores, provincia y región Lima; cerca al límite con los distritos de Santiago de Surco, La Molina y Villa María del Triunfo.

**Delimitación temporal:** Comprende el periodo del año 2020.

**Delimitación social:** En el AA.HH. Nueva Rinconada cuenta con aproximadamente 2,000 familias de las cuales 750 tienen el baño ecológico seco en sus hogares.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

1.- Evaluar qué incidencia tiene el funcionamiento del baño ecológico seco en la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

2.- Identificar qué incidencia tiene la estructura del baño ecológico seco en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

3.-Determinar qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Marco Histórico**

La historia que subyace al saneamiento ecológico no es nueva. En diferentes culturas, sistemas de saneamiento basados en principios ecológicos han sido usados por cientos de años sistemas eco-san están siendo ampliamente utilizados en zonas de Asia oriental y sudoriental. En los países occidentales esta opción fue abandonada en gran parte por el flujo y descarga y se convirtió en la norma, pero con una creciente conciencia de que el alcantarillado convencional es insostenible. Ahora hay un resurgimiento del interés en los enfoques ecológicos de saneamiento. (Winblad et al., 2004)

Acerca del primer sanitario seco; el mismo autor, cita como el primero de ellos aquel usado al Norte de Vietnam; baño que no disponía de agua y con el cual se usaban las excretas frescas para fertilizar los cultivos de arroz. Dicha práctica fue muy común y peligrosa, continuó hasta 1956 en que las autoridades sanitarias iniciaron el programa de construcción de sanitarios secos con doble cámara y reforzaron la medida con campañas de educación sanitaria, para alcanzar la meta de eliminación de patógenos de las excretas antes que lleguen al campo.

En cuanto al ámbito local, de acuerdo a la publicación de PUCP (2011), en el siglo XVI durante primeros años de la colonia, los limeños bebían agua directamente del río Rímac y de las bocatomas como el Huatica, Maranga y Surco. En 1578 se inauguró la llegada del agua de pila en la plaza de Armas.

Más adelante, en 1962, el presidente Manuel Prado creó (COSAL) la Corporación de Saneamiento de Lima con la finalidad de desarrollar el servicio de desagüe de Lima metropolitana y, eventualmente, en sus zonas aledañas, además de proyectar, construir, ampliar y explotar los servicios de agua potable. Pocos años después, en 1981, el gobierno del presidente Belaunde creó el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. SEDAPAL (1997).

En relación a la evolución de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, (Jouravlev, 2004) describe que en el año de 1961 se aprobó la Carta de Punta del Este, donde los gobiernos de América Latina y el Caribe se comprometen a lograr una mejora sustancial en la expansión de los servicios de agua. El compromiso neurálgico fue: “suministrar en el próximo decenio agua potable y desagüe a no menos del 70 por ciento de la población urbana y del 50 por ciento de la rural” (OPS, 2002). Con dicho compromiso, se reduciría la incidencia de enfermedades, disminuyendo los costos globales destinados a la salud. Asimismo, el autor indica que el costo total en salud, en Chile, por concepto de contaminación por aguas servidas en la Región Metropolitana se estima entre 41 millones de dólares y 53 millones al año.

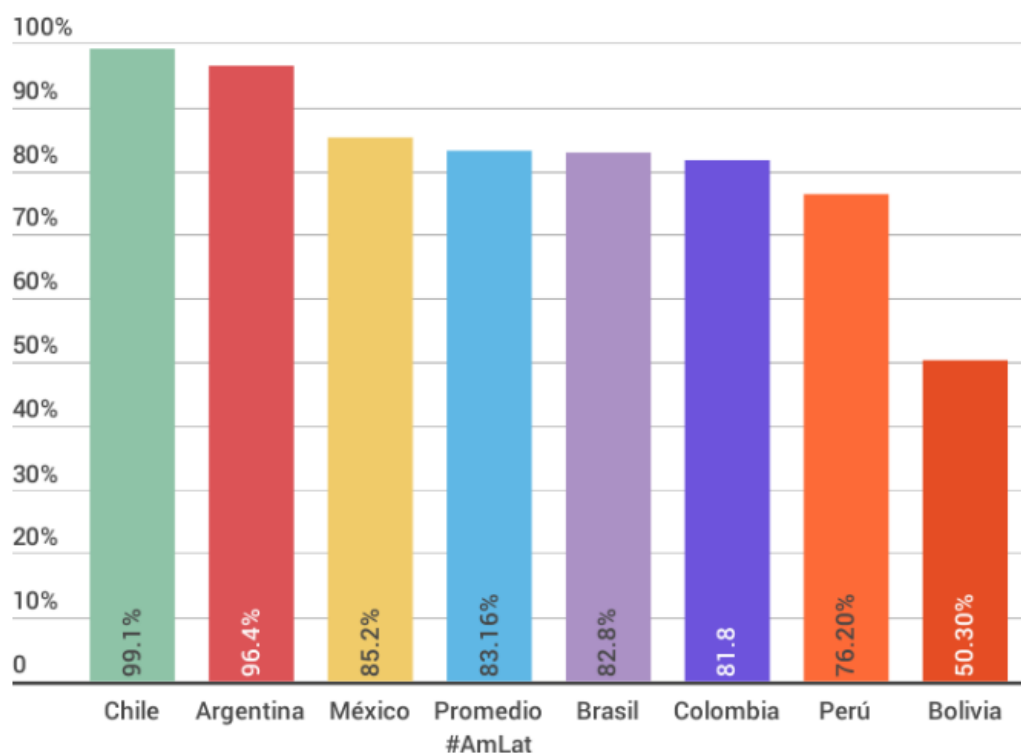


Figura 7. Cobertura de saneamiento al 2016 en América Latina. Indicadores del Banco Mundial, 2016. (<https://www.bancomundial.org/es/news>)

En el plano local, (Calizaya & Gauss, 2006) el Arquitecto Juan Carlos Calizaya Luna, en participación con otros profesionales comenzó a utilizar la tecnología del inodoro seco ECOSAN desde 1999 en el distrito San Juan de Lurigancho, a través de proyectos piloto

llevados a cabo por el Instituto de Desarrollo Urbano, CENCA, aduciendo que la tecnología de Ecosan contempla eliminar los microorganismos patógenos que tienen incidencia negativa en la salud, que la disposición inadecuada de las excretas humanas acarrea.

Asimismo, en el año 2017, SEDAPAL informó que se instalarían baños ecológicos en más de 300 AA.HH. de Lima y Callao, para asentamientos que aún carecen del servicio de alcantarillado; los "baños secos", como se implementarán por primera vez en la Asociación de Vivienda Productiva La Arboleda, del distrito de Santa Rosa, sector donde se instalarán 376 unidades. Además, menciona que son sistemas donde se separan las heces y los orines y que los desechos se convertirían en abonos orgánicos con la posibilidad de usarse en huertos y jardines para mejorar los nutrientes del suelo. (*SEDAPAL instalará baños ecológicos en más de 300 AA.HH. de Lima y Callao - Noticias - sedapal.com.pe, 2017*)

En cuanto al último prototipo de inodoro seco; éste fue presentado en noviembre del 2018 con Bill Gates como autor, mediante la fundación Bill y Melinda Gates, resultado del trabajo desde el 2011 con una inversión de más de 200 millones de dólares que permitieron reinventar los inodoros con nuevos prototipos que promuevan el tratamiento ecológico de los residuos. Algunos de estos inodoros ya están siendo probados en la ciudad sudafricana de Durban, en Sudáfrica. Uno de los prototipos funciona con energía solar, otro es capaz de generar energía a partir de los desechos, e incluso hay un prototipo capaz de generar agua limpia para lavarse las manos la cual puede usarse de manera segura. (Bill and Melinda Gates Foundation, 2012)



Figura 8. Prototipo de Baño Seco de la Fundación Bill y Melinda Gates. (Bill and Melinda Gates Foundation, 2012)

## 2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

- **Antecedentes Internacionales**

En el artículo científico desarrollado por (García-Ubaque et al., 2014), con título “Sanitario seco: Una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales”. La discusión fue la siguiente; en el sector rural de muchos países existe un gran porcentaje de hogares que no cuenta con un sistema de alcantarillado para disponer las excretas humanas, lo cual ocasiona grandes desafíos en relación de los ecosistemas y la salud ambiental. La alternativa estudiada es una solución ecológicamente aceptable desde el punto de vista técnico y económico, sin embargo, para extender la cobertura necesaria que genere un impacto trascendente, deben forjarse los factores de tipo social y cultural que generen percepciones y disuelvan los prejuicios sobre el manejo de las heces.

El Método utilizado por los investigadores: Por conveniencia se seleccionaron quince familias residentes en la zona rústica de un municipio de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. Con su compañía se incorporó un mecanismo demostrativo en una de las viviendas en el plazo de cinco meses y se hizo una valoración ex-post acerca de los aspectos técnicos y económicos asociados a su utilización.

Así pues, los resultados de la investigación fueron: que el baño seco posee destreza constructiva y evidencia ventajas ambientales asociadas a la contaminación menor de fuentes

hídricas y menor uso de fertilizantes químicos. En el municipio, localidad de estudio los costos de la construcción, incluido el funcionamiento llegan a significar un ahorro equivalente U\$ 30,8487 frente a los sanitarios convencionales. Se encontraron obstáculos de índole cultural para su utilización.

A continuación, en el artículo publicado por (Rodríguez Miranda et al., 2016) cuyo título fue “Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia” se relacionó la cobertura del sistema de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales con el comportamiento de las enfermedades de origen hídrico. El método que utilizó fue el de un estudio descriptivo de tipo retrospectivo mediante el uso de fuentes secundarias (información de bases de datos disponibles y revisión documental) sobre el tratamiento de aguas domésticas residuales en Colombia, la realidad de la cobertura de saneamiento básico y el predominio de enfermedades que tienen relación con la contaminación hídrica entre los años 2008 y 2014.

Los resultados de la investigación dieron a conocer que Colombia invirtió 1,100 millones de dólares en la puesta en marcha de sistemas de tratamiento de aguas residuales entre el 2011 al primer periodo del 2013, sin embargo, la incidencia de enfermedades de origen hídrico (enfermedad diarreica aguda EDA, enfermedades transmitidas por alimentos ETA y fiebre tifoidea y paratifoidea), no disminuyeron entre los años 2008 y 2014, solo registró disminución la hepatitis A

Las conclusiones del autor fueron:

Que el gobierno no solo debió enfocarse en ampliar las redes de alcantarillado, también es indispensable proveer de una acertada educación sanitaria a la población y mejorar sustancialmente las características higiénicas en las viviendas.

Que el orden de prioridad es; primero proveer de educación sanitaria, luego la suficiencia de la disponibilidad de agua, en tercer lugar, las condiciones de las viviendas y finalmente la calidad del agua que se dispone.

Que los costos que no se llegaron a invertir para descontaminar las aguas residuales, debieran ser revaloradas en plantas de potabilización, ya que el impacto de la contaminación de las

fuentes hídricas va más allá de la salud humana y se extiende hasta recuperación de ecosistemas y producción económica, entre otros.

En la tesis de maestría en ciencia “Diseñar una prueba de concepto de un inodoro seco ecológico para embarcaciones suecas” de (Malcolm, 2020) del Instituto Real de Tecnología de la escuela de Ingeniería y Gestión Industrial, se exploró el grupo de usuarios y el sistema de saneamiento actual, a través de la literatura y se identificó a los usuarios quienes obtendrían el mayor valor con estas tecnologías en cuanto al sistema actual con poca capacidad de tanque séptico y problemas para vaciarlo.

Como marco de teoría, se usaron guías de conocimiento de los peligros que existen en el saneamiento con la definición de saneamiento ecológico, además se utilizaron como los criterios del sistema de saneamiento ecológico y se agregaron referencias durante el transcurso del proyecto, anatomía y desechos relacionados con el baño humano.

Las conclusiones del autor fueron:

La prueba del aparato (baño ecológico seco) proporciona varios beneficios para el usuario en comparación con los baños de agua y reduce, de una manera inigualable, el volumen de aguas residuales generado.

El almacenamiento de aguas residuales puede seguir siendo utilizados sin la necesidad de vaciarlo antes de poder volver a utilizarlo.

El nuevo aparato sanitario, prácticamente ocupa el mismo espacio que los inodoros de hoy y se elimina la necesidad de tener que instalar una fosa séptica, que necesita ser vaciada por succión y tuberías que pueden obstruirse.

Los desechos también podrían usarse, fácilmente, para que se reutilicen los nutrientes de las excretas, convirtiéndose en abono y/o utilizándolos en procesos biológicos como la producción de biogás o cultivo de proteínas por larvas de mosca, así como, la orina puede usarse como fertilizante. Esto crearía un circuito cerrado de nutrientes en el sistema de saneamiento ecológico.

- **Antecedentes nacionales**

De acuerdo a lo expresado por (Chicama & Vásquez, 2017), en el artículo científico “Viviendas saludables para el Turismo Rural Comunitario en el caserío Huaca de Piedra, Íllimo” de la revista de la Escuela de Enfermería. El autor lleva a cabo una investigación cualitativa de tipo estudio de caso, teniendo como objetivo describir, discutir y analizar la contribución de las viviendas saludables en pro del Turismo Rural Comunitario. Se utilizó las fases del estudio de caso que propone Nisbet y Watt como referencia metodológica. El muestreo fue por conveniencia, y la técnica de saturación fue lo que determinó el tamaño, con un total de siete madres con participación en el programa de vivienda rural saludable. Los datos se recolectaron con la entrevista analizada y semiestructurada a través del análisis de contenido temático. Las conclusiones fueron: Las familias que se encontraron en zonas con atractivo turístico y que a su vez cuentan con vivienda saludable, incluyendo cocinas mejoradas y baños con sistema biodigestor logran tener la oportunidad de brindar servicios de alojamiento y alimentación al turista. De esa manera, sus pobladores tienen emprendimientos y beneficios económicos por la generación de entornos saludables.

Por su parte, (Mindreau et al., 2016) realizó el estudio titulado: “La estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica”. Realizaron la evaluación de los parámetros físico-químicos y microbiológicos de un proceso de estabilización de excretas humanas tomadas a partir del uso de “baños secos” de Pamplona Alta (Lima- Perú) durante los meses de agosto y setiembre del 2015.

La metodología consistió en el estudio de veinticinco tratamientos por triplicado siguiendo un protocolo ya aplicado en otros tipos de residuos (heces de vacunos, equinos, etc.) mediante la inoculación de bacterias ácido lácticas (BAL) de una solución denominada “Biolac” y activada con melaza como fuente energética. Se seleccionó el tratamiento T9 (2.5% de “Biolac”, 10% de melaza) por ser el más eficaz, viable y seguro biológicamente, con estabilidad físico-química, y de mejor rendimiento y ahorro en insumos.

Las conclusiones del estudio fueron:

Que las excretas humanas pueden ser inhibidas de patógenos por medio de la fermentación de ácido láctico con melaza en proporciones adecuadas.

Mediante el pre-tratamiento diluyendo las excretas con agua en proporción 5 de heces por 1 de agua, y por medio del sistema ácido es posible tener un producto estabilizado por lo menos a partir del tercer día de fermentación con un pH ácido y estable, parámetro que garantiza se mantenga estabilizado el sistema.

Según los análisis microbiológicos y parasitológicos el resultado de la variante T9 tuvo una disminución de *E. coli* y coliformes totales, fecales en un 99.9%, disminuyendo su alto riesgo para la salud y pudiendo ser utilizada en suelos como nutrientes agrícolas y para la recuperación de áreas verdes.

Por su parte, (Román Toledo, 2015) autora de la tesis “Saneamiento ecológico como alternativa frente al saneamiento convencional en un Asentamiento Humano de Huaral, Lima, Perú” para optar por el título de magister en Ecología y Gestión Ambiental. El trabajo tuvo como objetivo estudiar las formas de implementación y acceso de un sistema de saneamiento en asentamientos humanos de Huaral. Dicho saneamiento es una tecnología seca que se desarrolla a base de inodoros que prescinden de agua. Por la falta de planificación o la complicación del terreno no se dispone de área para conducir alcantarillado. El servicio mejorado trata las heces in situ, aminora costos de instalación y tiene un impacto ambiental menor en fuentes de agua además ayuda a que los valiosos nutrientes de las heces se reutilicen en la agricultura.

La metodología se llevó a cabo según la clasificación de Hernández Sampieri (2014) cuyo alcance es descriptivo y de diseño no experimental. Los estudios descriptivos buscan conocer las características, propiedades y perfiles importantes de los individuos, comunidades, grupos o cualquier otra asociación que se someta al estudio. De esa manera, se obtuvieron variables y condiciones que predominan en el acceso y uso de saneamiento básico de los asentamientos humanos de Huaral. Dicho método fue seleccionado porque permite el análisis, la recopilación y descripción de la información obtenida.



Los resultados obtenidos fueron:

1.- La muestra de 133 pobladores sostiene que el 71% tiene acceso a agua de pozos suministrado por la Junta Administradora de Agua Potable y el 86% no tiene el servicio de desagüe por lo que las enfermedades infecto-contagiosas y diarreicas están presentes, sobre todo, en niños menores de 5 años.

2.-La tecnología ECOSAN en comparación con el saneamiento básico, es de menor costo, según la evaluación económica-social del estudio

3.- El sistema ECOSAN asegura que los recursos hídricos no se contaminarán, las excretas son finalmente vendidas a los agricultores lo cual hace que el ciclo sea sostenible. La implementación de la tecnología da un cambio de paradigma en los proyectos estatales de saneamiento en los asentamientos humanos. (p. 111)

4.- La evaluación económica – social se ve superada si la implementación de los baños secos con materiales e instalaciones son permanentes y donde los usuarios tienen conocimiento que mantienen de manera adecuada las cámaras de excretas, tendrán un ingreso familiar significativo. Además, menciona el hecho de lograr una de las Metas del Milenio; dar servicios básicos a las zonas peri – urbanas

5.- La tecnología estudiada es ambientalmente adecuada; previene la contaminación al no arrastrar las excretas, de este modo minimiza la contaminación de aguas, tanto subterráneas como superficiales.

6.-Los agricultores pueden ahorrar al utilizar fertilizante orgánico, que suele alejar las plagas, frente a los de tipo sintético que, además, degradan los suelos. (p. 111)

### **2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio (teorías y modelos)**

El libro Saneamiento Ecológico de los autores (Winblad et al., 2004), presenta los resultados de más de diez años de investigación y explora los desafíos globales que se enfrentan en los siguientes 25 años y cómo el saneamiento ecológico ayudará a superar dichos retos.

- **Insostenibilidad del alcantarillado convencional**

En diversas culturas, se han hecho uso de variados sistemas de saneamiento con principios ecológicos por cientos de años. Sistema eco-san están siendo utilizadas en zonas de Asia oriental y sudoriental. Hasta que en los países occidentales esta opción fue abandonada en gran parte y el flujo y descarga o alcantarillado se convirtió en la regla. Sin embargo, ahora hay una creciente consciencia de que el alcantarillado convencional es insostenible. (Winblad et al., 2004, p. 7).

El autor (Audefroy, 2011) está de acuerdo con dicho planteamiento y lo desarrolla en el artículo “El alcantarillado sanitario como modelo global construcción de riesgo local” de la Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil.

#### **2.3.1 El Saneamiento Ecológico**

- **Los desafíos**

De acuerdo a (Winblad et al., 2004, p. 1), se trata del saneamiento para el futuro, en un planeta donde las multitudes vivirán en ciudades. En los próximos 10 años se espera que la población mundial llegue a ser 8 mil millones, con 5 mil millones viviendo en áreas urbanas. Más de la mitad de esos 8 mil millones enfrentarán carencia de agua y el 40% de la población urbana podría estar viviendo en asentamientos humanos. Ya en la actualidad, mil millones de personas no tienen un saneamiento adecuado, ni en las zonas urbanas ni en zonas rurales.

En conjunto, los principales desafíos globales que enfrenta el saneamiento son: la población sin cobertura, los efectos en la salud del saneamiento deficiente, la carencia de agua y la contaminación, la inseguridad alimentaria, la explosión urbana y la insuficiencia actual de tipos de saneamiento opcionales. (Winblad et al., 2004, p. 1)

Por su parte, el autor (Vliet et al., 2010, p. 12) está de acuerdo con el planteamiento de los efectos en la salud, al señalar que las instalaciones deficientes de saneamiento provocan peligros para la salud y los materiales de desecho contaminan el agua, el suelo y el aire, de acuerdo a su investigación que tuvo lugar particularmente en centros urbanos de África Oriental (Kenia, Tanzania y Uganda).

Asimismo, las estadísticas de UN-HABITAT señalan que en América Latina y el Caribe, el 2008; la realidad de la informalidad urbana alcanzó casi 140 millones de personas; quienes residen, mayormente, en áreas de las ciudades donde hay servicios sanitarios inadecuados y representó más de la tercera parte de las urbes latinoamericanas. Por tanto, UN-HABITAR concuerda con la problemática de falta de cobertura mencionada por (Winblad et al., 2004).

- **Saneamiento Ecológico**

Winblad et al, 2004 refiere que las características del saneamiento ecológico son la prevención de la contaminación y las enfermedades causadas por los excrementos humanos, la gestión de la orina y heces humanas como recursos y no como residuos y el aprovechamiento o reciclaje de los nutrientes (p.5). Además, que el saneamiento ecológico se refiere a un ciclo cerrado sostenible ya que se trata a las excretas localmente como un recurso, (en cada hogar), y si es necesario, posteriormente pueden procesarse en otro lugar hasta que esté libre de organismos patógenos. Finalmente, los nutrientes se usan como fertilizante en la agricultura.

Así pues, los tres aspectos fundamentales del saneamiento ecológico son:

- Hacer que los desechos humanos sean sanos.
- Prevenir la contaminación y no dejar que se lleve a cabo para recién luchar contra él.
- Y el re-uso de los excrementos humanos tratados para fines agrícolas.

En vista de ello, el autor advierte que, de no cumplirse con los retos de saneamiento anteriormente mencionados, menos se podría satisfacer las necesidades de la actual generación sin obstaculizar la de las próximas generaciones. Por lo tanto, el enfoque debe

considerar los recursos y no en residuos. Asimismo, no se puede mencionar equidad cuando la mitad de la población del planeta no tiene ni saneamiento básico.

Se destaca la relación entre el saneamiento ecológico y la revolución de la Salud Pública:

Durante el siglo veinte, se asistió a varias revoluciones de salud pública, incluyendo las vacunas universales de la infancia, la erradicación de la viruela, la mejora de los suministros de agua, la revolución verde con sus rendimientos mejorados de los alimentos y la expansión de la atención primaria de salud. El problema de salud pública que se ha demostrado intratable esta última década ha habido una falta de saneamiento para aproximadamente la mitad de la población del mundo. (Winblad et al., 2004, p. 1)

Los componentes esenciales de este sistema son la naturaleza, la sociedad, el proceso y el dispositivo.

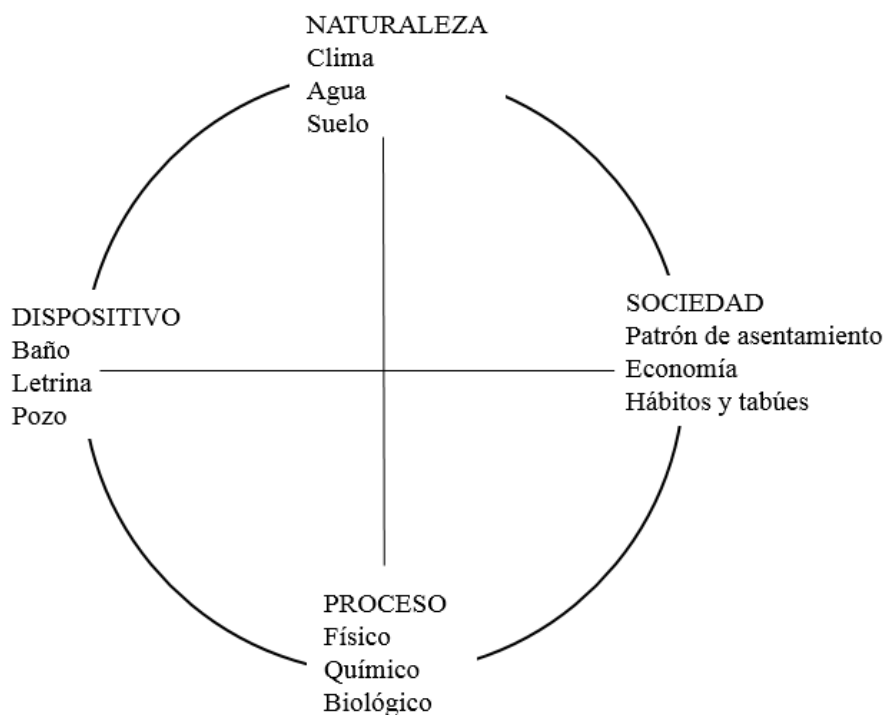


Figura 9. Principales componentes del sistema de Saneamiento Ecológico (Winblad et al., 2004, p. 7)

Para empezar, el componente más importante es la **Naturaleza**, y sus variables son el clima (humedad, temperatura), agua (cantidad disponible, nivel de agua subterránea) y el suelo (estabilidad, permeabilidad y capacidad de picado).

La **sociedad** con su patrón de asentamiento (alta, mediana, baja y dispersa densidad). Las actitudes de la gente: fecóforo o fecófilo, es decir, cuando la persona rechaza todo lo relacionado con excrementos, se dice que es fecófoba y cuando el tema no es un tabú, se dice que son fecófilos. Este componente incluye, además, los tabúes y las creencias relacionadas con excrementos humanos y el nivel económico del grupo en cuestión.

Por **proceso**, los investigadores se refieren al proceso físico, químico y biológico por los cuales las excretas humanas son tratadas para lograr ser un producto no-peligroso, inofensivo y útil. En el libro se discuten dos tipos de proceso: la deshidratación y la descomposición.

Finalmente, por **dispositivo o aparato** se refieren a las estructuras construidas in situ exactamente para la defecación y micción. Los dos métodos que se utilizan para higienizar las excretas son: La descomposición y la deshidratación. Gran parte de la literatura existente se centra en los dispositivos sin relacionarlos con los demás componentes del sistema de saneamiento ecológico. (Winblad et al., 2004, p. 7).

Se destaca que será este punto, dispositivo o aparato sanitario, el que se desarrolle a profundidad en los siguientes puntos.

- **Planificación, Promoción y Apoyo**

Frente a los usuarios, los sistema Eco-san pueden parecer más complejos, además, las más de las veces asignan más responsabilidad a las familias y comunidades para el funcionamiento apropiado.

En los hogares; las personas y familias deben comprender cómo funciona el sistema eco-san, qué puede salir mal y tener las habilidades y el compromiso para gestionarlo correctamente. Más aún, para su aplicación a gran escala, también es básico que la mayoría de la comunidad comparta este entendimiento y compromiso. A continuación, en zonas urbanas, el tema fundamental es cómo establecer una empresa a gran escala. Una cosa es operar dispositivos

de eco-san dispersos en un área rural y otra es hacer que miles de dispositivos eco-san se manejen correctamente en un lugar densamente poblado en el área urbana.

El autor (Winblad et al., 2004) examina las cuestiones relacionadas a la planificación, promoción y apoyo al sistema eco-san en zonas rurales y urbanas. Por lo mismo, a continuación, desarrolla: factores culturales que afectan la aceptación de eco-san y un cambio de paradigma en el pensamiento lo cual es necesario en todos los aspectos para que el sistema sea aceptado y aplicado.

- **Factores Culturales y Cambio Facilitador**

La continua Fecofilia – Fecopofia

Decía Uno Winblad Mayling et al que una de las barreras que un nuevo programa de eco-san debe superar es el rechazo comprensible y hasta cierto punto racional del ser humano hacia los excrementos, al que se podría referir como fecofilia. La Fecofilia es una respuesta individual o colectiva de que las heces humanas son potencialmente peligrosas y malolientes.

En algunas culturas, esa respuesta se ha codificado en conceptos de “limpio” o “impuro”. El mejor ejemplo es el hinduismo; una casta tradicional superior hindú no tendría que ver nada con las heces humanas, incluso tampoco con la suya. No ocurre debido a que sean malolientes, sino percibido como impuros. Cualquiera que los toque también se convierte en inmundo. Los “intocables” son las únicas personas que se supone que manejan la excreta humana y los inodoros limpios. Tanto así, que hoy es una realidad, tanto en pueblos con creencias como en grandes urbes.

Los comportamientos fecófobos también son comunes en África al sur del Sahara. Allí, muchos agricultores han estado practicando hasta hace poco, la agricultura itinerante lo que daba como resultado una vida seminómada. Por ende, no tenían la costumbre de construir letrinas o baños permanentes.

En cambio, en las llanuras de inundación densamente pobladas de China, los agricultores han tenido que fertilizar sus campos durante miles de años. Por tradición, en China, toda la excreta humana fue devuelta al suelo, fresca o compostada. Es así que en China la excreta humana se considera un valioso producto. Incluso, hoy en día, los chinos rurales no tienen

inconvenientes para hablar al respecto, olerlos o manipular excretas. Esta cultura puede llamarse fecófila. (2004, p. 100)

- **Letrinas**

En el libro “Saneamiento Ecológico”, (Esrey et al., 1998) describe a las letrinas como el almacenamiento de heces, más usado en el mundo, al que recurren las familias de bajos ingresos de los países en desarrollo, al no tener cobertura de saneamiento convencional o alcantarillado. Se basa en el almacenamiento de las excretas, en un recipiente, por tiempo indefinido, pueden ser simples y relativamente económicos, pero acarrear muchas desventajas. En muchos casos no pueden utilizarse en absoluto; por ejemplo, en zona de rocas y/o en lugares muy poblados, donde la napa freática es muy alta y zonas donde las inundaciones ocurren periódicamente.

Lo que se requiere para los pozos de letrinas es:

Acceso a la tierra, un espacio disponible relativamente amplio, la tierra con probabilidades de ser excavada, nivel bajo de aguas subterráneas y que no se inunde, no se requiere una fuente de agua para ser usada, la tecnología es simple y para la limpieza anal puede utilizarse cualquier material (objetos sólidos, papel o agua)

Las principales desventajas son la contaminación del agua subterránea y del suelo, la proliferación de moscas, el colapso del pozo, la desestabilización de las casas aledañas, el riesgo del desbordamiento durante temporada fuerte de lluvias. El precio de construcción de los pozos de almacenaje puede ser bien bajo, pero una versión mejorada, como la letrina ventilada de hoyo seco, es relativamente cara. (Esrey et al., 1998, p. 3)

Por su parte, la OMS, (2019), califica el uso de letrinas autoconstruidas como un tipo de saneamiento NO mejorado.

- **Las heces**

Las heces son la principal preocupación sobre la seguridad de los excrementos. Las vías más importantes para la transmisión de enfermedades a partir de heces son las manos, agua, moscas, suelo, así como los alimentos que han sido contaminados por cualquiera de los cuatro

factores mencionados; (Winblad et al., 2004, p.11) establece el diagrama F y resume dichas vías principales. Uno de los objetivos de un sistema eco-san es lograr un conjunto de barreras entre las heces y moscas, campos y fluidos. Aquello se logra a través de la contención de las heces en un pozo poco profundo o cámara de procesamiento donde los patógenos se minimizan a un nivel aceptable antes de su reutilización. Luego los contenidos pueden ser retirados para su tratamiento secundario posterior para que sean aún más seguros.

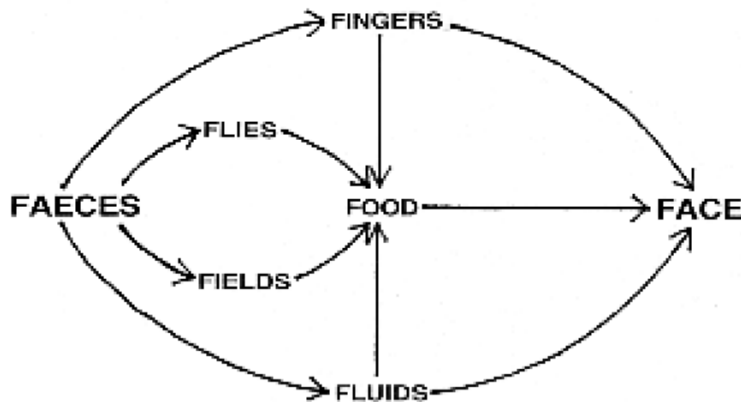


Figura 10. Diagrama F.: Muestra las Vías Más Importantes para la Transmisión de Enfermedades a Partir de Heces. (Winblad et al., 2004)

- **Enfermedades transmitidas por vectores**

El autor (Tyagi & Dhanasekaran, 2018) en su libro *Microbial Control of Vector-Borne Diseases*, sustenta la teoría de la existencia de organismos:

Las enfermedades transmitidas por vectores como el Dengue, la Malaria, la Chikungunya, la tripanosomiasis africana humana, la esquistosomiasis, la Leishmaniosis, la enfermedad de Chagas, la Fiebre Amarilla, la Oncocercosis, el virus Zika y diversos tipos de encefalitis, comprendiendo, incluso, la encefalitis japonesa, son una de las principales causas de mortalidad en el mundo. Se informan, anualmente, más de un millón de muertes y más de mil millones de casos. Dichas enfermedades se desarrollan, principalmente en regiones tropicales y subtropicales del mundo, donde existen más del 17% de todas las enfermedades infecciosas. La existencia de estas enfermedades se da a partir de una compleja interrelación entre vectores, patógenos y seres humanos, sumada por factores sociales y ambientales, así como por:



- 1.- Comercio global y viajes
- 2.- Urbanizaciones no planificadas
- 3.- Desafíos ambientales como el cambio climático y el calentamiento global.

Dicho en otras palabras, el autor alega que una de las causas de origen de dichas enfermedades es la inconmensurable miseria humana y las dificultades que ello conlleva, lo relaciona con los factores: Gestión ambiental y participación comunitaria, manifestando que varios brotes de enfermedades transmitidas por vectores se deben al deficiente o escaso saneamiento y la falta de implementación de políticas efectivas. De esta manera el autor relaciona el control microbiano de enfermedades transmitidas por vectores con el saneamiento.

### **2.3.2 El baño ecológico seco**

De acuerdo a (Winblad et al., 2004, p. 7) es el aparato per se; la estructura instalada o construida in situ que se usa para la defecación y micción, que sirve a las familias y se ubica en la vivienda. Dicho dispositivo depende del procesamiento primario del sistema de ecosan; básicamente es a través de la deshidratación o descomposición, aunque una combinación de ambos también es posible. El objetivo del tratamiento primario es destruir los organismos patógenos para evitar inconvenientes y facilitar el transporte subsiguiente, el procesamiento secundario y el uso final. (p.54).

#### **a. Criterios**

Para lograr el éxito del baño ecológico seco en la vivienda saludable, se debe considerar, en cierta medida, que cumpla con los siguientes criterios de prevención de las enfermedades, protección ambiental, reciclaje de nutrientes, asequibilidad, aceptabilidad y sencillez.

#### **b. Métodos**

Los dos métodos que se utilizan para higienizar las excretas son la deshidratación y la descomposición. El secado o la deshidratación es el método más fácil, siempre y cuando las heces no se mezclen con agua ni orine. A su vez, la descomposición es cuando las excretas se descomponen y ocurre que los patógenos en ellos también se descomponen y mueren. En definitiva, cualquiera de los dos métodos, asegura que los virus, las bacterias y huevos de gusanos sean destruidos y solo entonces, ocurrido este proceso, es que las excretas pueden

ser re-usadas. Por su parte, la orina casi siempre es lo suficiente segura para ser utilizada como nutriente en la agricultura sin la necesidad de un tratamiento añadido. (Winblad et al., 2004, p. 1)

### **b.1 La Deshidratación**

Significa reducir la humedad en el contenido del material en la cámara de tratamiento o recipiente a menos del 25% a través de la evaporación y la adición de material seco (aserrín, cáscaras o cenizas). No deben ser añadidos a la cámara o cubeta de procesamiento: agua, orina ni material vegetal húmedo. Hay poca reducción del volumen debido a la adición del elemento seco agregado y una mínima descomposición del material orgánico debido al bajo contenido de humedad. El montón desmoronadizo que queda cuando las heces se secan no es abono, sino más bien un tipo de mantillo rico en carbono, nutrientes y material fibroso. Entonces la deshidratación es una manera de destruir los organismos patógenos, privándoles de la humedad que necesitan para sobrevivir. En ese bajo contenido de humedad hay poco olor y crías de moscas.

En los inodoros basados en la deshidratación, la desviación de orina es esencial. Se trata del mismo inodoro de la zona de estudio, presente en 750 familias del AA.HH. Rinconada Alta, de San Juan de Miraflores.

#### **• Desviación de la orina**

Hay un listado de buenas razones para no mezclar las heces y la orine:

- Se mantiene el material potencialmente peligroso en un volumen pequeño.
- La orine casi permanece libre de organismos patógenos
- Las heces y orine requieren de diferentes tratamientos
- Se facilita la destrucción de patógenos en las heces.
- Se reduce el olor y se evita el exceso de humedad en la cámara de tratamiento y
- La orina no contaminada es un excelente fertilizante.

La desviación de orina requiere un asiento elevado especialmente diseñado o una losa para ponerse en cuclillas que sea socialmente aceptable y funcionalmente confiable. La premisa básica de cómo evitar que las heces y orina se mezclen es simple: la persona del inodoro

debe sentarse o ponerse en cuclillas sobre una especie de barrera divisoria de modo que las excretas caigan detrás de la barrera y la orina se desvíe delante. La idea de no mezclar la orina y las heces no es nueva; en algunas zonas de China y Japón y otras partes del mundo, inodoros simples con desviación de orina han sido usados durante siglos. (Winblad et al., 2004, p. 58)

En cuanto a la importancia de la desviación de la orina, (Ganiron, 2015, p. 41) respalda dicha afirmación, centrando su estudio en una nueva mejora para el éxito del proyecto de saneamiento ecológico mediante el uso de inodoros deshidratadores que desvían la orina, además incluye las características de diseño y gestión de los sistemas de inodoros de saneamiento ecológico, para evitar errores. Asimismo (Malcolm, 2020), ilustra la parte inferior del cuerpo de los humanos relacionada con los inodoros, lo que permite mostrar que este tipo de inodoros va de acuerdo con la anatomía de los seres humanos, se muestra la ubicación del ano, la uretra, así como la ubicación de los huesos del asiento.

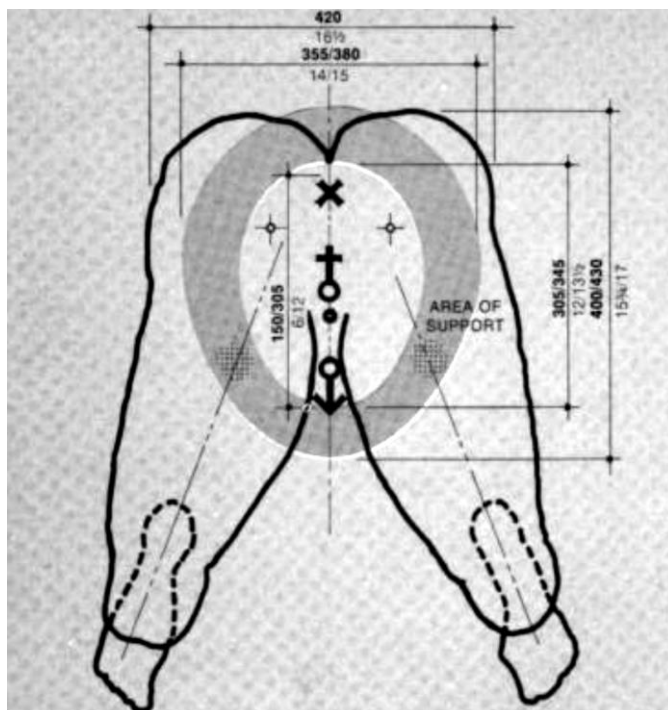


Figure 11 . La anatomía de la parte inferior del cuerpo relacionado a los baños. (Malcolm, 2020)

A continuación, ejemplos de desviadores de orina; el primero de China (izquierda). Se vacía cada día y la orina se utiliza directamente como fertilizante líquido. Las heces son colocadas en una pila de compost junto con el estiércol animal. El segundo ejemplo es de Yemen (derecha, donde de la orina se evapora y las heces deshidratadas se vuelven a utilizar como leña.

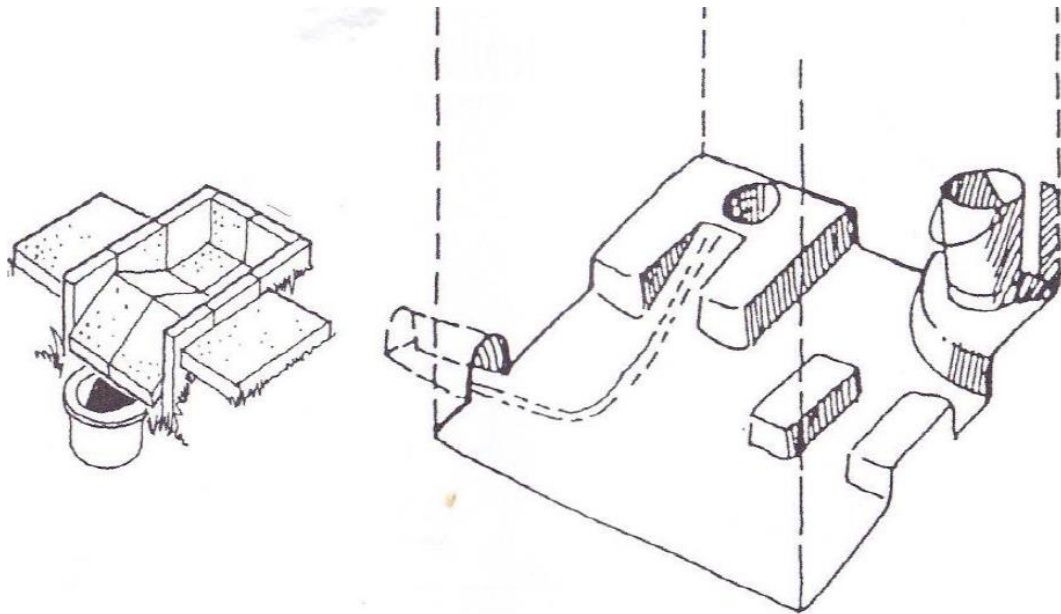


Figura 12. Ejemplos históricos de la desviación de orina. (Winblad et al., 2004, p. 59)

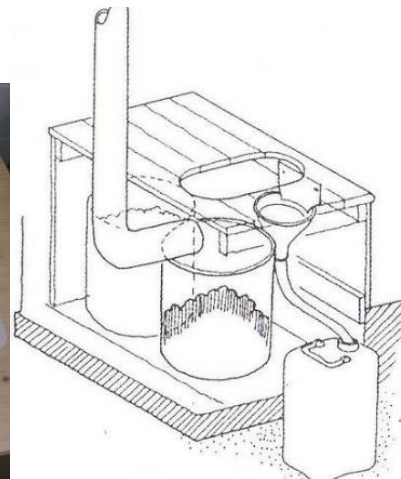


Figura 13. Desviación de orina; a la izquierda una batea prefabricada para usar en cuclillas en China y un asiento elevador de tipo banco, Bolivia. (Winblad et al., 2004)

De acuerdo a (Winblad et al., 2004, p. 59), en los últimos años varias fábricas han comenzado a producir las cacerolas en cuclillas, así como de sanitario con desviación de orina. Las heces caen hacia abajo en ya sea un compostaje o una cámara de deshidratación.

## **b.2 La Descomposición**

Se trata de un proceso biológico natural complejo en el que las sustancias orgánicas se mineralizan y convierten en humus. La velocidad de la descomposición tiene que ver con los factores ambientales dentro de la cámara de almacenamiento, tales como la cantidad de oxígeno (aireación), la humedad, temperatura, el valor pH, la competencia entre los microorganismos por los nutrientes, la relación de carbono a nitrógeno (C:N) y los sub-productos tóxicos de los organismos de descomposición.

### **c. Nutrientes derivados del excremento y aplicación:**

El producto final de los baños secos se puede aplicar como dos productos (orina y heces compostadas). Generalmente se recolectan por separado por ende se aplican por separado.

#### **c.1. Aplicación de orina:**

- Sin diluir durante o antes de la siembra / para planta joven o siembra.
- Se puede aplicar en varias pequeñas dosis en temporada de cultivo / o en una dosis grande
- Aplicación una vez o incluso tres veces por semana, diluido con agua. Puede ser agregada al suelo donde hay vegetales (o plantas como el maíz). Esta adición puede hacer gran diferencia en el crecimiento de las plantas.
- Sobre lechos de tierra antes de plantar, orine sin diluir. En el suelo, las bacterias cambian la urea en nitrato que pueden usar las plantas.
- Se puede usar en montones de compost como un “activador”.
- La orina concentrada fermentada se puede aplicar en lechos de moho de hojas secas, para beneficio del cultivo de plantas ornamentales y hortalizas.

### **c.2. Aplicación de las heces**

Las excretas se eliminan del compartimiento de los baños secos. A dicho material, generalmente, se le da un tratamiento secundario (por ejemplo, en forma de compostaje con altas temperaturas) antes de ser aplicado en el suelo y tenga contacto con las personas. Las heces con tierra o cenizas, se trasladan del inodoro para su procesamiento posterior en otro lugar. Se puede aplicar en agujeros cerca de donde las plantas crecerán, para aprovechar al máximo el valioso activo. los recursos económicos.

### **2.3.3 Baño seco de la zona de estudio**

En Pamplona Alta, la zona de estudio, es la empresa X-Runner (ASOCIACIÓN SANISOL) la que instala los “baños secos” en las viviendas de familias sin acceso al alcantarillado y ofrece el servicio de recolección de excretas. El proceso que se lleva a cabo para el funcionamiento de los baños secos en las viviendas es la deshidratación a través de aparatos sanitarios con desviación de orina. El servicio evita que miles de familias depositen los desechos en zonas aledañas a sus casas, de esta manera; la empresa traslada las excretas a un depósito ubicado en el distrito vecino de Villa El Salvador (Lima-Perú) donde el material continúa siendo deshidratado mezclándolos con viruta de madera y tratadas por medio del compostaje.

El tiempo que les toma llevar a cabo el proceso total de higienización y compostaje es aproximadamente medio año. Los investigadores (Mindreau et al., 2016) se enfocaron en la última disposición de las heces y comprobaron que el producto final (las excretas inocuas) se puede usar para la recuperación de áreas verdes y el vertido en suelos como producto agrícola, es decir se pueden aprovechar para la elaboración de compost o abono orgánico.

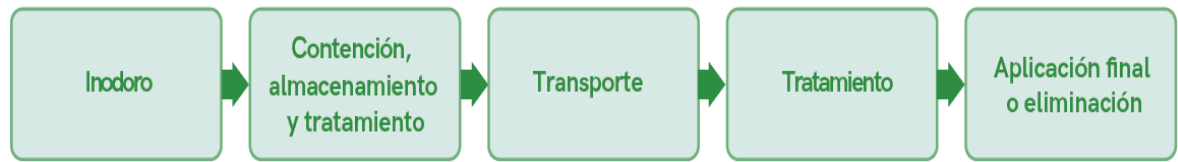


Figura 14. Cadena de servicios de saneamiento (OMS, 2019)

- **Estructura del baño ecológico seco**

De acuerdo a (Cervera y Blanco, 2014) se entiende por estructura a la conformación de la construcción u objeto que soporta el conjunto, de esta forma, es capaz de resistir diversas acciones que actúan sobre ella, como las sobrecargas de uso, el peso propio, etc.

Asimismo, la estructura debe tener las características de funcionalidad (toda estructura debe servir para lo cual que ha sido creada), seguridad (soportar las cargas a las que se encuentra sometida durante su vida útil), economía (toda estructura debe construirse aprovechando los recursos materiales disponibles) y estética (debe tener una apariencia exterior adecuada).

El aparato sanitario instalado in situ, exactamente para la defecación y micción, es de diseño doméstico, portátil y fácil de lavar, de una altura aproximada de 45cm, similar a los inodoros comunes. La estructura del aparato es capaz de resistir las cargas de las personas cuando lo usan, sin que exista deformación de las partes con respecto del todo y manteniendo la estabilidad.

Los baños ecológicos secos se pueden construir de ladrillo, concreto, y en este caso, la estructura del aparato sanitario seco es de PVC, resistente y liviano a la vez; contiene la taza o recipiente, tipo balde, en el interior, a su vez se le adosa una tubería de ventilación de PVC de cuatro pulgadas, el cual conducirá los malos olores fuera de la vivienda. Asimismo, el desviador de orina es parte de la estructura de la taza y se incorpora en ella. (Ver 2.3.2.b. desviador de orina)



Figura 19. Baño seco de Pamplona alta: el asiento posee dos circuitos que separan los residuos sólidos de los líquidos. Imagen recuperada el 04 de abril del 2020 de <https://www.construccionyvivienda.com/2015/08/18/saneamiento-basico-para-poblaciones-vulnerables>

- **Materiales del baño ecológico seco**

Los materiales del baño ecológico seco definen el tipo de sistema de inodoro, a su vez los costos de la instalación pueden estar influenciados por dicho sistema y se relacionan con materiales de construcción, así como el pago al propietario o ayuda para construirlo. De acuerdo a (Winblad et al., 2004), hoy en día, se utilizan materiales plásticos prefabricados que permiten contenedores móviles para facilitar el manejo y diseño, tal es el caso del inodoro en la zona de estudio, de diseño portátil y cuyo material de fabricación es el PVC lo cual le da la cualidad de liviano y muy liso, fácil de lavar y de diseño doméstico, sin inconvenientes para que se seque rápidamente, asimismo, el PVC no es poroso por lo cual no absorbe humedad.

- **Funcionamiento**

Se refiere a la simplicidad y sencillez del uso del baño ecológico seco y el mantenimiento de parte de los usuarios del hogar, considerando sus limitaciones y la capacidad técnica local y los recursos económicos. De acuerdo con (Winblad et al., 2004, p. 7) uno de los criterios esenciales del baño ecológico seco debe ser la sencillez de su funcionamiento. En cuanto al uso se debe usar sentado para que se separe la orina de las heces. Hay tres opciones para disponer de la orina desviada; se conecta al silo, si tienen uno (el silo se sella y solo entra la



orina), infiltración en el suelo o acumulación en galonera para que luego pueda ser usado en los jardines, como fertilizante.

Luego de cada uso, se añade aserrín para ayudar con la deshidratación de las heces; el aserrín neutraliza los malos olores, hacen que las excretas sean menos atractivas para las moscas y absorben la humedad. El servicio de la empresa colectora también incluye la entrega de aserrín para que lo usen en el inodoro y recoge las excretas una vez por semana, la cual se acumula en el recipiente color negro que está dentro de la taza del inodoro (ver figura anterior). En cuanto al mantenimiento y limpieza; algunas personas le pasan un trapo con agua y desinfectante todos los días y otros sacan el baño para baldearlo todas las semanas. La empresa Sanisol capacita a las familias para que se sensibilicen con el sistema y tengan entendimiento del contexto.

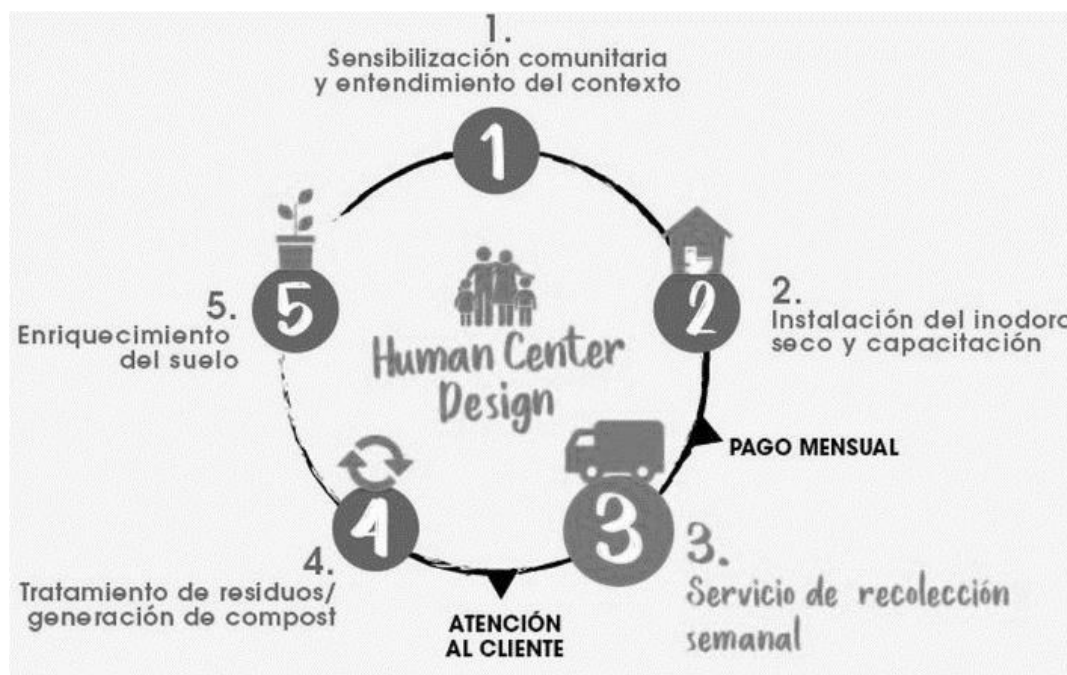


Figura 20. Modelo que utiliza la empresa (ASOCIACIÓN SANISOL).. Imagen recuperada el 04 de abril del 2020 de <https://gestion.pe/tendencias/inodoros-secos-solucion-temporal-10-millones-peruanos-250210-noticia/?ref=gesr>

### 2.3.4 Ejemplos de baños secos alrededor del mundo.

- **Baños ecológicos de deshidratación** (En zonas rurales y urbanas de baja densidad)

#### Vietnam:

El ejemplo clásico de sistema de saneamiento ecológico es el inodoro de doble cámara vietnamita. Es ampliamente utilizado en el norte de Vietnam y en los últimos 25 años el concepto ha sido replicado en un variado número de países de todo el mundo, como China, México y Suecia. En los campos de arroz de Vietnam solía ser una práctica común la aplicación de excretas frescas; una práctica peligrosa, hasta que las autoridades sanitarias, en 1956, llevaron a cabo campañas para la construcción de baños secos de doble cámara. A dichas campañas le siguieron largas y persistentes programas de educación de la salud, con el objetivo de promocionar el nuevo diseño de baño seco para matar los agentes patógenos antes de que las heces se viertan en los campos de cultivo. Un precursor del sistema vietnamita fue llevado a cabo en 1950 en el laboratorio de Salud Pública de la Prefectura de Kanagawa en Yokohama.

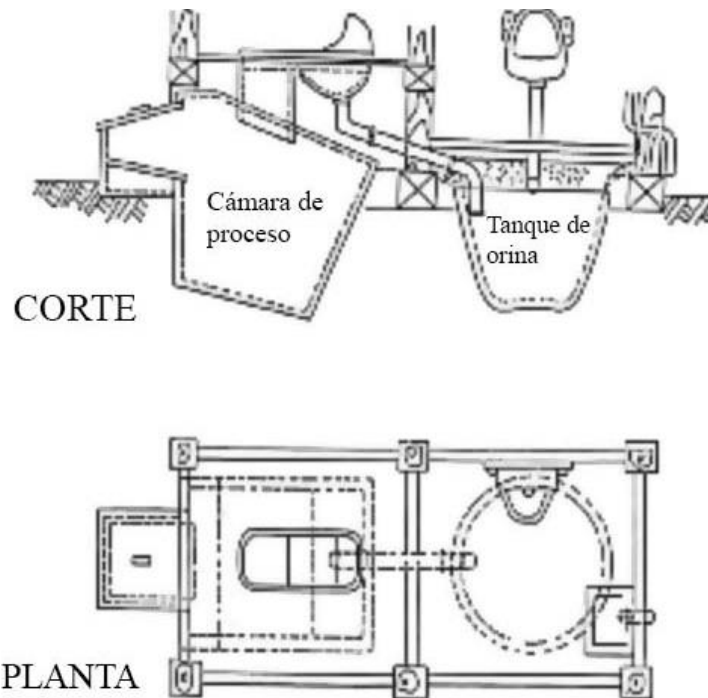


Figura 15. Planos de un baño con desviador de orina desarrollado aproximadamente en 1950 por la Prefectura de Kanagawa Laboratorio de Salud Pública, Yokohama, Japón, 1950. (Winblad et al., 2004, p. 22)

El baño en cuestión consta de dos cámaras de procesamiento de un volumen de 0,3 metros cúbicos, cada uno. El inodoro está construido sobre el suelo en su totalidad, con las dos cámaras de tratamiento colocadas sobre un piso sólido de concreto, ladrillo o arcilla. Para evitar que las lluvias lo inunden, el piso mencionado se construye 10cm por encima del suelo.

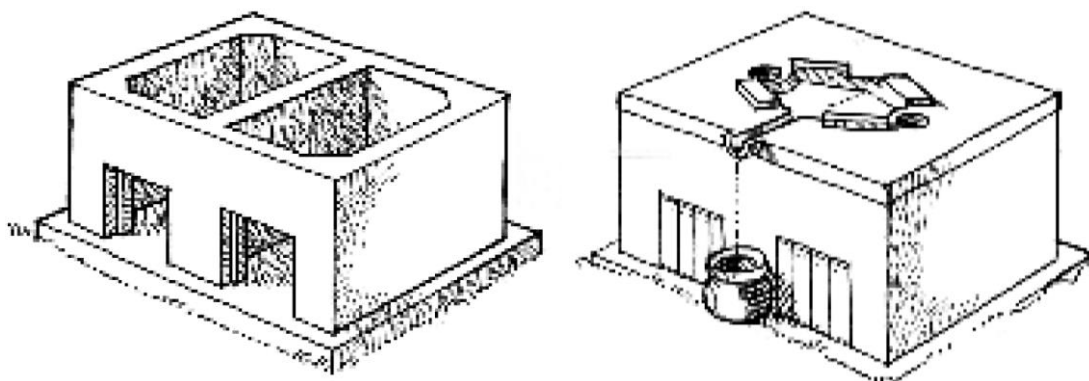


Figura 16. Baño seco vietnamita; cada bóveda de tratamiento mide 80 x 80 x 50. Además en la parte delantera se muestran las dos aberturas para retirar el material deshidratado. Las cámaras se cubren con una losa con huellas para usarla en cuclillas para dejar pase a la desviación de orina, una olla para recoger la orina y las puertas selladas para luego recoger el material deshidratado. El agujero de la cámara que no está en uso debe ser tapada con una piedra y sellada con mortero o barro. (Winblad et al., 2004, p. 23)

Las cámaras que se muestran en la figura están cubiertas con una losa en cuclillas que tienen dos orificios de caída, un reposapiés y una ranura para orinar. Los dos agujeros tienen tapas ajustadas. También se muestran las aberturas de 30x30cm para la eliminación de las excretas deshidratadas. Esos vanos se mantienen sellados hasta el momento de vaciar la cámara. Entonces, las personas defecan en una sola bóveda hasta que se llene.

Antes que la cámara se utilice por vez primera, los usuarios cubren el suelo con una capa de tierra en polvo con el fin de que la tierra absorba la humedad de las heces y evitar que se peguen al suelo. Después de cada uso, la gente debe espolvorear dos tazones de cenizas sobre las heces. La orina se drena por la ranura de la losa hacia el frasco detrás del inodoro. El papel usado para la limpieza anal echa a un frasco o caja y se quema. De ese modo en el receptáculo solo hay excretas, tierra y cenizas, logrando que los contenidos sean bastantes secos y compactos. El frasco usado para recolectar la orina se puede colocar en

su posición vacía o parcialmente llena con agua, cenizas o cal. La orina o cenizas empapadas de orina se usan como abono.

Para una familia de 4 a 6 integrantes, la primera cámara se puede usar durante 4 a 5 meses, cuando la cámara está a 2/3 de su capacidad, alguien del hogar nivela el contenido con un palo, luego, se llena la bóveda hasta el borde con polvo de tierra y se sella la bóveda. Al cabo de medio año, las heces deshidratadas son fertilizante. El instituto Nha Trang Pasteur sugiere un tiempo de confinamiento de 6 meses y en climas fríos de 10 meses.

En Vietnam, la experiencia es variada. No hay duda que es, utilizada correctamente, el sistema tiene éxito. En el norte de Vietnam, el problema fue que los agricultores solían vaciar las cámaras de tratamiento cada vez que necesitaban fertilizantes, sin importar el tiempo de retención. Es decir, que incluso esparcían excretas frescas en los campos. Gracias a la educación sanitaria audaz, aquella práctica es menos común en la actualidad. (Winblad et al., 2004, p. 24)

## **CHINA**

Gracias al financiamiento del programa SanRes-Sida en cooperación con el UNICEF y el Ministerio de Salud de China, se introdujeron versiones modificadas del baño vietnamita de deshidratación de doble cámara en diversas provincias de China. En la ciudad de Wucum, y el pueblo de Dalu, al sur de China, el proyecto fue gestionado por la oficina provincial de salud y cubrió 70 viviendas. Los baños se instalaron al interior, generalmente en el segundo o tercer piso y el diseño del dispositivo consta de una cacerola con desviación de orina. Las excretas caen a una doble cámara que se encuentra en el primer piso. El diseño del dispositivo consta de una cacerola con desviación de orina y el nivel de recogida es a nivel del suelo, donde o se alimentan a los cerdos domésticos o se utiliza como fertilizante en la propia huerta de la casa. Por encima del tejado de los edificios se extiende un tubo de ventilación que es conectado con la cámara de procesamiento.

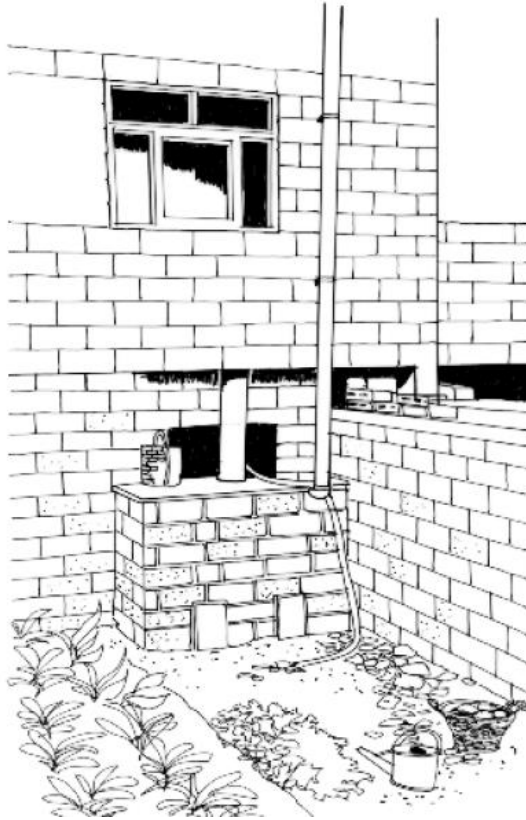


Figura 17. En el pueblo de Dalu, provincia de Guangxi, China, todas las casas han colocado en el interior de los inodoros ecológicos. Las heces caen a través de un canal inclinado en una cámara de procesamiento de doble cámara a nivel del suelo. (Diseño: Lin Jiang, de Nanning, China, 1998). (Winblad et al., 2004, p. 25).

Tras el éxito de esta experiencia, se introdujeron inodoros ecológicos en 45 aldeas distintas beneficiando un total de 10,000 personas, llevando a cabo el paquete eco-pueblo, a finales del año 2000. El material de desviación de orina es de fibra de vidrio, tipo cacerola. Incluso los locales estudiantiles tienen aparatos con dispensadores de ceniza a pedal que se desarrollan puntualmente con el programa. A nivel doméstico, los costos de implementación de los baños ecológicos secos son notablemente bajos; en el 2001 ascendía a unos USD 35, como un tercio de tanque séptico o inodoro de biogás. En distintas partes de China, ahora se producen cacerolas de cuchillas de desviación de orina, hechos de plástico, fibra de vidrio o porcelana, cuyos costos varían de USD 5 a 10.



Figura 18. Inodoro en cuclillas que desvía orina con doble cámara de China.  
Recuperado el 06 de abril del 2020 de  
[https://cgi.tuharburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/lessons/lesson\\_b1/lm\\_pg\\_1183.html](https://cgi.tuharburg.de/~awwwweb/wbt/emwater/lessons/lesson_b1/lm_pg_1183.html)

Gracias al éxito el proyecto piloto original del pueblo de Dalu que benefició a más de 100,000 familias, entre 1998 y 2003, se calcula, que, en China, el 2003, había 685,000 inodoros ecológicos, con ventilación y con desviación de orina.

### **2.3.5 Asentamientos Humanos**

Martínez, (2009, p. 35), denomina al crecimiento urbano que avanza de manera informal y no planificada como “Asentamientos Humanos” o “Pueblos Jóvenes” en Perú, “favelas” en Brasil y “Barrios” en Venezuela”. Además, menciona que la prestación de servicios de agua y desagüe se dificulta debido a la naturaleza de los mismos. Es importante indicar que la zona de estudio se encuentra en el AA.HH. Nueva Rinconada de San Juan de Miraflores, el clima del sector es templado, con intensa nubosidad en invierno y húmedo. En los meses de invierno, la temperatura varía entre 11° y 17° C y en verano entre 20° a 30°C. La humedad relativa oscila entre 60% y 97%. Las precipitaciones invernales son escasas, aunque la presencia de garúas o lloviznas, son frecuentes. (Villacorta, 2011)





Figura 19. Vistas del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta.  
(<https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822>)

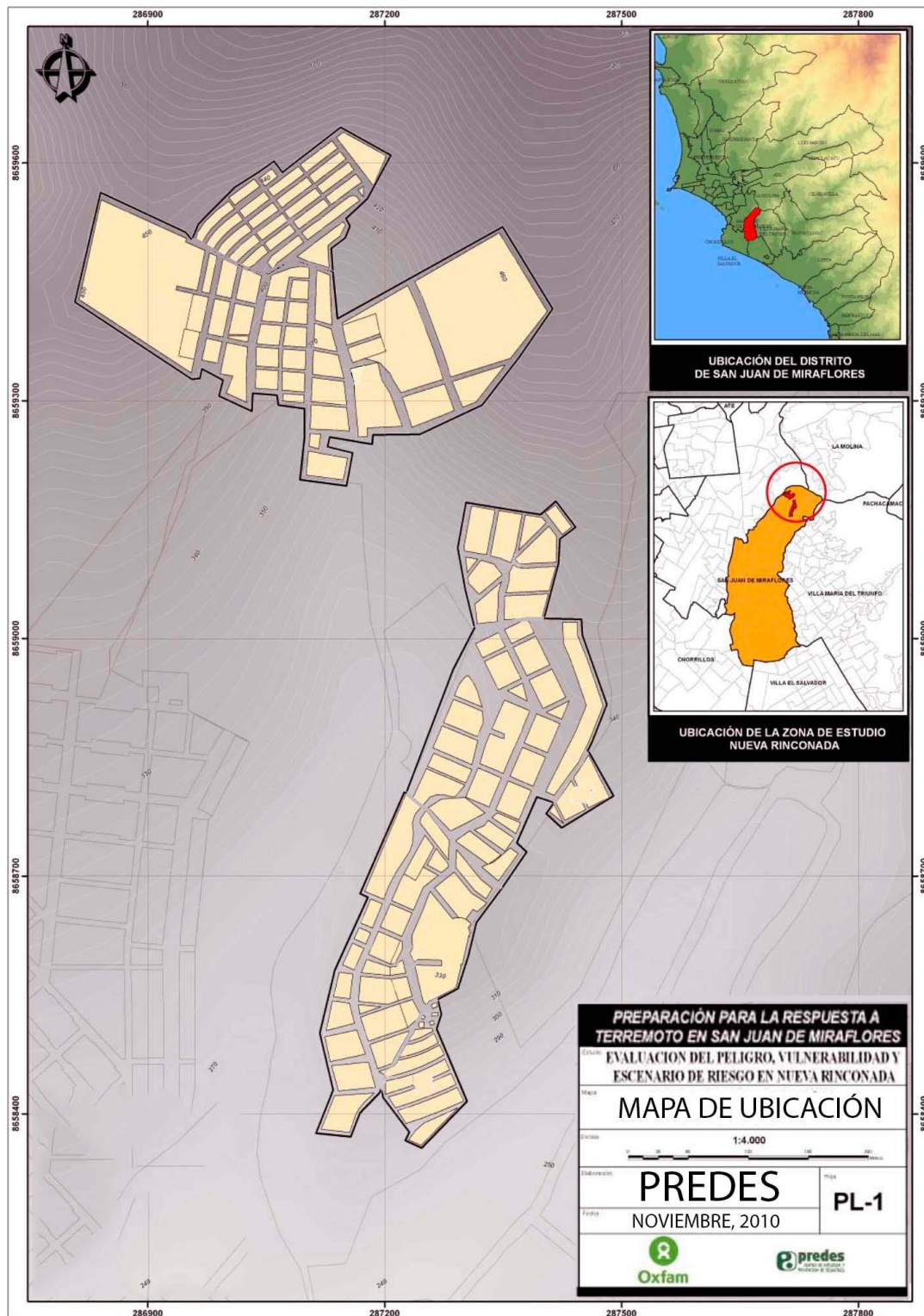


Figura 20. Mapa de ubicación del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta. (PREDES, 2010)



### **2.3.6 Vivienda Saludable**

De acuerdo a lo expresado por (Araujo & Gross, 2011) en la tesis: “Sistematización del proyecto, Viviendas Saludables en cinco caseríos de la zona rural de Cajamarca” para optar por el título de magíster, se define la vivienda saludable como aquel espacio físico que propicia circunstancias satisfactorias para todos los integrantes de la familia y que disminuye, drásticamente, los factores de riesgo en su realidad geográfica, económica y social. Asimismo, asegura el resguardo y protección, invita al descanso, presenta circunstancias adecuadas para el acopio, preparación y alimentación; suministra los recursos para la higiene doméstica, personal y el saneamiento. Las condiciones de las viviendas han sido reconocidas como uno de los pilares sociales fundamentales de la salud humana; éstas pueden promover o disminuir la salud física, mental y social de sus habitantes.

A continuación, y de acuerdo a lo expresado por (Valbuena-Durán et al., 2019) en el artículo científico “La estrategia de vivienda saludable, una intervención en la población rural” de la Revista Cubana de Salud Pública, enfoque cuasi-experimental con una muestra de treinta y una casas rurales. El estudio en mención establece que la vivienda saludable puede aportar de manera positiva al cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) cuyo compromiso se llevó a cabo en el año 2000 y reunió a los miembros de la Organización Mundial de la salud. La estrategia mencionada en el estudio busca reformar las condiciones de la vivienda y en ese contexto mejora las características de salud de quienes la habitan. Además, se menciona la estrecha relación entre el estado de la vivienda y la salud mental, física y social de sus ocupantes.

Por su parte, (N’Tab, 2015), en su libro de “Vivienda Saludable Total” refiere, que la vivienda se interrelaciona y tiene efectos positivos, negativos, directos e indirectos en la salud, seguridad, accesibilidad, confort, y en el ambiente. Asimismo, la vivienda saludable es reconocida como derecho humano fundamental, considerada buena opción de inversión por la gran mayoría.

A su vez, de acuerdo a la (OMS, 2019) los nuevos criterios de saneamiento gestionado de manera segura, in situ, es decir en los hogares, permiten que las familias sean albergas en viviendas saludables:

- **La eliminación higiénica de excretas**

De acuerdo a la (OMS, 2019), entre los sistemas de saneamiento sin alcantarillado se cuentan varias clases de instalaciones descentralizadas de almacenamiento y tratamiento cuyo principal valor es que se logre la eliminación de excretas dentro de los hogares, de manera higiénica. Las excretas se suelen almacenar en la vivienda, como en el caso de estudio (en el recipiente que se encuentra en el mismo inodoro) o cerca (in situ) en depósitos tales como tanques sépticos o se eliminan o tratan allí mismo o se recogen regularmente y se tratan en otro lugar, de esta manera se logra reducir la transmisión fecal-oral de enfermedades y la reproducción de insectos vectores.

Las dos realidades presentes en las viviendas, de la zona de estudio, son la eliminación de excretas mediante letrinas y los baños ecológicos secos.

- **Protección ambiental**

De acuerdo a la (OMS, 2019), la vivienda debe presentar protección ambiental contra los riesgos de la contaminación biológica del agua, los alimentos y el suelo, que presenta las heces. La protección ambiental incluye estrategias de prevención (evitación) de la contaminación de la vivienda y conservación de los valiosos recursos hídricos, asimismo evita el deterioro del suelo, los malos olores y la presencia de vectores. Se menciona experiencias de instalaciones de saneamiento in situ que se revisan de manera habitual para la medición eficaz de protección ambiental y salud de los habitantes.

Por su parte, (Araujo & Gross, 2011) apoya lo expresado por la OMS cuando indica que la vivienda saludable asegura el resguardo y la protección de sus habitantes.

- **Salud Familiar**

Un saneamiento adecuado dentro de la vivienda permite la higiene personal y doméstica, la preparación higiénica de los alimentos y comprende diferentes comportamientos que ayudan a mantener la salud familiar y a evitar la propagación de enfermedades. El control de vectores como moscas y cucarachas se logra con los ambientes de la casa aseados y la falta de control está relacionado con enfermedades gastrointestinales como la diarrea. La salud familiar se asegura con en el mejoramiento de las condiciones de la vivienda por parte de los miembros, en este contexto, las viviendas de la zona de estudio utilizan baños ecológicos secos, en vez de silos.

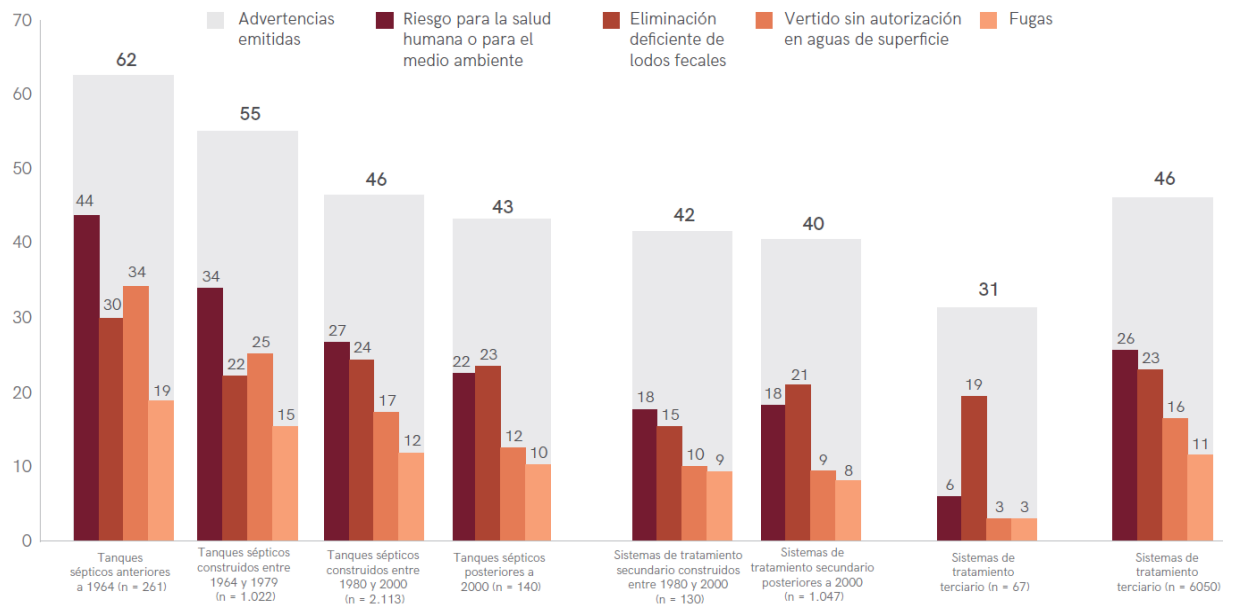


Figura 21. Las inspecciones en Irlanda revelan que la salud humana de las familias estaban en riesgo, debido a que los tanques sépticos presentaban índices de errores. (OMS, 2019)

Las experiencias de saneamiento in situ que se revisaron, de manera habitual, también sirvieron para medir la salud de los habitantes, tal es el caso de Irlanda, donde se examinaron más de 6 mil sistemas entre los años 2013 y 2018 y casi la mitad de ellos tuvieron una advertencia, ya que se descubrió que 1 de cada 4 suponían un riesgo para la salud humana. Las soluciones de saneamiento, dentro de las viviendas saludables, son de gran importancia ya que se relacionan con la dignidad y seguridad en el ámbito de los derechos humanos de la salud, sobre todo para las mujeres y niñas. (OMS, 2019)

### 2.3.7 Vivienda en el AA.HH. Nueva Rinconada (zona de estudio)

Las viviendas en la zona de estudio no tienen conexión de agua ni desagüe y el abastecimiento de agua potable se da mediante camiones cisternas. Buena parte de su población se dedica a trabajos de servicios y eventuales.

- **Grado de consolidación & Materiales:**

Las viviendas de la zona de estudio son precarias de tipo temporal, autoconstruidas con materiales tipo esteras y/o triplay como paredes y con cobertura de calaminas, triplay u otros materiales similares. Si bien hay algunas unidades de dos niveles de altura o incluso tres, autoconstruidas con material noble, éstas son excepciones puntuales.

**Materiales del piso del baño:** Se refiere a las salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades; en su mayoría, las viviendas en la zona de estudio tienen piso de tierra; cocina y baños sin revestimiento, lo cual no solo dificulta la higiene doméstica, sino que puede albergar helmintos en su superficie. Ahora bien, también se observaron viviendas que tenían revestimiento de piso con material tipo cerámico, material que las familias lograban colocar, debido a sus carencias económicas, a lo mucho, en los ambientes mencionados: en el baño y/o en la cocina.

| Clasificación de viviendas. Asentamiento Humano la Nueva Rinconada |                 |                       |                                 |           |   |                                   |
|--|-----------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|---|-----------------------------------|
| Grado de consolidación: Temporal                                   |                 |                       |                                 |           |   |                                   |
| Ubicación  |                 |                       | Tipo de eliminación de excretas |           | Materiales (Piso del baño). Salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades |                                   |
| Emplazamiento  |                 |                       | Silo                            | baño seco | sin revestimiento (tierra)  | con revestimiento (tipo cerámico) |
| Plano  | Pendiente suave | Pendiente pronunciada | Contaminación del suelo         |           |   |                                   |

Figura 22. Clasificación de viviendas en el Asentamiento Humano Nueva Rinconada.

Distribución común de una vivienda con silo:

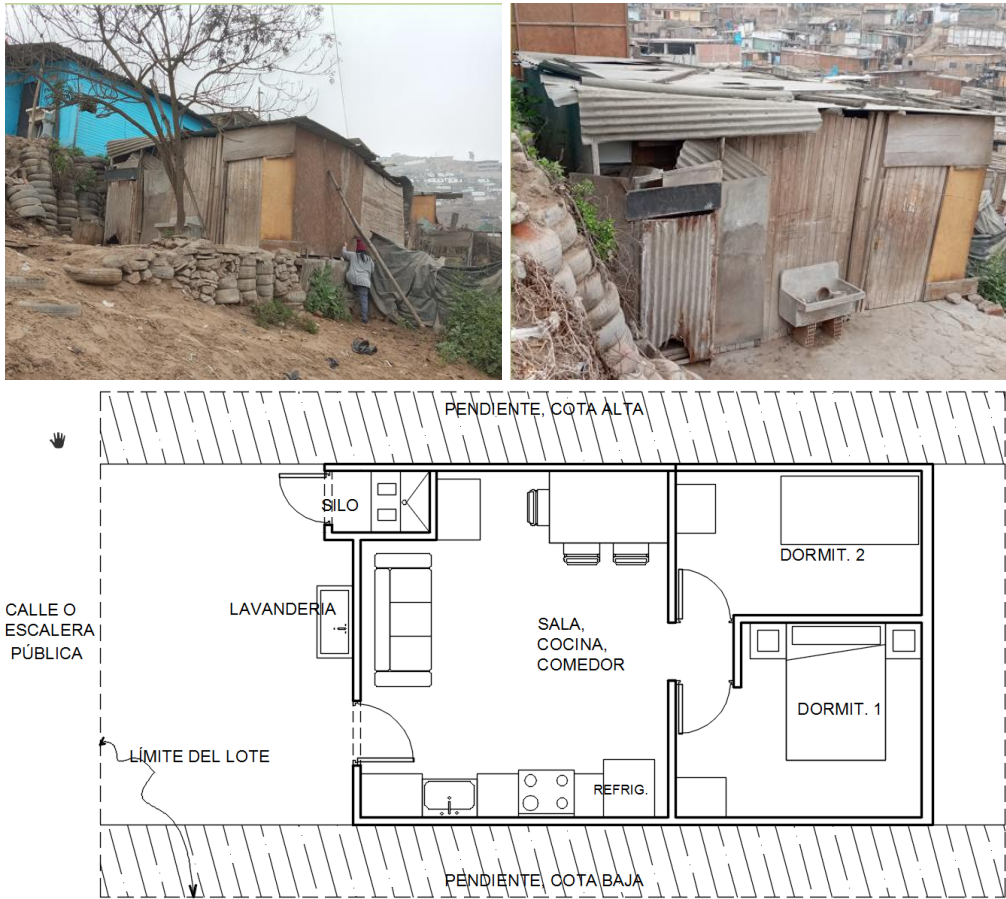
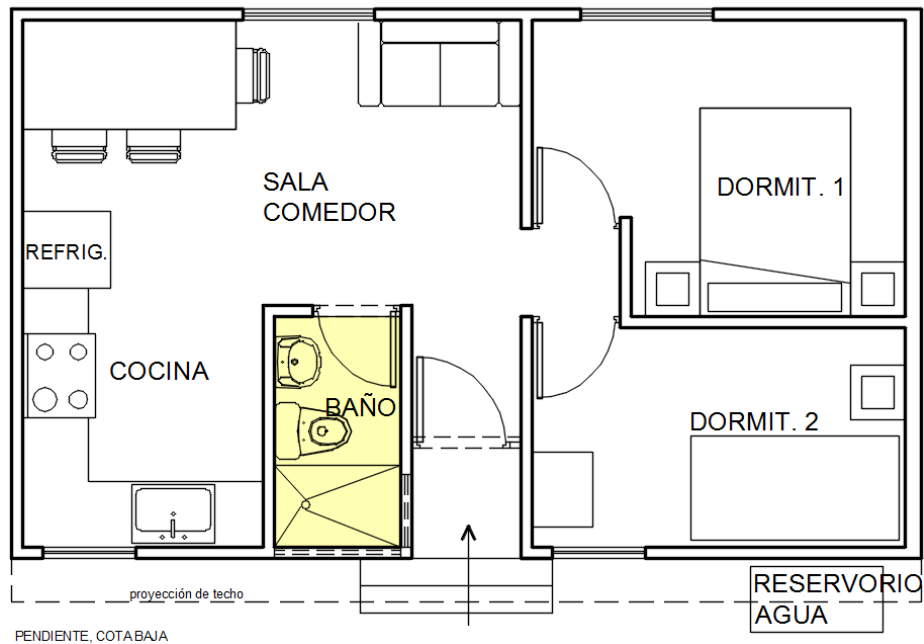


Figura 23. Esquema de una vivienda con silo, cuya puerta abre al exterior.

Fuente: Elaboración propia



PENDIENTE, COTA ALTA



PENDIENTE, COTABAJA

Figura 24. Esquema de vivienda con en baño seco incorporado.

Fuente: Elaboración propia

- **Ubicación / emplazamiento:**

La mayoría de las viviendas se encuentran emplazadas en las laderas de los cerros, y una minoría en terrenos planos. Las ubicaciones más extremas, es decir, de pendiente pronunciada, están sujetas a derrumbes, las cuales son controladas o contenidas con elementos tipo pirca (piedra) o incluso con llantas de caucho, que hacen las veces de muros de contención. En las viviendas de ladera pronunciada, el uso del silo no solo compromete la contaminación del suelo de la vivienda propia por filtración de material contaminante, sino también la del vecino que se encuentra debajo.





Figura 25. Vista del AA.HH. Nueva Rinconada de Pamplona Alta. Imagen recuperada el 01 de enero del 2020 de <https://www.facebook.com/xrunner.venture/photos/a.315989838460749/1304835676242822>Vivienda Saludable



Figura 26. Emplazamiento en pendiente de viviendas en el Asentamiento Humano Nueva Rinconada.

- **Tipo de eliminación de excretas:**

Se realiza por medio de uso de silos autoconstruidos y por uso del baño seco que provee la empresa SANISOL. (Ver 2.3.3 para mayor información).

En conclusión, la presente investigación se basa en el modelo de (Winblad et al., 2004), como estructura teórica y científica que sustenta el estudio por contener los resultados de más de diez años de investigación, explorar los desafíos globales que se enfrentan en los siguientes 25 años y cómo el saneamiento ecológico ayudará a superar dichos retos. Asimismo, dicho modelo también se sustenta con los estudios de (Audefroy, 2011), (Vliet et al., 2010, p. 12), las estadísticas de UN-HABITAT, (Esrey et al., 1998), la OMS (2019), (Mindreau et al., 2016) y la ASOCIACIÓN SANISOL (2020).

Por su parte, las teorías sobre la vivienda saludable se basan en los estudios de (Araujo & Gross, 2011), (Valbuena-Durán et al., 2019), los objetivos de desarrollo del milenio (ODM, 2000), (N'Tab, 2015), (Organización Mundial de la Salud, 2019) y nuevamente la ASOCIACIÓN SANISOL (2020).



## 2.4. Definición de términos básicos

- Asentamiento Humano: Asentamiento o lugar informal, generalmente ubicado en los límites de las ciudades.
- Baño ecológico seco: Baño que no utiliza agua y que puede recibir orines y excretas, por separado para su posterior re-uso. No pone en riesgo la salud de los usuarios, siempre que se haga el uso correcto de dicho sistema.
- Diarrea: Es la principal enfermedad infecciosa presente en las familias, generalmente, por la ausencia de un saneamiento adecuado.
- Saneamiento convencional: Es el medio de recojo y eliminación de excretas y aguas residuales de la comunidad de forma higiénica, evitando poner en riesgo la salud de la colectividad. El sistema de saneamiento convencional se da por medio de una red de alcantarillado y de arrastre.
- Saneamiento ecológico: Tratamiento de excretas sin uso de agua ni conexión a una red de alcantarillado. El resultado son las heces humanas sin riesgo para la salud y pudiendo ser considerada para su vertido en suelos como enmienda agrícola.
- Silo o letrina: Baño improvisado y autoconstruido, generalmente, en asentamientos humanos improvisados del servicio de alcantarillado y que acarrea perjuicios para la salud y el medio ambiente.
- Vivienda Saludable: Vivienda adecuada que brinda protección contra exposiciones que puedan contribuir con las enfermedades transmisibles como la diarrea y parasitosis intestinal; las condiciones básicas de una vivienda saludable son: la eliminación higiénica de las excretas, la protección ambiental y la salud familiar.
- Necesidad de seguridad y protección: Relativo a la dimensión social de la sostenibilidad de las viviendas: las familias necesitan que sus hogares les brinden seguridad física y de salud, familiar y de propiedad privada.

2.5. Fundamentos teóricos que sustentan el estudio (Figura mapas conceptuales)



Figura 27. Mapa conceptual de los fundamentos teóricos que sustentan el estudio. Elaboración propia

## **2.6. Hipótesis**

### **2.6.1 Hipótesis general**

El baño ecológico seco permite mejorar las condiciones de la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

### **2.6.2 Hipótesis específicas**

#### **Hipótesis específica 1**

El funcionamiento del baño ecológico seco mejorará las condiciones de la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

#### **Hipótesis específica 2**

La estructura del baño ecológico seco mejorará las condiciones en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

#### **Hipótesis específica 3**

Los materiales del baño ecológico seco mejorarán las condiciones de la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

## 2.7. Categorías y subcategorías (definición y operacionalización)

| Categorías                 | Sub Categorías        | Definición Conceptual   | Definición Operacional  |
|----------------------------|-----------------------|---|---|
| <b>Baño ecológico seco</b> | <b>Estructura</b>     | Se refiere al aparato construido o instalado in situ exactamente para la defecación y micción, el cual puede utilizar los métodos para higienizar las excretas, tales como la descomposición o deshidratación. La estructura del objeto será capaz de resistir las cargas sin que exista una deformación de las partes con respecto a la otra y sin perder la estabilidad, dicha estructura contiene la taza o recipiente en el interior. A su vez, incluye la instalación de la tubería de ventilación el cual conducirá los olores fuera de la vivienda. El desviador de orina es parte de la estructura de la taza y se incorpora en ella. | Se observará el aparato a fin de verificar que su estructura cumpla adecuadamente con la función de defecación y micción.   |
|                            | <b>Materiales</b>     | Los materiales del baño ecológico seco definen el tipo de sistema de inodoro, a su vez los costos de la instalación pueden estar influenciados por dicho sistema y se relacionan con materiales de construcción, así como el pago al propietario o ayuda para construirlo. En este caso el material del baño ecológico seco es de PVC. Hoy en día, se utilizan materiales plásticos prefabricados que permiten contenedores móviles para facilitar el manejo y diseño.  | Calidad de los materiales del aparato (baño seco) para no contaminar el suelo, agua, entorno, etc., en comparación con los silos, evitando materiales absorbentes, porosos o de difícil secado. |
|                            | <b>Funcionamiento</b> | Tiene que ver con la simplicidad y sencillez del uso del baño ecológico seco, para ser mantenido fácilmente por los usuarios con las limitaciones de la capacidad técnica local y los recursos económicos.  | El baño ecológico seco será fácil de mantenerse y ser usado por cualquier integrante de familia.  |

|                           |  |   |   |
|---------------------------|--|---|---|
| <b>Vivienda saludable</b> | <b>Eliminación higiénica de excretas</b> | <p>La eliminación higiénica de las excretas reduce la transmisión fecal- oral de enfermedades y la reproducción de insectos vectores. Una de las vías principales de contaminación biológica del agua, los alimentos y el suelo son las heces humanas.</p> <p>Estos riesgos son mayores cuando hay hacinamiento, ya sea en barrios miserables, asentamientos periurbanos o campamentos temporales donde no haya servicios de eliminación de excretas.</p> <p>Existen varias técnicas de complejidad diversa, para la eliminación higiénica de las excretas, algunas de ellas son aplicables por los propios ocupantes de las casas.</p> | Se observará el tipo de vivienda, el baño y el tipo de eliminación de excretas en ellas, en la zona de estudio.                                 |
|                           | <b>Protección ambiental</b>              | Incluye estrategias de prevención (evitación) de la contaminación de la vivienda y conserva los valiosos recursos hídricos, asimismo evita el deterioro del suelo, los malos olores y la presencia de vectores.   | Se verificará el estado de la vivienda; con el suelo libre de contaminación, sin malos olores ni presencia de vectores.                         |
|                           | <b>Salud Familiar</b>                    | Se evita el riesgo de la salud humana según el tipo de instalación de baño, que disponga la vivienda, para la eliminación de excretas con el propósito de detección de las principales causas de la contaminación que repercuten en la salud de los integrantes de las familias.  | Mejoramiento de las necesidades sanitarias de las familias del asentamiento humano al demostrar un impacto significativo en el estado de salud. |

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque, tipo y método de investigación

- **Tipo de estudio**

El presente estudio es de tipo transversal, en cuanto al tiempo en que se lleva a cabo y su desarrollo de naturaleza cualitativa (UJAEN, 2017). La sencillez a la hora de definir un concepto es el más alto grado de complejidad de la teoría en sí misma. Por lo expresado y sin disminuir la importancia de lo que se desarrollará más adelante, se pueden definir los fundamentos de la investigación cualitativa como ideas del paradigma interpretativista, desarrollado por las Ciencias Sociales, según el cual, no existe una única realidad social, sino más bien, diversas realidades construidas desde cada óptica de los individuos.

El enfoque cualitativo requiere que el investigador comprenda y busque las motivaciones del conjunto de personas estudiado, abandonando su punto de vista personal. La investigación cualitativa tiene un enfoque global y flexible, donde se establece una relación directa entre el observador y el observado, llegando a obtener la construcción total del fenómeno, a partir de estructuras básicas y diferencias individuales.

Por ello, con el fin de comprender las variables implicadas en el estudio, se presenta una revisión bibliográfica sobre los conceptos vinculados a saneamiento ecológico y vivienda saludable, este compendio de información permitirá sistematizar y esquematizar diversas proposiciones, las cuales serán comprobadas, al final, a través de la aplicación de la metodología planteada (Trujillo, 2019)

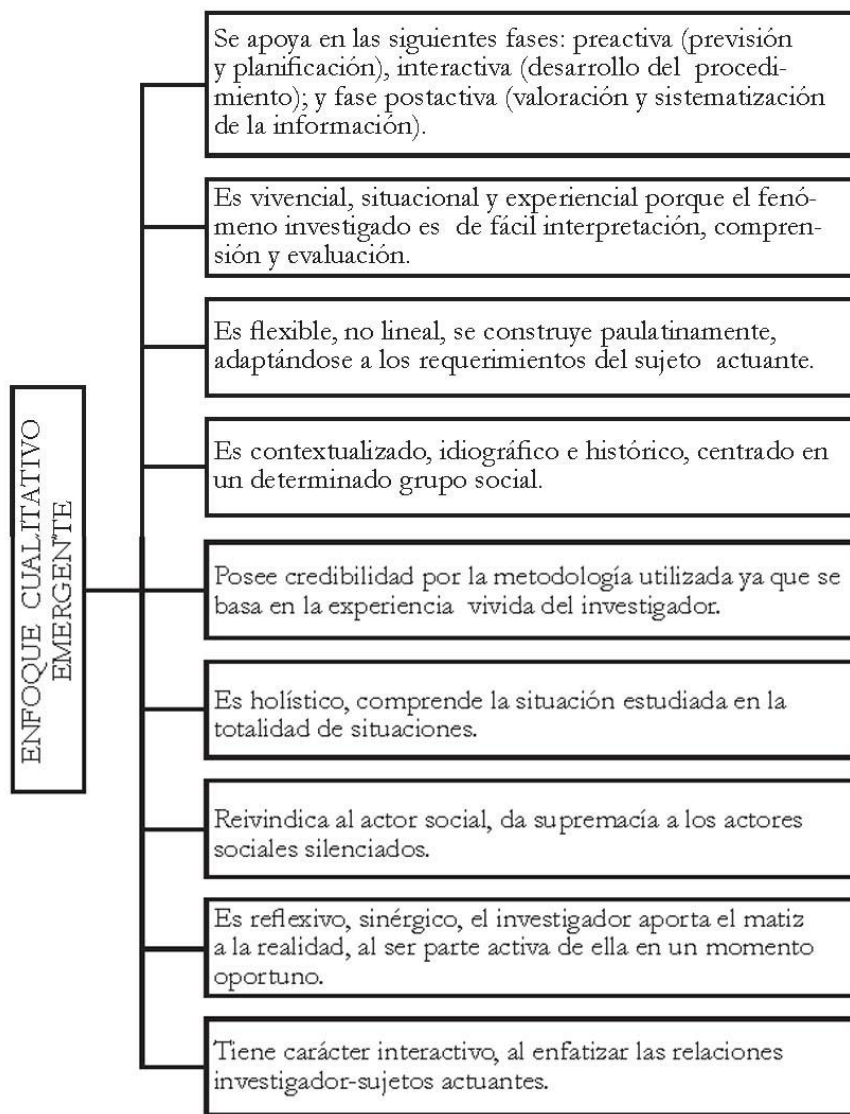


Figura 28. Características del enfoque cualitativo. (Trujillo et al., 2019, p. 43)

El método de investigación utilizada es el Estudio de Casos, con registros a través de entrevistas y observaciones. Se hace uso dicho método porque la investigación se centra en un estudio holístico de un fenómeno contemporáneo, dentro de un panorama real. Dicha estrategia fue elegida ya que aplica al presente estudio, ya que se enmarca dentro de la planeación de ciudades, urbanismo saludable y saneamiento ecológico.

De acuerdo a (Oseda et al., 2018), dicho estudio es un método de investigación de gran relevancia para desarrollar las ciencias sociales y humanas que tiene la implicancia de un examen sistemático y profundo de casos en su proceso de indagación. Asimismo, sugiere

que “un caso puede ser una persona, organización, programa de enseñanza, un acontecimiento, etc. En educación, puede ser un alumno, profesor, aula, claustro, programación, colegio...” (p. 63), asimismo, algunos consideran el estudio de caso como un diseño de investigación cualitativa, y otros como un método.

Se transcriben los siguientes objetivos del estudio de caso que lista Oseda et al. (2018):

“Describir situaciones o hechos concretos. Comprobar o contrastar fenómenos, situaciones o hechos. Pretender elaborar hipótesis. Produce nuevos conocimientos al lector, o confirmar teorías que ya se sabían. En síntesis; el estudio de caso pretende explorar, describir, explicar, evaluar y/o transformar”

- **Metodología**

La presente investigación es de naturaleza cualitativa – descriptiva, y utiliza documentación, métodos de análisis y hermenéutica; asimismo, técnicas de entrevista semi-estructurada, análisis documental, observación directa, acorde con (Guillén, Cerna, Gondo, Suarez, Martínez, 2019). Asimismo, utiliza el instrumento y/o método de investigación: Estudio de caso.

- **Diseño**

De acuerdo a (Oseda et al., 2018, p. 28) el diseño cualitativo – estudio de casos, indica lo siguiente: En el enfoque interpretativo el diseño es abierto, flexible y emergente. Además, menciona que algunos consideran el Estudio de Casos como un método y otros como un diseño de la investigación cualitativa. Es estudio de casos es un método de investigación de gran importancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implica un proceso de indagación que se caracteriza por la profundidad de casos de entidades sociales o educativas únicas. Además, alcanza niveles explicativos de supuestas relaciones causales encontradas entre las partes del caso, en un contexto natural concreto y dentro de un proceso dado. Muchos autores definen el estudio de caso, y todos coinciden en que es una investigación procesual, sistemática y profunda de un caso concreto.



El estudio de casos contiene distintas categorías: descriptivo, pedagógico, crónico y para contrastar una teoría según el objetivo del estudio y los tipos de estudio de caso: evaluativo, factual e interpretativo. Son muchas las clasificaciones de estudio de caso: Intrínsecos (para comprender mejor el caso), instrumentales (para profundizar un tema o afirmar una teoría) y colectivo (la atención radica en la investigación de un fenómeno, grupo o se estudian varios casos).

Estudio de caso único, que se centra en un solo caso, de carácter crítico y único que justifica las causas del estudio, debido a la particularidad del sujeto y objeto de estudio, cuyo resultado hace que el estudio sea irreplicable y su carácter revelador, pues muestra a la comunidad científica una investigación que no hubiera sido posible conocer de otra manera.

En cuanto a los objetivos de estudio de caso, trata de:

- Producir un razonamiento inductivo, a partir de la recolección de datos, la observación y el estudio, establece teorías o hipótesis.
- Ser capaz de producir conocimientos novedosos al lector, o confirmar teorías de las cuales ya tenía conocimiento.
- Hacer un registro, una crónica de lo que va ocurriendo a lo largo del estudio.
- Describir hechos concretos o situaciones.
- Contrasta fenómenos o comprueba situaciones o hechos.
- Por lo tanto, el estudio de caso pretende describir, explorar, evaluar y/o transformar y explicar.

### **3.2 Población y muestra (escenario de estudio)**

La población total del asentamiento humano es de unas dos mil familias, de las cuales 750 tienen el baño ecológico seco.

Se tomará una muestra de 3 familias y para efectos del estudio de las categorías y sub-categorías, se entrevistará a las madres de familia, que en gran mayoría tienen un rol de ama de casa. Cabe destacar que la elección de la muestra se realizó siguiendo los siguientes lineamientos:

Según el autor (Oseda et al., 2018) la muestra de tipo Interpretativa se va ajustando a la cantidad y tipo de información que en cada momento se precisa. Se trabaja generalmente con muestras pequeñas y estadísticamente no representativas.

Asimismo (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 428) menciona que, aunque diversos autores recomienden ciertos tamaños mínimos de muestra (número de casos o unidades) para diversos estudios cualitativos, no hay parámetros precisos, y presenta la siguiente tabla de muestras comunes en estudios cualitativos

| Tipo de estudio   | Tamaño mínimo de muestra sugerido  |
|---|--|
| Etnográfico cultural  | Una comunidad o grupo cultural, 30-50 casos que lo conformen. Si es menor el grupo, incluir a todos los individuos o el mayor número posible   |
| Etnográfico básico  | Doce participantes homogéneos<br>Si la unidad de análisis es observaciones, 100-200 unidades   |
| Fenomenológico  | Diez casos   |
| Teoría fundamentada, entrevistas o personas bajo observación. | De 20 a 30 casos   |
| Historia de vida familiar                                     | Toda la familia, cada miembro es un caso   |
| Biografía   | El sujeto de estudio (si vive) y el mayor número de personas vinculadas a él, incluyendo críticos  |
| Estudio de casos  | De seis a 10. Si son en profundidad, tres a cinco  |
| Grupos de enfoque   | Siete a 10 casos por grupo, al menos un grupo por tipo de población. Si el grupo es menor, incluir a todos los individuos o el mayor número posible. Para generar teoría, tres a seis grupos |

Figura 29. Tamaños de muestra comunes en estudios cualitativos. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 428)

Según Mertens (2015), en el muestreo cualitativo es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y, finalmente, de individuos. Incluso la muestra puede ser una sola unidad de muestreo (estudio de caso). Lo cual se sustenta con lo expresado por (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018): en los estudios cualitativos, el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia, sino comprender el fenómeno a profundidad y responder a las preguntas de investigación.

- **Caracterización de sujetos**

Tabla 1  
Codificación de perfiles

| Informantes         | Descripción        | Código |
|---------------------|--------------------|--------|
| 3 madres de familia | Madre de Familia 1 | Mf1    |
|                     | Madre de Familia 2 | Mf2    |
|                     | Madre de Familia 3 | Mf3    |

Nota: Adaptado de la tesis “Violencia familiar: Estudio de casos en los usuarios del Ministerio Público de Huaral”, por Valdivia (2016, p.42). Perú.

### **3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad)**

De acuerdo a (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 443) para el enfoque cualitativo, la recolección de datos es fundamental, aunque su propósito no es medir variables para realizar análisis estadístico e inferencias. El objeto de un estudio cualitativo es obtener datos (que luego se convertirán en información) de personas, comunidades, situaciones o procesos en profundidad; en las “formas de expresión” propias de cada unidad de muestreo. Al tratarse de personas, los datos que interesan son percepciones, imágenes mentales, creencias, interacciones, experiencias, vivencias, ya sea de manera grupal o individual. Se recolectan con el objeto de comprenderlos y analizarlos, y así responder a las preguntas de la investigación y generar conocimiento. El autor recomienda elegir al menos dos instrumentos a fin de lograr la triangulación.

Asimismo, en autor responde a la pregunta: ¿cuál es el instrumento de recolección de los datos en el proceso cualitativo? -El propio investigador, debido a que él es quien, mediante diversos métodos o técnicas, recoge los datos.

| Instrumento  | Principales ventajas   | Limitaciones fundamentales   |
|--|--|--|
| <i>Observación participante</i>  | El investigador mantiene experiencias directas con los participantes y el ambiente.  | El investigador puede ser visto como intrusivo.  |
| <i>Observación directa no participante</i>                             | Es factible observar cuestiones inusuales y el investigador puede captar datos directos de los participantes y el ambiente. Útil para temas que pueden incomodar a los participantes cuando se discuten con el investigador.   | Requiere que el investigador posea la habilidad para captar cuestiones veladas y signos no verbales. La información personal puede no aflorar o no ser detectada.  |
| <i>Observación mediante equipos</i>                                    | El investigador puede grabar y estudiar el material una y otra vez.  | Los participantes pueden sentirse incómodos al saber que se les graba y con algunos (como los niños) puede ser más complicado lograr la empatía.   |
| <i>Entrevistas personales (incluyendo personalizadas por internet)</i> | Los participantes pueden proveer información histórica. El investigador realmente está utilizando dos herramientas: la propia entrevista y la observación. Permite cierto control del entrevistador sobre los temas por incluir y excluir, mediante preguntas.   | Los datos están filtrados por los puntos de vista de los participantes. A veces el ambiente no es natural para los participantes. No todos los participantes tienen las mismas habilidades para expresarse verbalmente ni por otros medios.        |
| <i>Documentos</i>  | Permiten al investigador estudiar el lenguaje escrito y gráfico de los participantes. Es una forma no invasiva cuando no se les pide elaborarlos, y en este caso, pueden ser consultados en cualquier momento y ser analizados cuantas veces sea preciso. No es necesario dedicar tiempo a transcribirlos. | No siempre se puede tener acceso a estos, particularmente los de carácter privado, y a veces es complicado encontrarlos. Debe asegurarse su autenticidad. Frecuentemente resulta necesario escanearlos o fotografiarlos. Pueden estar incompletos. |
| <i>Material audiovisual</i>  | Si ya han sido elaborados, no es intrusivo y puede revisarse cuantas   | No siempre es accesible. Si se   |

Figura 30. Ventajas y limitaciones de los principales instrumentos para recolectar datos cualitativos. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 464)

Las principales herramientas del investigador cualitativo son:

- **La observación:** Los propósitos de la observación en la inducción cualitativa son:
  - a) Describir y explorar y ambientes, comunidades, subculturas y los aspectos de la vida social, analizando sus significados y a los sujetos que la generan.
  - b) Comprender procesos, relaciones entre personas y experiencias, los eventos que suceden al paso del tiempo y los patrones que se desarrollan.
  - c) Identificar problemas sociales.

- **Entrevistas**

La entrevista cualitativa es abierta, flexible e íntima. Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistado) y otra (el entrevistador). Los primeros pueden ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una

familia. En las entrevistas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema, mediante las preguntas y respuestas. Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas. En las de tipo estructurada, el entrevistador realiza su labor siguiendo una lista de preguntas específicas y se sujeta a esta. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 449)

Conviene “estimular el deseo de hablar” del entrevistado. El investigador no hablará más de lo necesario. Cuando se dirige excesivamente la entrevista se provoca la inhibición del informante. (Oseda et al., 2018, p.66):

| Clase                                     | Características   | Ejemplos  |
|---|---|---|
| Preguntas generales ( <i>grand tour</i> ) | Parten de planteamientos globales para dirigirse al tema que interesa. Propias de entrevistas abiertas.   | ¿Qué opina de la violencia familiar? ¿Cuáles son sus metas en la vida? ¿Cómo ve usted la economía del país? ¿Cómo es la vida aquí en Barranquilla?  |
| Preguntas para ejemplificar               | Sirven como disparadores para exploraciones más profundas. Se le solicita al entrevistado que proporcione un ejemplo de evento, suceso o categoría. | Usted ha comentado que la atención médica es pésima en este hospital, ¿podría proporcionarme un ejemplo? ¿Qué personajes históricos han tenido metas claras en su vida? ¿Qué situaciones le generaban ansiedad en la Guerra Cristera?   |
| Preguntas de estructura estructural       | El entrevistador solicita al entrevistado una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías.   | ¿Qué tipos de drogas se venden más en este barrio? ¿Qué clase de problemas tuvo al construir este puente? ¿Qué elementos toma en cuenta para decir que la ropa de una tienda departamental tiene buena calidad?   |
| Preguntas de contraste                    | Al entrevistado se le cuestiona sobre similitudes y diferencias respecto a ciertos temas y se le pide que clasifique símbolos en categorías.        | Hay personas a las que les gusta que los dependientes de la tienda se mantengan cerca y al tanto de sus necesidades, mientras que otros quieren que se presenten solamente si se les solicita, ¿usted qué prefiere? ¿Cómo es el trato que recibe de las enfermeras del turno matutino, en comparación con el trato de las enfermeras del turno nocturno? ¿Qué semejanzas y diferencias encuentra? |

Figura 31. Clases de preguntas en entrevistas en general. (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 450)

- **Análisis documentario**

Una fuente sustancial de los datos cualitativos son los materiales y documentos diversos. Ayudan a entender el fenómeno central de estudio. Sirven para conocer los antecedentes de un ambiente, así como las situaciones que se producen en él y su funcionamiento cotidiano y anormal.

### 3.4 Descripción de procedimiento de análisis.

De acuerdo a (Oseda et al., 2018, p. 89), la recolección y el análisis de la información son dos procesos complejos que se desarrollan de manera simultánea, en la investigación cualitativa. El autor enfrenta los procesos presentando estrategias que se llevan a cabo, para que sea de utilidad a los investigadores, siendo tomado como ejemplo. Entonces presenta las siguientes fases (1) El todo, desarrollando ideas. (2) Del todo a las partes: separando y agrupando. (3) de lo particular a lo general: re-agrupando. (4) Descomponer el todo en sus partes sin perder el todo: Integrando y relacionando. (5) Relacionar las partes que dan sentido al todo: Identificando la categoría central.

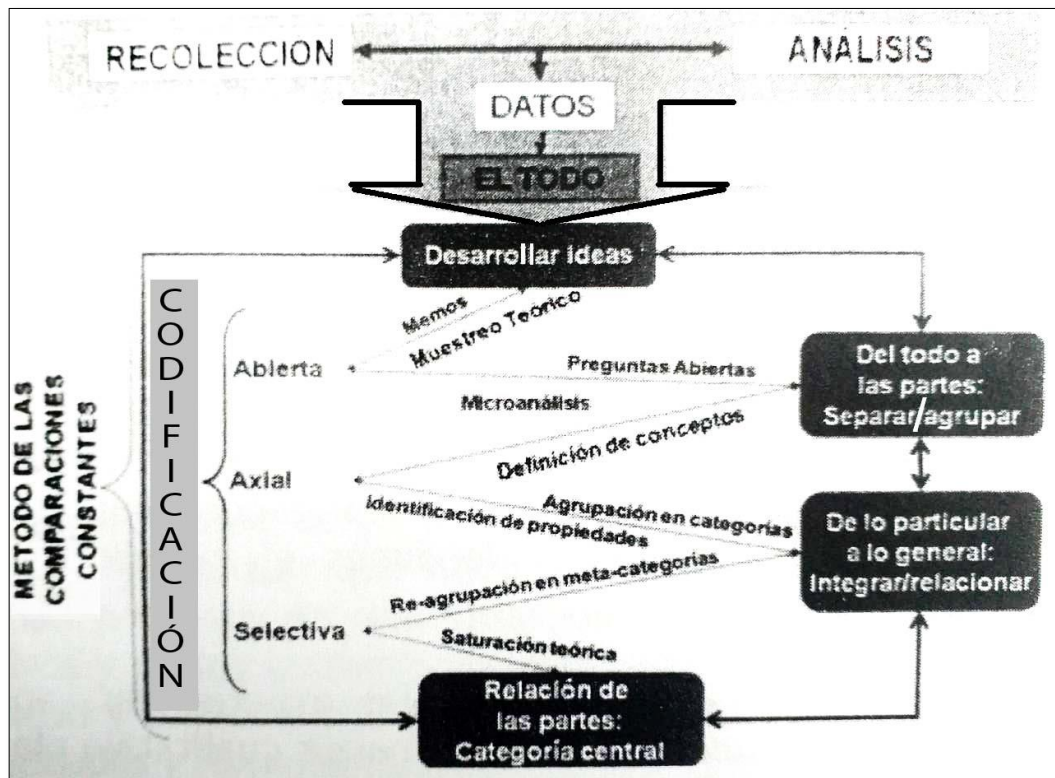


Figura 32. Fases del análisis cualitativo. (Oseda et al., 2018, p. 90)

Asimismo, el autor describe que el análisis e interpretación de datos puede ser:

-Interpretativo: El análisis e interpretación de datos ocupa una posición intermedia en el proceso de investigación. Haciendo uso de él se pretende delimitar el problema, avanzar la hipótesis, etc. Conlleva un proceso cíclico interactivo que se convierte en el punto clave para la generación del diseño de investigación.

En el presente estudio, la trayectoria metodológica referencial se llevó a cabo de la siguiente manera: la primera etapa será en gabinete: la planificación del trabajo de campo, de acuerdo al diseño de la investigación y elección de los instrumentos de recojo de información. La segunda etapa se dio en campo; ejecutando lo planeado, consiste en la aplicación de los instrumentos a la muestra (unidades de análisis o personas), la tercera es la transcripción de los datos, codificación y categorización, es el proceso que servirá para transformar los datos de las grabaciones, el texto, y otras anotaciones para codificarlas y categorizarlas y como etapa final se llevará a cabo el análisis de la información a través de la triangulación.

Ahora bien, (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 413) apoya lo que establece (Oseda et al., 2018) al manifestar que las fases del proceso investigativo se traslapan y no son secuenciales necesariamente; así que se puede regresar a una etapa inicial y considerar otra dirección. Por su parte, (Balcázar et al., 2013, p. 177), aduce que los preceptos teóricos que fundamentaron el proyecto de investigación deberá seguir un orden lógico, en la medida de lo posible, que permita dar respuesta a las preguntas de investigación que se formularon al inicio del estudio. Al respecto, el autor plantea los siguientes pasos para llevar a cabo la investigación.

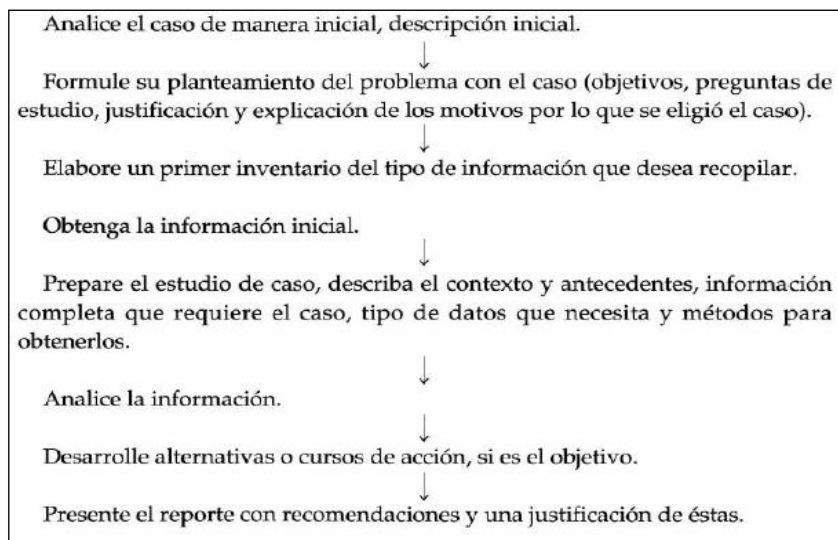


Figura 33. Principales pasos de análisis para llevar a cabo un Estudio de Casos. (Balcázar et al., 2013, p. 177)

- **Planificación de trabajo en campo**

De acuerdo a (Oseda et al., 2018, p. 92), el resultado de esta primera fase es tener una idea global de los datos. Después de varias lecturas y re-lecturas de los datos, surgen aspectos amplios, que forman parte de la vida de los participantes y abren camino a la construcción de las descripciones, siendo parte del conjunto de las categorías que emergen durante del análisis.

Así pues, en la presente investigación, se iniciará con el diseño y elección de los instrumentos de recojo de información, como los formatos de cada instrumento, el cual se realizará de acuerdo al diseño de investigación del estudio de caso. Se coordinó anticipadamente con la empresa SANISOL la cual brinda los servicios de baño ecológico seco a las familias del AA.HH. Nueva Rinconada, con el objeto de ver la disponibilidad de las madres de familia a ser entrevistadas.



- **Ejecución del trabajo en campo**

La ejecución del trabajo de campo se llevó a cabo el mes de diciembre del 2020. Se entrevistará a las familias usuarias del baño ecológico seco. Será un total de tres entrevistas con el objeto de recabar los datos y analizarlos con el software MAXQDA 2020. El investigador se apoyará en la bitácora de campo y anotaciones, en la observación, la entrevista, además en documentos, materiales y artefacto de grabadora de voz y video.

- **Transcripción de datos, codificación y categorización**

Se seguirá lo referido por (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 442): se empezará haciendo una revisión general de datos para organizarlos; para ver si se está obteniendo la información deseada en relación con el planteamiento del problema: los conceptos inherentes en este y las potenciales relaciones que se concibieron.

Se transcribirán los datos si es necesario y se codificarán. Dicha codificación tiene dos pasos o niveles, el primero es donde se generan unidades de significado y categorías (codificación abierta) y el segundo es donde emergen categorías más generales o temas (codificación axial) y se determina la categoría o tema principal (codificación selectiva). A partir de dichas acciones de codificación se establecen relaciones entre los conceptos y finalmente se produce una teoría que tiene raíz en los datos. Cabe señalar que la investigación cualitativa es interactiva y recurrente y se efectuará con la ayuda del programa de computadora MAXQDA 2020.

Por su parte, (Balcázar et al., 2013) simboliza el desarrollo de análisis cualitativo a modo de un espiral, donde se cubren diversos ángulos o varias facetas del objeto de estudio:

-Obtención y manejo de datos, apuntes, descripción, clasificación e interpretación, además de representaciones visuales o esquemas. Por lo que el análisis de datos es un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones y comprobaciones que se realizan a fin de extraer el significado de un problema de investigación

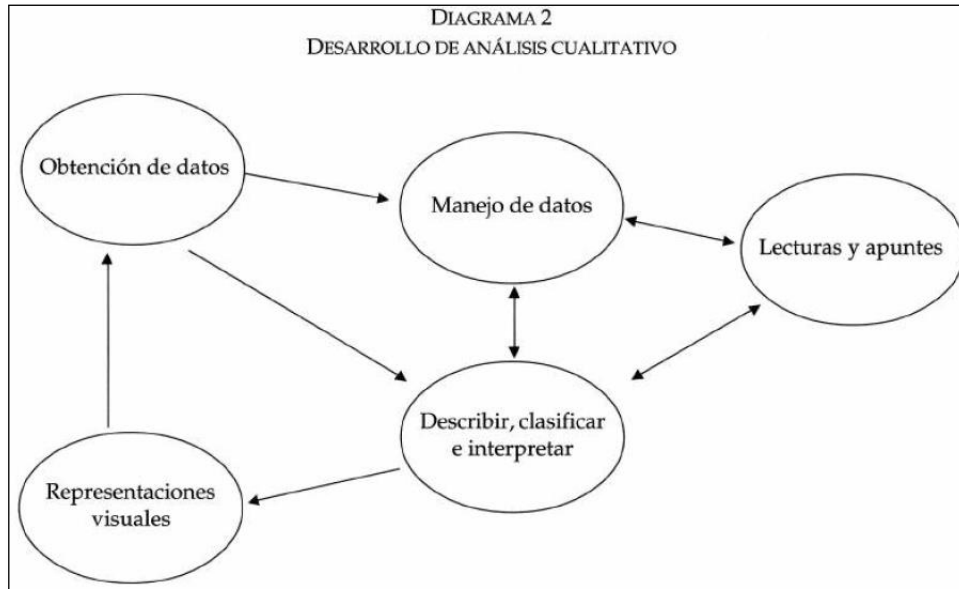


Figura 36. Desarrollo de análisis cualitativo. (Balcázar et al., 2013, p. 217)

- **Triangulación**

De acuerdo a (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 465), se le domina triangulación al hecho de usar distintas fuentes y métodos de recolección de datos. La acción esencial consiste en que el investigador proporcione estructura a datos no estructurados que recibe. El método de la triangulación se utiliza más a menudo para descubrir permanencias, identificar contradicciones, estados inestables, obteniéndose información de diferentes fuentes y se emplean distintas técnicas para recolectar y analizar información.

Asimismo, los autores (Stott y Ramil, 2014, p.22) concuerdan con lo establecido en el párrafo anterior, manifestando que a través de la triangulación se busca comprobar la validez de la información recopilada por el investigador, y con el diseño estudio de caso se llega a contrastar los datos de la investigación, obtenidos de primera mano sobre el terreno, analizar inconsistencias para considerar si realmente lo son o representan expresiones diversas.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1. Resultados**

Para obtener los resultados de la presente investigación, se procedió a determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020, utilizando los siguientes componentes metodológicos: Análisis (M1), Inducción (M2), Hermenéutica (M3), siendo la unidad de análisis tres madres de familia (MF1, MF2 y MF3), las técnicas utilizadas Entrevista (T1) Observación (T2), análisis documental (T3) y los instrumentos respectivamente: Guía de entrevista (IT1), guía de observación (IT2), y ficha de análisis documental (IT3).

- **Mapas de cada entrevista**

Con respecto a los mapas que se muestran a continuación, se utilizan con fines de exploración y presentación del diagnóstico y para facilitar una mejor comunicación con los lectores, público científico en la investigación y público en general. Estas visualizaciones se consideran como una herramienta valiosa en el proceso de análisis de datos que ayudan a comunicar, presentar y dar a conocer resultados. (Udo Kuckartz, 2020, p. 247)

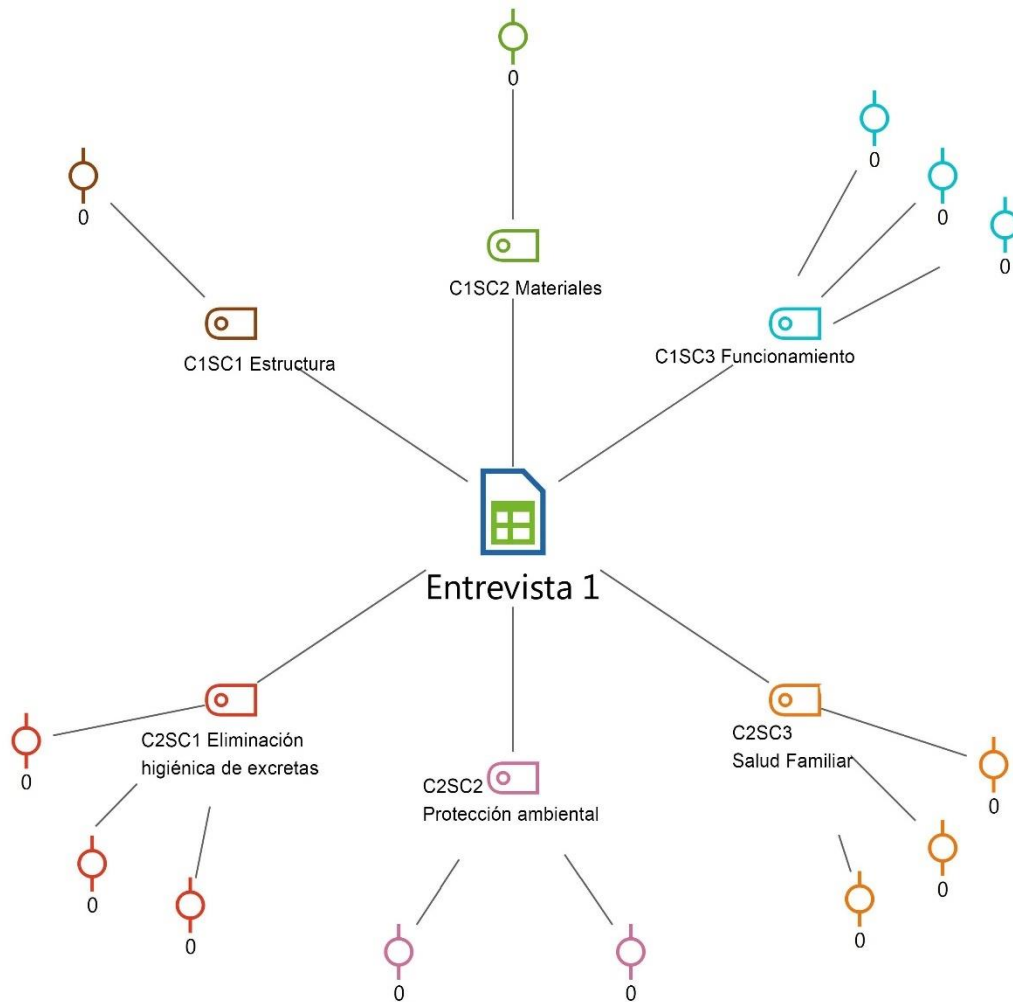


Figura 34. Mapa de la entrevista 1 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA.

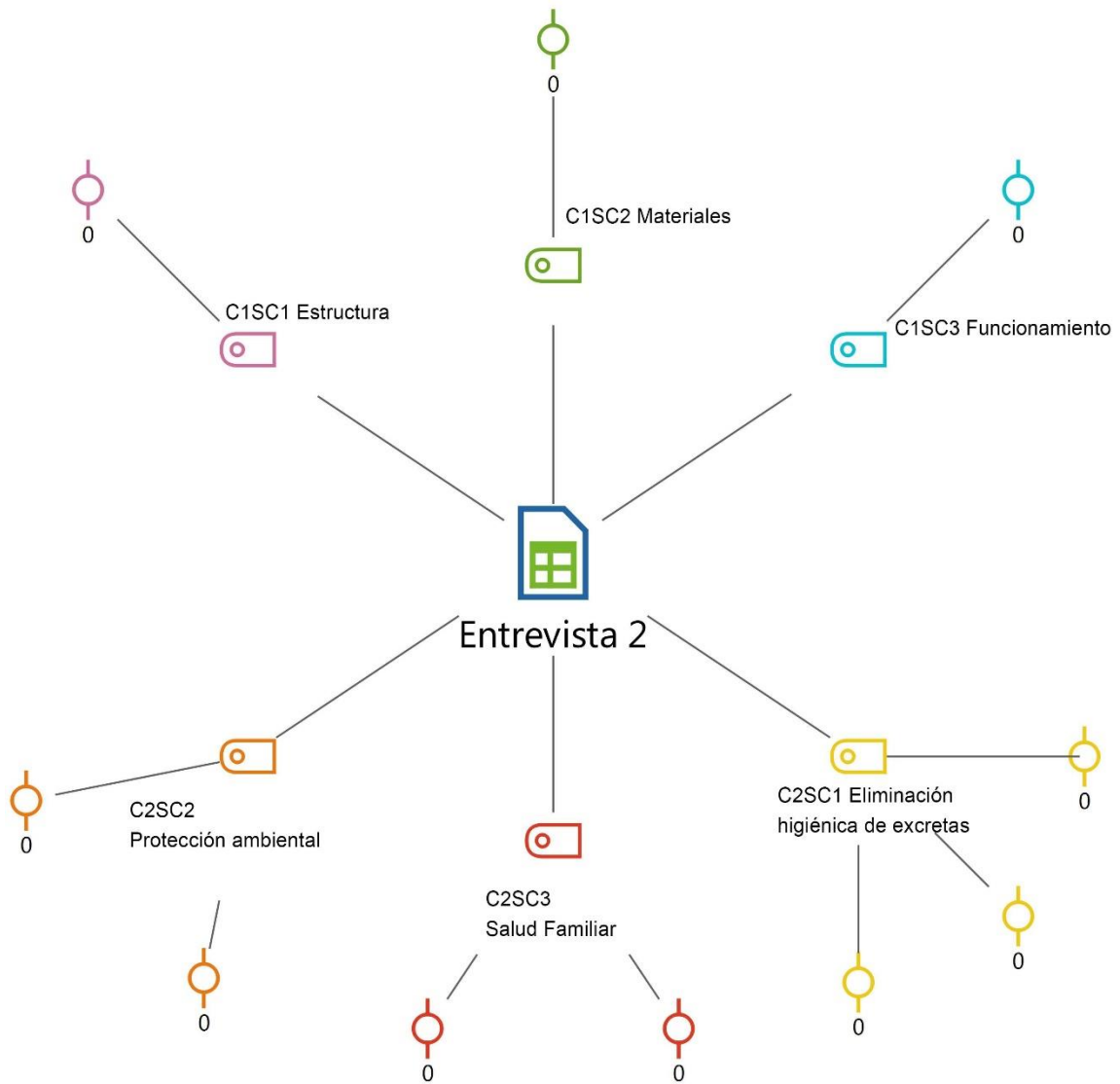


Figura 35. Mapa de la entrevista 2 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA.

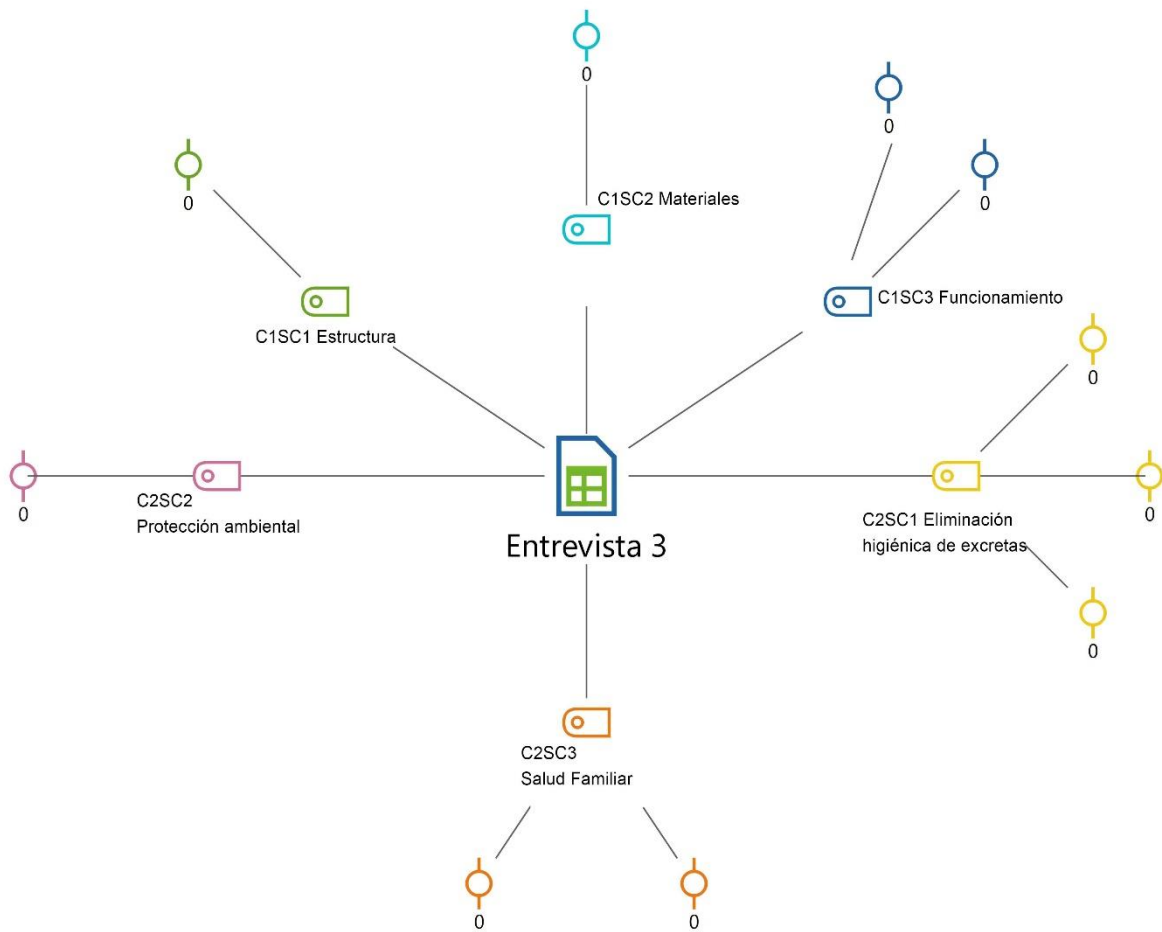


Figura 36. Mapa de la entrevista 3 que representa gráficamente datos e interrelaciones. Elaboración propia en el software MAXQDA.

## Información completa de las entrevistas realizadas a la unidad de estudio.

Se dispuso que haya una conexión entre las categorías y las preguntas de investigación. Así pues, además de caracterizar las experiencias de los participantes (entrevistados), también hubo interés en que los datos cualitativos iluminen el conocimiento de los fenómenos estudiados y generen teoría.

### Codificación abierta

Tabla 2

*Información completa de las entrevistas realizadas a la unidad de estudio con respecto al C1 Baño ecológico seco*

| Código   | Segmento   |
|--|--|
|  | <b>Entrevista 1</b>  |
| C1SC1<br>Estructura                              | la estructura del baño es bien resistente. nunca se ha deformado ni con visitas de gran peso, No nos podemos quejar está igual que al principio, bien resistente y allí nomás está el separador de orine   |
| C1SC2<br>Materiales                              | Al principio nos asombramos un poco del material del baño, porque es como plástico, PVC<br>luego con el uso vimos que es bueno, bien liso y no absorbe la suciedad, parecido al baño normal de losa.<br>Además, nunca se ha roto, siempre está casi igual.<br>Y cuando lo instalaron es liviano, o sea que el material de plástico si es bueno, la tapa y recipiente también |
| C1SC3<br>Funcionamiento                          | Es fácil de usar, ya nos acostumbramos. Al principio eso de separar lo seco y los líquidos no nos parecía tan fácil. Ahora solo hay que tener cuidado, recordar echar el aserrín encima. Como ahora todo es más limpio, comparando con el silo, nos parece más simple cómo funciona.   |
| C2SC1<br>Eliminación<br>higiénica de<br>excretas | Antes, con el silo, mi casa estaba llena de moscas, éstas venían desde el silo, volaban a la cocina y hasta se paraban en los platos. También había cucarachas, que salían de adentro del silo. Además, el piso alrededor de ese baño siempre tenía humedad, se hundió unos centímetros. Ahora todo está seco. Vemos que ahora si es limpia la eliminación de excretas       |
| C2SC2<br>Protección<br>ambiental                 | ahora el ambiente de la casa está limpio, ya no hay moscas, antes había un montón<br>y salía un olor bien feo del otro baño (silo), apestaba y se sentía que nuestra casa estaba contaminada,<br>peor que la casita es humilde y el baño malograba más, todavía,   |

|  |  |
|--|--|
|  | ahora, felizmente no tenemos ese problema. Mas dignos nos sentimos.  |
| C2SC3<br>Salud Familiar                          | ahora nos enfermamos mucho menos, además antes teníamos vergüenza cuando nuestras visitas entraban, decían, con razón, siempre voy al doctor, a mí me daba diarrea casi todos los meses y el doctor decía que quizás era por el silo.  |
|  | <b>Entrevista 2</b>  |
| C1SC1<br>Estructura                              | nos gusta que sea de ese tipo de estructura de PVC<br>felizmente soporta el peso de todos.<br>La estructura de este baño resiste igual que los baños normales de las casas que sí tienen desagüe, no se deforma, es fuerte<br>La forma ayuda a que se quede bien parado, o sea, estable.   |
| C1SC2<br>Materiales                              | No hay problema con este baño, el material es fácil de limpiar, es bien suave y liso, nosotros lo cuidamos bien. Nos parece duradero, porque desde que lo tenemos está casi igual y también es algo brillante como los baños normales, nos gusta que sea liviano. Gracias a ese material, a veces nuestras visitas no se dan cuenta que el baño es diferente.  |
| C1SC3<br>Funcionamiento                          | No es igualito que el baño común y corriente que funciona con agua cuando jalas la palanca, pero es mucho más fácil que nuestro baño anterior, el silo.<br>El servicio de recojo nos ayuda bastante y ellos nos responden cuando tenemos dudas.<br>Y ya que aquí el agua es cara, nos ahorramos bastante, porque el baño es seco.<br>En mi casa nos parece que funciona sencillamente, mis hijitas y yo estamos contentas. |
| C2SC1<br>Eliminación<br>higiénica de<br>excretas | Alrededor de la casa, el entorno se veía muy contaminado, había muchas moscas rodeando el hueco, éstas moscas volaban a la cocina y se paraban en los platos.<br>También había cucarachas, parece que toda la materia al interior de los silos no se quedaba atrapada, se colaba por la tierra, ahora<br>ya no es así, no tenemos ese problema, por ese seguimos con el servicio, vale la pena el pago.                    |
| C2SC2<br>Protección<br>ambiental                 | El piso está más limpio, ya no hay moscas, antes el baño apestaba, a pesar que echábamos más agua, igual olía y el olor y moscas llegaban hasta la casa de mi vecino.<br>A veces esas moscas se paraban en los platos, daba asco.<br>Ahora sentimos más protegidos, con el ambiente sin moscas y más limpios.  |
| C2SC3<br>Salud Familiar                          | este año ya no nos enfermamos mucho, menos de diarrea, nos enfermamos de gripes porque aquí hace mucho frío.<br>Nosotros pensamos que es por el inodoro limpio que tenemos<br>porque nuestra vecina nos contó que también le pasaba eso con este baño seco.  |



| <b>Entrevista 3</b>                        |  |
|--|--|
| C1SC1<br>Estructura                        | <p>al principio teníamos dudas de la estructura porque no pesa como los baños de porcelana,</p> <p>es liviano, pero hemos visto que resiste bastante.</p> <p>Es bueno que no se deforme y dura bastante,</p> <p>además, gracias a la forma de la estructura el contenedor puede estar adentro, todo como una sola cosa</p>   |
| C1SC2<br>Materiales                        | <p>el baño es de calidad, nos gusta que sea suave, que el material de plástico sea duradero y se parezca a los baños que tienen desagüe,</p> <p>por eso ya no nos da vergüenza cuando vienen las visitas, antes teníamos vergüenza que vean nuestro silo.</p> <p>A veces, lo sacamos a lavar porque el baño es fácil de mover y limpiar ya que el material del que está hecho es liviano.</p>                      |
| C1SC3<br>Funcionamiento                    | <p>Es sencillo si lo usamos como nos indican.</p> <p>Nos gusta el diseño y no tenemos problemas, solo tenemos que tener cuidado con la separación de heces y orina,</p> <p>para mis hijas y yo es más fácil, en cambio mi esposo se va a otro lado a orinar, esa es la única diferencia</p> <p>por lo demás, nos parece simple de aprender a usar.</p>   |
| C2SC1<br>Eliminación higiénica de excretas | <p>Parece que las heces dentro del silo no se quedaban atrapadas, se colaba por la tierra.</p> <p>En invierno se agravaba la situación porque la humedad y el agua de lluvia se mezclaban.</p> <p>Ahora no nos preocupamos por eso porque todo está seco, antes teníamos que tapar el silo con las maderas y alrededor siempre estaba mojado.</p> <p>Ha cambiado la eliminación, felizmente, para mucho mejor.</p> |
| C2SC2<br>Protección ambiental              | <p>Bastantes cambios hubo, antes pensábamos que, tapando el silo con maderas, ya no iban a haber moscas ni iba a apestar, pero era igual, ahora que es seco eso desapareció</p> <p>también el piso ya está limpio, antes traíamos barro del baño en los zapatos,</p> <p>por esa tranquilidad de este baño, seguimos con el servicio</p>  |
| C2SC3<br>Salud Familiar                    | <p>Si, el año pasado, cuando teníamos silos, casi todos los de la casa teníamos diarrea en el mes con frecuencia</p> <p>siempre íbamos a la posta, seguro porque había muchas moscas y cucarachas en la casa, nos contaminábamos.</p> <p>Pero, ahora ya ha bajado bastante.</p>  |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

## Resultados de las entrevistas realizadas por Categorías de la variable “Baño ecológico seco”

Tabla 3

*Resultados de las entrevistas a nivel de la CISC1 Estructura*

| Color | Nombre del documento | Código CISC1 | Segmento  |
|-------|----------------------|--------------|---|
| ●     | Entrevista 1         | Estructura   | nos gusta que sea de ese tipo de estructura de PVC felizmente soporta el peso de todos.<br>La estructura de este baño resiste igual que los baños normales de las casas que si tienen desagüe, no se deforma, es fuerte<br>La forma ayuda a que se quede bien parado, o sea, estable.                     |
| ●     | Entrevista 2         | Estructura   | nos gusta que sea de ese tipo de estructura de PVC felizmente soporta el peso de todos.<br>La estructura de este baño resiste igual que los baños normales de las casas que si tienen desagüe, no se deforma, es fuerte   |
| ●     | Entrevista 3         | Estructura   | al principio teníamos dudas de la estructura porque no pesa como los baños de porcelana, es liviano, pero hemos visto que resiste bastante.<br>Es bueno que no se deforme y dura bastante<br>además, gracias a la forma de la estructura el contenedor puede estar adentro, y todo ser como una sola cosa |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

Tabla 4

*Resultados de las entrevistas a nivel de la CISC2 Materiales*

| Color | Nombre del dcto. | Código CISC2 | Segmento   |
|-------|------------------|--------------|--|
| ●     | Entrevista 1     | Materiales   | Al principio nos asombramos un poco del material del baño, porque es como plástico, PVC, luego con el uso vimos que es bueno, bien liso y no absorbe la suciedad, parecido al baño normal de losa. Además, nunca se ha roto, siempre está casi igual. Y cuando lo instalaron es liviano, o sea que el material de plástico si es bueno, la tapa y recipiente también     |
| ●     | Entrevista 2     | Materiales   | No hay problema con este baño, el material es fácil de limpiar, es bien suave y liso, nosotros lo cuidamos bien. Nos parece duradero, porque desde que lo tenemos está casi igual y también es algo brillante como los baños normales, nos gusta que sea liviano. Gracias a ese material, a veces nuestras visitas no se dan cuenta que el baño es diferente.            |
| ●     | Entrevista 3     | Materiales   | el baño es de calidad, nos gusta que sea suave, que el material de plástico sea duradero y se parezca a los baños que tienen desagüe, por eso ya no nos da vergüenza cuando vienen las visitas, antes teníamos vergüenza que vean nuestro silo. A veces, lo sacamos a lavar porque el baño es fácil de mover y limpiar ya que el material del que está hecho es liviano. |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

Tabla 5

*Resultados de las entrevistas a nivel de la CISC3 Funcionamiento*

| Color | Nombre del documento | Código CISC3   | Segmento  |
|-------|----------------------|----------------|---|
| ●     | Entrevista 1         | Funcionamiento | Es fácil de usar, ya nos acostumbramos. Al principio eso de separar lo seco y los líquidos no nos parecía tan fácil. Ahora solo hay que tener cuidado, recordar echar el aserrín encima. Como ahora todo es más limpio, comparando con el silo, nos parece más simple cómo funciona.  |
| ●     | Entrevista 2         | Funcionamiento | No es igualito que el baño común y corriente que funciona con agua cuando jalas la palanca, pero es mucho más fácil que nuestro baño anterior, el silo. El servicio de recojo nos ayuda bastante y ellos nos responden cuando tenemos dudas. Y ya que aquí el agua es cara, nos ahorramos bastante, porque el baño es seco. En mi casa nos parece que funciona sencillamente, mis hijitas y yo estamos contentas. |
| ●     | Entrevista 3         | Funcionamiento | Es sencillo si lo usamos como nos indican. Nos gusta el diseño y no tenemos problemas, solo tenemos que tener cuidado con la separación de heces y orina, para mis hijas y yo es más fácil, en cambio mi esposo se va a otro lado a orinar, esa es la única diferencia por lo demás, nos parece simple de aprender a usar.  |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

- De la categoría “Vivienda Saludable”

Tabla 6

*Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC1 Eliminación higiénica de excretas*

| Color | Nombre del documento | Código C2SC1                      | Segmento   |
|-------|----------------------|-----------------------------------|--|
| ●     | Entrevista 1         | Eliminación higiénica de excretas | Antes, con el silo, mi casa estaba llena de moscas, éstas venían desde el silo, volaban a la cocina y hasta se paraban en los platos. También había cucarachas, que salían de adentro del silo. Además, el piso alrededor de ese baño siempre tenía humedad, se hundió unos centímetros. Ahora todo está seco. Vemos que ahora si es limpia la eliminación de excretas |

|   |              |                                   |   |
|---|--------------|-----------------------------------|---|
| ● | Entrevista 2 | Eliminación higiénica de excretas | Alrededor de la casa, el entorno se veía muy contaminado, había muchas moscas rodeando el hueco, éstas moscas volaban a la cocina y se paraban en los platos. También había cucarachas, parece que toda la materia al interior de los silos no se quedaba atrapada, se colaba por la tierra, ahora ya no es así, no tenemos ese problema, por eso seguimos con el servicio, vale la pena el pago. |
| ● | Entrevista 3 | Eliminación higiénica de excretas | Parece que las heces dentro del silo no se quedaban atrapadas, se colaba por la tierra. En invierno se agravaba la situación porque la humedad y el agua de lluvia se mezclaban.<br>Ahora no nos preocupamos por eso porque todo está seco, antes teníamos que tapar el silo con las maderas y alrededor siempre estaba mojado. Ha cambiado la eliminación, felizmente, para mucho mejor.         |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

Tabla 7

*Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC2 Protección ambiental*

| Color | Nombre del documento | Código C2SC2         | Segmento   |
|-------|----------------------|----------------------|--|
| ●     | Entrevista 1         | Protección ambiental | ahora el ambiente de la casa está limpio, ya no hay moscas, antes había un montón y salía un olor bien feo del otro baño (silo), apestaba y se sentía que nuestra casa estaba contaminada, peor que la casita es humilde y el baño malograba más, todavía, ahora, felizmente no tenemos ese problema. Mas dignos nos sentimos. |
| ●     | Entrevista 2         | Protección ambiental | El piso está más limpio, ya no hay moscas, antes el baño apestaba, a pesar que echábamos más agua, igual olía y el olor y moscas llegaban hasta la casa de mi vecino.<br>A veces esas moscas se paraban en los platos, daba asco.<br>Ahora sentimos más protegidos, con el ambiente sin moscas y más limpios.                  |
| ●     | Entrevista 3         | Protección ambiental | Bastantes cambios hubo, antes pensábamos que, tapando el silo con maderas, ya no iban a haber moscas ni iba a apestar, pero era igual, ahora que es seco eso desapareció también el piso ya está limpio, antes traíamos barro del baño en los zapatos,<br>por esa tranquilidad de este baño, seguimos con el servicio          |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

Tabla 8

*Resultados de las entrevistas a nivel de la C2SC3 Salud Familiar*

| Color | Nombre del documento | Código C2SC3   | Segmento   |
|-------|----------------------|----------------|--|
| ●     | Entrevista 1         | Salud Familiar | ahora nos enfermamos mucho menos, además antes teníamos vergüenza cuando nuestras visitas entraban, decían, con razón, siempre voy al doctor, a mí me daba diarrea casi todos los meses y el doctor decía que quizás era por el silo.                      |
| ●     | Entrevista 1         | Salud Familiar | este año ya no nos enfermamos mucho, menos de diarrea, nos enfermamos de gripes porque aquí hace mucho frío. Nosotros pensamos que es por el inodoro limpio que tenemos porque nuestra vecina nos contó que también le pasaba eso con este baño seco.      |
| ●     | Entrevista 1         | Salud Familiar | Si, el año pasado, cuando teníamos silos, casi todos los de la casa teníamos diarrea en el mes con frecuencia siempre íbamos a la posta, seguro porque había muchas moscas y cucarachas en la casa, nos contaminábamos. Pero, ahora ya ha bajado bastante. |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA

- **Resultados de las entrevistas realizadas – Observaciones**

Tabla 9

*Resultados de las entrevistas a nivel de las observaciones de la investigación.*

| Color | Nombre del documento | Código                          | Segmento   |
|-------|----------------------|---------------------------------|--|
| ●     | Entrevista 1         | Observaciones del entrevistador | Es madre de familia<br>- Al preguntarle sobre el baño ecológico seco y su vivienda, se pudo apreciar que su estado anímico y conducta fue de satisfacción y alivio, más que todo cuando lo comparaba con el silo.<br>-Se observó la vivienda; aldeaña tenía un silo sellado y sus vecinos tenían silo en una choza cercana a su casa, luego se realizó una inmersión en el ambiente del baño, donde se encontró el baño ecológico seco al interior con un piso de cemento revestido con mayólica.<br>-Se verificó que los ambientes de las viviendas no presentaban malos olores, pero se observaron algunas pocas moscas.                                 |
| ●     | Entrevista 2         | Observaciones del entrevistador | Es madre de familia<br>-Se puede apreciar que su estado anímico y conducta, al preguntarle sobre la estructura y materiales del baño ecológico seco, fue alegre y animoso, llegando a esbozar una sonrisa y al mismo tiempo abrazar a su pequeño hijo.<br>-Se observó la vivienda; su entorno inmediato tenía un silo sellado y se realizó una inmersión en el ambiente del baño, donde se encontró el baño ecológico seco al interior.<br>-Se advirtió que los ambientes de las viviendas no presentaban malos olores, pero se observaron algunas moscas (pocas), a lo cual la entrevistada mencionó que venían de casas vecinas.                         |
| ●     | Entrevista 3         | Observaciones del entrevistador | Es madre de familia<br>- Al describir su baño ecológico seco, se pudo apreciar que su estado anímico y su conducta fue de satisfacción y alivio, más que todo cuando lo comparaba con el silo.<br>-Se observó la vivienda; su entorno inmediato tenía un silo sellado y sus vecinos tenían silo en una choza aldeaña a su casa, luego se realizó una inmersión en el ambiente del baño, donde se encontró el baño ecológico seco al interior con un piso de cemento revestido con mayólica.<br>-Se verificó que los ambientes de las viviendas no presentaban malos olores, pero se observaron algunas moscas, que se presume venían de las casas vecinas. |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA y siguiendo lo estipulado por (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 447) en referencia a la Guía de observación en la investigación Cualitativa.

- Resultados de las entrevistas realizadas – Evidencias

Tabla 10

*Resultados de las entrevistas a nivel de las evidencias documentarias.*

| Color | Nombre del documento | Código                  | Segmento   |
|-------|----------------------|-------------------------|--|
| ●     | Entrevista 1         | Evidencias documentadas | Tiene contrato con la empresa SANISOL, por la adquisición del baño ecológico seco, además documentos de historial médico por atención en postas del sector (enfermedades transmisibles por entorno contaminado) de la temporada en que tenían silo.          |
| ●     | Entrevista 2         | Evidencias documentadas | Tiene contrato con la empresa SANISOL, por la adquisición del baño ecológico seco, además cuenta con documentos de atención en la posta los cuales muestran que sus hijos tenían episodios de diarrea con frecuencia, antes de tener el baño ecológico seco. |
| ●     | Entrevista 3         | Evidencias documentadas | Tiene contrato con la empresa SANISOL, y documentos de compra de medicamentos con las cuales controlaban las enfermedades de transmisión, anteriormente con el uso del silo, a causa de la falta de eliminación higiénica de excretas.                       |

Fuente: Elaboración propia con el uso del programa MAXQDA y siguiendo lo estipulado por (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018, p. 447) en referencia a la Guía de observación en la investigación Cualitativa.

Los entrevistados presentaron documentación en cuanto a la atención de las enfermedades transmisibles que sufrían los miembros de su familia, también el contrato con la empresa que les brinda el servicio de recojo de excretas e indicaron que, al presente, las enfermedades ya no se presentan, como antes sí con el uso del silo.

## 4.2 Análisis o discusión de resultados

- De la categoría C1 “Baño ecológico seco”

Con respecto a los resultados, en diversas ocasiones, los participantes consideraron la *Estructura* al mencionar frases vinculantes como:

“El baño es bien resistente”, “nunca se ha deformado ni con visitas de gran peso”, “que no se pueden quejar porque está igual que al principio”, “es bien resistente” y “les gusta que sea de ese tipo de estructura de PVC”, “soporta el peso de todos”, “la estructura de este baño resiste igual que los baños normales”, “no se deforma, es fuerte”. A su vez, expresaron el deseo de permanecer con el servicio (Ver tabla 3). Lo cual es congruente con lo que asevera (Cervera y Blanco, 2014) en que se entiende por estructura a la conformación de un objeto

que soporta las cargas del conjunto y es capaz de resistir diversas acciones que actúan sobre ella, como las sobrecargas de uso, el peso propio, etc.

En cuanto a la sub-categoría *Materiales* del baño ecológico seco, al evaluar si tiene incidencia sobre la protección ambiental de la vivienda, los entrevistadores se mostraron satisfechos, aseverando que: “Al principio se asombraban un poco del material del baño, porque es como plástico, PVC”, “luego con el uso vieron que es bueno, bien liso y no absorbe la suciedad, parecido al baño normal de losa”, “nunca se ha roto, siempre está casi igual”, “cuando lo instalaron vieron que era liviano, o sea que el material de plástico si es bueno, la tapa y recipiente también”. (Ver tabla 4). Lo manifestado es congruente con los hallazgos de (Winblad et al., 2004) en cuanto a que, hoy en día, se utilizan materiales plásticos prefabricados que permiten contenedores móviles para facilitar el manejo y diseño.

De acuerdo a los resultados de las entrevistas, al evaluar de qué manera se manifiesta la sub-categoría *Funcionamiento* al hacer uso del baño ecológico seco en las viviendas saludables del AA.HH. Nueva Rinconada, al 2020, en diversas ocasiones, las entrevistadas respondieron que “Es fácil de usar, ya se acostumbramos”, “Al principio eso de separar lo seco y los líquidos no les parecía tan fácil”, “Ahora solo tienen que tener cuidado y recordar el echar el aserrín encima”, “Como ahora todo les es más limpio, comparando con el silo, les parece más simple cómo funciona”, “es mucho más fácil que su baño anterior: el silo”, “les parece que funciona sencillamente, si lo usan como les indican”, “les gusta el diseño y no tienen problemas”, “solo tienen que tener cuidado con la separación de heces y orina,” “para la entrevistada y sus hijas es más fácil”, “les parece simple el aprender a usarlo”. (Ver tabla 5). Las respuestas están en línea con las estrategias del estudio de (Winblad et al., 2004), centradas en que el éxito del saneamiento ecológico reside en la simplicidad y sencillez del uso del baño ecológico seco y el mantenimiento por parte de los usuarios del hogar, considerando sus limitaciones y la capacidad técnica local y los recursos económicos.

Al evaluar los resultados, en relación a la sub-categoría *Eliminación higiénica de excretas*, de la vivienda saludable los entrevistados mencionaron que: “Antes, con el silo, la casa estaba llena de moscas, éstas venían desde el silo, volaban a la cocina y hasta se paraban en los platos”, “también había cucarachas, que salían del interior del silo”, “el piso alrededor de ese



baño siempre tenía humedad” “Ahora todo está seco”, “Ven que ahora si es limpia la eliminación de excretas”, “parece que toda la materia al interior de los silos no se quedaba atrapada, se colaba por la tierra, ahora ya no es así, no tienen ese problema”, “por eso siguen con el servicio”, “vale la pena el pago que realizan”. “Ahora no se preocupan por eso porque todo está seco”, “antes tenían que tapar el silo con las maderas”, “Ha cambiado la eliminación, felizmente, para mucho mejor”. (Ver tabla 6). El beneficio de eliminación higiénica de excretas mencionado por los entrevistados es congruente con la (OMS, 2019) en que con un sistema adecuado de saneamiento dentro de las viviendas es posible la eliminación higiénica de las excretas.

De esta manera, habiendo analizado las tres sub-categorías que componen la categoría 1 “Baño ecológico seco”, al contrastarlas con lo aprendido en el marco teórico y al verificarse que en las respuestas de los entrevistados están contenidas, validamos lo planteado en los objetivos específicos de la presente investigación.

- De la categoría 2 “Vivienda Saludable”

En cuanto a lo expresado por (Araujo & Gross, 2011) en que las condiciones de las viviendas han sido reconocidas como uno de los pilares sociales fundamentales de la salud humana, al analizar la sub-categoría *Eliminación higiénica de excretas*, cada una de las madres de familia entrevistadas hizo eco de sus sentimientos al respecto. Mencionaron que: “Antes con el silo, su casa estaba llena de moscas y había muchas cucarachas”, “siempre había humedad alrededor del silo”, “ahora todo está seco”, “ahora la eliminación de excretas si es limpia”, “vale la pena el servicio que tienen”. (Ver tabla 6). Asimismo, los resultados son congruentes con la (OMS, 2019), en que el principal valor de este tipo de saneamiento radica en la eliminación higiénica dentro de los hogares y la reducción de la transmisión fecal-oral de enfermedades, además de la reproducción de insectos vectores.

Además, el presente análisis es congruente con los hallazgos de (Esrey et al., 1998) en cuanto a que las principales desventajas de los silos en las viviendas, son la contaminación del agua subterránea y del suelo, la proliferación de moscas, el colapso del pozo y la desestabilización de las casas aledañas. Así pues, al evaluar de qué manera la categoría *Protección ambiental* se hace presente con el uso del baño ecológico seco en las viviendas, las entrevistadas compararon su baño ecológico seco con su anterior silo: “han habido bastantes cambios, antes pensaban que, tapando el silo con maderas, ya no iba a haber moscas ni iba a apestar, pero era igual, ahora que su baño es seco eso desapareció y también el piso está limpio”, “antes había muchas moscas y olor feo”, “antes se sentía que nuestra casa estaba contaminada”, “ahora nos sentimos más protegidas”, “ya el piso está limpio”. (Ver tabla 7).

De esta manera, habiendo analizado las tres sub-categorías de la “Vivienda saludable”, habiendo comparado dichas categorías con el marco teórico y al verificarse que están presentes en las respuestas de las madres de familia, validamos lo planteado en el tercer objetivo específico de la presente investigación: Determinar qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- En primer término, es necesario señalar que se cumplió con el objetivo principal de determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020. Tal asociación de categorías se estableció al revisar las teorías relacionadas al baño ecológico seco y la vivienda saludable. Las respuestas de las entrevistas (madres de familia) presentaron la categoría “Baño ecológico seco” y éstas contuvieron las sub categorías: estructura, materiales y funcionamiento, por lo cual los resultados resolvieron la necesidad de un nivel de teoría, de medida y análisis.
- Al explicar la vivienda saludable en el AA.HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, al 2020, se concluyó que las respuestas de las entrevistadas presentaron la categoría “Vivienda Saludable” y ésta contuvo las sub-categorías: eliminación higiénica de excretas, protección ambiental y salud familiar. Asimismo, de acuerdo a las tablas 02 y 06 se infiere que el mayor beneficio en la vivienda saludable es la eliminación higiénica de excretas lo cual se alcanza gracias a la óptima estructura del baño ecológico seco. De esta manera, lo expresado permite concluir con el segundo objetivo específico planteado de acuerdo a la percepción de las personas entrevistadas.
- Desde la instalación de los baños, los usuarios se muestran satisfechos, porque es limpio, higiénico y seco y mantiene su vivienda saludable. Manifiestan que la familia tiene menos problemas de salud y al evitar enfermedades también pueden ahorra dinero, y que, si bien el baño no es igual que el inodoro convencional, tienen disposición a mantener el servicio debido a que se ha elevado el nivel de confort y dignidad de los usuarios.
- La comparación de las familias es clara, en cuanto a la protección ambiental de sus viviendas teniendo el baño ecológico seco, en comparación con el silo, y la importancia del diseño, estructura y materiales del baño para mantener el servicio en sus casas.

## 5.2 Recomendaciones

- Para los estudios futuros de índole relacionada con el medio ambiente en Lima, se recomienda considerar la sub categoría *ahorro hídrico*, teniendo en cuenta que la capital está asentada en un desierto y que muchos asentamientos humanos no llegarán a tener conexión de agua ni desagüe. Asimismo, sería muy enriquecedor tener otras sub-categorías como la *bio-huerta* en las viviendas para promover la agricultura urbana de índole doméstico, aprovechando la aplicación de nutrientes derivados de los excrementos.
- Se recomienda implementar baños ecológicos secos como los de Vietnam o China (Ver el apartado: ejemplos de baños secos alrededor del mundo), de uso doméstico y auto-gestionado por las propias familias, con doble cámara para que las excretas puedan verse traducidas como un ingreso económico, en vez de un problema, tanto en zonas con o sin alcantarillado.
- Si bien el baño ecológico seco busca la eliminación higiénica de excretas en la vivienda y tiene como consecuencia la disminución de enfermedades transmisibles, es imprescindible el uso de un dispositivo lavamanos, por lo que se recomienda su respectiva promoción y educación para reducir la mortalidad que acarrea dichas enfermedades.

## REFERENCIAS

- Araujo, M., & Gross, P. (2011). *Sistematización del proyecto “Viviendas Saludables en cinco caseríos de la zona rural de Cajamarca”*.
- Audefroy, J. F. (2011). El alcantarillado sanitario como modelo global de construcción de riesgo local. *International Journal of Natural Disasters, Accidents and Civil Infrastructure*, 11(1). [https://www.scipedia.com/public/Audefroy\\_2011a](https://www.scipedia.com/public/Audefroy_2011a)
- Bill and Melinda Gates Foundation. (2012). *Bill Gates Names Winners of the Reinvent the Toilet Challenge*. <https://www.gatesfoundation.org/Media-Center/Press-Releases/2012/08/Bill-Gates-Names-Winners-of-the-Reinvent-the-Toilet-Challenge>
- Balcázar Nava, P., González-Arratia López-Fuentes, N. I., Gurrola Peña, G. M., & Moysén Chimal, A. (2013). Investigación Cualitativa.
- Chicama, M. N. B., & Vásquez, M. A. D. (2017). Viviendas saludables para el Turismo Rural Comunitario en el caserío Huaca de Piedra, Íllimo. *ACC CIETNA: Revista de la Escuela de Enfermería*, 4(2), 50-63. <https://doi.org/10.35383/cietna.v4i2.19>
- Esrey, S. A., Gough, J., Swedish International Development Cooperation Agency, & Sida. (1998). *Ecological sanitation*. Swedish International Development Cooperation Agency.
- Ganiron, T. U. (2015). *Design and Management Features of Ecological Sanitation*.
- García-Ubaque, C. A., Vaca-Bohórquez, M. L., & García-Ubaque, J. C. (2014). Sanitario seco: Una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales. *Revista de Salud Pública*, 16, 638-689. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n4.46723>
- Guiteras, R., Levinsohn, J., & Mobarak, A. M. (2015). Encouraging sanitation investment in the developing world: A cluster-randomized trial. *Science*, 348(6237), 903-906. <https://doi.org/10.1126/science.aaa0491>

- Hernández-Sampieri, & Mendoza. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES. <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- INEI. (2005). *San Juan de Miraflores. Perfil sociodemográfico de las poblaciones en riesgo*. [https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/PROPOLI\\_SJ M.pdf](https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/PROPOLI_SJ M.pdf)
- INEI. (2015). *Mapa de pobreza Provincial y Distrital del 2013*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1261/Libro.pdf)
- INEI. (2016). *Indicador: Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados* [Text]. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/999>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2020). *Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_junio2020.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf)
- Jouravlev, A. (2004). *Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6440>
- Malcolm, Royen. (2020). *Designing a proof of concept of an ecological dry boat toilet for Swedish recreational sailing crafts* [Master of Science Thesis, Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1456415/FULLTEXT01.pdf>
- MINAM, & INEI. (2011). *Perú: Cifras Ambientales 2014* [Text]. <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/peru-cifras-ambientales-2014>
- MVCS, (2015). *Plan estratégico Sectorial Multianual (PESEM) 2016 2021*. [https://www.ceplan.gob.pe/documentos/\\_planestrategico-sectorial-multianual-pesem-viviendaconstruccion-y-saneamiento-2016-2021/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos/_planestrategico-sectorial-multianual-pesem-viviendaconstruccion-y-saneamiento-2016-2021/)
- Mindreau, E., Juscamaita, J., & Williams, M. (2016). *Estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica*.

Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina,  
Lima – Perú.

MINSA. (2011). *Política Nacional de salud ambiental 2011 – 2020*.  
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/POLITICA-DIGESA-MINSA.pdf>

N’Tab, J. B. M. (2015). *Vivienda Saludable Total*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

OMS. (2017). *2100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no disponen de saneamiento seguro*. <https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>

OMS. (2019). *Sanitation*. Recuperado el 13 de septiembre del 2019 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>

OMS. (2020). *The top 10 causes of death*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

Oseña, D., Hurtado Tiza, D. R., Zevallos Solis, L. C., Santacruz Espinoza, A., Quintana Huaccho, J. A., & Zacarías Mercado, C. M. (2018). *Métodos y Técnicas de la Investigación Cualitativa*. Soluciones Gráficas SAC.

PREDES, Centro de Estudios y Prevención de Desastres, 2010. Estudio Evaluación del peligro, Vulnerabilidad y Escenario de Riesgo en Nueva Rinconada.

Rodríguez Miranda, J. P., García-Ubaque, C. A., & García-Ubaque, J. C. (2016). *Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia*. 738-745.

Román Toledo, A. J. (2015). *Saneamiento ecológico como alternativa frente al saneamiento convencional en un Asentamiento Humano de Huaral, Lima, Perú* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma].

SEDAPAL instalará baños ecológicos en más de 300 AA.HH. de Lima y Callao—Noticias—  
Sedapal.com.pe. (2017). Recuperado el 11 de septiembre del 2018 de

[http://www.sedapal.com.pe/noticias1/-/asset\\_publisher/mRM0/content/sedapal-instalara-banos-ecologicos-en-mas-de-300-aa-hh-de-lima](http://www.sedapal.com.pe/noticias1/-/asset_publisher/mRM0/content/sedapal-instalara-banos-ecologicos-en-mas-de-300-aa-hh-de-lima)

- Tamayo Bustamante, M. H., & Orozco Salazar, J. G. (2010). *Hacia una Vivienda Saludable: Que viva mi hogar. Manual Educativo Nacional*.
- Trujillo, C., Naranjo, M., Lomas, K., & Milton, M. (2019). *Investigación Cualitativa. Epistemología, métodos cualitativos, ejemplos prácticos, entrevistas en profundidad*. Editorial Universidad Técnica del Norte.
- Tyagi, B. K., & Dhanasekaran, D. (Eds.). (2018). *Microbial Control of Vector-Borne Diseases* (1 edition). CRC Press.
- Udo Kuckartz, S. R. (2019). Analyzing Qualitative Data with MAXQDA. Recuperado el 13 de septiembre del 2020 de <https://core.ac.uk/download/pdf/326762723.pdf>
- UNICEF (2019). The State of the World's Children Growing well in a changing world <https://www.unicef.org/reports/state-of-worlds-children-2019>
- Villacorta Chambi, S. P. (2011). Inspección ingeniero–geológica de los asentamientos humanos de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada: Halcón Sagrado, ADV Talleres Artesanales, La Planicie, Nueva Jerusalén, 8 de Enero, 8 De Enero-Sector A y Bajo Las Rocas.
- Valbuena-Durán, L. D., Rueda, J. V., Castro, L. C., Valenzuela, J. A., Santos, V. O. C., Robles, K. A. P., Ramírez, M. I. C., & Camargo-Figuera, F. A. (2019). La estrategia de vivienda saludable, una intervención en la población rural. *Revista Cubana de Salud Pública*, 45(4).
- Vliet, B. V., Spaargaren, G., & Oosterveer, P. (Eds.). (2010). *Social perspectives on the sanitation challenge*. Springer.
- Winblad, U., Simpson-Hébert, M., Calvert, P., Morgan, P., Rosemarin, A., Sawyer, R., Xiao, J. (2004). *Ecological sanitation*. Estocolmo. Suecia. Arket Officin AB.
- World Health Organization. (2019). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: Special focus on inequalities*.



## **ANEXOS**

## **ANEXO A. Declaración de Autenticidad**



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

**DECLARACIÓN DEL GRADUANDO**

Por el presente, el graduando (Apellidos y nombres):

Marquez Meza, Patricia Milagros

En condición de egresado del Programa de Posgrado:

Maestría: Arquitectura y Sostenibilidad, 2017 – 2018.

Deja constancia de la tesis titulada:

El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio / copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, tesis, congreso, o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

Firma del graduando

20 de abril del 2020

Fecha

**ANEXO B. Autorización de consentimiento para realizar la investigación**



AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL ÁREA O DEPENDENCIA DONDE SE  
REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN

Dejo constancia que el área o dependencia que dirijo, ha tomado conocimiento del proyecto de tesis titulado:

Estudio de casos: El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

El mismo que es realizado por el estudiante Sr. / Srita (Apellidos y nombres):

Marquez Meza, Patricia Milagros

En condición de estudiante – investigador del Programa

Maestría: Arquitectura y Sostenibilidad, 2017 – 2018.

Así mismo señalamos, que según nuestra normativa interna procederemos con el apoyo al desarrollo del proyecto de investigación, dando facilidades del caso para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En razón de lo expresado, doy mi consentimiento para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

|   |  |   |
|---|--|---|
| Nombre de la empresa                        | Autorización para el uso del nombre de la empresa en el informe final. | <input checked="" type="checkbox"/> SI<br><input type="checkbox"/> NO |
| X-runner Venture (Asociación Civil Sanisol) |  |   |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Apellidos y nombres del Jefe/Responsable del área | Cargo del Jefe/Responsable del área |
| Raúl Briceño Brignole                             | Gerente General                     |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Teléfono fijo (incluyendo anexo) / celular | Correo electrónico de la empresa |
| 958-911-611                                | Raul.briceno@xrunner-venture.org |

FIRMA

22 de enero del 2020

FECHA



AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL ÁREA O DEPENDENCIA DONDE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN

Dejo constancia que el área o dependencia que dirijo, ha tomado conocimiento del proyecto de tesis titulado:

Estudio de casos: El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

El mismo que es realizado por el estudiante Sr. / Srita (Apellidos y nombres):

Marquez Meza, Patricia Milagros

En condición de estudiante – investigador del Programa

Maestría: Arquitectura y Sostenibilidad, 2017 – 2018.

Así mismo señalamos, que según nuestra normativa interna procederemos con el apoyo al desarrollo del proyecto de investigación, dando facilidades del caso para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

En razón de lo expresado, doy mi consentimiento para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos:

|   |  |   |
|---|--|---|
| Nombre – dirigente zonal de AA.HH. Nueva Rinconada<br><br>Sara García López | Autorización para efectuar el estudio en el asentamiento humano. | <input checked="" type="checkbox"/> SI<br><input type="checkbox"/> NO |
|---|--|---|

|  |  |
|--|--|
| Apellidos y nombres del Jefe/Responsable del área<br><br>Sara García López | Cargo del Jefe/Responsable del área<br><br>Dirigente |
|--|--|

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Teléfono / celular<br><br>967915303 | Correo electrónico de la empresa<br><br>sg2894453@gmail.com |
|-------------------------------------|---|

FIRMA

02 de agosto del 2020

FECHA

**ANEXO C.**

**Matriz de consistencia**

Título: El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

Autor: Patricia Milagros Marquez Meza

| PROBLEMA GENERAL   | OBJETIVO GENERAL  | HIPÓTESIS GENERAL   | CATEGORÍA                 | SUB - CATEGORÍAS  | MÉTODO                  | UNIDAD de ANÁLISIS                            | TÉCNICAS                    | INSTRUMENTOS                                |
|--|---|---|---------------------------|---|-------------------------|---|-----------------------------|---|
| ¿Qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?   | Determinar qué incidencia tiene el baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.  | El baño ecológico seco permite mejorar las condiciones de la vivienda saludable del AA. HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.  | C1<br>Baño ecológico seco | Estructura C1SC1<br>Materiales C1SC2<br>Funcionamiento. C1SC3 | •Análisis<br>•Inducción | 3 familias constituidas: 3 madres de familia: | •Entrevista<br>•Observación | •Guía de entrevista<br>•Guía de observación |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS   | CATEGORÍA                 | SUB - CATEGORÍAS  | •Hermeneútica           | MF1, MF2 y MF3.                               | •Análisis Documental        | •Ficha de análisis documental.              |
| <b>a.</b> ¿Qué incidencia tiene el funcionamiento del baño ecológico seco en la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?                | <b>a.</b> Evaluar qué incidencia tiene el funcionamiento del baño ecológico seco en la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020                     | <b>a.</b> El funcionamiento del baño ecológico seco mejorará las condiciones de la salud familiar de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.                | C2<br>Vivienda Saludable  | Eliminación higiénica de excretas C2SC1                       |                         |   |                             |   |
| <b>b.</b> ¿Qué incidencia tiene la estructura del baño ecológico seco en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020? | <b>b.</b> Identificar qué incidencia tiene la estructura del baño ecológico seco en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020. | <b>b.</b> La estructura del baño ecológico seco mejorará las condiciones en la eliminación higiénica de excretas de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020. |                           | Protección Ambiental C2SC2                                    |                         |   |                             |   |
| <b>c.</b> ¿Qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020?            | <b>c.</b> Determinar qué incidencia tienen los materiales del baño ecológico seco en la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.             | <b>c.</b> Los materiales del baño ecológico seco mejorarán las condiciones de la protección ambiental de la vivienda saludable en el AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.            |                           | Salud Familiar C2SC3  |                         |   |                             |   |

## ANEXO D. Matriz de Operacionalización

| Categorías                 | Sub Categorías        | Definición Conceptual  | Definición Operacional  |
|----------------------------|-----------------------|--|---|
| <b>Baño ecológico seco</b> | <b>Estructura</b>     | Se refiere al aparato construido o instalado in situ exactamente para la defecación y micción, el cual puede utilizar los métodos para higienizar las excretas, tales como la descomposición o deshidratación. La estructura del aparato será capaz de resistir las cargas sin que exista una deformación de las partes con respecto a la otra y sin perder la estabilidad, dicha estructura contiene la taza o recipiente en el interior. A su vez, incluye la instalación de la tubería de ventilación el cual conducirá los olores fuera de la vivienda. El desviador de orina es parte de la estructura de la taza y se incorpora en ella. | Se observará el aparato a fin de verificar que su estructura cumpla adecuadamente con la función de defecación y micción.   |
|                            | <b>Materiales</b>     | Los materiales del baño ecológico seco definen el tipo de sistema de inodoro, a su vez los costos de la instalación pueden estar influenciados por dicho sistema y se relacionan con materiales de construcción, así como el pago al propietario o ayuda para construirlo. En este caso el material del baño ecológico seco es de PVC. Hoy en día, se utilizan materiales plásticos prefabricados que permiten contenedores móviles para facilitar el manejo y diseño.   | Calidad de los materiales del aparato (baño seco) para no contaminar el suelo, agua, entorno, etc., en comparación con los silos, evitando materiales absorbentes, porosos o de difícil secado. |
|                            | <b>Funcionamiento</b> | Tiene que ver con la simplicidad y sencillez del uso del baño ecológico seco, para ser mantenido fácilmente por los usuarios con las limitaciones de la capacidad técnica local y los recursos económicos.   | El baño ecológico seco será fácil de mantenerse y ser usado por cualquier integrante de familia.  |



|                           |  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
| <b>Vivienda saludable</b> | <b>Eliminación higiénica de excretas</b> | <p>La eliminación higiénica de las excretas reduce la transmisión fecal- oral de enfermedades y la reproducción de insectos vectores.</p> <p>Estos riesgos son mayores cuando hay hacinamiento, ya sea en barrios miserables, asentamientos periurbanos o campamentos temporales donde no haya servicios de eliminación de excretas.</p> <p>Existen varias técnicas de complejidad diversa, para la eliminación higiénica de las excretas, algunas de ellas son aplicables por los propios ocupantes de las casas.</p> | Se observará el tipo de vivienda, el baño y el tipo de eliminación de excretas en ellas, en la zona de estudio.                                 |
|                           | <b>Protección ambiental</b>              | <p>Una de las vías principales de contaminación biológica del agua, los alimentos y el suelo son las heces humanas. La protección ambiental incluye estrategias de prevención (evitación) de la contaminación de la vivienda y conservación de los valiosos recursos hídricos, asimismo evita el deterioro del suelo, los malos olores y la presencia de vectores.</p>   | Se verificará el estado de la vivienda; con el suelo libre de contaminación, sin malos olores ni presencia de vectores.                         |
|                           | <b>Salud Familiar</b>                    | <p>Se evita el riesgo de la salud humana según el tipo de instalación de baño, que disponga la vivienda, para la eliminación de excretas con el propósito de detección de las principales causas de la contaminación que repercuten en la salud de los integrantes de las familias.</p>  | Mejoramiento de las necesidades sanitarias de las familias del asentamiento humano al demostrar un impacto significativo en el estado de salud. |

## ANEXO E: **Protocolos o Instrumentos o Utilizados.**

**Guía de la entrevista** a las madres de familias del AA. HH. Nueva Rinconada del distrito de San Juan de Miraflores, 2020.

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Entrevistado: \_\_\_\_\_

Introducción:

Descripción general del proyecto (propósito, participantes elegidos, motivo por el cual fueron seleccionados, utilización de los datos).

Preguntas:

1. ¿Qué opina de la estructura del baño ecológico seco?
2. ¿Cómo es la calidad de los materiales del baño ecológico seco?
3. ¿Cómo describiría el funcionamiento del baño ecológico seco en términos de simplicidad y sencillez?
4. ¿Qué diferencias hay en la eliminación de excretas de su vivienda? en comparación con el baño anterior (letrina)
5. ¿Considera que se generaron cambios en la protección ambiental de su vivienda con el nuevo baño ecológico seco?
6. En cuanto a los efectos a nivel de salud, ¿considera que hubo cambios que se dieron a partir del uso del baño seco? Por ejemplo, ¿Cuáles?

Se da las gracias e insiste en la confidencialidad y la posibilidad de participaciones futuras.

**Guía de la observación** a las madres de familia entrevistadas y a las viviendas que tienen el baño ecológico seco.

---

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Entrevistado: \_\_\_\_\_

Introducción:

Descripción general del proyecto (propósito, participantes elegidos, motivo por el cual fueron seleccionados, utilización de los datos).

---

**Desarrollo de la observación:**

1. Verificación física de la vivienda a fin de esquematizar su distribución.
2. Verificación visual y puntual de la zona del baño y su espacio circundante.
3. Advertir si el aire al interior de las viviendas presenta o no malos olores, asimismo advertir si hay proliferación de moscas, a fin de relacionar lo encontrado con el Diagrama F, (ver figura 10), transmisión de enfermedades a través de vectores (en este caso moscas) y la presencia de malos olores hace que la calidad de vida de los integrantes de la familia se vea comprometida).

Conclusiones.

## **Ficha de análisis documental**

---

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Introducción:

---

### **Documentos**

Aquellos documentos que tengan las familias que han sufrido enfermedades transmisibles como la diarrea u otras.

-Cita, documento de pago en las postas u centros de salud cercanos.

-Recetas del doctor u similares.

## ANEXO F: Tablas de Validez y Confiabilidad

| Título: El baño ecológico seco en la vivienda saludable del AA.HH. Nueva Rinconada, del distrito de San Juan de Miraflores, 2020. |   |               |  |   |   |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |             |                           |                            |                                |
|---|---|---------------|--|---|---|---|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| CATEGORÍA   | SUB - CATEGORÍAS                        | MÉTODO        | UNIDAD DE ANÁLISIS                         | TÉCNICAS  | INSTRUMENTOS  | PREGUNTAS   | Relevancia              | Pertinencia | Susceptibilidad de cambio | Claridad en la formulación | Congruencia a ítems - objetivo |
| <b>C1<br/>Baño ecológico seco</b>   | Estructura C1SC1                        | •Análisis     | 3 madres de familia:<br><br>MF1, MF2, MF3. | •Entrevista<br><br>•Observación<br><br>•Análisis Documental | •Guía de entrevista<br><br>•Guía de observación<br><br>•Ficha de análisis documental. | 1.- ¿Qué opina de la estructura del baño ecológico seco? C1SC1  | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |
|   | Materiales C1SC2                        | •Inducción    |  |   |   | 2.- ¿Cómo es la calidad de los materiales del baño ecológico seco? C1SC2  | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |
|   | Funcionamiento C1SC3                    | •Hermenéutica |  |   |   | 3.- ¿Cómo describiría el funcionamiento del baño ecológico seco en términos de simplicidad y sencillez? C1SC3                                       | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |
| <b>C2<br/>Vivienda Saludable</b>  | Eliminación higiénica de excretas C2SC1 |               |  |   |   | 4.- ¿Qué diferencias hay en la eliminación de excretas de su vivienda? en comparación con el baño anterior (letrina) C2SC1                          | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |
|   | Protección ambiental C2SC2              |               |  |   |   | 5.- ¿Considera que se generaron cambios en la protección ambiental de su vivienda con el nuevo baño ecológico seco? C2SC2                           | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |
|   | Salud Familiar C2SC3                    |               |  |   |   | 6.- En cuanto a los efectos a nivel de salud, ¿considera que hubo cambios que se dieron a partir del uso del baño seco? Por ejemplo, ¿Cuáles? C2SC3 | Sí                      | Sí          | Sí                        | Sí                         | Sí                             |