



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat



TESIS

**DESARROLLO DEL MODELO “AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE”
MEDIANTE HERRAMIENTA METODOLÓGICA INNOVADORA PARA SU
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:

DOCTOR

Presenta:

M.A.S. José Granados Navarro

Dirigido por:

Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza

Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza

Presidente

Firma

Dra. Reina Isabel Loredó Cansino

Secretaria

Firma

Dr. Fernando Manuel González Vega

Vocal

Firma

Dr. Jesús Leonardo Soto Sumuano

Suplente

Firma

Dr. Víctor Ramírez Amaya

Suplente

Firma

Dra. María de la Luz Pérez Rea

Directora Provisional de la Facultad

Dr. Manuel Toledano Ayala

Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario

Querétaro, Qro.

Abril de 2024

México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

RESUMEN

La presente investigación recoge el conocimiento disperso del impacto que conlleva un entorno construido a la salud de sus habitantes. Desde una visión compleja e integral revisa los diferentes autores y disciplinas que a lo largo de la historia han atendido a partir de diversos enfoques el riesgo del ambiente construido. Este nuevo paradigma considera que existen criterios mínimos que responden a un ambiente construido saludable, los cuales son necesarios dar a conocer mediante nuevas prácticas y sistematización de la información, empleando la tecnología e innovación para compartir este conocimiento a través del desarrollo de una aplicación que evalúa los criterios mínimos de manera fácil y asequible. Sensibilizando de manera sencilla a través de la tecnología, el dialogo y el conocimiento del territorio, se enfoca en procesos cognitivos que lleven hacia la prevención, adaptación y mitigación del riesgo y la vulnerabilidad que presenta el impacto del ambiente construido a los habitantes.

Se propone mediante un modelo de prevención desarrollado a nivel local, atender el impacto del entorno construido desde una perspectiva de totalidad (integral), que incluya el sentir tanto individual como colectivo en su postura objetiva (tangible) como subjetiva (intangible). El presente modelo considera acciones que integran el conocimiento a través de la tecnología e innovación, sin dejar de lado la importancia de considerar el territorio y sus habitantes, es decir su identidad. Logrando mediante el dialogo establecer acuerdos que permitan el desarrollo de las tecnologías y su apropiación, para mejorar la salud y calidad de vida de la población. Finalmente se lleva la teoría a la práctica en un caso de estudio en el cual se desarrolla una vivienda saludable para una familia en condiciones de riesgo y vulnerabilidad.

El documento se divide en cuatro apartados, el primero dispone la introducción y los alcances generales del proyecto (problema, hipótesis, objetivos y justificación); el segundo apartado constituye el marco teórico de la investigación; en el tercero se revisa el estado del arte, la metodología y su desarrollo; y el último, el cuarto analiza las conclusiones y discusión de la investigación.

SUMMARY

This research collects the dispersed knowledge of the impact that a built environment has on the health of its inhabitants. From a complex and comprehensive vision, it reviews the different authors and disciplines that throughout history have addressed the risk of the built environment from various approaches. This new paradigm considers that there are minimum criteria that respond to a healthy built environment, which are necessary to make known through new practices and systematization of information, using technology and innovation to share this knowledge through the development of an application that evaluates the minimum criteria in an easy and affordable way. Raising awareness in a simple way through technology, dialogue and knowledge of the territory, it focuses on cognitive processes that lead to the prevention, adaptation and mitigation of the risk and vulnerability presented by the impact of the built environment on the inhabitants.

It is proposed, through a prevention model developed at the local level, to address the impact of the built environment from a perspective of totality (integral), which includes both individual and collective feelings in their objective (tangible) and subjective (intangible) stance. This model considers actions that integrate knowledge through technology and innovation, without leaving aside the importance of considering the territory and its inhabitants, that is, its identity. Achieving through dialogue to establish agreements that allow the development of technologies and their appropriation, to improve the health and quality of life of the population. Finally, the theory is put into practice in a case study in which a healthy home is developed for a family in conditions of risk and vulnerability.

The document is divided into four sections, the first provides the introduction and general scope of the project (problem, hypothesis, objectives and justification); The second section constitutes the theoretical framework of the research; In the third, the state of the art, the methodology and its development are reviewed; and the last, the fourth analyzes the conclusions and discussion of the research

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a la memoria
de mi padre José Granados Ruíz,
que fue un gran ejemplo de trabajo duro y esfuerzo,
al igual que a mi madre María Esther Navarro Godínez
por su comprensión y apoyo en este largo camino.
A mis hijas Valeria Victoria y Sara Sofía Granados Gómez
como un ejemplo de fortaleza y de crecimiento
a pesar de cualquier obstáculo en la vida.
Y finalmente y no menos importante
a mi compañera de vida
Verónica Elizabeth Velarde Solano, por el apoyo incondicional
en tantas horas de trabajo y comprensión.

ALGDGADU .:

AGRADECIMIENTOS

Agradezco por el apoyo recibido del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) y de la Universidad Autónoma de Querétaro, instituciones a las cuales expreso mi mayor reconocimiento y respeto.

También comparto mi más profundo agradecimiento por la División de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ingeniería, que a través de la Coordinación del Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat a cargo de la Dra. En Arq. Reina Isabel Loredo Cansino y todos los profesores que conforman el programa han aportado su valiosa experiencia y apoyo para realizar el presente trabajo.

De igual manera agradezco todo el apoyo recibido por mi Director de Tesis el Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza y mis Sinodales; la Dra. En Arq. Reina Isabel Loredo Cansino, el Dr. Fernando González Vega, el Dr. Jesús Leonardo Soto Sumuano y el Dr. Víctor Ramírez Amaya, por cada una de sus excepcionales aportaciones y experiencias, que sin lugar a duda se ven reflejadas en el desarrollo de esta investigación.

Así mismo doy mi más sincero agradecimiento a cada una de las personas que han formado parte de esta historia, tutores, compañeros de aula, amigos y en especial a Joan Carles López Sancho especialista en radiaciones del hábitat por compartir su pasión y enseñarme este valioso camino.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 HIPÓTESIS	3
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 JUSTIFICACIÓN	4
CAPÍTULO II.....	6
2. LA COMPRENSIÓN DEL HÁBITAT SALUDABLE.....	6
2.1 EL IMPACTO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO	6
2.1.1 El mundo transformado y la nueva perspectiva de riesgo.....	6
2.1.2 El conocimiento del territorio y su valor.....	8
2.1.3 El impacto ambiental del sector de la construcción.....	15
2.2 LA SALUD Y EL BIENESTAR, Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE CONSTRUIDO.....	24
2.2.1 Evolución del ambiente construido y su vinculo con la salud	24
2.2.2 La salud desde la multidisciplinariedad.....	31
2.2.3 Bienestar, calidad de vida y habitabilidad	37
2.3 LA IDENTIDAD COMO BASE DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE.....	45
2.3.1 La comunidad y el territorio.....	45
2.3.2 Las políticas públicas y el bienestar social.....	50
2.3.3 Modelos de gestión pública y actores principales	55
2.4 AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE, UNA VISIÓN DESDE LOS SISTEMAS Y LA COMPLEJIDAD HASTA EL MODELO INTEGRAL.....	63

2.4.1	La evolución ideológica de los sistemas	63
2.4.2	Las ciencias de la complejidad	70
2.4.3	Integrando la totalidad, una visión holónica.	75
CAPÍTULO III		84
3.	DESARROLLO DEL MODELO AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE	84
3.1	REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL IMPACTO DEL MEDIO CONSTRUIDO Y SUS CATEGORÍAS DIRECTAS	84
3.1.1	La revisión sistemática y su importancia en el área de la salud	84
3.1.2	El Ambiente Construido Saludable (ACS) en la actualidad	86
3.1.3	Materiales y métodos para la revisión sistemática del ACS.	93
3.2	DESARROLLO DE INSTRUMENTO LOCAL ASEQUIBLE	113
3.2.1	La tecnología social como un proceso inclusivo de escala regional	113
3.2.2	El impacto del medio construido en la salud y bienestar de los habitantes desde el contexto internacional	117
3.2.3	Instrumento innovador local para una vivienda saludable desde la complementariedad del conocimiento.....	120
3.3	PUESTA EN MARCHA DEL MODELO ACS	132
3.3.1	Proceso de gestión ante organizaciones locales.....	132
3.3.2	Desarrollo de proyecto ACS para la comunidad de Agua Fría	141
3.3.3	Aplicación de modelo “Ambiente Construido Saludable”	173
3.4	MODELO INTEGRAL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE “ACS”	175
3.4.1	Los cuatro cuadrantes del ACS.	175
3.4.2	Materiales y método del modelo integral del ACS.....	176
CAPITULO IV		180
4.	EPÍLOGO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE	180
4.1	APROXIMACIÓN A LAS CATEGORÍAS INDISPENSABLES DEL ACS	180
4.2	APLICACIÓN Y EXPERIENCIAS DEL INSTRUMENTO LOCAL.	183
4.3	EXPERIENCIAS CON LOS HABITANTES DESDE LO LOCAL.....	186
	200
	200

4.4	EL VALOR AGREGADO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE PARA EL HABITANTE.....	201
4.5	REFLEXIONES FINALES Y CONCLUSIÓN.....	209
4.6	LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	213
5.	ANEXOS	214
6.	REFERENCIAS.....	245
7.	APÉNDICE.....	265

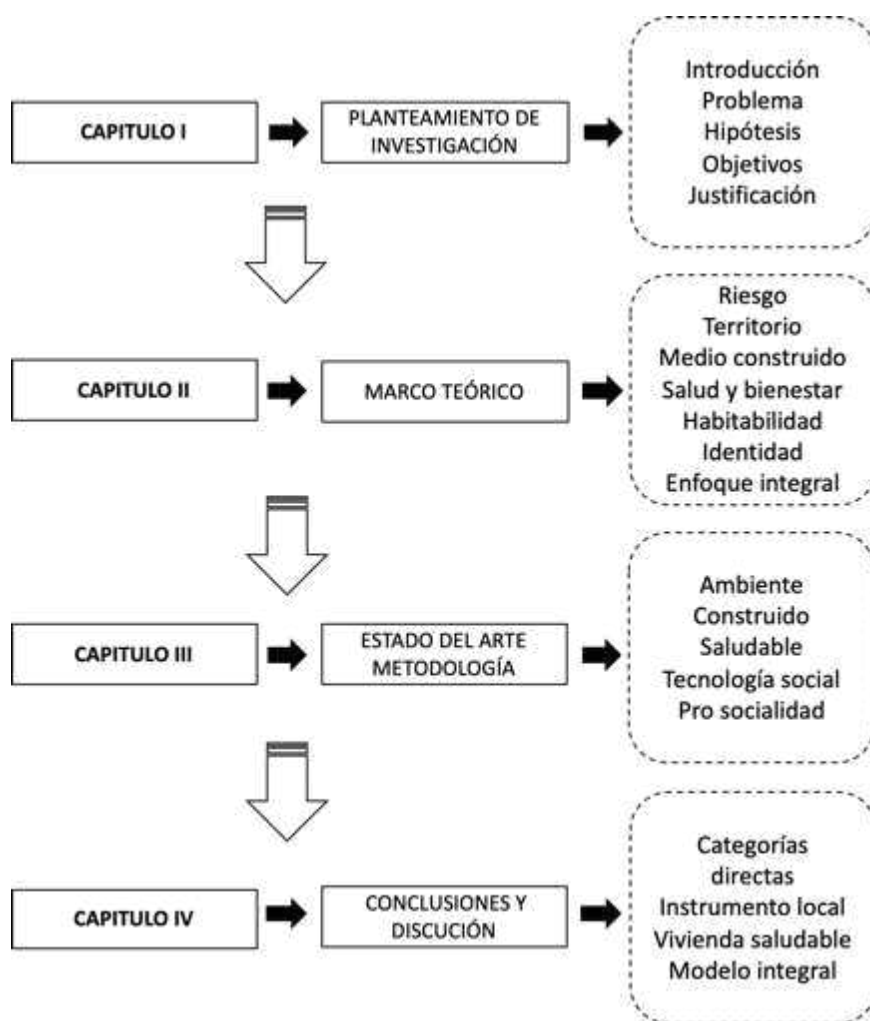


Diagrama de resumen de la investigación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Trayectoria y aportaciones que han ido conformando el concepto de salud</i>	37
Tabla 2	<i>Alineamiento con políticas públicas federales</i>	55
Tabla 3	<i>Estadios de primer grado</i>	77
Tabla 4	<i>Estadios de segundo grado</i>	78
Tabla 5	<i>Visiones del mundo e identidades</i>	80
Tabla 6	<i>Los cuatro cuadrantes del modelo integral</i>	83
Tabla 7	<i>Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática</i>	96
Tabla 8	<i>Síntesis de las categorías directas del ambiente construido saludable</i>	98
Tabla 9	<i>Categorías directas del ambiente construido saludable</i>	99
Tabla 10	<i>Búsqueda por palabras clave de categorías directas “LENS”</i>	101
Tabla 11	<i>Búsqueda por palabras clave de categorías directas “SCIENCE DIRECT”</i>	101
Tabla 12	<i>Búsqueda por palabras clave de categorías directas “SCOPUS”</i>	102
Tabla 13	<i>Búsqueda por palabras clave de categorías directas “PUBMED”</i>	102
Tabla 14	<i>Metaanálisis de las categorías directas del ambiente construido saludable</i>	103
Tabla 15	<i>Clasificación de las categorías directas del ambiente construido saludable</i>	103
Tabla 16	<i>Resumen de las categorías directas del ambiente construido saludable</i>	106
Tabla 17	<i>Análisis de frecuencia e histograma de las categorías directas del ambiente construido saludable</i>	106
Tabla 18	<i>Análisis de certificaciones a nivel internacional para la evaluación de las categorías directas del ACS</i>	110
Tabla 19	<i>Análisis de las principales certificaciones que incluyen las categorías directas del ACS</i>	112
Tabla 20	<i>Revisión de normativas locales e internacionales</i>	123
Tabla 21	<i>Normativas de referencia</i>	126
Tabla 22	<i>Normales climatológicas de Pinal de Amoles, Qro.</i>	151
Tabla 23	<i>Infraestructura existente en la localidad de Agua Fría</i>	154
Tabla 24	<i>Diagnóstico de categorías directas del ACS</i>	158

Tabla 25 Datos de campos alternos eléctricos de baja frecuencia en la vivienda de Agua Fría.....	159
Tabla 26 Datos de campos alternos magnéticos de baja frecuencia en la vivienda de Agua Fría.....	159
Tabla 27 Datos de ondas electromagnéticas de alta frecuencia en la vivienda de Agua Fría.....	159
Tabla 28 Datos de población en la localidad de Agua Fría	161
Tabla 29 Datos pirámide de edades en la localidad de Agua Fría	161
Tabla 30 Datos demográficos en la localidad de Agua Fría	161
Tabla 31 Datos de cultura indígena en la localidad de Agua Fría	162
Tabla 32 Datos de desempleo en la localidad de Agua Fría	162
Tabla 33 Recomendaciones de categorías directas del ACS.....	164
Tabla 34 Cuadrante superior izquierdo (I).....	176
Tabla 35 Cuadrante superior derecho (II).....	176
Tabla 36 Cuadrante inferior izquierdo (III).....	177
Tabla 37 Cuadrante inferior derecho (IV).....	177
Tabla 38 Tabla de congruencia metodológica.....	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estado actual de las variables de los límites planetarios: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, 2015.	13
Figura 2. Brecha evolutiva en el contexto Internacional y Nacional del desarrollo de políticas públicas en el ámbito sustentable y su relación con el impacto en la edificación (Fuente: Elaboración propia)	19
Figura 3. Emisiones “vivienda nueva” en México bajo distintos escenarios de mitigación (Fuente: Point Carbon Thomson Reuters).....	21
Figura 4. Consumo final energético en México (Fuente: Balance Nacional de Energía 2011, Sener).....	21

Figura 5. Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 2020 (Fuente: Centro Mexicano de Derecho Ambiental)	22
Figura 6. Participación del mercado residencial de vivienda por desarrolladores 2010 (Fuente: Comisión Nacional de Vivienda).....	23
Figura 7. Espectro electromagnético (Fuente:Soto Sumuano, 2020)	31
Figura 8. Componentes de la habitabilidad (Fuente: Aguillon y Arista, basado en Blanchere, 1974)	43
Figura 9. Diagrama de habitabilidad (Fuente: Molar y Aguirre, 2013)	44
Figura 10. Diagrama de ciclo de operaciones del gobierno (Fuente: Waissbluth y Larraín, 2020)	57
Figura 11. Grupo principal de interesados en la vivienda (Fuente: Prochaskaite, 2015)	58
Figura 12. Incremento de vivienda en México 1971-2000 (Fuente: Peralta, 2010).....	62
Figura 13. Diagrama de Bertalanffy (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021).....	64
Figura 14. Diagrama de sistemas dinámicos (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021).....	67
Figura 15. Diagrama de lógica difusa (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021).....	69
Figura 16. Direct and indirect (hard and soft) ways in which housing can affect health (Fuente: Shaw, 2004)	88
Figura 17. Tabla de estándar de la Baubiologie (Fuente: elaborada por el autor con información de IBN, 2015)	89
Figura 18. List of sustainable housing features with a focus on health and well-being (Fuente: Prochorskaite, 2015)	90
Figura 19. Recommendations of the WHO Housing and health guidelines (Fuente: WHO, Housing and Health Guidelines, 2018).....	91
Figura 20. The 9 Foundations of a Healthy Building (Fuente: Allan G. y Macomber D., 2020).....	92
Figura 21. Diagrama de flujo PRISMA (fuente: elaboración propia)	95

Figura 22. Nube de palabras de impactos del medio construido (fuente: elaboración propia).....	96
Figura 23. Diseño de la estructura de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia).....	128
Figura 24. Diagrama de uso de sensores de los móviles de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia).....	129
Figura 25. Esquema de relación de requerimientos de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia).....	130
Figura 26. Generaciones de políticas habitacionales en México, (fuente: Herramientas de planeamiento participativo para la gestión local y el hábitat, 2007).....	133
. Figura 27. Modificación de enfoques en torno a la producción del hábitat (fuente: Herramientas de planeamiento participativo para la gestión local y el hábitat, 2007)..	135
Figura 28. Firma de convenio general con Cáritas de Querétaro y Acalli.(fuente: elaboración propia).....	138
Figura 29. Medición de pobreza a nivel municipal 2015 (fuente: www.coneval.org.mx).....	139
Figura 30. Principales actores del modelo ACS (fuente: elaboración propia).....	140
Figura 31. Reunión de trabajo entre UAQ, Cáritas de Querétaro y Acalli (fuente: elaboración propia).....	140
Figura 32. Ubicación de la localidad (fuente: elaboración propia basado en el plan de desarrollo municipal, 2015).....	143
Figura 33. Mapas de relieve de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010).....	144
Figura 34. Mapas de geología de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010).....	145
Figura 35. Mapas de suelos de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010).....	146
Figura 36. Mapas de hidrología de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010)...	147
Figura 37. Mapas de uso de suelo y vegetación de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010).....	148
Figura 38. Mapas de clima de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010).....	149
Figura 39. Normales climatológicas de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: CONAGUA)...	150
Figura 40. Rosa de los vientos de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: www.meteoblue.com).....	152

Figura 41. Velocidad de los vientos de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: www.meteoblue.com)	152
Figura 42. Localidad de Agua Fría (fuente: elaboración propia)	153
Figura 43. Perfil de asentamiento de la vivienda en Agua Fría sin escala (fuente: elaboración propia)	155
Figura 44. Vivienda en la localidad de Agua Fría (fuente: elaboración propia).....	157
Figura 45. Diagnóstico de vivienda saludable. (fuente: elaboración propia).....	160
Figura 46. Planta de espacio previsto sin escala (fuente: Elaboración propia).....	165
Figura 47. Espacio previsto para la vivienda saludable (fuente: elaboración propia) ..	165
Figura 48. Planta de conjunto sin escala (fuente: Elaboración propia).....	166
Figura 49. Planta baja sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	166
Figura 50. Planta azotea sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	167
Figura 51. Alzado este y norte sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	167
Figura 52. Alzado oeste y sur sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	168
Figura 53. Perspectivas exteriores sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	168
Figura 54. Estudio de asoleamiento en invierno. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	169
Figura 55. Estudio de asoleamiento en verano. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	169
Figura 56. Estudio de iluminación natural recámara I con valor nominal de 3,468 lx y recámara II con valor nominal 845 lx. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	170
Figura 57. Estudio de iluminación natural baño con valor nominal de 43.4 lx y cocina-estancia con valor nominal 507 lx. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ).....	170
Figura 58. Materiales locales (fuente: elaboración propia)	171

Figura 59. Construcción de super adobe ((fuente: elaboración propia).....	172
Figura 60. Taller de vivienda saludable en la localidad de Agua Fría (fuente: Elaboración propia).....	173
Figura 61. Taller de vivienda saludable en la UAQ (fuente: Elaboración propia).....	174
Figura 62. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	178
Figura 63. Capturas de distintas pantallas de la aplicación HabitaSano [®] , que muestran el funcionamiento y las mediciones generadas a partir de la información que se captura y que se registra a través de los sensores del dispositivo móvil (fuente: elaboración propia).....	185
Figura 64. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	188
Figura 65. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	189
Figura 66. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	190
Figura 67. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	191
Figura 68. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	192
Figura 69. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	193
Figura 70. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	194
Figura 71. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	195
Figura 72. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	196
Figura 73. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	197

Figura 74. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	198
Figura 75. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	199
Figura 76. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia).....	200
Figura 77. Redes de conceptos fundacionales de la vivienda saludable (fuente: elaboración propia)	202
Figura 78. Redes de conceptos fundacionales del territorio (fuente: elaboración propia)	204
Figura 79. Redes de conceptos fundacionales del bienestar humano (fuente: elaboración propia)	205
Figura 80. Redes de conceptos fundacionales superpuestas (fuente: Elaboración propia).....	206
Figura 81 Redes de conceptos fundacionales interrelacionados (fuente: Elaboración propia).....	207
Figura 82 Modelo integral ACS (fuente: Elaboración propia).....	208

CAPITULO I

1.INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El riesgo en la salud de los seres humanos que representa el ambiente construido ha sido investigado desde la antigüedad por diferentes disciplinas, proporcionando soluciones en mayor o menor medida desde sus diversas perspectivas. Los conocimientos aportados se han transformado en instrumentos normativos, tanto de carácter público como privado, que establecen parámetros para regular los impactos del medio construido y que relacionan tanto al medio ambiente como a la salud y bienestar del ocupante.

Sin embargo, aunque existen una gran variedad de instrumentos a nivel internacional que atienden problemas similares con diferentes criterios, estos no integran en su mayoría todos los aspectos que se tendrían que considerar para mitigar los riesgos del impacto en la salud del ocupante, atendiendo mayormente temas relacionados con el medio ambiente. Siendo un número considerablemente menor el de los instrumentos relacionados directamente a la regulación de los impactos ante la salud del ocupante, emitida por el medio construido.

Por otro lado, de acuerdo al World Green Building Council, una de las organizaciones internacionales más importante en la industria de la edificación sustentable, en su reporte anual 2020, estima un acumulado de 3.57 billones de m² de edificación sustentable certificada. No obstante, The Global Alliance for Building and Construction en su reporte global de 2017, indica que en 2016 el área de construcción alcanzo un aproximado de 235 billones de m², y que en los próximos 40 años vamos a estar alcanzando otros 230 billones de m², representado el mercado de la edificación sustentable cerca del 1% del total de construcción a nivel mundial si se considerará como base el año 2016, siendo el impacto positivo de este tipo de instrumentos todavía muy reducido.

Aunado a lo anterior, como comenta Jerry Yudelson en su libro “Reinventing green building: why certification system aren’t working and what we can do about it”, el principal sistema de certificación de edificación sustentable en Estados Unidos, LEED, no esta creciendo, la revolución de la edificación sustentable esta estancada y no se vislumbran soluciones fáciles. En México la certificación LEED es la que mayor impacto tiene en el mercado nacional, teniendo en 2016 un total de 211 proyectos certificados de acuerdo al U.S. Green Building Council, por otro lado la Norma Mexicana de Edificación Sustentable NMX-AA-164-SCFI-2013 publicada en 2013, no tiene en este momento ninguna edificación verificada vigente de acuerdo al Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE), organismo único avalado en México por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para llevar a cabo la verificación de esta norma. Los anteriores instrumentos normativos tanto privados como públicos, nos indican de manera clara el gran desequilibrio y limitante existente en el país para llevar acabo acciones encaminadas a la mejora del impacto del ambiente construido en la salud y bienestar del ocupante.

El impacto del ambiente construido representa sin lugar a dudas un riesgo en la salud y bienestar de los ocupantes, aunque existen diversos instrumentos normativos (normas, metodologías, herramientas, entre otros) tanto públicos como privados, desarrollados desde diverso enfoques, no se tiene en la actualidad en México un instrumento normativo asequible y específico para mitigar el impacto del medio construido en la salud de sus ocupantes, que integre de manera compleja el problema desde los diferentes ámbitos de estudio del fenómeno, sumando a esto, el escaso éxito que han tenido la puesta en marcha de los diversos instrumentos de evaluación existentes en el sector de la edificación.

1.2 HIPÓTESIS

Comprendiendo el comportamiento del ambiente construido y su relación con la salud y el bienestar del habitante, es posible desarrollar un modelo desde un enfoque integral que relacione, integre y sintetice el conocimiento permitiendo disminuir el riesgo y la vulnerabilidad del impacto del ambiente construido en los habitantes.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se puede establecer desde una perspectiva compleja y multidisciplinaria un modelo integral que vincule estrategias e instrumentos metodológicos que permitan el diagnóstico, la prevención y la mitigación del impacto del ambiente construido en la salud de sus habitantes y su aplicabilidad considerando la identidad del territorio?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar desde un enfoque integral el modelo denominado “Ambiente Construido Saludable”, que relacione, integre y sintetice el conocimiento para la mitigación del impacto negativo del ambiente construido en la salud y bienestar de los habitantes.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar las categorías directas indispensables del ambiente construido saludable a través de la revisión sistemática del análisis de las diversas fuentes de información que estudian el impacto negativo del ambiente construido en la salud y bienestar del habitante.

Desarrollar un instrumento metodológico innovador desde la complejidad, que nos permita llevar a cabo la evaluación y el diagnóstico, para implementar estrategias de prevención, adaptación y mitigación ante el impacto negativo del ambiente construido a la salud humana.

Desarrollar e implementar en el estado de Querétaro el modelo integral denominado “Ambiente Construido Saludable” que vincule el instrumento metodológico y su aplicabilidad en el sector de la edificación.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La actual pandemia ha traído consigo una serie de cambios en el entorno cotidiano, los inesperados impactos de esta crisis sanitaria han llevado a profundas reflexiones para poder enfrentarla. La adaptación de los diferentes sectores, entre ellos la edificación, ha generado desde hace tiempo una suma de acciones para minimizar los riesgos, desarrollando diversos instrumentos que atienden el impacto del medio construido en la salud de sus ocupantes.

De acuerdo, a Kepleis y colaboradores citados en el libro “Healthy Buildings; How Indoor Spaces Drive Performance and Productivity”, estudios llevados a cabo en Norteamérica y Europa, indican que pasamos el 90 % del tiempo al interior de las edificaciones, y actualmente debido a los cambios de actividades que enfrentamos derivados de la pandemia de COVID-19, el aumento de estadía en los hogares es significativo, convirtiéndolos en oficinas, salones de clase y centros de trabajo. Espacios que han incluido cambios para su adaptación, entre ellos el incremento de tecnología que nos permita desarrollar las actividades propias de contenido virtual, causando con esto una mayor concentración y exposición de campos electromagnéticos, que, sumado a las demás recomendaciones para tener un ambiente sano, se tendrían que considerar para no incrementar los riesgos en la salud de los ocupantes.

Sin embargo, como se reviso anteriormente, existen un reducido número de instrumentos normativos a nivel nacional que consideran acciones para mejorar la salud y el bienestar del ocupante ante el medio construido, desestimando en gran medida el riesgo a la salud que se esta expuesto. Siendo de vital importancia establecer criterios mínimos de manera asequible que contribuyan a generar tomas de decisiones basadas en el conocimiento y la experiencia existente para la prevención y el cuidado de la salud del ocupante, sin importar, si se esta acreditando una certificación privada o se esta cumpliendo con una normatividad local.

La presente investigación contribuye a la mejora de la salud de los ocupantes dentro de los espacios construidos, aprovechando los recursos y la experiencia de los diversos sectores que estudian el ambiente construido y su relación con la salud, llevándose a cabo mediante un modelo asequible de gestión integral a nivel regional, denominado “Ambiente Construido Saludable” que integra un instrumento por medio del cual se puede verificar los criterios mínimos que deben considerarse para tener un espacio construido saludable y su aplicabilidad en el sector de la edificación.

CAPÍTULO II

2. LA COMPRENSIÓN DEL HÁBITAT SALUDABLE

El presente capítulo revisa el **marco teórico** de la investigación, desde una perspectiva transdisciplinaria, iniciando desde una visión general objetiva del impacto de los riesgos y la transformación del mundo, transitando por el impacto del medio construido a la salud y bienestar de sus habitantes, hasta el sentido de identidad con el territorio desde una visión holística.

2.1 EL IMPACTO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO

2.1.1 El mundo transformado y la nueva perspectiva de riesgo

De acuerdo a González en 2007, la Tierra ha experimentado constantes cambios y convulsiones desde su origen, dando forma a los continentes, regiones y configuraciones geográficas y ambientales que la caracterizan. Estos cambios han creado una diversidad de condiciones en las que los seres vivos pueden desarrollarse, adaptarse o desaparecer.

A lo largo de la historia, la humanidad ha enfrentado adversidades naturales y artificiales, dando lugar al mundo actual. Para sobrevivir, controlar y modificar este entorno, se ha buscado el bienestar de acuerdo a los valores y culturas de los pueblos. Sin embargo, estos eventos históricos han generado un ambiente natural y un sistema social transformado, creando condiciones relacionadas al desarrollo de riesgos, claras amenazas y desastres ambientales diversos. Podemos señalar nada más la proporción de cuerpos de agua continentales con altos niveles de eutrofización, que de acuerdo a datos globales representan entre el 30 y 40 por ciento de nuestros lagos y ríos, este proceso de eutrofización por exceso de nutrientes como el nitrógeno y el fosfato, disminuyen la biodiversidad no solo de los cuerpos de agua, sino que también el de sus alrededores.

La magnitud del impacto de un evento en la población depende de su nivel de vulnerabilidad o fragilidad ante él, determinando su nivel de vulnerabilidad. Fenómenos naturales como terremotos, huracanes, inundaciones, y eventos de origen antrópico como explosiones, accidentes, delincuencia, entre otros, contribuyen a la creación de un ambiente propenso a riesgos y desastres. Sin embargo, esta forma de clasificar los impactos en naturales y antrópicos no es muy convincente, ya que no observa los aspectos naturales, técnicos y sociales desde la complejidad, de manera que se integren los temas de seguridad y riesgo, y desastres desde un contenido que integre lo natural, social y tecnológico.

El concepto de desastre se refiere a eventos perturbadores que afectan el entorno natural, tecnológico y social, causando desde inestabilidad parcial hasta desequilibrio total en una población o región. Estos desastres pueden surgir por eventos naturales, técnicos, accidentes, disturbios sociales y políticos, espectáculos culturales, deportivos y recreativos de riesgo, deterioro urbano y ambiental, violencia y atentados, terrorismo y guerras, entre otros.

Las ciencias han abordado el estudio de desastres principalmente desde paradigmas derivados de disciplinas naturales y sociales, con predominancia del paradigma naturista. Sin embargo, González argumenta que ni las ciencias naturales ni las sociales por separado pueden abordar la complejidad de los desastres. Destaca la importancia de considerar los componentes tecnológicos en el análisis, ya que están presentes en todas las etapas y procesos, interviniendo en la relación entre el hombre y la naturaleza, así como en la vida cotidiana individual y colectiva (González, 2007).

El riesgo social describe la comunicación anticipada de los posibles daños presentes resultantes de decisiones y acciones específicas. Vivimos en una sociedad mundial de riesgo caracterizada por la imprevisibilidad de los efectos colaterales de decisiones orientadas a fines temporalizados y percibidas como racionales. Al ocultar o silenciar los riesgos, se tiene la posibilidad de que emerjan

en cualquier momento amenazando a la sociedad, desencadenado mediante una toma inadecuada de decisiones consecuencias no deseadas.

Las obras humanas, se consideran productos elaborados por el hombre en su interacción con el medio, siendo productos de la transformación de las posibilidades combinatoria de la naturaleza y las ideas humanas, inherentes y dependientes de las leyes naturales, supeditando su formalidad al cumplimiento de su finalidad (Dessauer, 1964). Toda actividad humana se concibe como una actividad técnica que integra acción y reflexión, conocimiento y habilidad. El mundo transformado como una nueva realidad de acuerdo a Friedmann en 1979, supera el dualismo del mundo natural y el técnico, siendo este último un conjunto de actividades técnicas que afectan modos de percibir, pensar y actuar en el mundo. Entendiendo que existe una constante transformación humana y tecnológica y la necesidad de su análisis.

El estudio de la filosofía de la técnica comprende que la realidad compleja del mundo contemporáneo posee condiciones, criterios y elementos para el entendimiento de la sociedad del riesgo y la eventualidad de los desastres, estableciendo condiciones cognoscitivas y éticas para la comprensión intencional del mundo de riesgo y su reflejo en modelos de atención anticipatorios, socialmente consistentes y técnicamente efectivos e innovadores.

2.1.2 El conocimiento del territorio y su valor

El mundo transformado surge y se desarrolla en un territorio determinado. Inicialmente, se asociaba la región o territorio principalmente con la geografía física, según la teoría del análisis regional. A lo largo del tiempo, la noción de territorio se integró en diversos campos académicos, formando un cuerpo de conocimientos en varias ramas de la geografía. Siendo el territorio parte esencial para la interpretación y comprensión de las relaciones vinculadas con la dimensión espacial, describiendo

los elementos empíricos contenidos en el objeto de estudio para facilitar la generación de nuevo conocimiento (Llanos, 2010).

Durante los siglos XV al XVIII, la influencia cartográfica fue significativa, centrándose en la representación de elementos naturales como montañas, ríos, mares, bosques, desiertos, minerales y la flora y fauna de los estados nacionales. A finales del siglo XIX, con el auge del comercio e industria, surgió la necesidad de comprender más sobre las culturas humanas, ya que el contexto capitalista externalizaba los daños ecológicos sin considerar los impactos en la naturaleza como parte integral de sus prácticas y procesos de producción. Este cambio llevó a una redefinición paradigmática de la región, rechazando las explicaciones deterministas y reconociendo cada región como una posibilidad única de pensamiento y cultura, donde el entorno natural se entrelaza con la acción social humana.

En el contexto de las economías cerradas y las políticas proteccionistas en la posguerra del siglo XX, la región se convirtió en un eje para las políticas de desarrollo económico y social, priorizando estados con ventajas comparativas más sólidas. La regionalización, según Velázquez, se convirtió en un método para dividir el territorio, combinando el estudio geográfico de homogeneidades o sirviendo como herramienta para identificar áreas homogéneas y asignar recursos en aras del desarrollo. Más allá de sus recursos naturales, la región ha adquirido importancia política y económica debido a su relevancia en el derecho internacional y las relaciones geopolíticas. Siendo esta regida por el sistema capitalista, considerando el progreso como un proceso social y económico acumulativo de carácter lineal y sin límites (Velázquez, 2001).

La industrialización y el desarrollo del capitalismo, dieron la posibilidad de crecimiento económico y transformaron en forma radical la productividad. Sin embargo, generaron efectos negativos como la aparición de la contaminación, que adquirió con el tiempo dimensiones alarmantes tanto en las ciudades como en el

campo. Siendo mas lenta la reproducción de la naturaleza que la de la sociedad, por sus condiciones y características particulares, debido a esto no es posible un equilibrio entre naturaleza y sociedad, el desequilibrio generado por el crecimiento de la población y la destrucción de ecosistemas se han planteado tanto en los límites de crecimiento, como en el informe Brundtland, cuestionando los límites de los recursos naturales disponibles para el desarrollo de la humanidad. Si bien es cierto, que existe el argumento que expone que el crecimiento del capitalismo de basa en un desperdicio de los recursos para la resolución de necesidades ficticias que sobreexplotan los recursos naturales y cuyo consumo se concentra en países ricos; Otro de los argumentos se basa en limitar los recursos a su posibilidad de uso y aprovechamiento de los que existen a partir de los insumos, las tecnologías y los descubrimientos actuales. Vinculando tecnología, desarrollo y recursos naturales para que estos se encuentren en continua transformación y cambio llevando a procesos que internalicen la naturaleza al proceso social apoyándose en la tecnología.

En la década de 1970, la globalización económica y el resurgimiento de la doctrina liberal cuestionaron al estado de bienestar. Limitando la descripción del concepto de región que solo exponía las relaciones entre la naturaleza y los seres humanos desde una visión social, ya que no se lograba describir las nuevas relaciones que se desplegaban a un ritmo acelerado, surgiendo conceptos ambiguos como el de “regiones abiertas” o “regiones ganadoras” que seguían siendo insuficientes. Explicar los nuevos paradigmas políticos, económicos y culturales de los conceptos de región y territorio ha requerido un nuevo planteamiento, ya que se consideraba al territorio como un concepto disciplinario dentro de la geografía y en la actualidad se ha incorporado en diversas disciplinas de forma interdisciplinaria, siendo un referente teórico en el cual se estudian las múltiples relaciones entre los seres humanos.

El territorio no solo representa en el estado un fundamento geopolítico, también se considera en este la demostración más versátil del espacio en el ámbito social, siendo este un concepto limitado para reconocer la nueva realidad de la naturaleza y los seres humanos. La región sigue siendo importante para conocer ciertos procesos de tipo social y económico, pero esta limitada. El territorio existe por encima del determinismo económico y de una perspectiva disciplinaria, siendo apto para estudiar los múltiples procesos del complejo mundo social, el territorio reconoce el estudio de las nuevas realidades sociales del mundo desde su interdisciplinarietà, que desborda las fronteras de la comunidad y de la nación, teniendo una relevancia dentro de su dimensión espacial de los eventos sociales que analiza desde un contexto global.

El sentido unidireccional que se tenía en la modernidad abre una gama de posibilidades para dar salida a las gestiones sociales, originando varios tipos de procesos sociales: los que se originan y dan identidad al territorio, continuando con los que se conforman a partir del carácter nacional y finalmente los que surgen más allá de las fronteras nacionales. Llanos (2010), comenta que la visión aldeana ha sido subsumida por una perspectiva global, aún en los lugares más alejados del territorio, los procesos que llegan del exterior como mercancías, noticias, información o cultura, agitan la vida social del lugar. La dimensión espacial es un concepto más abstracto que obedece a las formas empíricas de territorio, región, lugar o paisaje. El espacio esta formado por un conjunto de sistemas de objetos y de acciones, indisolubles y contradictorios, los cuales no se consideran aislados, sino un contexto único en el que se realiza la historia. El espacio en la actualidad se encuentra conformado por sistemas de objetos cada vez más artificiales, al igual que los sistemas de acciones cada vez más artificiales y tendentes a fines extraños al lugar y sus habitantes. Las construcciones sociales como el territorio y el espacio constituyen distintos grados de conceptualización entre las relaciones que se ha tenido a lo largo de la historia la naturaleza y sus habitantes.

Las prácticas sociales llevadas a cabo a inicios de los años sesentas, representaron una crisis ambiental a nivel mundial genero un proceso de reflexión acerca de la manera en la cual el desarrollo basado en el crecimiento económico afectaba la naturaleza, poniendo en riesgo los ecosistemas y el bienestar social (Landa, 2010).

En el año de 1968, el Club de Roma reúne a diversas personalidades del ámbito científico, político y académico de treinta países para evaluar las modificaciones que ocurrían en el medio ambiente. Posteriormente para 1972, en la Conferencia de las Naciones Unidas de Estocolmo en Suecia, surgen los principios de conservación y mejoramiento del medio ambiente para el ser humano, conocidos con la publicación de “Los límites del crecimiento”, que incluía el acelerado crecimiento de la población junto con la expansión de la desnutrición y la precipitada industrialización, así como el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente.

Para el año de 2009, surge el concepto de los límites planetarios, Johan Rockström en conjunto con 28 científicos identifican mediante nueve procesos la posibilidad de regular la resiliencia del sistema terrestre y su estabilidad, proponiendo de manera cuantitativa en el planeta límites para el desarrollo de la humanidad, generando un gran riesgo si estos se sobrepasaran mediante cambios irreversibles al medio ambiente. Estos límites planetarios han servido para el desarrollo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El Holoceno ha sido la única época relativamente estable del sistema terrestre para sustentar las sociedades humanas, existe cada vez más evidencia de las afectaciones del ser humano al funcionamiento del sistema terrestre, los límites planetarios se basan en la regulación del funcionamiento del planeta a través de procesos críticos, combinando la comprensión científica con el principio de precaución. Los límites planetarios identifican los impactos del medio antropogénico que puedan significar un riesgo de desestabilización de los sistemas terrestres.

Los nueve procesos que investigan los límites planetarios son el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el uso de nitrógeno y fósforo en la producción, el agotamiento del ozono estratosférico, la acidificación de los océanos, el consumo mundial de agua dulce, el cambio de uso de suelo para la agricultura, la contaminación del aire y la contaminación química (Steffen et al., 2011; Rockström et al., 2009a; Rockström et al., 2009b).

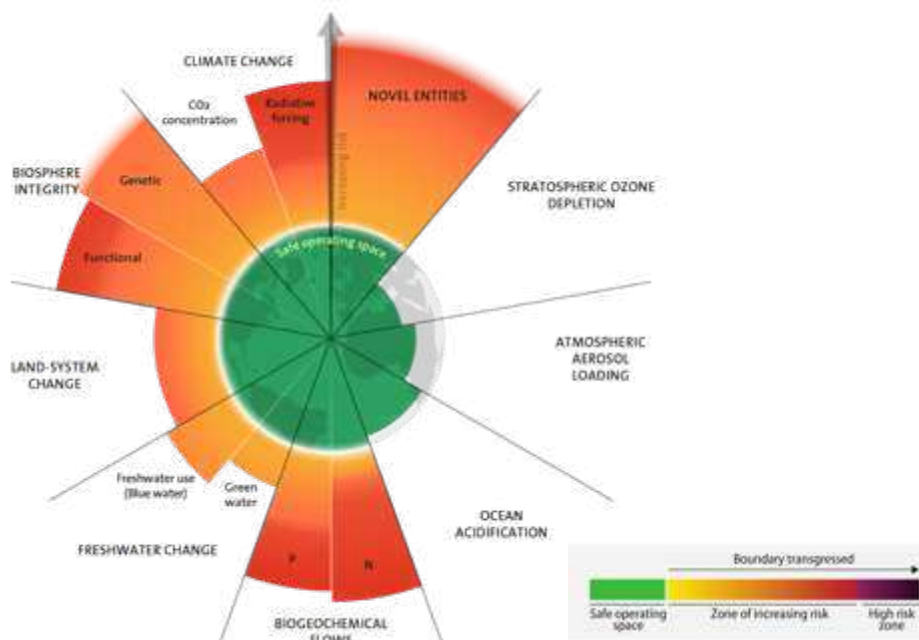


Figura 1. Estado actual de las variables de los límites planetarios (Fuente: Centro de Resiliencia de Estocolmo, 2023, www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries)

Como se aprecia en la fig. 1 la zona verde es el espacio operativo seguro, el naranja claro representa la zona de incertidumbre y el naranja fuerte es la zona de riesgo, las zonas grises (carga de aerosol atmosférico y la contaminación química o entidades novedosas) representan las variables que aun no se han podido cuantificar. El límite planetario se encuentra entre las zonas verdes y amarillas. Las variables de control que se muestran para el cambio climático es dióxido de carbono atmosférico concentrado.

La ONU a través de sus países miembros contribuyeron, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo sostenible, Río+20, con la

definición de la agenda internacional de desarrollo sostenible 2030, destacándose el Panel de Alto Nivel de Personas Eminentes sobre la Agenda para el Desarrollo 2030, creado por Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas, en 2012 y el Grupo Abierto de Trabajo. La contribución del Panel arrojó en 2013, el informe “Una nueva alianza mundial: erradicar la pobreza y transformar las economías a través del desarrollo sostenible” que junto con el Grupo Abierto de Trabajo concluyó en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se incluyen los ODS. Esta agenda fue aprobada durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015 en la ciudad de Nueva York. Dentro de los documentos realizados en este proceso se hace referencia al de “Desarrollo sostenible y límites planetarios” destacando la participación de Johan Rockström donde resalta la relación entre las aspiraciones no satisfechas del desarrollo económico y humano, y los límites planetarios. Invitando a replantear desde una nueva visión el desarrollo sostenible, en donde el desarrollo humano y económico no crucen los límites de soporte de los sistemas de vida en la tierra . Este documento propone dentro de los objetivos principales del marco para el 2030, establecer un mundo desde una nueva perspectiva, en la cual su desarrollo este dentro de los límites mediante el aprovechamiento de tecnologías sostenibles y transformaciones estructurales que le permitan continuar su desarrollo económico sin impactar los diversos rubros que constituyen los límites planetarios como; seguridad alimentarias, energía, población, sostenibilidad urbana, gestión de la biodiversidad, y gobernanza privada y pública.

Actualmente el territorio explora la diferencia, la particularidad, perdiendo la homogeneidad adquirido en el paradigma del desarrollo, como sucedía con las regiones. Las prácticas sociales y los sentidos simbólicos que los habitantes desarrollan en su comunidad en una profunda relación con la naturaleza son contenidas en el territorio. Estas prácticas sociales pueden cambiar y adquirir un sentido complejo, mismo que se vuelve impredecible si no hay la suficiente flexibilidad para captar la realidad social que es transformada por diferentes causas

como la economía, la producción, la cultura, la política, el desarrollo de conocimiento hasta el surgimiento de nuevos paradigmas. (Llanos, 2010)

2.1.3 El impacto ambiental del sector de la construcción.

El desarrollo de asentamientos humanos irregulares dentro del territorio, posibilita que surjan en 1976 las primeras inquietudes en esta materia, siendo la Declaración de Vancouver “Hábitat I”, donde se reconocen que las condiciones de los asentamientos humanos afectan el desarrollo humano, social, económico y ecológico, llevada a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), mediante la Fundación de la Naciones Unidas para el Hábitat y los Asentamientos Humanos (FNUHAH); en este mismo año se expide en México la primera Ley General de Asentamiento Humanos.

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas (ONU, 1987), definió la sostenibilidad como lo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades de desarrollo.

De igual manera en México se continúa avanzando y en el año 1988, se establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), ley marco que regula el derecho ambiental en el país y que lo posiciona como líder en materia ambiental en Latinoamérica.

A su vez en algunos países se empiezan a implementar de manera voluntaria, sistemas con esquemas locales de certificación para impulsar edificaciones sustentables, reduciendo el impacto al medio ambiente de este sector, siendo el Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) el primero en Reino Unido en 1990.

Para 1992, se establece la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), durante la celebración de la Cumbre de la Tierra

en Río de Janeiro, Brasil, que tiene como objetivo la reducción de emisiones de carbono, tanto de los países desarrollados como de los que están en proceso, reconociendo el cambio en el clima alrededor del mundo y el compromiso para afrontarlo, teniendo México un papel activo desde la convención y consolidando en este mismo año su Ley de Aguas Nacionales, ya para 1995 la misma CMNUCC lleva a cabo la Primera Conferencia de las Partes COP I reforzando los compromisos ante el cambio climático.

En 1996 Francia se suma a las acciones de reducción del impacto ambiental que genera el sector de la edificación mediante la Haute Qualité Environnementale (HQE), mismo año que la ONU organizaba la segunda Conferencia sobre asentamiento humanos denominada la Declaración de Estambul "Hábitat II", donde se reconocía el deterioro mundial de los asentamientos, las condiciones de vida y su urgencia para tomar acciones, afirmando que las ciudades deben ser lugares para que las personas vivan con dignidad, felicidad, buena salud, y esperanza.

Durante 1997 se firma el Protocolo de Kioto, acuerdo internacional con el objetivo de reducir las emisiones de los gases efectos invernadero que son causantes del calentamiento global, y para 1998 se continuaban de manera simultanea las acciones en materia de edificación sustentable, implementando en Estados Unidos Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), certificación que posteriormente se posicionaría en México como una de las más importantes.

Para el año 2000, en Hannover, Alemania tenía lugar la III Conferencia Europea sobre Ciudades y Municipios Sostenibles, cuyo objetivo fue evaluar los avances desde la Carta de Aalborg de 1994 relacionados con la sostenibilidad en municipios y ciudades, ese mismo año en la ciudad de Nueva York, se llevó a cabo la Cumbre del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas, donde se reafirmaron los compromisos por la sustentabilidad del desarrollo y se establecieron "Los Objetivos del Desarrollo del Milenio" (ODM) y en este mismo año en Canadá

se ponía en marcha su sistema de certificación local para edificación sustentable llamado Green Globe, que al igual que LEED estaba basado en BREEAM.

Hacia 2001, Japón aportaba su herramienta para certificar la sustentabilidad de la edificación llamada Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) y en 2002 Australia introducía su propia herramienta para certificar edificación sustentable denominada Green Star, mismo año que se emitiera la Declaración y el Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable, donde se reafirma la educación como fundamento de la sustentabilidad en Johannesburgo, África.

De manera simultanea México seguía avanzando en materia de medio ambiente, consolidando hacia 2003 la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y en el ámbito internacional también se continuaba trabajando con certificaciones de edificación sustentable, teniendo la Passive House desarrollada en Alemania y por parte de Estados Unidos crecían los retos hacia viviendas de bajo impacto ambiental como es el Living Building Challenge.

No fue si no hasta 2007 que México pudo consolidar un instrumento tanto para impacto ambiental en el sector urbano denominado Diseño Urbano Integral Sustentable (DUIS), como estadísticas energéticas mediante el proyecto “Strengthening Mexican Energy Indicators” en los diferentes sectores incluyendo el residencia, apoyado por la Secretaría de Energía (SENER) y el financiamiento de Reino, a partir de este momento México iniciaría con diversos instrumento para la disminución del impacto ambiental en la construcción, entre ellos en 2008 el Programa de Certificación de Edificación Sustentable (PCES), ahora denominado Programa de Auditoría Ambiental Sustentable (PAAS), que es una herramienta para la planeación de política ambiental y esta dirigido a adaptar y transformar edificaciones, con esquemas vinculados a criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental, para los habitantes de la ciudad de México.

Así para 2010 la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), promueve el Código de Edificación de Vivienda (CVE), que se enfoca en diversos aspectos de sustentabilidad de la construcción de edificios, mismo año en que el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), integraría al sector de la vivienda la Hipoteca Verde, creada para la compra de una vivienda ecológica por parte del derechohabiente, considerando la reducción de consumos de energía eléctrica, agua y gas.

Posteriormente la Hipoteca Verde migraría al programa del Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde (SISEVIVE), que inicia en 2012 y que ofreciera sistema de evaluación de vivienda verde, con el objetivo de evaluar la eficiencia de las viviendas a través del uso de dispositivos ahorradores. Mismo año que se integra al país las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA), las cuales son un esfuerzo de la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) en conjunto con Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), para la integración y desarrollo de una política que homologará la vivienda desde una visión sustentables, con el objeto de promover el concepto de vivienda verde en conjuntos urbanos sustentables y su crecimiento, optimizando los recursos, mediante el diseño arquitectónico, e incluyendo las tecnologías limpias cuyo costo beneficio asegure la prosperidad del habitante.

Este mismo año en el ámbito internacional se llevó cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro, Brasil (Río + 20), se crean también los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que sustituyen a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con el propósito de generar desafíos económicos, políticos y ambientales mediante un conjunto de objetivos mundiales

Para 2013 México retoma un conjunto de normas vigentes en materia de energía y agua, para impulsar la Norma Mexicana para la Edificación Sustentable (NMX-AA-164-SCFI-2013), que contribuye a la promoción del aprovechamiento de

los recursos naturales y la mitigación del impacto ambiental, considerando los aspectos socioeconómicos. Este instrumento se aplica en las diferentes fases de la edificación como lo son; el diseño, la construcción, la operación y mantenimiento. Y es valido para edificaciones nuevas y existentes (remodelaciones) desde su desarrollo individual a partir de una sola edificación como en conjuntos urbanos.

Finalmente, en 2015 se firma el acuerdo celebrado en París, aprobado en la Conferencia sobre Cambio Climático (COP21), junto con el Marco de Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres firmado en Japón ese mismo año, proveyendo en conjunto una serie instrumentos (normas y metas) para la mitigación de emisiones de carbono, y poder contribuir a la gestión de riesgos ante el cambio climático y los desastres naturales.

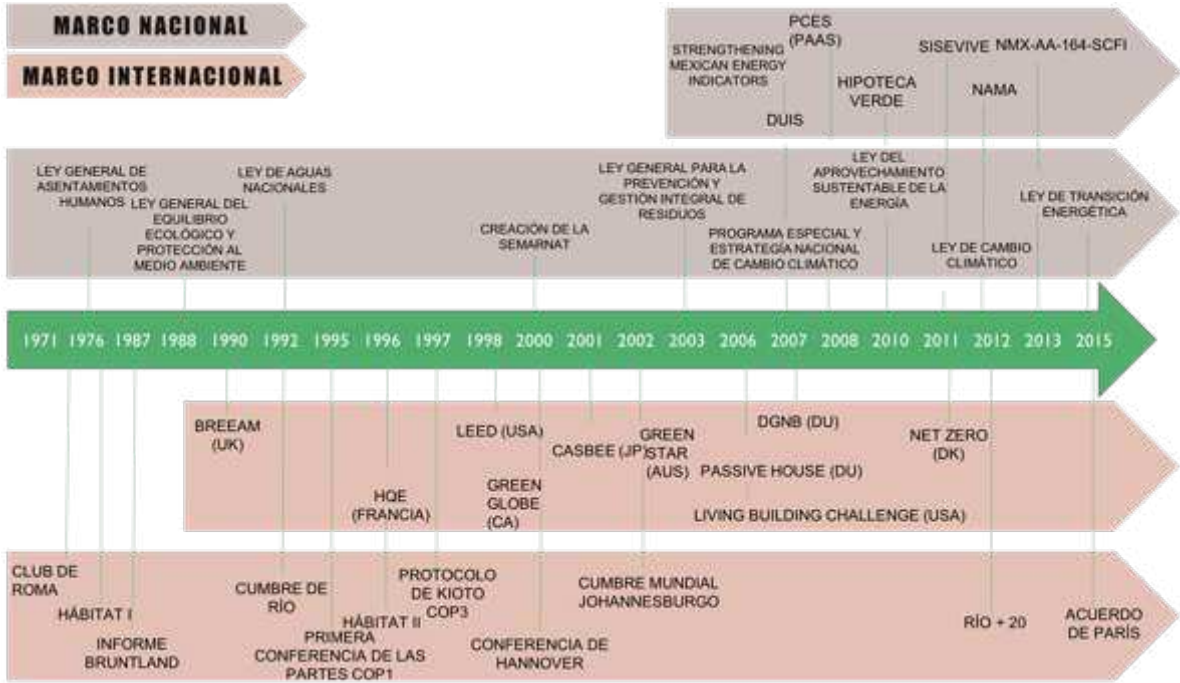


Figura 2. Brecha evolutiva en el contexto Internacional y Nacional del desarrollo de políticas públicas en el ámbito sustentable y su relación con el impacto en la edificación (Fuente: Elaboración propia)

El sector de la construcción ha contribuido al deterioro del medio ambiente de forma importante, el consumo de materiales de construcción para la edificación implica un alto impacto ambiental, un alto gasto energético, uso de agua, generación de residuos, desde su proceso de extracción, transformación, uso y destino final de su vida útil.

De acuerdo a Edward, el 50% de todos los recursos en el mundo se destinan a la construcción de ciudades y pueblos, esta actividad debido al consumo de materias primas y generación de residuos es poco sostenible para el planeta (Edward, 2004).

De igual manera, el programa de las Naciones Unidas para Medio Ambiente (PNUMA), estableció que el mundo alcanzó en 2019 el nivel más alto de emisiones provenientes del funcionamiento de edificios. Produciendo el 38% de todas las emisiones de CO₂ la construcción y operación de edificios, dentro del sector relacionado con energía.

En México de acuerdo con la CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental) señala que los impactos ambientales de los edificios en México son de hasta 10,000 toneladas de Dióxido de carbono en su ciclo de vida.

Se tiene previsto para el 2020 construir cerca de cinco millones de viviendas, esto basado en el crecimiento demográfico del país, lo cual implica un aporte de 25 millones de toneladas de gases efecto invernadero generados al país de continuar con los métodos tradicionales de construcción, elevando la huella de carbono del mismo. Sin embargo, de acuerdo con la NAMA para la vivienda sustentable en México, como se muestra en la figura 3, se pudieran lograr reducciones importantes de emisiones de GEI con modelos de viviendas sustentables.

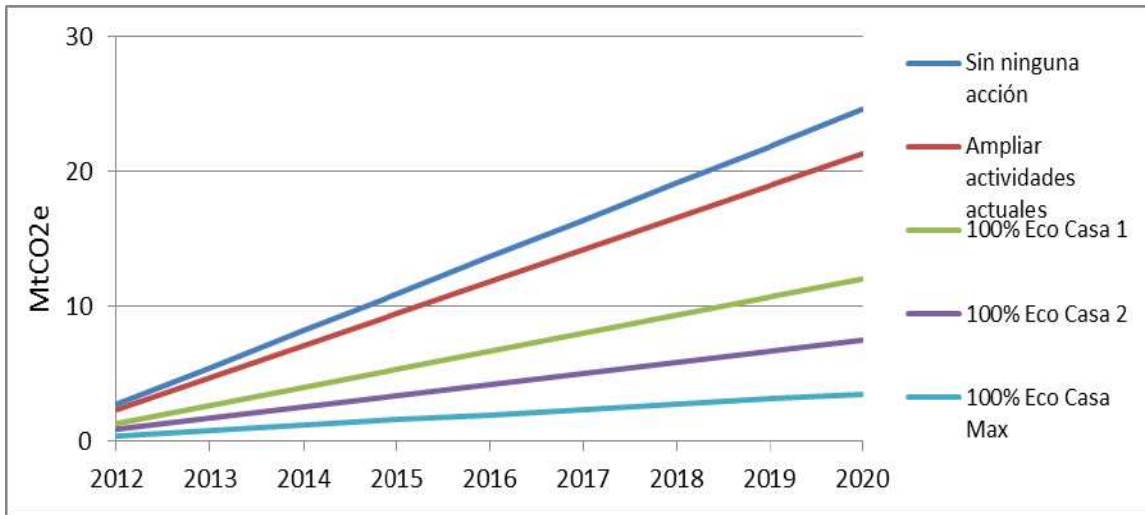


Figura 3. Emisiones “vivienda nueva” en México bajo distintos escenarios de mitigación (Fuente: Point Carbon Thomson Reuters)

Y aunque los datos que existen en México sobre el impacto ambiental en el sector de la construcción son escasos (INE, 2010). De acuerdo al balance nacional de energía 2011, llevado a cabo por la Secretaría de Energía (SENER), el sector residencial se encuentra dentro del tercer lugar en consumo de energía, debido al alto crecimiento en el número de viviendas.

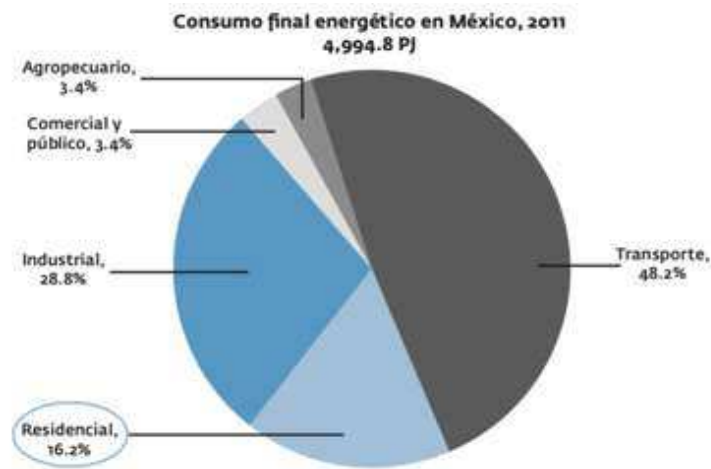


Figura 4. Consumo final energético en México (Fuente: Balance Nacional de Energía 2011, Sener)

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el año 2020, realizado por el INECC, nos muestra una tendencia superior al estimado en 2012 por la NAMA de Vivienda, estando emitiendo el sector residencial alrededor de 21 MtCO₂e, superando el escenario previsto por casi 10 MtCO₂e.

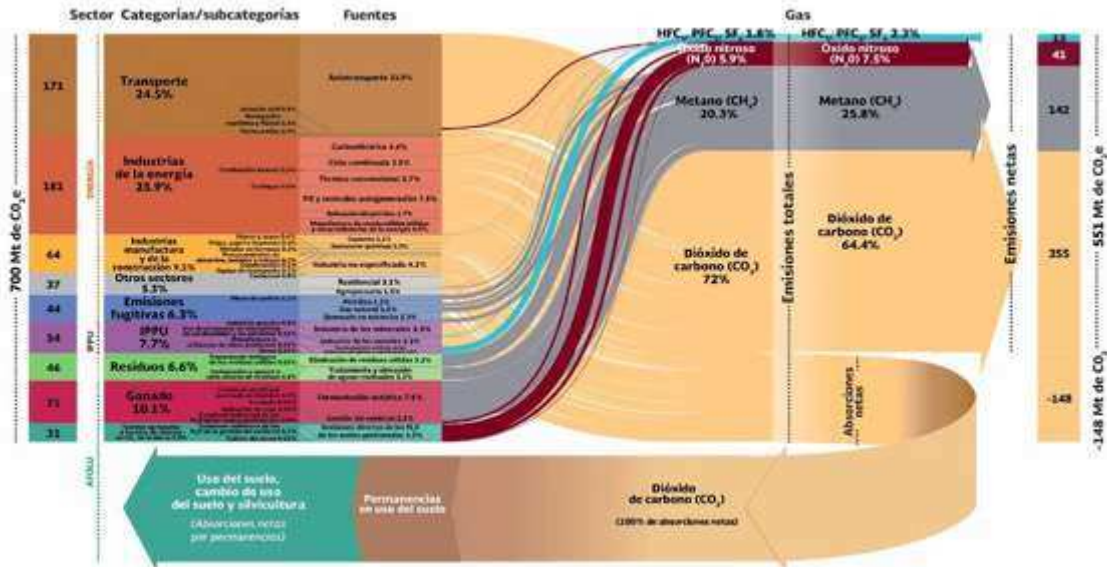


Figura 5. Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 2020 (Fuente: Centro Mexicano de Derecho Ambiental)

Uno de los puntos importantes a resaltar es que a pesar de las iniciativas para el fomento de vivienda sustentable a través de la Hipoteca Verde, es que el sector desarrollador del país de acuerdo a la información de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), es del 28 % en el 2010 y este sector no considera implementar estas estrategias en su 100% de desarrollos, teniendo así más de un 72% de vivienda sin considerar medidas para la reducción del impacto ambiental, como se muestra en la siguiente gráfica.

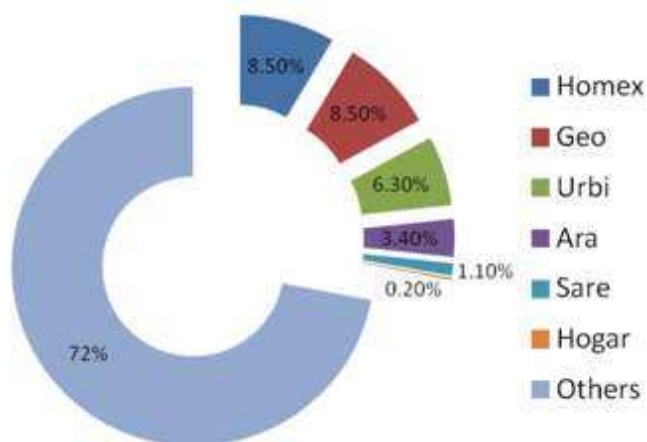


Figura 6. Participación del mercado residencial de vivienda por desarrolladores 2010 (Fuente: Comisión Nacional de Vivienda)

De acuerdo a la estrategia de vivienda sustentable, los diversos instrumentos han emprendido a partir distintas perspectivas el reto de la sustentabilidad ambiental, mediante diferentes herramientas, criterios y acciones. Las cuales no siempre han estado coordinadas, por otro lado, la política para generar vivienda de bajo impacto ambiental entro tardía en comparación con otros países y ha estado dedicada al rezago de vivienda en términos cuantitativos, dejando a un lado la dimensión cualitativa.

Las reformas o políticas para su desarrollo se ejecutan de manera vertical, es decir jerárquicamente. En el caso de México una de las dificultades para llevar a cabo las políticas a nivel de cambio climático es que se llevan a cabo bajo el esquema tradicional. Lo cual repercute en los diferentes actores a los que se quiere implementar dichas reformas o políticas. Esto significa, que hay una desvinculación entre los diversos programas y actores, lo cual se ve reflejado en la poca participación que hay para llevar a cabo las políticas del cambio climático. Es decir, hay resistencias al momento de ejecutar cualquier innovación, si no se tiene claro un porqué y para qué, una finalidad en sí mismo.

2.2 LA SALUD Y EL BIENESTAR, Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE CONSTRUIDO

2.2.1 Evolución del ambiente construido y su vínculo con la salud

Distintos eventos a lo largo de la historia se han preocupado por el impacto del hábitat transformado en la salud de sus ocupantes. El concepto de salud, calidad de vida y habitabilidad sugieren una perspectiva multidimensional, su relación con las diferentes actividades humanas y el impacto de las edificaciones en el ser humano requieren su consideración y atención. No obstante, del impacto que el sector de la construcción produce al medio ambiente, también a lo largo de la historia, se ha tenido la preocupación de la salud de los habitantes por parte del espacio edificado. Identificando una serie de acontecimientos que refieren al riesgo en la salud derivado de su impacto y siendo investigados desde diversas áreas de estudio. En la antigüedad la observación natural ayudaba en gran medida al reconocimiento del lugar y daba las claves para su adaptación, en conjunto con los materiales de la región y su aprovechamiento, y una adecuada organización comunitaria, resultaba en lugares con un menor impacto al ambiente y que beneficiaban la salud de sus ocupantes.

Desde el siglo I a.C. Marco Vitruvio P. ya nos introducía al concepto de los lugares sanos para construir en su libro I, capítulo IV,

“En sitios así paludos estaba edificada la antigua población de Salapia, que fundó Diomedes vuelto de Troya, ó como quieran algunos, Elfias Rhodio; por cuya causa sus habitantes, que todos los años padecían enfermedades, acudiendo á M. Hostilio, pidieron y alcanzaron en nombre público les procurarse y eligiese un sitio sano adonde trasladar su pueblo” (Vitruvio, 1787, p. 17).

El impacto del ambiente construido en la salud refiere desde sus inicios directamente a la transformación de la naturaleza mediante la ciencia y la técnica,

que se presentaron en mayor medida a partir de la revolución industrial, el impacto al medio ambiente y a la salud humana de las diferentes industrias se vio reflejado en la contaminación atmosférica y en la pérdida de salud y vitalidad debido a la falta de iluminación natural, el uso de tóxicos en la industria, la contaminación de los cuerpos de agua por desechos industriales y excretas humanas (Mumford, 1977).

El movimiento de la arquitectura moderna surge a principios del siglo XX, haciendo énfasis en la revolución tecnológica y funcional, atendiendo el problema del saneamiento de los espacios derivados de la tuberculosis, donde los principales requerimientos eran el sol y la ventilación, arquitectos como Le Corbusier proponían edificios blancos con grandes ventanales y enormes terrazas, viviendas elevadas para evitar la relación con la calle, entre otros aspectos que permitieran crear ambientes que pudieran enfrentar los problemas de salud (Pié et al, 2020).

En 1929, el barón Gustav Freiherr von Pohl prospectó en la localidad de Vilsbiburg, Alemania, zonas de radiaciones telúricas ubicadas donde existían un gran número de casos de cáncer, siendo considerado como la primera evidencia entre la ocurrencia de cáncer y las zonas geopatógenas del sitio de descanso (Bueno, 1998).

En La Carta de Atenas en 1931, dentro del cuarto congreso mundial de arquitectura, el sol, la vegetación y el espacio son declaradas las tres materias primas del urbanismo y a partir de este movimiento se fomenta en arquitectura el estudio de las condiciones ambientales haciendo hincapié en la orientación (Viqueira, 2008).

En 1932, se registró en Alemania el primer caso de hipersensibilidad electromagnética, denominándose la enfermedad de las microondas. Para 1935 el ingeniero francés Pierre Cody, fue el primero en señalar tras sus mediciones y análisis, el gas radón como causante de cáncer de pulmón, mediciones que fueron corroboradas hasta la década de los ochenta. En esta misma época el Dr.

Hartmann, médico en la universidad de Heidelberg, Alemania, tras numerosas experiencias efectuadas en la ciudad, llegó a la conclusión de que la salud física y mental de una persona depende del lugar donde vive, duerme y ejerce su actividad, siendo uno de los pioneros de la geobiología (Bueno, 1998). Posteriormente en 1950, en la Unión Soviética se comenzaron a tratar trabajadores que operaban con frecuencias de microondas.

Para mediados de los años sesentas, surge a través de los hermanos Olgyay el término diseño bioclimático, un método por el cual se retoma la importancia de los requerimientos climáticos para el desarrollo del diseño arquitectónico, que posteriormente Baruch Givoni trabajará mediante un método similar basado en la carta psicométrica, surgiendo más adelante otros términos (eco-diseño, diseño natural, bio-diseño) que establecían el mismo principio de la importancia del diseño basado en la relación del hombre y la naturaleza (Fuentes, 2005).

A medida que el desarrollo de la ciencia y la tecnología avanzaba, solucionando diversos problemas de adaptación al medio mediante su transformación, también se generaban amenazas y riesgos a la salud de los ocupantes que posteriormente se darían a conocer, el evento de “la fiebre de Pontiac” en 1968, en Pontiac, Michigan, EUA, exhibía una de las primeras carencias de salud en los ocupantes, afectando a 144 personas por una epidemia repentina en un departamento sanitario, generada por el sistema defectuoso de aire acondicionado, caracterizada por fiebre, dolor de cabeza y muscular (NTP 288, 1991).

Es también en esta época que surge el movimiento de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), en respuesta emergente de la comprensión y cuestionamiento del beneficio de la ciencia y la tecnología, evidenciando los impactos negativos que conllevaba el desarrollo tecnológico (Cutcliffe, 2003).

En 1970 el concepto de percepción ambiental es abordado desde la psicología ambiental, disciplina que estudia la interacción entre la conducta y la experiencia humana y el ambiente físico, dando a conocer diferentes herramientas a través de la interdisciplinariedad para mejorar la relación entre el habitante, el ambiente natural o construido y su experiencia (Holahan, 2012).

La Asociación Internacional para la Protección contra la Radiación (IRPA, por sus siglas en inglés) en 1974 atendió los problemas de salud generados por la RNI, convirtiéndose en 1977 en el Comité Internacional para las Radiaciones No-ionizantes (INIRC, por sus siglas en inglés) y en conjunto con la División de Salud Ambiental de la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés), desarrollaron información documentada sobre criterios de salud y el impacto de las RNI.

En Inglaterra, en los años ochentas varios estudios relacionaron la exposición electromagnética con la depresión y el suicidio, en esta misma época en Colorado, Estados Unidos, se presentaron casos de cáncer en niños y adultos que vivían cercanos a líneas de alto voltaje y antenas. Para 1982, la WHO reconoció el Síndrome del Edificio Enfermo (SSE) como una afección médica sin motivo aparente en los ocupantes de un 30% de los edificios nuevos o remodelados, creando la necesidad de implementar nuevas herramientas y procesos para evitar el impacto relacionado entre el ambiente construido y la salud del ocupante (WHO, 1982).

En el mismo periodo se constituye en Alemania la escuela de baubiología o biología del hábitat, que estudia dentro del ambiente natural; las alteraciones geofísicas (fallas, corrientes subterráneas, líneas Hartmann y líneas Curry) y de acuerdo a la WHO, la radiactividad ambiental procedente de las rocas como el gas radón, sustancia altamente cancerígena (IBN, 1983).

En 1988, se lleva a cabo la conferencia de edificios saludables en Estocolmo, Suiza, con la intención de integrar soluciones técnicas y funcionales que contribuyan a fomentar un edificio saludable para los ocupantes, entre los documentos recopilados Nils define el término “vivienda saludable” como la impresión que tienen los ocupantes de la combinación de las cualidades psicológicas, físicas y sociales.

A partir de los 90's, las diversas certificaciones de edificación sustentable en distintos países como Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM, 1990) en Reino Unido; High Quality Environmental Standard (HQE, 1996) en Francia; Leadership in Energy and Environmental Design (LEED, 1998) en EUA; Green Globe (2000) en Canadá; Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE, 2001) en Japón; Green Star (2002) en Australia; Passive House (2003) en Alemania entre otras, han incorporando no solamente las acciones de adaptación y mitigación del sector de la edificación, sino medidas que contribuyen a la salud del ocupante dentro del ambiente construido (Prochorskaite et al, 2016).

Para 1992, se constituye la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP, por sus siglas en inglés) con el objetivo de seguir promoviendo el trabajo del INIRC y la IRPA. Para 1993 Feychtin y Lin, determinaron que el riesgo de padecer leucemia infantil aumenta en niños expuestos a más de $0.3 \mu\text{T}$ y aumenta con la cercanía a líneas de alta tensión. En este mismo año en México se realiza la primera propuesta de regularización de exposición ocupacional o laboral a RNI dentro de la norma NOM-STPS-013-1993, definiendo los límites de la radiación de personas expuestas a 10 W/m^2 . En Estados Unidos en 1996, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), establece límites de la exposición CEM al ser humano. Y para 1998, la ICNIRP desarrolla una serie de recomendaciones que reconocen sólo el efecto térmico de las emisiones, sugiriendo un máximo de 5 W/m^2 , incidiendo esta en muchas de las regulaciones internacionales. Sin embargo, países como Nueva Zelanda consideran rangos

menores, con máximos de 0.01 W/m² y de 0.05 W/m² en Suiza, para áreas consideradas de riesgo elevado como escuelas y hospitales, estando debajo del límite establecido en EUA.

Para el 2000, el Programa de Naciones Unidas, emprendió una iniciativa mundial que impulsaba el progreso mediante varias estrategias, entre ellas se buscaba el acceso del agua y su saneamiento, la reducción de la pobreza, mejorar la salud y la disminución de la mortalidad infantil. Estableciendo “Los Objetivos del Desarrollo del Milenio” (ODM), actualmente “los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)”, los cuales en su objetivo No. 3 de Salud y Bienestar, establece que es fundamental garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal.

En 2001, es descubierto el aumento de sensibilidad en el cuerpo debido a la exposición temporal ante la radiación provocados por los efectos acumulativos. Para 2004 en la cuarta conferencia ministerial sobre medio ambiente y salud, se establece que la “Vivienda saludable” cubre la provisión de condiciones físicas, sociales y mentales funcionales y adecuadas para la salud, seguridad, higiene, comodidad y privacidad (Bonney et al, 2004). Posteriormente en 2008, se invita a aplicar el principio precautorio por parte de la Comisión para la Seguridad Electromagnética (ICEMS), considerando que solo se han valorado los efectos térmicos y los límites de exposición son inadecuados. El principio precautorio es mencionado en el año 2010, por el Consultor de Cancerología del presidente Obama, argumentando que el uso de celulares y nuevas tecnologías pueden ser causas de ciertos tipos de cáncer.

En Lyon Francia en 2011, La WHO junto con la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer, clasifica a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posibles cancerígenos para los seres humanos (WHO, 2011). También en el mismo año, la Comunidad Europea retira la señal de WIFI en escuelas y bibliotecas públicas, y la WHO emite un comunicado donde reconoce como “posibles carcinógenos” las emisiones electromagnéticas de RF

En 2014, se realizaron estudios para evaluar si los síntomas físicos inespecíficos en personas con sensibilidad auto declarada a los campos electromagnéticos de RF pueden explicarse, no encontrando a nivel grupal asociación relevante. Sin embargo, a nivel individual, se encontraron asociaciones estadísticamente entre exposiciones y problemas de salud. Mismo año en que la certificación WELL (2014), se desarrollo en respuesta al bajo desempeño en los estándares de construcción en relación a los temas de bienestar, salud y productividad humana, y aborda las normas para el bienestar y la salud humana más exigentes en todo el mundo. Well es un sistema que establece la importancia entre la relación del espacio edificado y la salud, identificando los factores ambientales que influyen la salud y el bienestar de las personas (Silva, 2019).

En 2020 Allen G. Y Macomber D. Publican el libro “Healthy Buildings; How Indoor Spaces Drive Performance and Productivity”, el cual promueve una evaluación de nueve principios que nos dan información de las pautas a seguir para mediante estos principios conseguir un espacio que mejore sus características, a partir de conceptos que definen un ambiente saludable al interior del espacio construido (Allen y Macomber, 2020).

De acuerdo a Soto y colaboradores en 2020, la radiación electromagnética es definida como el flujo saliente de energía de una fuente o emisor en forma de ondas electromagnéticas. Es clasificada en radiación ionizante (RI) y radiación no ionizante (RNI). Mediante el espectro electromagnético (Fig. 7), podemos observar la gama de ondas electromagnéticas, ordenadas según su frecuencia, longitud de onda y tipos de radiación.

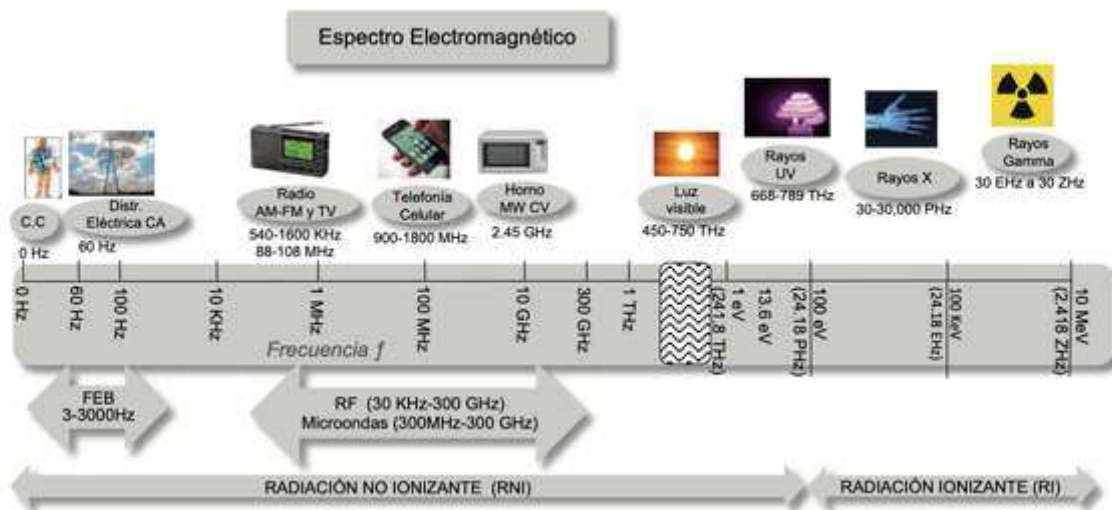


Figura 7. Espectro electromagnético (Fuente:Soto Sumuano, 2020)

La RNI es utilizada en RF para la trasmisión de información a distancia y el uso de energía eléctrica en todas las actividades del ser humano, y aunque no genera iones y su efecto térmico es percibido en el rango de las microondas, la IARC en 2002 evaluó los riesgos de la RNI en el rango de frecuencias extremadamente bajas (FEB), clasificándola en el grupo 2B como agente posiblemente carcinogénico para el ser humano, y para 2011 evaluó el riesgo de cáncer en el rango de RF, catalogándolo de igual manera como posible carcinogénico 2B. Por su parte la RI es considerada dañina por ser causa de múltiples enfermedades, entre ellas cáncer, ya que posee suficiente energía para ionizar la materia por su elevado rango de frecuencia (mayor a 10^{15} Hz).

2.2.2 La salud desde la multidisciplinariedad

La salud no solo se concibe a través de su impacto del medio construido, históricamente el concepto de salud se ha vinculado con el de enfermedad, siendo muy difícil establecer límites entre ambos. De la misma manera en las diversas lenguas hay vocablos relacionados con el bienestar, relacionando estos con el disfrute de una vida agradable, con un estado físico óptimo y con las necesidades

básicas cubiertas, palabra usada para expresar el concepto “estar sano” (Guerrero y León, 2008). El concepto de salud y su elaboración refieren inicialmente a la perspectiva ayurvédica, el cual es el más antiguo sistema curativo conocido, siendo considerado como “la ciencia de la vida” y llamado “la madre de todas las curaciones”. Ayurveda considera la estrecha relación entre la vida y la conciencia, trabaja con el cuerpo, la mente y el espíritu, y ha tenido influencia en diversos sistemas médicos, como lo fue la antigua Grecia, en donde Hipócrates “El padre de la medicina” sostenía la importancia en la armonía del ambiente inmediato con la naturaleza humana, hasta la medicina china en el oriente. Siete siglos después Galeno en el imperio romano divulgó y enriqueció la doctrina hipocrática. La tradición hebraica, por su parte, consideraba medidas de prevención dirigidas a la higiene y desinfección. En el contexto mesoamericano, las culturas precolombinas basaban su sanación en la herbolaria, la enfermedad era vista por los sacerdotes y curanderos como una alteración que iba más allá de la concepción terrenal, integrando su propia cosmología.

De la Edad Media hasta antes del siglo XIX, los médicos tanto judíos como árabes continuaron con el liderazgo manteniendo el concepto de salud sin cambios sustanciales, hasta la fundación de la Escuela Salerno en el siglo IX, que postulo los preceptos higiénicos como medios fundamentales de la salud, retomados de las escuelas grecolatinas. Entre 1453 y 1789 periodo identificado como la Edad Moderna la práctica de la medicina continuó sustentado el pensamiento de Hipócrates y de Galeno. No obstante, en el inicio del Renacimiento Aurolus Filippus Teofrasto conocido como Paracelso relaciono los procesos fisiológicos y patológicos a reacciones químicas, dando lugar al principio vital “archaeous”. Claudio Bernard en el siglo XIX incluyó la medicina en el horizonte de la ciencia, señalando que ni en el organismo, ni en el ambiente externos se encuentra la condición necesaria para la vida, sino en ambos. Siendo el propio organismo y su funcionamiento el ambiente interno en los seres vivos, el cual debe de preservarse mediante el ambiente externos a través de su intercambio y equilibrio.

Hasta este momento las definiciones de salud se habían centrado en el individuo sin atender la colectividad, aunque algunos autores como el anatomopatólogo alemán Rudolf Virchow a finales del siglo IX ya hacía referencia del papel del Estado y su responsabilidad para ayudar a todos a vivir una vida sana. En 1930, el concepto de estabilidad del medio interno de Bernard fue denominado homeostasis biológica por el fisiólogo Cannon, quién posteriormente lo relacionó con la población conociéndolo como homeostasis social, consideraba que la salud dependía del equilibrio armónico de todos los elementos que dan cohesión a la sociedad. En 1938, Perkins definía la salud como un estado de relativo equilibrio de la forma y función corporal, resultado del ajuste dinámico del organismo ante las fuerzas que tienden a alterarlo. Posteriormente, Sigerist en 1941 concebía la salud reconociendo que no solamente la ausencia de enfermedad, es algo positivo, sino debía incluir una actitud y una aceptación alegre de las responsabilidades que la vida impone al individuo. Pensamiento determinante para Sampar y la construcción del concepto de salud propuesto en 1946 a la WHO y que aparece en su Carta Constitutiva de 1948, definiendo esta como el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Esta Carta Constitutiva establece también a la salud como un derecho inalienable de todo individuo, independientemente de su raza, religión, ideología y condición sociocultural.

Posteriormente en 1967, el concepto de salud fue interpretado bajo un sentido ecológico por René Dubos, sosteniendo que la integración del medio interno y el externo (ecosistemas) y su interacción sostenían la vida. Mencionaba que la enfermedad y el ser humano siempre estarían relacionados debido a que el entorno siempre sufría cambios y la importancia de su adaptación del hombre. Definió a la salud como un estado de adaptación al medio y la capacidad de funcionar en las mejores condiciones de éste, entendiendo la salud como el estado de equilibrio que debe guardar el individuo y su entorno, tanto en su dimensión física, en la mental y en la social, de modo tal que su alteración o ruptura da origen a la enfermedad.

Siendo una contribución importante de Dubos el concepto de adaptación, ya que esta capacidad significa poder vivir, funcionar y desarrollarse a las nuevas situaciones que se van presentando para una vida sana, equilibrada y completa. Para 1980 Terris propone la salud como un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedades, insistiendo en dos aspectos del binomio salud-enfermedad, uno subjetivo (sentirse bien o mal) y otro objetivo y observable (la posibilidad de funcionar), integrando la capacidad de funcionar (poder trabajar, jugar o estudiar según la edad, relacionarse con sus semejantes, entre otros) al bienestar. Las ideas que postula Dubos son tomadas y desarrolladas por San Martín en 1981, señalando que las posibilidades prácticas de vivir en un estado de salud disminuyen en medida de la complejidad y dinamismo del ambiente, y con mayores elementos diferentes a nuestra biología-ecología (Catalán y Talavera, 2012).

El ser humano, así como otras especies, transita entre los ambientes y suele seleccionar y acomodarlos para el desarrollo de ciertas funciones esenciales biológicas, psicológicas y sociales, La vida de los seres vivos se desarrolla en un hábitat compuesto por uno o un grupo de ambientes, conteniendo éste la materia, la energía y los campos de fuerza que interactúan con el organismo directa o indirectamente y presentando un conjunto de demandas y condiciones al ser vivo, conocidas como estresores, a las que sucede una respuesta que se presenta de forma lineal o compleja. En 2013, Barcelo y González mencionan que un hábitat constituye una región de residencia, donde a partir de condicionamientos, circunstancias e impulsos los seres vivos cumplen funciones a través de acciones y encuentran lo más necesario para su existencia. El ambiente de alojamiento donde se desarrolla el ser humano se denomina “vivienda” (micro-hábitat). La vivienda es un ente facilitador de un conjunto de funciones, debe proveer resguardo ante el intemperismo, garantizar la seguridad y protección, facilitar la salubridad, saneamiento, descanso, sueño, movilidad, implementar almacenamiento, proceso y consumo de alimentos y promover la privacidad, la reflexión, la educación, la

reproducción y el desarrollo equilibrado de la vida familiar, siendo el punto de convergencia básico de la vida en sociedad dentro de la célula de una comunidad. El ambiente de la vivienda resguarda a un hombre tipo al menos el 50% de su tiempo, dedicando el 33% a la función laboral y el resto a otros ámbitos (Barceló y González, 2013).

Aunque la definición de salud de la WHO ofreció aspectos innovadores integrando en términos positivos el área mental y social a la biológica, muchos autores estaban en desacuerdo considerándola utópica, estática y subjetiva. Ya que el estado absoluto de salud o enfermedad no existe, siendo gradual y dinámico y el bienestar o malestar difícilmente cuantificable ya que depende del propio individuo. La salud absoluta (física, mental y social) es una contradicción en la dinámica propia a los sistemas biológicos que son abiertos; la salud se tendría que considerar como un estado relativo, es decir como un estado de salud-enfermedad, dinámico, variable, individual y colectivo. La construcción de los conceptos de salud y enfermedad ha continuado evolucionando, el pensamiento lineal de causa de enfermedad ha sido criticado. La enfermedad puede ser un producto determinístico, cuando una causalidad irrumpe el estado de equilibrio, alterando una estabilidad, pero también puede ser probabilístico cuando la casualidad responde a estados de desequilibrio e inestabilidad. De tal manera que como menciona Sachs en 2010, la salud puede explicarse desde una óptica clásica o proceso lineal (un traumatismo por la caída de un anciano), y desde la complejidad o proceso no lineal (hipertensión por estrés psicosocial luego de un desastre).

De acuerdo a la WHO, sus estadísticas mencionan la muerte anual de más de 40 millones de personas por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), siendo las principales causas las enfermedades cardiovasculares, seguidas del cáncer, las enfermedades respiratorias y la diabetes. Estos cuatro grupos son responsables de más del 80% de muertes prematuras por ECNT, siendo de acuerdo con la WHO el principal problema de salud global y están vinculadas a las

enfermedades mentales. Factores que no son estrictamente biológicos sino conductuales como los modos de vida poco saludables, posicionando como protagonista de su salud al individuo, lo cual lo vuelven responsable de las acciones que pueden empeorar o mejorar su salud. Hoy en día no puede ser la investigación microbiológica última responsable de la prevención de la enfermedad, teniendo identificadas conductas que incrementan la frecuencia e intensidad de los factores de riesgo de contraer enfermedades. De la misma manera que la conducta del individuo tiene gran importancia en su salud refiriendo al concepto de estilo de vida (conjunto de conductas que conforman un modo de vida saludable), el medio ambiente tiene una gran importancia en este equilibrio sin excluir a la sociedad y a sus instituciones.

La Oficina Regional para Europa de la WHO expone en 1985 que la salud es la capacidad de realizar el propio potencial personal y responder de forma positiva a los problemas del ambiente, invitando a intervenir el ambiente y modificar nuestro propio entorno. Se considera a la salud como algo relativo, contextualizado en cada persona y en el momento que se esta viviendo. Puesto que cada persona tiene un nivel de funcionamiento diferente que varia en relación a su desarrollo, es importante ampliar las capacidades para implementar su nivel de funcionamiento y mejorar las conductas, rodeándose de un ambiente más saludable. Una persona sana esta relacionada a una visión de salud integral, considerando los problemas económicos, sociales y ambientales de su entorno estrechamente ligados al concepto de prevención.

En la definición del concepto multidisciplinar de salud se consideran todas las ideas anteriores para modelar la representación actual: oposición contra la enfermedad, bienestar físico, psíquico y social, capacidad de funcionamiento, equilibrio con el entorno, manera de vivir alejada del riesgo y acción para modificar el entorno, como se muestra en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

Trayectoria y aportaciones que han ido conformando el concepto de salud

Contexto Social	Concepto de Enfermedad	Concepto de Salud
Existencias de enfermedades infecto-contagiosas. Peligro de Epidemias.	Consiste en una lesión producida por la acción de gérmenes patógenos.	Ausencia de enfermedades e invalideces.
Desarrollo del Psicoanálisis. Final de la 2ª gran guerra.	Existen enfermedades psicosomáticas.	Bienestar físico, mental y social
Desarrollo de la Ecología. Grandes concentraciones humanas por la industrialización.	El medio ambiente influye en el origen de las enfermedades.	Equilibrio con el entorno y adaptación al mismo. Capacidad de funcionamiento.
Predominio de las enfermedades crónicas. Desarrollo de las Ciencias de la Educación.	Importancia de la conducta en la prevención de las enfermedades y mejora de la salud	Salud conductual, como estilo de vida.
Incapacidad del Estado en mantener los gastos sanitarios y velar por el mantenimiento de la salud de los ciudadanos.	Origen multicausal de la enfermedad.	Salud holística, integral. Salud como desarrollo personal y social

Fuente: Catalán y Talavera (2012).

2.2.3 Bienestar, calidad de vida y habitabilidad

Salud y bienestar constituyen un binomio inseparable. La primera concepción de bienestar, refiere a Aristóteles que clasifica los bienes en tres tipos: los bienes externos, los bienes del cuerpo y los bienes del alma. Los cuales contribuyen de diferentes maneras al bienestar total. Aristóteles jerarquiza los bienes antes mencionados y considera en un nivel superior los bienes del alma, siendo los bienes externos y los bienes del cuerpo medios para un fin superior.

Dentro de los bienes del alma el placer no es el más alto de todos, siendo este el resultado de la satisfacción a nuestros deseos no necesariamente informados por la razón práctica. Solo la actividad conforme a la razón puede conducir al verdadero bienestar humano, a la eudaimonía, sin dejar de considerar los otros dos tipos de bienes (los externos y los corporales) como una condición necesaria para la realización de acciones virtuosas.

Para Aristóteles el “Sumo bien” y la “Felicidad Suma” son la finalidad del ser humano, siendo la felicidad el único valor final y suficiente en sí mismo. El concepto de felicidad adquirido posteriormente por la psicología, se ha transformado en otros conceptos debido a su carácter difuso, como bienestar personal o satisfacción con la vida. En la década de los sesenta la psicología incorpora el estudio del bienestar, dando lugar a dos líneas de investigación: la del bienestar subjetivo (la hedónica) y la del bienestar psicológico (la eudaimónica). Siendo el bienestar subjetivo aquel que incorpora los componentes cognitivos y afectivos. Y el bienestar psicológico se ha centrado en el desarrollo personal, el propósito de vida y la autorealización.

Bastantes autores se han dado a la tarea de definir el bienestar subjetivo o la felicidad, según Diener y Diener (1995) estas concepciones se pueden agrupar en tres categorías: la primera describe el bienestar como la valoración del individuo de su propia vida en términos positivos “satisfacción con la vida”; la segunda incide en la preponderancia de los sentimientos o afectos positivos y la tercera en los afectos negativos, entendiendo que una persona es más feliz cuando en su vida predomina la experiencia afectiva positiva sobre la negativa, de acuerdo con Veenhoven el individuo utiliza dos componentes para esta evaluación, sus pensamientos y sus afectos, la razón y la emoción. El bienestar subjetivo considera por lo tanto dos grandes dimensiones, el componente cognitivo y el componente emocional o afectivo, aunque otros autores como Ryff (1989, 1995) amplían estas dimensiones integrando la auto aceptación, crecimiento personal, sentido/propósito en la vida, relaciones positivas, autonomía y control sobre su entorno. En un análisis más profundo del componente cognitivo Cummins (1996) ha propuesto los siguientes dominios en el proceso de valoración: bienestar material, salud, productividad, intimidad, seguridad, comunidad y bienestar emocional. De acuerdo a lo anterior resulta difícil definir el bienestar subjetivo, siendo un concepto tan complejo, pero podríamos aproximarlo como “el resultado de la valoración global mediante la cual, a través de la atención a elementos de naturaleza afectiva y cognitiva, el sujeto repara tanto en su estado anímico presente como en la

congruencia entre los logros alcanzados y sus expectativas sobre una serie de dominios o áreas vitales así como, en conjunto, sobre la satisfacción de su vida” (García, 2002, p. 22).

Investigaciones recientes consideran la atención de sus estudios en las bases neuronales y su relación con la emoción humana, ya sea emoción normal o con cambios patológicos asociados con la psicopatología. Hoy se tiene la certeza gracias a los extensos desarrollos en las técnicas de neuroimagen de la interacción entre las zonas corticales asociadas con la razón y subcorticales asociadas con el circuito de la emoción, rompiendo el mito de que la emoción y la razón estaban disociadas y se concebían como sistemas cerebrales separados. El avance en la comprensión de las bases neuronales de la emoción, específicamente de la felicidad ha contribuido de manera importante en la comprensión de los diferentes componentes de la felicidad y el bienestar. Desde la perspectiva de las neurociencias, la psicología y la filosofía el bienestar humano es un complejo estado del individuo, al cual solo se le conoce plenamente en la experiencia subjetiva, expresándose mediante cuatro componentes afectivos distinguibles y medibles: 1) La experiencia hedónica, 2) la experiencia del involucramiento o “el flujo”, 3) la experiencia eudaimónica y 4) el estado emocional general, que se desarrollan a partir de cinco habilidades:

Atención plena: Es aquella relacionada con la capacidad de hacer consciente la experiencia sensorial, la conducta, los pensamientos y las emociones.

Resiliencia: Es la capacidad de aprender herramientas adaptativas ante estímulos, eventos o condiciones que interpretamos ponen en riesgo nuestra integridad física o psicológica (cognitivo/emocional).

Pro-socialidad: Refiere a la conducta cuya intención es beneficiar a otros y a la sociedad en su conjunto, está relacionada con el altruismo, la empatía y la compasión.

Talante positivo: Es la habilidad de los individuos de percibir los aspectos positivos de los diferentes acontecimientos en la vida, implica la capacidad de ver en sí mismo y en los demás las características que le permite contribuir con sus objetivos los del grupo.

Creatividad: Habilidad que reconoce la novedad, el aprendizaje observacional, y la conducta innovadora, vinculada intrínsecamente con la experiencia emocional.

Estas habilidades pueden ser aprendidas, desarrolladas y entrenadas, ya que se adquieren por medio de la experiencia que promueve plasticidad neuronal y adaptaciones en las células del resto del organismo, siendo una estrategia viable para prevenir y atender los principales problemas de la salud humana, permitiendo la promoción del bienestar humano.

El bienestar humano desde su concepción en la psicología ha estado estrechamente relacionado con el concepto de calidad de vida, su primera aparición tuvo lugar a finales de los años sesenta, en la denominada investigación científica de la asistencia social benéfica con los trabajos del grupo Wolganf Zapf, definiéndola como la correlación existente entre un determinado nivel de vida objetivo, de un grupo de población determinado, y su correspondiente valoración subjetiva. Desde la psicología positivista la mayor parte de los estudios iniciales se centraron en aspectos externos, analizando las condiciones de vida que favorecían el bienestar objetivo como los ingresos, salud, empleo, vivienda o condiciones del entorno, adoptando el término de nivel de vida y más tarde de calidad de vida, siendo este de carácter fundamentalmente cuantitativo, tomando mayor fuerza en los setentas como una reacción a los criterios economicistas y de cantidad que rigen en los llamados "informes sociales", "contabilidad social", o estudios de nivel de vida. De acuerdo con Keyes, debido a lo anterior la calidad de vida ha sido identificada con el bienestar social, siendo este la valoración que hacemos de las circunstancias y el funcionamiento dentro de la sociedad. Y dado su comparación

con el bienestar económico, se ha ligado con los indicadores socioeconómicos desde la perspectiva de distribución política de los recursos (Blanco y Díaz, 2005).

La calidad de vida se centra en el análisis de las experiencias subjetivas de los individuos que conforman una sociedad. Se indaga en las condiciones objetivas, sus expectativas de transformación y el grado de satisfacción que adquieren. Mostrando la calidad de vida como una construcción compleja que puede llegar a medirse de forma objetiva bajo el uso de algunos indicadores. Sin embargo, el nivel más alto que se puede considerar se encuentra en torno a la situación de equilibrio ecológico, desde lo biótico hasta el entorno, así como lo cultural, social y mitológico. Hablar de calidad de vida como una referencia compleja al bienestar, nos acerca inevitablemente a la misma definición de salud que la WHO ha propuesto: "No sólo la ausencia de enfermedad o padecimiento, sino también el estado de bienestar físico, mental y social" (Rueda, 1996, p. 30).

La calidad de vida en la ciudad requiere una postura que llevará a una valoración del contexto de la salud, en su aspecto comunitario, médico y asistencial, y en su aspecto de calidad; de la interacción social, en el contexto ambiental y económico en cuanto a la disponibilidad y calidad de los recursos dentro de un equilibrio que supera lo meramente ecológico, sin dejarlo excluido completamente. También es importante mencionar el uso de los parámetros subjetivos y su influencia, determinados por el contexto social y cultural.

Desde la perspectiva institucional la ONU Hábitat establece que la calidad de vida esta directamente relacionada con la sostenibilidad y ha creado un indicador multidimensional para medir la calidad de vida en las zonas urbanas denominado Índice de Prosperidad Urbana, el cual incluye factores de productividad, infraestructura y medio ambiente. Otros organismos como el Banco Mundial se centran en factores materiales, resaltando la infraestructura dentro de sus factores. Por otro lado, la academia define la calidad de vida desde otro paradigma mucho más subjetivo a diferencia de las instituciones oficiales, entendiéndola como un

estado de satisfacción general, posee aspectos subjetivos (bienestar físico, psicológico y social) y aspectos objetivos (Ardila, 2003). Definiendo que las variables de los aspectos subjetivos son: intimidad, expresión emocional, productividad personal y salud, y seguridad percibida. Y las variables de los aspectos objetivos son: bienes materiales, relaciones armónicas con el ambiente físico, social y con la comunidad.

De acuerdo a lo antes mencionado, es importante lograr una armonización entre el carácter utilitarista y pragmático que ofrecen las instituciones públicas y la subjetividad de la academia. Algunos autores han configurado cuatro grandes bloques de interés que contribuyen al concepto de calidad de vida: El primer bloque incluye aspectos que se consideran decisivos para el bienestar general del ciudadano: trabajo, educación, sanidad, vivienda y equipamientos. Un segundo bloque está relacionado con la contribución que tiene el medio, la calidad ambiental, en la calidad de vida y que viene representada por la calidad del ambiente atmosférico, el ruido, la calidad del agua, entre otros. Un tercer bloque de naturaleza psicosocial está vinculado al ámbito interactivo del sujeto: relaciones familiares, relaciones interpersonales, ocio, tiempo libre. Y, por último, un cuarto bloque hace referencia a cuestiones de cierto orden socio- político, tales como la participación social, la seguridad personal y jurídica.

La calidad de vida de acuerdo con el Profesor Renet Veenhoven en 1998, se concibe como un amplio concepto que abarca tres significados: 1) Calidad del entorno en que vivimos. 2) Calidad de acción (aptitud ante la vida) y 3) Disfrute subjetivo de la vida (Pena- Trapero, 2009). La calidad del entorno de la vida refiere a la habitabilidad, el principio de habitabilidad, se conforma dentro del binomio conceptual de bienestar y equidad social ; el primero, evalúa la situación ambiental sobre las condiciones de hábitat, las cuales consideran la precariedad de la vivienda, hacinamiento y saneamiento; y el segundo, analiza la articulación entre las condiciones sociales y económicas de la población. Una vivienda habitable

ofrece un espacio adecuado a sus ocupantes para protegerlos del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otras amenazas para la salud, de riesgos estructurales y de vectores de enfermedad. Debe garantizar también la seguridad física de los ocupantes (Molar y Aguirre, 2013).

El concepto de habitabilidad surge en Europa durante la revolución industrial, mediante el interés en la satisfacción del espacio y sus diversas soluciones. De acuerdo con la ONU, la habitabilidad guarda relación con las características y cualidades del espacio, entorno social y medio ambiente, que contribuyen a dar a la gente una sensación de bienestar personal y colectivo, e infundirle la satisfacción de residir en un asentamiento determinado.

La habitabilidad involucra la parte física de la vivienda, el ambiente sociocultural y el entorno. Por su parte Blanchere en 1974, describe a la habitabilidad como la unión de los requerimientos del cliente y las necesidades o exigencias: Fisiológicas, psicológicas, sociológicas y económicas (Aguillon y Arista, 2015).

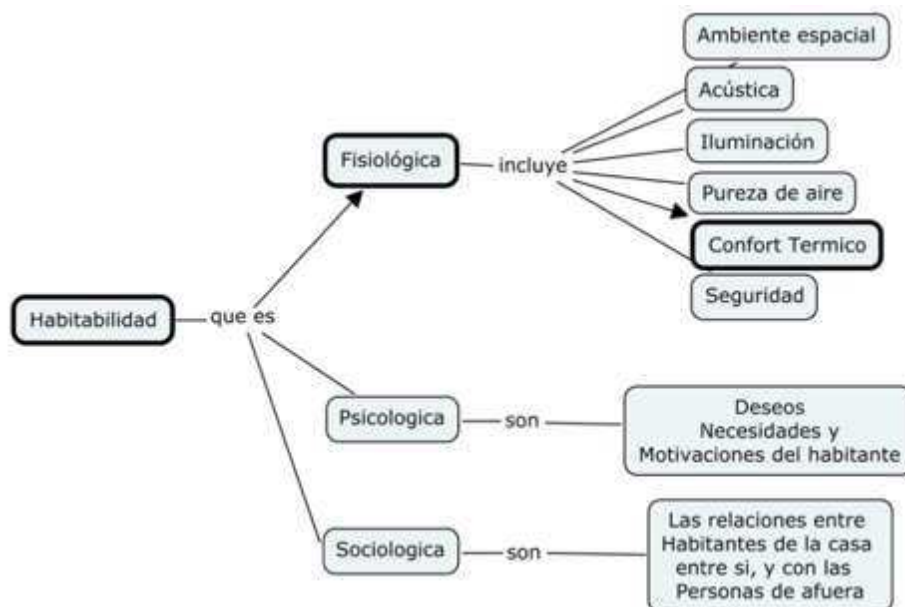


Figura 8. Componentes de la habitabilidad (Fuente: Aguillon y Arista, basado en Blanchere, 1974)

Para 2003, Tarchópus y Ceballos conciben a la vivienda como un lugar donde existe una dialéctica entre las dimensiones física y social; en su dimensión física elementos como la estructura, los materiales de construcción, la ventilación e iluminación natural, así como el agua potable y el drenaje, el número de personas por cuarto, entre otros aspectos son determinantes en las condiciones de habitabilidad. En la dimensión social refiere a la percepción de los usuarios desde diversos contextos.

En 2004 en México, Mercado Domenech indica que la habitabilidad es el grado en que la vivienda se ajusta a las necesidades y expectativas de sus moradores y esta determinada por correlatos físicos y psicológicos, que interactúan e influyen entre sí, propiciando un sinnúmero de posibilidades de investigación multidisciplinaria para las ciencias sociales y el diseño.



Figura 9. Diagrama de habitabilidad (Fuente: Molar y Aguirre, 2013)

En septiembre de 2006, se reconoce el término de "Bio-habitabilidad", introducido por el Geobiólogo Mariano Bueno en 1991, en la publicación de los Protocolos en Geobiología y Biohabitabilidad de la Asociación de Estudios Geobiológicos GEA, y en 2014, Elisabet Silvestre lo menciona en su libro "vivir sin tóxicos: cómo ganar bienestar y salud en tu vida cotidiana". Dicho término hace referencia a aquellos parámetros que son necesarios para que una casa sea sana para la salud de sus moradores y para el entorno (Silvestre, 2022).

2.3 LA IDENTIDAD COMO BASE DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE

2.3.1 La comunidad y el territorio

De acuerdo con Jean-Luc Nancy en 2007, referirse a los habitantes del entorno es hablar de comunidad, es hablar de la existencia de “ser-con-otros”, condición sine qua non, siendo la forma en que hemos de estar con otros; es comunicar, poner en común, comparecer ante los otros, salir de sí para ir hacia el otro, exponerse ante, presentarse, ir al encuentro, afectar y ser afectado. Se vive y se tiene experiencia del mundo y de los otros mediante el acto complejo de significar lo acontecido, mediante la narración que instituye una memoria y articula la propia historia. Al narrar la experiencia, se esta diciendo quién es, es decir, se está creando una identidad que solamente tiene sentido frente a otros, quienes lo escuchan e interpretan, buscando la comunidad del nosotros en las resonancias que lo diferencian; lo que nos pertenece como historia común traza una ruta posible para el deseo y la acción colectiva. Cada comunidad particular posee su historia, narraciones que establecen su relación con la temporalidad y la articulación sucesiva y causal de momentos épicos, es decir, de los sucesos en los que la acción colectiva produjo un trastrocamiento del orden dado (Salazar, 2011).

Desde una perspectiva del ámbito sociológico y antropológico se entiende la comunidad como un sujeto colectivo constituido a partir de procesos identificatorios que establecen lo diferente como exterioridad y que asignan modalidades de pertenencia e inclusión correlativas a la exclusión de otros. En su acepción más tradicional, aparece la comunidad como el conjunto de pobladores de un territorio que poseen en común cierta historia. En otras ocasiones, la comunidad se ve configurada por elementos culturales como es la pertenencia religiosa, étnica o lingüística. De esta forma la comunidad permite categorizar agrupaciones subjetivas que, sin tener un reconocimiento jurídico formal, son capaces de plantear

reivindicaciones diversas e insertarse en la polémica sociopolítica de su tiempo. Hasta ahora el reconocimiento recíproco que constituye modalidades del “nosotros” a partir de lo que se tienen en común y que funda esa idea de comunidad, resulta indispensable en la comprensión de las identidades colectivas y de la configuración de sus estrategias para la acción política.

Proshansky, Fabian y Kaminoff mencionan que la identidad del lugar es una dimensión del *self*, y esta define la identidad en relación con el entorno físico, considerando el apego al lugar como el conjunto de vínculos que las personas establecen con los lugares, resituando el carácter multidimensional constituido por personas (individuos, grupos), procesos (afectos, cognición, comportamientos) y lugares (físico, social). Desde la psicología, el apego al lugar es entendido como un vínculo afectivo que las personas establecen con un lugar determinado, donde tienden a permanecer, sentirse cómodos y seguros de acuerdo con Hidalgo y Hernández. El estudio al apego del lugar, especialmente desde la investigación cuantitativa, es una continuación de los estudios sobre comunidad. McMillan y Chavis definen que el concepto de sentido de comunidad, se entiende como el sentimiento de pertenencia, seguridad, interdependencia, confianza mutua y compromiso de satisfacción de las necesidades, entre los miembros de una comunidad (Vidal et al., 2013).

Territorio e identidad siempre se van a encontrar vinculados, la identidad es el sentido de pertenencia a una colectividad, a un sector social, a un grupo específico de referencia. Esta colectividad esta por lo general localizada geográficamente, aunque no de manera necesaria (refugiados, desplazados, emigrantes entre otros) y se manifiesta culturalmente, la identidad cultural de un pueblo se define a través de múltiples aspectos como la lengua, las relaciones sociales, ritos, ceremonias o los comportamientos colectivos. Es decir, los sistemas de valores y creencias. La identidad cultural encierra un sentido de pertenencia a un grupo social con el cual se comparten rasgos culturales, como costumbres,

valores y creencias. La identidad es un concepto que evoluciona y se recrea de forma individual y colectiva, alimentándose de manera continua de la influencia exterior.

Del mismo modo el concepto de cultura ha evolucionado, teniendo su origen de acuerdo a Kuper en 2001 en discusiones intelectuales del siglo XVIII en Europa, precedido por la palabra civilización (cualidades de civismo, cortesía y sabiduría administrativa), opuesto a la barbarie y salvajismo y vinculado con la idea de la superioridad y progreso material. Antropológicamente cultura se asociaba con las artes, la religión y las costumbres. Hacia mediados del siglo XX el concepto de cultura se amplía a una visión más humanista, relacionada con el estado intelectual o espiritual de un individuo, que incluía todas las actividades, características y los intereses de un pueblo. Para los años 50 el desarrollo era un concepto economista, en los años 80 se introduce el concepto de desarrollo humano y hacia los años 90, después de la cumbre de Río, se evoluciona a un concepto de sostenibilidad, donde la cultura juega un papel fundamental y se relaciona no solo con lo interno del ser humano, o con la organización político administrativa, sino con el concepto del desarrollo (Molano, 2007).

De acuerdo con la Organización de los Estados Americanos (OEA), en los años 50 la palabra cultura se veía como un obstáculo al progreso y desarrollo material, el cambio y evolución del pensamiento se ve reflejado en los años 90 en la declaración de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). La UNESCO defiende la causa de la indivisibilidad de la cultura y el desarrollo, entendido no sólo en términos de crecimiento económico, sino también como medio de acceder a una existencia intelectual, afectiva, moral y espiritual satisfactorio. Este desarrollo puede definirse como un conjunto de capacidades que permiten a grupos, comunidades y naciones proyectar su futuro de manera integrada. Aunque existen diversas definiciones de “cultura”, todas coinciden que la cultura es lo que le da vida al ser humano: sus tradiciones,

costumbres, fiestas, conocimiento, creencias, moral. Teniendo estas varias dimensiones que generan: un modo de vivir, cohesión social, creación de riqueza y empleo, y equilibrio territorial. La UNESCO la define en la Convención sobre la protección y promoción de la diversidad de las expresiones culturales en 2005 como “el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales, materiales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, creencias y tradiciones” (Molano, 2007, p. 72).

Cevallos por su parte, menciona que hay manifestaciones culturales que expresan con mayor intensidad que otras su sentido de identidad, como: las fiestas, los rituales de procesiones, la música, la danza, entre otras. A estas representaciones la UNESCO las ha registrado como “patrimonio cultural inmaterial” La identidad sólo es posible y puede manifestarse a partir del patrimonio cultural. Dicha identidad implica, por tanto, que las personas o grupos se reconocen históricamente en su propio entorno físico y social. Y Bákula comenta que el patrimonio y la identidad cultural no son estáticos, sino permanecen en constante cambio y están condicionado por factores externos y por una continua retroalimentación entre ambos. La identidad esta vinculada a la historia y al patrimonio (Molano, 2007).

El patrimonio es la expresión de su origen, estilo de vida, desarrollo, transformación e incluso decadencia. Es la identidad cultural de una comunidad uno de los ingredientes que puede generar desarrollo en un territorio, permitiendo equilibrio y cohesión social.

De la misma manera que el concepto de cultura ha evolucionado, también el patrimonio ha pasado de ser un concepto relacionado con lo material; monumental, lo artístico. A lo inmaterial como las costumbres y tradiciones. El concepto de patrimonio histórico utilizado por primera vez en los años 50 del siglo XX, por la UNESCO en la Convención para la protección de los bienes culturales en caso de

conflicto armado; a evolucionado hacia el de bien cultural. Siendo el patrimonio cultural importante porque es la historia entre la memoria individual y colectiva, es parte de la transmisión de lo que ha sucedido en un territorio determinado. En 2001, en Turín, la UNESCO definió al patrimonio oral e inmaterial como “las creaciones de una comunidad cultural fundadas en las tradiciones expresadas por individuos que responden a las expectativas de grupo, como expresión de identidad cultural y social, además de los valores transmitidos oralmente. Son testimonios de ello la lengua, la literatura, la música, los ritos, las costumbres, los conocimientos ancestrales, la arquitectura y la manufactura de artesanías” (Molano, 2007, p. 80). Siendo el patrimonio el soporte transmisible de la historia y la identidad en la experiencia colectiva.

Los conceptos de identidad, cultura y patrimonio están estrechamente vinculados al territorio, jugando un papel importante para su desarrollo, como se evidencia en muchos pueblos y lugares de Europa y América Latina que han apostado por una revalorización de lo cultural, de lo identitario y patrimonial como eje de su propio desarrollo. Las políticas vinculadas al patrimonio se han impulsado gracias al desarrollo local, mientras la sociedad de los lugares se convierte en la sociedad de los flujos, parece como si los lugares se hayan involucrado en una obra de construcción identitaria, que privilegia la dimensión local o ciudadana por encima de las naciones, estatales y globales. García concibe que la identidad es el viejo territorio del patrimonio y no es de extrañarse que entre los objetivos reconocidos por la mayor parte de actuaciones patrimoniales que se realizan en estos ámbitos, figure la (re) construcción de las identidades locales. Esta recreación de identidades culturales, da una nueva oportunidad a una población apática, vuelve a poblar áreas rurales, logra cohesión social y además desencadena actividades económicas, mejora los ingresos y calidad de vida de la colectividad (Molano, 2007).

De acuerdo a Bonnemaïson, el territorio en una primera dimensión constituye un espacio de inscripción de la cultura, equivalente a una de sus formas de

objetivación, y esta relacionado con el concepto de geografía cultural que introduce el “geosímbolo” definido como: un lugar, un itinerario, una extensión o un accidente geográfico que por razones políticas, religiosas o culturales revisten a los ojos de ciertos pueblos o grupos sociales una dimensión simbólica y conforta su identidad. Desde esta perspectiva los bienes ambientales como las áreas ecológicas, los paisajes rurales, urbanos y pueblerinos, las peculiaridades del hábitat, la red de caminos y brechas entre otros elementos de la naturaleza antropizada, debe considerarse como bienes culturales. En una segunda dimensión el territorio sirve como marco o área de distribución de instituciones y prácticas culturales localizadas, aunque no intrínsecamente ligadas a un determinado espacio, como lo son: las danzas lugareñas, las recetas de cocinas locales, las formas lingüísticas o los sociolectos del lugar entre otros, también mencionado anteriormente como patrimonio oral e inmaterial. Y finalmente en una tercera dimensión el territorio puede ser apropiado subjetivamente como símbolo de pertenencia socio-territorial. En este caso, los sujetos (individuales o colectivos) interiorizan el espacio integrándolo su propio sistema cultural, pasando de una realidad de territorio externa culturalmente marcada a una realidad territorial interna e invisible resultante de la filtración subjetiva de la primera (Giménez, 1996).

2.3.2 Las políticas públicas y el bienestar social

Los ciudadanos desde su individualidad o colectividad requieren de estrategias para la resolución de los problemas generales, las políticas públicas de acuerdo con Lasswell, se definen como aquellas estrategias dirigidas a la resolución de los problemas públicos, partiendo del interés y la opinión de los grupos sociales afectados. De acuerdo a Bazua y Valenti los ciudadanos interactúan y dialogan con las autoridades con el fin de definir las necesidades comunes y convenir objetivos y estrategias para satisfacerlas. La participación de la ciudadanía tiene su importancia desde el punto de vista político y de políticas públicas en el derecho del ciudadano para ser parte de la construcción de estrategias que den solución a los diversos

problemas públicos, así como para elegir a quien los va a gobernar. Como resultado de esta intervención, los ciudadanos forman parte del accionar del estado y es posible aprovechar las herramientas tecno-científicas de los diversos ámbitos con utilidad en contextos específicos, para su mayor eficiencia. Adicionalmente el concepto de políticas públicas conlleva una auto reflexión sobre el proceso de su elaboración y realización tanto como el desarrollo mismo de ese instrumento (Mendoza, 2006).

Las acciones tecno-científicas difieren con respecto a la existencia de las diversas demandas sociales, haciendo importante la selección de éstas tomando en cuenta el aspecto jurídico, político y organizacional, así como la perspectiva técnica de todos sus componentes. Siendo necesario hacerse sensible ante los ámbitos sociales, económicos y políticos para su factibilidad.

Aguilar en 2004, comenta que a diferencia del planteamiento original de las políticas públicas, que se centraba en la construcción de las decisiones, la interpretación actual del enfoque comprende también su realización, evaluación y comunicación, así como su corrección y aprendizaje. No es suficiente atender las necesidades y preferencias de la comunidad para el desarrollo de un plan estratégico. En un ambiente de incertidumbre es importante precisar el análisis del proceso en su puesta en marcha, es decir su operatividad. Es decir, el despliegue de un encuentro argumentativo entre los actores que permita explicar y consensar las razones, alcances, límites y, en su caso, ajustes de los objetivos y las estrategias que se ponen en marcha (Mendoza, 2006).

El bienestar público se encuentra directamente vinculado con el principio de democracia, debido a que conlleva, por un lado, la transparencia y rendición de cuentas de las acciones gubernamentales, sumando a este, la propiedad colectiva de la sociedad sobre el estado. En una democracia, el gobierno, la sociedad política y civil buscan el máximo beneficio colectivo y la máxima solidaridad con los ciudadanos más débiles y desplazados. La participación efectiva de la sociedad en

la construcción e implementación de las decisiones estratégicas de gobierno, suponen el bienestar social. Sin embargo, la reducción del estado llevada a cabo por el modelo neoliberal a favor de la ampliación de los mercados y la libre competencia, disminuyó la atención gubernamental en los espacios básicos del bienestar social, sobreponiendo al carácter democrático del bien colectivo.

Derivado de lo anterior, se hace necesario revisar el paradigma burocrático-vertical y buscar otros esquemas más adecuados a la realidad contemporánea. La gobernabilidad tiene que transitar por un conjunto de relaciones cruzadas entre actores heterogéneos, de orden gubernamental, social y económica. No obstante, este tipo de relaciones no siempre son complementarias y atienden a intereses múltiples y con frecuencia contradictorios y difusos. Por otro lado, Del Castillo y Méndez comparten que este problema se puede abordar desde el concepto de gobernanza, entendiendo a esta como “el arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el estado, la sociedad civil y el mercado de la economía” (Mendoza, 2006, p. 8). Este concepto incide en la reconexión de vínculos entre la esfera estatal y la civil reconociendo un contexto poliárquico y la necesidad de fortalecer el espacio público, que implica profundizar en los mecanismos de la participación ciudadana efectiva tanto en la determinación de los fines y estrategias del estado como en la transparencia y control del quehacer gubernamental, representando la confianza ciudadana en las instituciones y demás actores.

A continuación, resulta importante revisar de manera más precisa las disposiciones jurídicas en México que se establecen en diversas leyes y que vinculan directa e indirectamente la salud de la población al medio ambiente, los siguientes artículos permiten sentar las bases para el análisis y desarrollo de la presente investigación:

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su Artículo 4º que toda persona tiene derecho a la protección a la salud; a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa; y el derecho al acceso a la cultura. En su artículo 25º indica que corresponde al Estado un desarrollo integral y sustentable. El artículo 26º establece que Estado organizará sistemas de planeación democrática del desarrollo nacional para la independencia y democratización política, social y cultural de la nación, y en su artículo 115º el Estado otorga a los municipios las facultades para su libre desarrollo.

La Ley General de Cambio Climático menciona en su artículo 2º que se tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y comenta en su artículo 9º; fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático; entre otras.

En su Artículo 34º establece que las dependencias y entidades de la administración pública federal, entidades federativas y los municipios promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación, así mismo en su fracción VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción en su inciso d) desarrollar políticas e instrumentos para promover la mitigación de emisiones directas e indirectas relacionadas con la prestación de servicios públicos, planeación y construcción de viviendas, construcción y operación de edificios públicos y privados, comercios e industrias.

La Ley de Vivienda indica en su artículo 1º que tienen por objeto establecer y regular la política nacional, los programas, los instrumentos y apoyos para que toda familia pueda disfrutar de vivienda digna y decorosa, entendiendo por vivienda digna y decorosa a la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en

materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuenta con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos. Y en su artículo 6° nos comenta los objetivos de la Política Nacional de Vivienda, entre ellos menciona el fomentar la calidad de la vivienda, establecer los mecanismos para que la construcción de vivienda respete el entorno ecológico y la preservación y el uso eficiente de los recursos naturales, propiciar que las acciones de vivienda constituyan un factor de sustentabilidad ambiental, ordenación territorial y desarrollo urbano, promover que los proyectos urbanos y arquitectónicos de vivienda, así como sus procesos productivos y la utilización de materiales se adecuen a los rasgos culturales y locales para procurar su identidad y diversidad.

En su título sexto de la calidad y sustentabilidad de la vivienda en sus artículos 71° al 84° nos menciona; garantizar la seguridad estructural y la adecuación al clima con criterios de sustentabilidad, eficiencia energética y prevención de desastres, utilizando preferentemente bienes y servicios normalizados, promover disposiciones legales que contengan los requisitos técnicos que garanticen la seguridad estructural, habitabilidad y sustentabilidad de toda vivienda y que definan responsabilidades generales, así como por cada etapa del proceso de producción de vivienda, fomentará la participación de los sectores público, social y privado en esquemas de financiamiento dirigidos al desarrollo y aplicación de ecotécnicas y de nuevas tecnologías en vivienda y saneamiento, principalmente de bajo costo y alta productividad, que cumplan con parámetros de certificación y cumplan con los principios de una vivienda digna y decorosa, promover el uso de materiales y productos que contribuyan a evitar efluentes y emisiones que deterioren el medio ambiente, así como aquellos que propicien ahorro de energía, uso eficiente de agua, un ambiente más confortable y saludable dentro de la vivienda de acuerdo con las características climáticas de la región,

diseñar mecanismos de promoción para la innovación e intercambio tecnológico en la producción y el empleo de materiales y productos para la construcción de vivienda, privilegiando a las instituciones públicas de investigación y educación superior del país.

Tabla 2

Alineamiento con políticas públicas federales

FEDERAL		
MARCO JURÍDICO	ARTÍCULO	OBJETIVO
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículos 4.º, 25.º, 26.º y 115.º	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, disfrutar de una vivienda digna y decorosa, planeación y garantía de derechos.
Ley General de Cambio Climático	Artículos 2.º, 9.º y 34.º	Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, políticas públicas en materia de cambio climático, adaptación y mitigación.
Ley de Vivienda	Artículos 1.º, 6.º y del 71.º al 84.º	Establece políticas, programas e instrumentos para disfrutar de una vivienda digna y decorosa, calidad de la vivienda, uso eficiente de recursos naturales, criterios de sustentabilidad y eficiencia energética.

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se establece un punto de partida que es preciso considerar para el desarrollo de cualquier tipo de infraestructura que albergue al ser humano, y que es un derecho de todo ciudadano mexicano para preservar su salud y bienestar, estableciendo a las políticas públicas como estrategias de resolución para llegar a un fin en común.

2.3.3 Modelos de gestión pública y actores principales

Las políticas públicas son sistemas complejos de decisión y control, desde 1990 la banca internacional ha impulsado el concepto de gobernanza como un estilo de gestión de lo público (Gómez, 2012). Los procesos de las políticas públicas se

materializan en los programas, los planes, los proyectos o los modelos de gestión, dirigidos directa o indirectamente por el estado. Siendo todos estos mecanismos importantes para el éxito en su puesta en marcha, buscando adoptar un modelo apropiado para planificar la gestión pública, en el cual se definan los objetivos, las estrategias, los recursos, los resultados, la evaluación y la retroalimentación.

El modelo de gestión pública es una transformación del modelo de gestión privada, el modelo de negocio. Presentando una serie de definiciones claves que son necesarias para la comprensión de los procesos de la creación de este valor público y el beneficio a los usuarios por medio del estado. El modelo debe considerar aspectos de carácter estratégico y de implementación para consolidar sus metas, como la definición de su propuesta de valor, su público objetivo, su oferta de servicios, la estrategia de alianzas público-privadas, los procesos y funciones de apoyo y soporte, y la organización que el estado se dará para proveer estos bienes públicos (Waissbluth & Larraín, 2020).

El modelo de gestión no se encuentra limitado a la definición de políticas públicas, legislación o asignación de recursos, también asegura en su proceso de realización y evaluación eficacia y retroalimentación. Este valor agregado, también denominado valor público fue descrito por Mark Moore en 1995 considerando este valor semejante al que genera en sus clientes una organización privada, siendo el estado, país y la ciudadanía los beneficiarios de este valor agregado.

El valor público como concepto agregado consiste en un principio de organización que rebasa el carácter burocrático, orientando a sus actores hacia la efectividad y calidad del servicio, con el objetivo en la creación de valor por encima del cumplimiento a la norma, mediante el desarrollando culturas organizacionales.

El ciclo de operación de un modelo de gestión pública, se presenta en el siguiente diagrama como un proceso de retroalimentación que surge de formular a largo plazo políticas públicas, continuando con procesos de planeación y

presupuesto en diferentes etapas bajo un control estratégico que establece un control al presupuesto, la administración y a la operación de forma transparente. Y en su etapa final cierra con la evaluación y retroalimentación.



Figura 10. Diagrama de ciclo de operaciones del gobierno (Fuente: Waissbluth y Larraín, 2020)

Una política pública es un dispositivo complejo y dinámico, su análisis deberá contar con: 1) un objetivo bien definido y estrategias claras que coincidan con situaciones reales; 2) el mapeo de actores involucrados, incluye a los diversos actores involucrados en el problema (de los diferentes sectores y niveles), así como a los interesados en modificar la situación para su resolución. Dentro del ámbito del sector de la construcción Prochorskaite identifica al gobierno, organizaciones internacionales, autoridades locales, asociaciones de vivienda, desarrolladores, comunidad, usuarios finales e investigadores como al principal grupo de actores interesados en la vivienda.

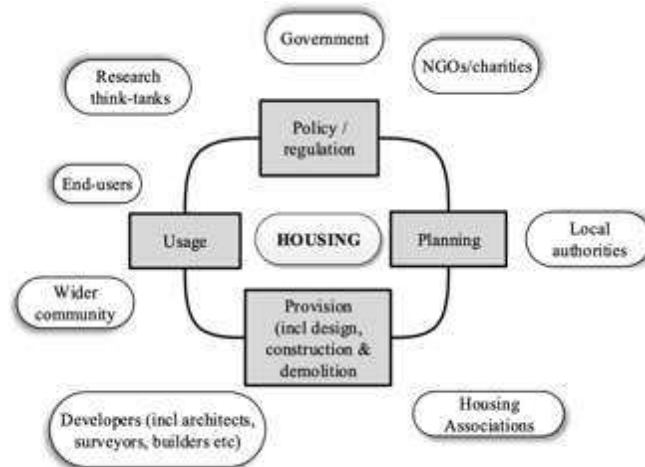


Figura 11. Grupo principal de interesados en la vivienda (Fuente: Prochoskaite, 2015)

De acuerdo con Schmeer, el análisis de los interesados refiere a la identificación temprana, sistemática y permanente, de los intereses que se entrecruzan en relación con el problema y con las posibles soluciones y a la valoración de las fuerzas resultantes de esta interacción. El análisis de involucrados comprende su identificación y caracterización, valorar la capacidad sobre la influencia que se pueda ejercer y definir las estrategias para las soluciones y su incorporación de los participantes; 3) en el ambiente mismo donde se desarrolla el problema encontramos la información del contexto cultural, económico, administrativo y social, para formular la política adecuada; 4) el proceso de construcción de la política considera la participación, transparencia, solución y estrategias; 5) los resultados se centran en los efectos tanto favorables como desfavorables que la política pública genera (Gómez, 2012).

De acuerdo con Beatriz García Peralta, dentro del desarrollo de la vivienda social en México y sus actores principales se observa desde principios del siglo XX, un desarrollo urbano acelerado que respondía al crecimiento económico más que a procesos de industrialización, debido al incremento en la población y al descenso de la mortalidad. La demanda de suelo y de vivienda urbana no tenía una respuesta

oportuna por parte de las autoridades ni del sector privado, originando la producción social en colonias populares. Para finales de los años veinte, aunque la Constitución establecía la obligación de los patrones a proporcionar habitaciones cómodas e higiénicas, la situación de la vivienda no difería mucho de las condiciones de una población empobrecida que privaba en el país. Para 1950, con el crecimiento de las ciudades de México y Monterrey, el sector público se vio presionado para atender la necesidad de suelo y vivienda urbana, otorgando privilegios de atención en salud, educación y programas de vivienda a grupos afines a su postura partidista. Posteriormente, debido a que estas acciones públicas resultaban insuficientes para la demanda, se implementaría el sector constructor nacional reconociendo al Estado como su principal cliente, surgiendo empresas como Ingenieros Civiles Asociados (ICA) una de las principales empresas constructoras del país. En 1963, surge el Programa Financiero de la Vivienda (PFV), creando Fovi (Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda) que financiaba la adquisición o construcción de vivienda, permitiendo el comienzo del mercado habitacional y resultando una medida oportuna para movilizar recursos financieros públicos y privados. Sin embargo, no fue posible dotar de suficiente vivienda a la población trabajadora empobrecida, limitando a la banca a préstamos del Banco Mundial (Peralta, 2010).

En 1970, las tasas de crecimiento de la población urbana aumentaban, existiendo una crisis política y desinterés privado por invertir en vivienda social, de este modo el gobierno generó los fondos nacionales para la vivienda de los trabajadores, estableciendo una aportación obligatoria patronal del 5% sobre el salario del trabajador, naciendo para 1972 el Infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores) que sobresalía por el manejo abundante de recurso y cuyo objetivo fue establecer un fondo solidario, donde las aportaciones del trabajador de mayor ingreso facilitaba el acceso a crédito a los trabajadores de menor ingreso. Los funcionarios públicos, empresarios y líderes sindicales que integraban las comisiones del Instituto, tomaron ventaja para construir empresas constructoras que se beneficiaron durante una década, hasta entrando los años

80's donde a pesar de la crisis del país la promoción de vivienda se mantuvo en constante crecimiento, incluyendo el programa de reconstrucción como respuesta al sismo de 1985. A principios de los 90's la vivienda social era impulsada por el gobierno, el sector financiero y el sector privado de la construcción, formando parte importante el mercado de la vivienda en el proyecto modernizador de la economía mexicana. En esta misma época se aplicaba la reforma a la Ley de Infonavit (1992) con la intención de mejorar la eficiencia operativa del organismo, adecuar los créditos a la situación económica, transparentar las operaciones y facilitar el derecho del trabajador a elegir su vivienda, coincidiendo con un mayor estado de democracia y con esto perdiendo la vivienda social el valor de subordinación política.

En esta etapa las empresas constructoras participaban activamente en las licitaciones públicas para la construcción de vivienda social y la banca privada otorgaba préstamos hipotecarios. Sin embargo, con la crisis de 1994, las empresas medianas y pequeñas desaparecieron, el Infonavit abandonó su papel de promotor de vivienda y se convirtió en facilitador de acuerdo a los lineamientos del Banco Mundial, dejando espacio para que las empresas privadas con suficiente capital operaran financieramente en el ámbito nacional e internacional e incrementaran sus ventas derivado del salario indirecto de los trabajadores. La producción de vivienda se convirtió en un negocio financiero que repercutió en la calidad de vida e impacto urbano, ya que el Infonavit suspendió la supervisión en cuanto a calidad de construcción. También por recomendaciones del Banco Mundial, el Infonavit vendió su reserva territorial adquiriendo las empresas desarrolladoras millones de metros cuadrados de tierra de origen ejidal en las principales ciudades del país, donde la periferia fue construida con miles de viviendas. Siendo el Infonavit un promotor más relevante para para la consolidación de empresas desarrolladoras que para el desarrollo de viviendas, atendiendo desde su creación hasta los cambios en la Ley solo el 13% de los derechohabientes.

De acuerdo a la información revisada, el Infonavit atendía en la década de los ochenta derechohabientes con menos de dos salarios mínimos que representaban el 83 %, en la siguiente década en los noventa su atención fue hacia familias con más de dos salarios mínimos que representaban el 77%, aunque desatendió al 23 % de la población con mayor pobreza, perdiendo su objetivo inicial y dejando a más del 50% de familias con menores recursos sin acceso a una vivienda formal.

En este nuevo modelo, el sector de producción de vivienda y el sector financiero fueron apoyados por el estado abriendo al capital extranjero el mercado, ya que eran insuficientes los recursos y las cifras indicaban una intervención estatal limitada en vivienda y tampoco existía un sector inmobiliario que desarrollará una oferta de vivienda suficiente. La aportación de vivienda social promovida por parte de los diversos organismos en México, solo ha sido una menor parte del grueso de la edificación, la gran mayoría como se puede ver en la siguiente gráfica que muestra el incremento de la vivienda en México del año 1971 al año 2000, ha sido atendida de forma privada, considerando su mayor parte como producción de vivienda social en las colonias populares.

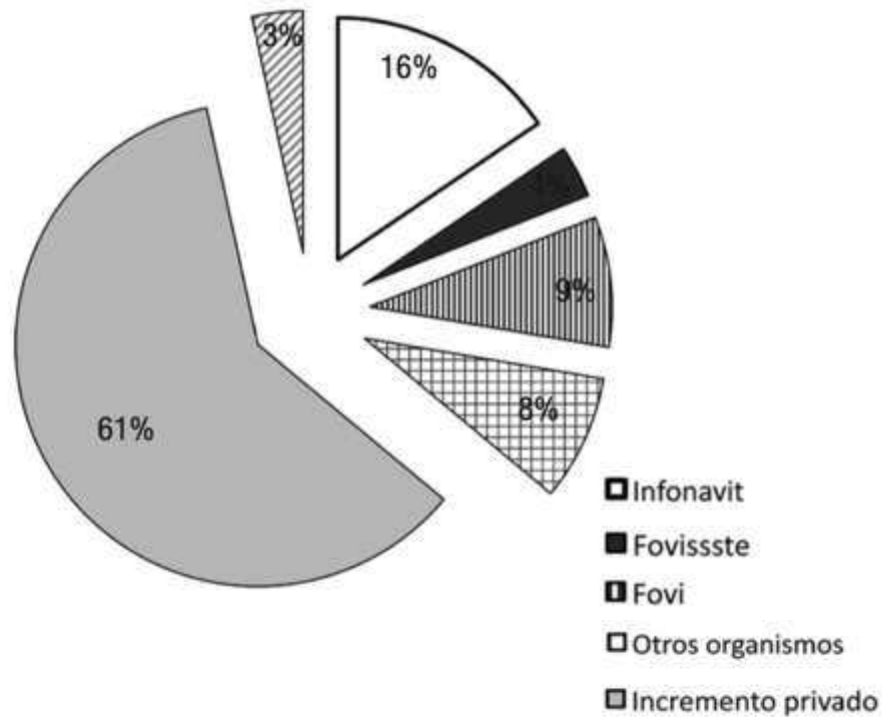


Figura 12. Incremento de vivienda en México 1971-2000 (Fuente: Peralta, 2010).

La cantidad de viviendas de interés social producidas por el sector privado bajo las diversas organizaciones públicas del país y apoyadas en las políticas estatales, son inferiores a las producidas por el sector social, siendo insuficientes para las necesidades de la población en condiciones económicamente precarias. Beneficiando los intereses de empresas privadas, propietarios del suelo, desarrolladores, empresas financieras entre otras, mediante la relación con el sector público y la vinculación con las políticas públicas, respondiendo más a las necesidades de los distintos actores privados que a la población más necesitada. Además de la orientación de las políticas públicas por organismos multilaterales, desvirtuando la gestión gubernamental de la producción habitacional hacia la generación de ganancias para las empresas privadas y dejando el desarrollo social relegado. Siendo la vivienda un problema social, económico, ideológico y político, el cual es un bien necesario y este ligado a las políticas públicas que deben de considerar a la vivienda como un derecho y no como una mercancía.

2.4 AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE, UNA VISIÓN DESDE LOS SISTEMAS Y LA COMPLEJIDAD HASTA EL MODELO INTEGRAL

2.4.1 La evolución ideológica de los sistemas

Así la vivienda, se puede percibir como un ente multifacético, en el cual coexisten muchas aristas que intervienen para su óptimo desarrollo, siendo la integración de las disciplinas las que colaboran para la salud y bienestar de los habitantes. Para comprender el enfoque multidisciplinario en el ambiente construido saludable, donde existen entradas, procesos y salidas, así como diversos agentes que se relacionan entre sí, se recurre a los sistemas complejos, los cuales se pueden definir como aquel que tiene agentes que se relacionan entre sí y forman patrones que requieren enfoques epistémicos y/o métodos de análisis para visualizar comportamientos emergentes a partir de las interacciones que ningún elemento individual puede explicar por sí mismo (Rivas-Tovar, 2021).

Los sistemas simples son previsibles y eficientes, trabajan de manera regular bajo las premisas de costo, tiempo y calidad, y mantienen una relación causa-efecto. Cuando los sistemas simples empiezan a tener otras interacciones evolucionan a sistemas complicados, requiriendo de mayor experiencia, bajo escenarios de diseño y técnicas de ingeniería avanzada. Tan pronto como los sistemas complicados tienen emergencias, convirtiendo en disipativas sus estructuras se transforman en sistemas complejos, que obedecen a causas y efectos no lineales, que forman patrones y jerarquías múltiples, formando redes complejas. En el momento en que las divergencias de los sistemas complejos se hacen insuperables, estos evolucionan hacia el caos, donde los estados futuros se vuelven impredecibles, hay incertidumbre y existe un desorden cuántico.

Lo anterior no exenta que un sistema simple evolucione a caótico o a complejo sin pasar por un sistema complicado, como sucede en la interacción de

un sistema ante la exposición a una catástrofe, volviendo un sistema de simple a caótico. También se puede dar el caso contrario, llevar un sistema caótico a un sistema complicado o simple derivado de una estabilización del mismo.

Para la comprensión de los sistemas complejos es necesario revisar un grupo de conceptos fundacionales, que incluye en primer termino la teoría de sistemas. En 1968 la teoría de general de sistemas de L. Von Bertalanffy concibió el medio ambiente con entradas, transformación o procesamiento y salidas, teniendo una retroalimentación en su ciclo de entradas y salidas.



Figura 13. Diagrama de Bertalanffy (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021)

La teoría de sistemas generales se caracteriza por su perspectiva holística y entiende a los sistemas como conjuntos de elementos en interacción, siendo su meta la tendencia hacia la integración en las ciencias naturales y sociales. Esta puede ser un recurso para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia al elaborar principios unificadores que nos acerquen a la unidad de la ciencia. Los sistemas generales se clasifican según su entidad en reales (existencia del observador), ideales (construcciones simbólicas) y modelos (abstracción de la realidad); con relación a su origen en naturales o artificiales; y

con relación al ambiente en sistemas cerrados y abiertos. Los sistemas existen dentro de los sistemas y las funciones de un sistema dependen de su estructura.

A continuación, se mencionan algunas teorías que están vinculadas con la teoría de sistemas; la teoría de GAIA de James Lovelock y James Grier Miller, la cual propone que existe una interacción entre las partes orgánicas e inertes del planeta, siendo la materia viva, junto con los océanos, el aire y la superficie terrestre un sistema complejo, considerándolo un organismo individual capaz de mantener las condiciones para la vida en la tierra. (García, 2007); la teoría de los sistemas vivos de James Grier Miller propone la interacción de subsistemas autónomos subordinados a otros subsistemas o a sistemas que pueden tener diversos niveles de complejidad, Miller reconoce 8 niveles de sistemas vivos, cada uno compuesto de 20 subsistemas críticos que llevan a cabo procesos vitales esenciales, que van desde la célula hasta un sistema supranacional. (Miller 1990). El modelo de sistemas viables de Anthony Stafford Beer, propone que los sistemas son capaces de existir de forma independiente, es decir son viables, existiendo cinco subsistemas necesarios en cualquier organismo u organización para mantener su identidad independiente de otros organismos similares dentro de un entorno de reglas (Beer 1989); La metodología de los sistemas suaves de Peter Checkland (1999), se enfocada a la resolución de conflictos mediante un proceso organizado en el que se explora la situación mediante modelos de visión segmentada que identifica acciones posibles a llevar a cabo; finalmente se revisa el modelo social de Niklas Luhmann, que define su postura como funcional-estructuralista, siendo la función mediante su comprensión quien aporta a la reducción de la complejidad, en donde un sistema surge de este proceso de reducción, su modelo se basa en 3 ejes; sistema político, sistema jurídico y sistema económico, Luhmann distingue entre sistema y entorno, permitiendo mediante el concepto de clausula operativa, cerrar a los sistemas para analizarlos (Arriaga 2003).

Distintos elementos componen los sistemas, dentro del paradigma clásico se puede encontrar las entradas, los procesos, las salidas y su retroalimentación como el mencionado anteriormente. Posteriormente se fueron incluyendo una serie de conceptos nuevos como son la entropía, autopoiesis, homeostasis, auto-referencia, comportamiento orientado a objetivos, toma de sentido, medición de la complejidad, sistemas dinámicos y diagramas de bucle causal (Rivas-Tovar, 2009).

El segundo de los conceptos fundacionales para la comprensión de los sistemas complejos son los sistemas dinámicos, lo cuales son sistemas cuyo estado evoluciona en un cierto periodo de tiempo, teniendo cambios constantes, estos están integrado por un conjunto de elementos que interactúan entre si, están condicionado por fuerzas endógenas y exógenas, y es posible comprender su comportamiento mediante diagramas causales o con simuladores. Existen dos tipos de sistemas por su temporalidad: discretos y continuos, y dos tipos de sistemas por su constitución: lineales y no lineales.

John Sterman comparte en su teoría de dinámica de los sistemas que vivimos en un mundo holístico donde todo esta conectado con todo, el desafío al que nos enfrentamos todos es cómo pasar del eslogan sobre la aceleración del aprendizaje y el pensamiento de sistemas a herramientas útiles que nos ayuden a comprender la complejidad, diseñar mejores políticas operativas y guiar cambios efectivos (Sterman 2001). Los sistemas dinámicos requieren interdisciplinariedad para resolver problemas en el mundo real. Su modelo identifica los siguientes pasos:

- 1-Articulación del problema
- 2-Formulación de hipótesis dinámicas
- 3-Formulación del modelo de simulación
- 4-Pruebas

5-Diseño de políticas y evaluación

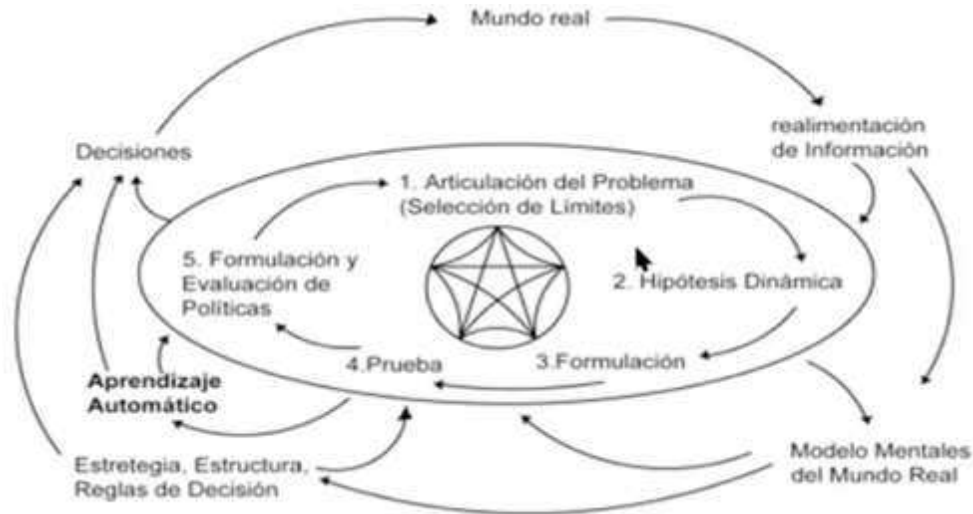


Figura 14. Diagrama de sistemas dinámicos (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021)

Para entender los sistemas dinámicos es importante conocer la geometría fractal, que podemos encontrar desde 1872 con Karl Weierstrass, quién creó el grafo de weierstrass considerado como el primer fractal, en 1883 Helge Von Koch propone el fractal de cantor conocido como la gota de nieve, y en 1904 el fractal Koch, en 1915 Sierpinski desarrolla el fractal de Waclaw Sierpinski y en 1926 Karl Menger desarrolla el fractal de Menger. En 1975 Benoit Mandelbrot introduce el concepto de fractal, rompiendo con la geometría de Euclides y reflejando las formas de la naturaleza. Los fractales tienen dos características: irregularidad y auto similitud (Rivas-Tovar, 2021).

Los sistemas dinámicos son irreversibles hasta volverse caóticos, el concepto del caos proviene del griego $\chi\alpha\omicron\varsigma$ que según Hesiodo se concibe como “el abrirse a la caverna”. Liapanov investigador ruso a inicios del siglo XX comprobó con ecuaciones diferenciales que se pueden predecir las rutas del caos, siendo posible evaluar cuando la divergencia empieza a crecer hasta que se vuelve incomprensible. Para 1963, Edward Lorenz introduce el concepto de atractor

extraño, también conocido como el efecto mariposa, refiriéndose a un sistema dinámico determinista tridimensional no lineal que exhibe un comportamiento caótico y que se caracteriza por que cualquier diferencia en las condiciones iniciales, incluso infinitesimal, cambia de forma dramática los resultados y la no existencia del azar.

Posteriormente en 1975, se desarrolla la teoría de las estructuras disipativas por el químico Ilya Prigogine, que estudiando los principios de la termodinámica encontró que el efecto de la entropía en los sistemas disminuye sus cualidades hasta llegar al desorden o al caos, del cual es posible el resurgimiento al orden. Las estructuras disipativas son aquellas formas de organización que posibilitan la auto organización de sistemas abiertos a través de la incertidumbre obligando a armonizar el desorden con orden, Prigogine propone un camino estrecho entre el determinismo y lo aleatorio basado en la flecha del tiempo.

El estudio de las bifurcaciones en los sistemas dinámicos corresponde a la teoría de las catástrofes. En 1977, René Thom desarrolló el modelo de la morfogénesis, caracteriza las catástrofes en los siguientes pasos, inician con una estabilidad, posteriormente pasan a una discontinuidad, en donde un sistema es capaz de cambiar de modo radical transformando incluso su equilibrio interno, continuando con una divergencia, las pequeñas divergencias generan grandes cambios con el tiempo hasta llegar a la histéresis, que es un estado vinculado a la historia previa, aunque los comportamientos se invierten no se vuelven nunca a la situación inicial.

El tercero de los conceptos fundacionales para la comprensión de los sistemas complejos es la cibernética mencionada en su teoría por Norbet Weiner en 1950, en donde la cibernética busca el control y la comunicación de los sistemas que tienen la tendencia a volverse caóticos. La primera integración de ciencias buscó imitar el funcionamiento del cerebro creando dispositivos que convierten los datos ingresados en aparatos que se pudieran controlar. El médico neurólogo W.

Asbhy desarrolló el homeostato entre 1946 y 1948, un equipo que intentaba reproducir el cerebro humano. Von Newman en 1946 desarrolla la primera computadora que contaba con un sistema de memoria, un sistema de control y una unidad lógica aritmética que crea las ordenes con entradas y salidas .

En 1960, Heinz von Foester desarrolla los conceptos de la cibernética de la segunda generación, propuso la inclusión del sujeto observador, cuando en la primera generación era excluido. Los sistemas tienden a auto organizarse y la autonomía hace que los sistemas sean regidos por sus propias leyes, Foester mencionaba la autoreferencia como la diferencia entre una máquina trivial y no trivial debido a su comportamiento cognitivo.

Para 1965, Lofti a. Zadeh crea el concepto de la lógica difusa o lógica borrosa, define un razonamiento difuso o aproximado, esto se ha llevado a la tecnología para desarrollar sistemas con reglas difusas donde se puede elegir distintos parámetros.



Figura 15. Diagrama de lógica difusa (fuente curso de sistemas complejos Dr. E. Rivas, 2021)

La lógica difusa ha sido integrada también en la robótica. Se considera a Leonardo Davinci como le inventor del primer robot, teniendo hoy en día siete generaciones de robots que van desde: la primera generación con el robot manipulado; la segunda generación con el robot de aprendizaje; la tercera

generación con el robot control sensorial; la cuarta generación con el robot inteligente; la quinta generación: Robot de inteligencia artificial; la sexta generación con robots sociales para enseñanza del lenguaje y cuidado de ancianos; hasta la séptima generación con los robots extraterrestres de la más alta tecnología para la exploración del universo.

La robótica ha sido acompañada del concepto de vida artificial creado por Christopher Langton, quién organizó en 1987 el primer taller sobre la simulación de sistemas de vida en el laboratorio de los Álamos, considerando el ABC de la vida artificial: lo Adaptativo, lo Bio-inspirado y lo Complejo.

El desarrollo de la tecnología integrada al cuerpo humano se denomina biónica, y su desarrollo se remonta la año 2000 a.C. con la primera prótesis encontrada en una momia egipcia, la cual tiene un cartucho sujeto al brazo, en el año 218-208 a.C. durante la segunda guerra Púnica, el general romano Marcus Sergius fabricó la primera mano de hierro con la cual portaba su escudo y en la actualidad, la medicina tiene dos tipos de cibernético; los de restauración y los de mejora, como los brazos biónicos (Rivas-Tovar, 2021).

2.4.2 Las ciencias de la complejidad

Las ciencias de la complejidad son en el sentido estricto la forma correcta de referirse al termino de sistemas complejos. La palabra complejidad proviene del griego plektós que significa retorcido o trenzado, entendiéndose por complejidad “El estudio de los principios y las pautas que explican el comportamiento de un fenómeno natural o social desde la perspectiva de la totalidad” (Rivas-Tovar, 2009, p. 39). Entre las ciencias que estudian la complejidad se consideran a la ciencia cognitiva, ecología, inteligencia artificial, evolución, teoría genética, física, inmunología, química, filosofía, historia y administración.

De acuerdo a Rivas-Tovar, para comprender las ciencias de la complejidad refiere conocer algunos conceptos básicos que forman parte y que son necesarios para que el sistema sea determinado complejo:

No linealidad: Este rompe con el concepto de linealidad de la ciencia clásica, proponiendo que un cambio puede tener grandes transformaciones, sobre todo en los sistemas biológicos y sociales.

Caos: Sinónimo de desorden, la teoría del caos (Henri-Poincare-Charles Sanders) permite identificar dentro de las conductas impredecibles patrones de un orden oculto, conocido como atractor extraño.

Atractor extraño: Designa aquellos puntos o estados que atraen el resto de los puntos en un sistema caótico o un sistema dinámico, el cual a través del tiempo terminara estabilizándose.

Auto organización: Kant la definió como la capacidad de las partes de un órgano para producir orden en las demás partes, posteriormente se define por Farey, Clark y Heylighen como la capacidad del cambio de su estructura básica en función de la experiencia y el medio ambiente. Y posteriormente Prigogine incorpora el concepto de estructura disipativa como un orden emergente, las características de un sistema auto organizado es la ausencia de control central, las fluctuaciones, el equilibrio múltiple, un orden global, la redundancia, la adaptación, las jerarquías, la dinámica operativa, la rotura simétrica, criticabilidad, auto-mantenimiento, disipación y complejidad.

Co-evolución: En estos sistemas los parámetros de éxito cambian constantemente siendo imposible su predicción debido a las condiciones emergentes. El concepto se asocia con las especies y su adaptación, importando sus interacciones que pueden ser antagónicas (consumo-recurso), o cooperativas.

Emergencia: Esta existe en los fenómenos que siendo locales tienen consecuencias por su auto organización y su entorno, se asocia con múltiples consecuencias y desproporción, se puede tener una emergencia débil: se puede predecir sin grandes cálculos o una emergencia fuerte: no se puede predecir es caótica en sus primeras fases. Los agentes que inicialmente están desvinculados, se auto organizan para formar patrones emergentes y no lineales. Según Kauffman la realidad no es estática sino dinámica y en los sistemas biológicos las fluctuaciones generan evolución, la evolución no es logarítmica y por lo tanto es impredecible, el azar interviene en la evolución y pequeñas fluctuaciones generan nuevas especies

Redes: refiere a una agrupación de nodos interconectados por distintos tipos de mecanismos, se compone por los nodos y sus relaciones, a mayor número de nodos mayor complejidad, su operación depende de su cohesión, potencial combinatorio y poder de activación. En las redes la jerarquía es importante para conocer sus impactos y resultados, y sus aplicaciones se encuentran en todos los campos del conocimiento, sobre todo en las áreas duras, nos pueden mostrar los patrones de comportamiento individual y colectivo, preferencias.

Autopoiesis: concepto desarrollado por los biólogos Maturana y Valera, consideran que la autonomía es un rasgo obvio en los sistemas vivos, los seres vivos tienen una capacidad homeostática, ellos se conservan a pesar de los cambios en su entorno. Para los sistemas complejos es la capacidad de cuidar su identidad y mantener una organización interna.

Sistema adaptativo complejo: los agentes que forman un sistema complejo se adaptan a su entorno al adquirir experiencias desarrollando patrones complejos. Holland propone modelos de simulación basados en agentes para entender los sistemas complejos que funcionan con propiedades y mecanismos como la no linealidad, la agregación, flujos y diversidad entre otros.

El modelado de los sistemas complejos nos sirve para profundizar en esta área, su análisis aporta evidencia sólida, mediante la modelación se puede conceptualizar lo que pasa en la realidad, se trata de reducir la realidad a algo que sea comprensible para la mente humana. Desde el autómatas celular, que es una herramienta computacional de la inteligencia artificial basada en modelos biológicos que nos ayuda a comprender sistemas complejos, es decir sistemas que son difíciles de comprender con reglas simples. Usado para el modelado del flujo de tráfico y peatones, modelado de fluido (gases o líquidos) y modelado de la evolución de células o virus como el VIH. Hasta los algoritmos genéticos de Jonh Holland de computación evolutiva, que solucionan problemas de optimización, estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos con acciones aleatorias similares a la evolución biológica (mutaciones y recombinaciones genéticas) con criterios de selección. Los más adaptados, sobreviven, y los menos adaptados son descartados. Se usan en problemas de optimización de portafolio de inversiones, para definir sensores de robots, en la inmunología, para modelar la mutación somática durante la vida de un individuo, en la ecología, para modelizar la eco-evolución de parásito-huésped y en la genética de poblaciones para analizar el comportamiento social de insectos.

Los sistemas no pueden ser comprendidos desde el análisis sin considerar el contexto, las propiedades que caracterizan los sistemas complejos son la emergencia, la tendencia a la formación de patrones y la no linealidad. Existen diversos ejemplos de sistemas complejos en diversas disciplinas como la astrofísica con Erich Jantsch, que propone que la auto organización que se utiliza en los sistemas complejos se puede aplicar a la evolución y a la organización del universo de los últimos 13, 000 años, integra en su modelo el concepto del holismo, eco-evolución y auto organización. La evolución del universo va desde lo cósmico en un proceso de intercambio denominado filogenia, el intercambio de fuerzas provoca que el universo se desarrolle y pase de la creación de fuerzas a través de la síntesis

y de la condensación hacia el siguiente paradigma la integración de la biología y ecología, y posteriormente a la evolución socio cultural.

En la física Glen Mann, aportó orden al caos que surgió al descubrirse cerca de 100 partículas al interior de un núcleo atómico, creando una ciencia llamada cromodinámica cuántica, la teoría cuántica de quarks y gluones. También con la propuesta del Boson de Peter Higgs, se conceptualizo con ecuaciones que existía una masa entre las partículas elementales, teorías que se probaron hasta 2012 en Colisionador de Hadrones.

En la química Ilya Prigogine y las estructuras disipativas, propone que los sistemas parten del equilibrio-orden-armonía con respuestas de acción y reacción (ciencia tradicional), con forme la complejidad crece los sistemas se alejan del equilibrio, empieza a existir perturbaciones, fluctuaciones, bifurcaciones, y auroras de simetría. Entonces el sistema entra en una fase de complejidad y después en una fase caótica, a partir de reacciones caóticas de no-equilibrio, se pueden formar cadenas de simetrías rotas, pero con una nueva estructura ordenada

En el campo de la biología Stuart Kauffman y la evolución biológica, indica que desde las bacterias en su formación y debido al número de atractores conducen a los hongos, a las esponjas, a las medusa, a los gusanos anélidos hasta el ser humano por el fenómeno de complejidad creciente, es decir todos los seres vivos proceden de un ancestro común, el 99% de los sistemas vivos lo explican 6 elementos de la tabla periódica, los seres vivos están compuestos por sistemas químicos que se auto replican y debido a su interacción con el medio evolucionan (Rivas-tovar, 2009). La inteligencia de enjambres es una rama de la inteligencia artificial que estudia el comportamiento colectivo de los sistemas descentralizados auto organizados, naturales o artificiales. Usados en control de vehículos no tripulados, nanorobots dentro del cuerpo para matar tumores de cáncer y aerolíneas para permitir que los pilotos decidan la mejor posición para arribar. El Trabajo de Pinter-Wollman en 2014, estudia diferentes animales (aves, elefantes, hienas,

hormigas) y observan patrones de comportamiento colectivo dependiendo del contexto inmediato.

En la arquitectura el movimiento de deconstructivismo y desfragmentación o el diseño no lineal representado por Zaha Haddid, Frank Gehry, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas, Peter Eisenman entre otros arquitectos. Y hoy en día programas de diseño como Rhinoceros y Grasshopper trabajan con algoritmos capaces de realizar tareas específicas para los arquitectos mediante parámetros alfanuméricos.

En la sociología, Edgar Morin reivindica en la filosofía la aplicación del pensamiento complejo en las ciencias sociales, y propone que el pensamiento complejo es una metacognición apoyado en cuatro principios: el principio hologramático, en donde el todo esta en las partes y cada parte esta el todo completo; el principio auto organización, que concibe que cada estructura es capaz de organizarse por si misma en los mismo niveles de actuación; el principio dialógico, en el cual el orden y desorden pueden ser concebidos en términos dialógicos que generan organización y complejidad; y el principio metanoia, donde para abordar un problema complejo deben participar al menos tres disciplinas científicas distintas para aportar innovación, creatividad y perspectiva trasdisciplinar. Posteriormente añade otros tres principios: el principio de emergencia, el principio de eco autonomía y el principio de lo difuso y de lo borroso.

2.4.3 Integrandó la totalidad, una visión holónica.

En 2017, Ken Wilber menciona en su libro “La teoría del todo”, que una nueva visión fue aportada por parte de las ciencias de la complejidad, coincidiendo en la creación del orden por parte del universo físico, la vida biológica se encuentra dentro de una serie de vórtices que parecen poner orden en el caos y permitir el surgimiento de estructuras cada vez más organizadas a través de diversos procesos de selección que ocurren en todos los niveles, desde el físico hasta el cultural. A partir de este nuevo paradigma la psicología evolutiva estudio la conducta de los seres

humanos, su cambio a lo largo de la vida y la influencia del medio ambiente. A finales de los noventa la teoría de cuerdas, también conocida como la teoría “M” o teoría del todo unificó en un súper modelo que incluye desde el estudio de la física todos sus ámbitos como la gravedad, el electromagnetismo y las fuerzas nucleares. La vibración de cada una de las cuerdas son el origen de la totalidad.

La teoría del todo, es considerada la madre de todas las teorías, ha revolucionado todo lo establecido, incluyendo a la psicología evolutiva. El todo o la totalidad, lo podemos encontrar en la palabra Kosmos, que refiere según los griegos al orden de la totalidad desde de la existencia, donde se integran los estados mentales, emocionales, espirituales y físicos. La materia, la mente y el espíritu deben de ser contempladas en una visión integral, la cual es inclusiva y equilibrada, y considera la multidisciplinariedad, desarrollando proyectos integrales en los diversos campos de actuación. Una visión integral, puede tener ciertas limitaciones, ya que el conocimiento desde una visión holística se desarrolla a una velocidad mayor que su propia conceptualización. Sin embargo, la concepción integral suma a un paradigma menos fragmentado y a los beneficios que este conlleva.

El momento presente, es invaluable, ya que tenemos la posibilidad de acceder a una basta información en todos los ámbitos. El conocimiento y la tecnología se han acumulado al pasar de generaciones. No obstante, la conciencia de los individuos no ha evolucionado en el mismo sentido. Referirse al concepto “integral” no solo concibe el unir, reunir o el relacionar, excluyendo las diferencias que forman parte de la humanidad, sino el reconocimiento de la unidad dentro de la diversidad, teniendo en cuenta tanto las diferencias como los factores comunes para enaltecer la humanidad en una visión más comprensiva en donde la ciencia, el arte, la moral y la religión coexistan en un paradigma integral crítico y parcial.

Las teorías de evolución de conciencia de diversos autores como Clare Graves, Abraham Maslow, Dieidre Kramer, Jan Sinnott, Jürgen Habermas, Cheryl Armon, Kurt Fischer, Jenny Wade, Robert Kegan y Susanne Cook-Greuter, nos

presentan una narración muy similar en cuanto el desarrollo mental relacionado a una secuencia de estadios. No obstante, se tengan algunas discrepancias entre los teóricos. Por otro lado, algunos esquemas presentan modelos lineales en sus estadios evolutivos, siendo estos ficticios, ya que los procesos de desarrollo atienden a ascensos en forma de espiral, corrientes u olas, como es la “Espirale de desarrollo” basada en la obra de Clare Graves.

La espiral de desarrollo considera ocho estadios evolutivos mediante los cuales se desarrolla el ser humano, cada estadio o nivel de conciencia discurre en sus motivaciones, sentimientos, ética, sistema de creencias, entre otros. Es decir, en la forma que ve la vida el individuo. Estos estadios no son rígidos, sino que fluyen y dan lugar a una compleja dinámica, existiendo una mezcla muy diversa de redes y combinaciones. Se usan colores y nombres para definir cada estadio de conciencia, los primeros seis estadios son denominados como “el pensamiento de primer grado” y corresponden a los siguientes:

Tabla 3

Estadios de primer grado

No.	Color	Nombre	Descripción	% de población	% de poder
1	Beige	Arcaico- instintivo	Supervivencia básica, alimento, agua, calor, sexo y seguridad, agrupación en hordas de supervivencia, primeras sociedades humanas.	.1	0
2	Púrpura	Mágico- animístico	Polarización entre el bien y el mal, creencias, supersticiones, se agrupan en tribus étnicas, se encuentran en asentamientos del 3er. Mundo: las bandas, equipos deportivos y tribus.	10	1
3	Rojo	Dioses de poder	Un yo poderoso, egocéntrico, protege a sus subordinados, obediencia y trabajo, feudalismo, dominante y dominado, líderes de bandas, mercenarios, estrellas de rock, Atila y los hunos.	20	5
4	Azul	Orden mítico	Vida con sentido, dirección y objetivo impuesto por otro todopoderoso, código de conducta de principios absolutistas con recompensas y repercusiones, patriotismo, buenas obras.	40	30
5	Naranja	Logro científico	Busca la verdad y el significado en términos individuales, materialismo y liberalismo, basado en ciencias, alianzas comerciales y explotación de recursos de la tierra, la ilustración, el colonialismo.	30	50

6	Verde	El yo sensible	La comunidad, sensibilidad ecológica, toma de decisiones basada en conciliación, relativismo pluralista, subjetivo, pensamientos no lineales, igualitario, espiritual, ecología profunda, postmodernismo, Greenpeace, eco psicología.	10	15
---	-------	----------------	---	----	----

Fuente Ken Wilber, 2017

A partir del sexto estadio se transforma la conciencia dando lugar al pensamiento de segundo grado, teniendo mayor énfasis en el desarrollo interno, cada estadio trasciende e incluye a sus predecesores, y puede activarse dependiendo de las circunstancias y sus motivadores. Es decir, una situación de emergencia activaría el estadio rojo del poder, el caos reactiva el estadio azul del orden, un nuevo puesto de trabajo sin duda promueve el estadio naranja del logro, y la amistad y el amor suscitan el estadio verde. Sin embargo, ninguno de los estadios de primer grado son consientes del resto, considerando una visión única del mundo, a diferencia de los estadios de segundo grado que comprenden la necesidad de los estadios anteriores.

Tabla 4

Estadios de segundo grado

No.	Color	Nombre	Descripción	% de población	% de poder
7	Amarillo	Integrador	Flexibilidad, espontaneidad, funcionalidad, diferencias y pluralidades se integran, igualitarismo complementado con orden y excelencia, poder reemplazado por conocimiento.	1	5
8	Turquesa	Holístico	Integra el sentimiento y el conocimiento, orden universal consciente sin reglas (azul), sin grupos (verde), teórico y práctico, gran unificación.	1	1

Fuente Ken Wilber, 2017

El pensamiento de segundo grado refiere a una evolución sin precedentes en el ser humano, reflejado en diversas teorías como la de la complejidad y la del caos, el pensamiento sistémico integral-holístico y la psicología transpersonal, entre otros. El paso para trascender a la conciencia de segundo grado consiste en vencer

la resistencia del pensamiento de primer grado para pasar a un pensamiento integral y holístico. Este paso constituye un proceso espiral del desarrollo de conciencia, ya que en el primer grado de pensamiento los distintos estadios solo competirán por la supremacía. A partir de los setentas el estadio verde ha formado parte de los estudios culturales señalando las inequidades sociales, la protección al medio ambiente, la marginación, los derechos civiles entre otras. Sin embargo, el pluralismo y relativismo que lo caracterizan han desviado su visión por las preferencias individuales, haciendo imposible construcciones más integrales y holísticas.

El relativismo pluralista supone un marco subjetivo en donde todas las visiones tienen el mismo valor sin llegar a ninguna conclusión. De acuerdo a Collin McGuinn la razón humana esta intrínsecamente vinculada a lo local, es culturalmente relativa, y se adapta a los sucesos variables de la naturaleza y a la historia humana, dejando atrás un razonamiento que trascienda lo aceptado por una sociedad, convirtiendo al pluralismo en una postura proclive al narcisismo, el cual se caracteriza no solo por la autoestima desproporcionado sino por la desvalorización de los demás, generando una disminución del estado de conciencia. El psicólogo evolutivo Howard Gardner identifica en los niños pequeños un estado egocéntrico, el cual va cambiando con forme expanden su conciencia al tener experiencias con lugares y personas, desarrollando cualidades con las que no nacen, que les permiten ponerse en el lugar de los demás como el cuidado y la compasión.

Carol Gilligan propone tres estados generales para el desarrollo moral en las personas, que se dan con algunos atenuantes tanto en mujeres como en hombres y depende de su edad cronológica, pasando de un estado egoísta, egocéntrico o pre convencional en su corta infancia hasta aproximadamente los 6 o 7 años y esta relacionado a su poca experiencia cognitiva; a uno de respeto, convencional o etnocéntrico de los 7 años hasta su adolescencia relacionado con una expansión

de conciencia donde puede asumir el papel de los demás; y de la adolescencia en adelante al emerger su conciencia en su totalidad pasa a un estado de respeto universal, pos convencional o mundicéntrico. Así el desarrollo humano ofrece en si mismo una disminución del egocentrismo o del narcisismo. El proceso de desarrollo de conciencia pasa por muchos estadios que se pueden resumir en estos tres estados: egocéntrico, etnocéntrico y mundicéntrico.

Tabla 5

Visiones del mundo e identidades

Visión del mundo		Color	Identidad del yo
Preconvencional Egocéntrico	Arcaica (instintiva)	Beige	Impulsivo
	Mágica (animista)	Púrpura	Egocéntrico
Convencional Etnocéntrico	Mítica (pertenencia)	Rojo Azul	Conformista
	Formal (racional)	Naranja	Consciente
Postconvencional Mundicéntrico	Pluralista (relativa)	Verde	Individualista
	Integral (holística) (transpersonal)	Segundo grado	Autónomo

Fuente Ken Wilber, 2017

Sin embargo, es importante mencionar que el desarrollo de conciencia no se da en una progresión lineal, así al igual que cada nuevo estadio nos ofrece una nueva visión de la realidad, puede llevar consigo nuevas problemáticas, atendiendo a la dialéctica del progreso, en la que existe una repercusión por cada acto. No obstante, cada paso al desarrollo de conciencia ofrece la posibilidad de ampliar el camino hacia un paradigma mas compasivo, equitativo, integral y holístico, contrario a las causas del narcisismo que marcan el fracaso a la evolución y crecimiento.

El desarrollo de conciencia se deriva de un proceso de integración y diferenciación, entre el 1 y el 2% de la población se encuentra en estadio de segundo grado, el estadio verde es el predecesor del pensamiento del primer al segundo grado y en este se encuentra el 15 % de la población. Para poder emerger al estadio de segundo grado hacia la transformación integral es necesario

considerar varios factores: condiciones biológicas suficientes para tolerar una conciencia integral; predisposición cultural a una transformación integral, la cual ya se encuentra desarrollando poco a poco, como lo indica el estadio verde; profundos avances de las estructuras tecno económicas que estimulen la conciencia individual promoviendo el interior; Y por ultimo la promoción de la conciencia individual mediante el logro (satisfacción de exigencias básicas), la disonancia (hartazgo por el estadio presente y búsqueda por el nuevo) , la visión (comprensión de lo que uno quiere y ofrece) y la apertura (disposición al cambio).

Para poder establecer una filosofía universal integradora que interrelacione los múltiples escenarios desde la visión de la estética, la moral y la ciencia, es necesario revisar el concepto de jerarquías, el cual se encuentra en todos los ámbitos y resulta difícil establecer relaciones entre los diversos tipos de jerarquías. Kevin Wilber establece en su modelo integral cuatro grandes grupos o cuadrantes que clasifican los diferentes tipos de jerarquías en individuales, colectivas, exteriores e interiores. Cada elemento que constituye estas jerarquías les denomina holones, totalidades que a su vez forman parte de otras totalidades. Así la realidad no se compone por totalidades o por partes, sino por totalidades/partes u holones y una jerarquía de desarrollo es una holoarquía compuesta por holones, que a su vez forman parte de totalidades. Siendo el universo un proceso interrelacionado de holoarquías de holones, un Kosmos holístico, integral y holónico que pocas disciplinas reconocen ya que lo perciben como fragmentado y confuso.

El modelo integral se representa mediante un mapa de las posibilidades humanas, considerando una concepción omninivel y omnicuadrante, que incluye:

- Múltiples niveles de la existencia, mostrando una gran holoarquía que abarca a la conciencia desde su totalidad proyectada en la materia, cuerpo, alma, mente y espíritu;

- Muchas corrientes, módulos o líneas diferentes de desarrollo desde lo espiritual, lo estético, lo cognitivo, lo imaginativo, lo somático y lo interpersonal entre otros
- Diversos estados de conciencia (sueño, vigilia y estados alterados).
- Diferentes tipos de conciencia (de género y de personalidad).
- Distintos estados cerebrales y factores culturales.

Se trabaja en cuatro cuadrantes que refieren al individuo y al colectivo en su interior y su exterior.

El cuadrante superior izquierdo (individual), yo y conciencia, representa el interior del individuo, refiere a distintas áreas de desarrollo, líneas, corrientes o niveles de conciencia y refiere a la moral, el altruismo, la identidad, la creatividad, el respeto, la fe en una religión, la visión del mundo, la empatía entre otras emociones interpersonales. Proporcionando una visión integral holodinámica y ricamente texturizada de conciencia que puede mostrar carencias en alguna línea de desarrollo y debería transformarse considerando un enfoque omninivel y omnicuadrante más equilibrado.

El cuadrante superior derecho (individual), cerebro y organismo, proporciona una visión individual objetiva, desde una perspectiva empírica y también científica, esta visión incluye la bioquímica, los factores neurobiológicos, los estados corporales orgánicos, las estructuras orgánicas del cerebro y los neurotransmisores. Y este se encuentra indisolublemente unido al cuadrante superior izquierdo de la mente y la conciencia. Teniendo que incluir cualquier modelo en todos sus niveles y cuadrantes las correlaciones entre las diversas corrientes, estados, y los tipos de conciencia (cuadrante superior izquierdo) y los estados cerebrales, los sustratos orgánicos, los neurotransmisores, entre otros.

El cuadrante inferior izquierdo (colectivo), cultura y visión del mundo, esta integrado por la conciencia compartida en una misma cultura o subcultura. La

cultura o pautas intersubjetivas de conciencia atienden a compartir los valores, las percepciones, los significados, los hábitos semánticos, las prácticas culturales, la ética, entre otros.

El cuadrante inferior derecho (colectivo), sistema social y medio ambiente, es la representación objetiva de las percepciones culturales y se registran como estructuras físicas en sus modalidades tecnoeconómicas, estructuras geopolíticas, estructuras sociales, estructuras arquitectónicas, estructuras de transmisión de información y realidades interobjetivas.

Tabla 6

Los cuatro cuadrantes del modelo integral

Yo Yo y conciencia Interior individual Intencional-subjetivo	Ello Cerebro y organismo Exterior individual Conductual-objetivo
Nosotros Cultura y visión del mundo Interior colectivo Cultural-intersubjetivo	Ellos Sistema social y medio ambiente Exterior colectivo Social-interobjetivo

Fuente Ken Wilber, 2017

El desarrollo de conciencia se encuentra en la evolución de todos los seres humanos, desde su nacimiento hasta su edad adulta emergen mediante la gran espiral desde el estado arcaico hasta el estado integral. Sin embargo, no se puede esperar que todas las sociedades se encuentren en un nivel integral y la intención es poder centrarse en los estadios más bajos para impulsar su evolución hasta el pensamiento de segundo grado. El desarrollo de una visión integral puede ayudar a la resolución de los problemas más urgentes del planeta como lo son la falta de alimentación, la falta de hogar y la mejora de salud, que sufren millones de personas en el mundo. Las aplicaciones de este modelo integral se llevan a cabo en diferentes campos, como lo es la educación, la política, la práctica espiritual, la ciencia, los negocios y la salud, por mencionar algunas.

CAPÍTULO III

3. DESARROLLO DEL MODELO AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE

En este capítulo se revisa el **estado del arte** y la **metodología** sugerida desde un enfoque integral que nos permita triangular los cuadrantes del conocimiento que se desarrollan, con el objetivo de vincular lo objetivo, lo subjetivo, lo individual y lo colectivo en un solo modelo de intervención.

3.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL IMPACTO DEL MEDIO CONSTRUIDO Y SUS CATEGORÍAS DIRECTAS

3.1.1 La revisión sistemática y su importancia en el área de la salud

Una forma de poder sintetizar el estado del arte del conocimiento es a través de las revisiones sistemáticas y el metaanálisis, lo cual puede aportar soluciones a una investigación en la que se pretende conocer fenómenos de interés. Este tipo de metodología se ha sido utilizado sobre todo en el ámbito médico, pudiendo identificar evidencia mediante el resultado de los estudios disponibles, para la posterior toma de decisiones en temas de salud. Este es un proceso complejo que incluye la observación y que va acompañado de reflexiones profundas por parte de los autores para disminuir el riesgo del sesgo de la investigación. El metaanálisis es un complemento de la revisión sistemática que puede ser o no incluido por parte de los investigadores, este atiende al resumen de resultados mediante una técnica estadística. De acuerdo con Glass en su definición moderna del metaanálisis, manifiesta la importancia de la sociedad científica para sintetizar la descomunal cantidad de información que se encuentra dispersa en los diferentes medios (Sos et al., 2021).

Tanto la revisión sistemática como el metaanálisis se realizan bajo la declaración de Elementos de Informes Preferidos para revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés), esta guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas permite evaluar de forma eficiente la revisión y alcanzar los objetivos con mayor facilidad. Consta de una lista de verificación de 27 puntos que incluyen: el título; el resumen; la introducción; el método; resultados; discusión; y financiación, cada uno de ellos contiene apartados que complementan y justifican metodológicamente el proceso completo. Hoy en día cada vez más disciplinas diferentes al sector salud, utilizan la revisión sistemática y el metaanálisis con los mismos propósitos que inicialmente se consideraron en los temas médicos, que es el poder reunir evidencia de información dispersa en la literatura, permitiendo descubrir nuevos hallazgos de temas de interés (Urrútia y Bonfil, 2010)

El ambiente construido saludable atiende a varias categorías de forma directa que intervienen para la salud del habitante. Sin embargo, de acuerdo a lo descrito en el desarrollo de espiral de conciencia, es importante atender lo prioritario en los estadios más bajos, de esta forma se considera la revisión sistemática que a continuación se describe aborda a profundidad el estado del arte para identificar las categorías directas mínimas a considerar para un ambiente construido saludable

Uno de los objetivos más importantes del ser humanos es alcanzar y preservar de forma óptima la salud, y de acuerdo a la definición de la WHO, esta se alcanza mediante el desarrollo completo del bienestar físico, mental y social (WHO, 2020). De acuerdo a la filosofía, la psicología y las neurociencias, el bienestar humano depende del desarrollo de al menos 5 habilidades cognitivo/conductuales: la atención plena, la resiliencia, el talante positivo, la pro-socialidad y la creatividad. El desarrollo de estas habilidades optimiza la expresión de los componentes afectivos del bienestar humano (Davidson y Schuyler, 2015). En una definición más actual encontramos parte de estas habilidades, donde Huber y colaboradores en 2011, amplían el concepto de salud como la capacidad de adaptación y autogestión

ante desafíos sociales, físicos y emocionales e incluyen componentes tanto objetivos como subjetivos.

3.1.2 El Ambiente Construido Saludable (ACS) en la actualidad

El estado del ambiente se encuentra en la base del bienestar humano, el hábitat como lugar de residencia presenta demandas y condiciones para que los seres vivos se desarrollen (Barceló y González, 2018). La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos define el ambiente construido como las estructuras artificiales o modificadas que brindan a las personas espacios de vida, trabajo y recreación, mejor conocido como vivienda, que cumple funciones biológicas, psicológicas y sociales en donde se garantiza el resguardo, la seguridad, la alimentación, la salubridad, la privacidad, la reflexión, la educación, la reproducción y el desarrollo familiar (EPA, 2017).

El principal enfoque para entender la salud ha sido mediante las enfermedades que se desarrollan en los seres humanos, siendo estas en realidad la expresión de vulnerabilidades que se manifiestan como una alteración del estado de salud y tienen su origen en el individuo, o bien en la interacción del individuo con el ambiente en el que este se desenvuelve. De tal manera, que el ambiente regula la severidad de la afección e impacta en su relación con la salud del ocupante (Barceló y González, 2018).

Kepleis y colaboradores comparten en el libro “Healthy Buildings”, que estudios llevados a cabo en Norteamérica y Europa a finales de la década de 1990, indican que el ser humano pasa el 90 % de su tiempo en el interior de edificios cerrados (Allen y Macomber, 2020), y actualmente con los cambios realizados en las medidas de confinamiento, consecuencia de la pandemia COVID-19, el teletrabajo pasó de menos del 3% al 20 y 30 % en América Latina y el Caribe, incrementando la estadía en los hogares de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2021).

Para el ACS, la salud debe de ser entendida como un concepto multidimensional que va más allá de los temas limitados como son los servicios públicos, la salud física y el estilo de vida; se debe integrar entre otras cosas el espacio físico. Se tiene una inmensa lista de autores en la literatura que han relacionado el ambiente construido y los riesgos en la salud (Fuller-Thomson et al. 2000, Bashir 2002, Krieger y Higgins 2002, Bonnefoy et al. 2003, Brugge et al. 2003, Bonnefoy et al. 2004, Shaw 2004, Lawrence 2005, Bonnefoy 2007, Rauh y Claudio, 2008, Turkington y Wright 2010) intentado categorizar en grupos temáticos de acuerdo a las exposiciones químicas, exposiciones biológicas, características físicas del lugar, así como características sociales, económicas y culturales (Prochorskaite,,2015).

La Organización Panamericana de la Salud en 1995 impulsó la formación de la Red Interamericana de la Vivienda Saludable junto con siete países, identificando experiencias y esfuerzo técnicos y sociales. El objetivo fue mejorar las condiciones de la vivienda mediante un instrumento técnico para prevenir y controlar sus factores de riesgo y contribuir a la promoción de la salud a partir de las relaciones medioambientales que el hombre establece en su entorno domiciliario (Red HabSalud, 2017).

Bonnefoy menciona en 2004, dentro de la Cuarta Conferencia Ministerial sobre Medio Ambiente y Salud, que la “Vivienda saludable” cubre la provisión de condiciones físicas, sociales y mentales funcionales, adecuadas para la salud, seguridad, higiene, comodidad y privacidad. En este mismo año Shaw (2004) nos muestra a la vivienda como un componente de bienestar general, donde los factores físicos pueden afectar a la salud de forma directa, considerando dentro de estos las condiciones materiales y las características físicas del lugar; como la humedad, el frío o el calor, y el moho.

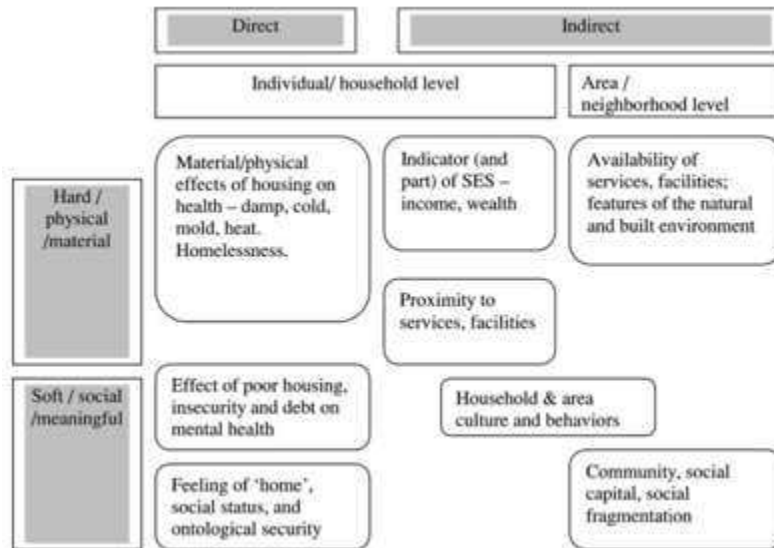


Figura 16. Direct and indirect (hard and soft) ways in which housing can affect health (Fuente: Shaw, 2004)

Por su parte en 2010, Bluysen indica que un “Un edificio saludable está libre de materiales peligrosos y es capaz de fomentar la salud y la comodidad de los ocupantes durante todo su ciclo de vida, respaldando las necesidades sociales y mejorando la productividad” (p. 808). Posteriormente en 2011, la WHO, junto con la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer, clasifica a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posibles fuentes cancerígenas para los seres humanos (WHO, 2011).

La Red Interamericana de la Vivienda Saludable en 2015 cambió su denominación a Red Interamericana de Hábitat Saludable (Red HabSalud), sumando a 22 países de las Américas que habían desarrollado algún tipo de experiencia y acciones por la vivienda saludable y manteniendo alianzas con organismo internacionales. El instituto de biología de la construcción, Baubiologie (1983) constituido en Alemania, emite en el año 2015 la norma técnica de medición SBM-2015 con el objetivo de crear un entorno de vida y trabajo saludable, la cual revisa un conjunto de factores de riesgo físicos, químicos y biológicos. Los cuales

son estudiados, medidos e interpretados de manera experta en dormitorios, espacios habitados, lugares de trabajo y terrenos (IBN, 2015).

Campos, Ondas, Radiación	1.- Campos eléctricos alternos (bajas frecuencias)
	2.- Campos magnéticos alternos (bajas frecuencias)
	3.- Ondas electromagnéticas (altas frecuencias)
	4.- Campos eléctricos continuos (electrostática)
	5.- Campos magnéticos continuos (magnetostática)
	6.- Radioactividad (radiación alfa, beta y gamma, radón)
	7.- Perturbaciones geológicas (campo magnético y radiación terrestre)
	8.- Ondas acústicas (ruidos aéreos, ruidos de impacto)
	9.- Luz (iluminación artificial-luz visible, radiación ultravioleta e infrarroja)
Toxinas domésticas, Agentes contaminantes, Ambiente interior	1.- Formaldehído y otros agentes contaminantes gaseosos
	2.- Disolventes y otros agentes contaminantes muy o medianamente volátiles
	3.- Pesticidas y otros agentes contaminantes poco volátiles
	4.- Metales pesados y otros agentes contaminantes similares
	5.- Partículas y fibras (polvo fino, nano partículas, amianto, fibras, minerales, etc.)
	6.- Ambiente interior (temperatura, humedad, CO ₂ , ionización, renovación de aire, olores)
Hongos, Bacterias, Alérgenos	1.-Mohos y sus esporas así como sus metabolitos
	2.-Hongo de la levadura y sus metabolitos
	3.-Bacterias y sus metabolitos
	4.-Ácaros y otros alérgenos

Figura 17. Tabla de estándar de la Baubiologie (Fuente: elaborada por el autor con información de IBN, 2015)

Prochorskaite logra identificar en su investigación, un total de 28 categorías relacionadas con la salud y bienestar del ocupante, mediante una revisión de literatura sobre vivienda sostenible y vivienda saludable, de las cuales siete corresponden a categorías directas. La selección de cada categoría está basada en evidencia empírica de acuerdo a su importancia o relevancia en la literatura publicada (Prochorskaite, 2015).

Scope	Type of health impact	No	Sustainable housing feature:
Health and well-being	Direct / 'hard'	1	Thermal comfort
		2	Indoor air quality
		3	Noise prevention
		4	Daylight availability
		5	Toxicity of construction and furnishing materials
		6	Humidity/dampness prevention and control
		7	Safety from injury and accidents
		8	Suitability of indoor space design and layout
		9	Access to high quality open greenspace
		10	Attractive views to the outside
Societal & Socio-economic	Indirect / soft/ meaningful	11	Compatibility with local heritage and cultural style
		12	Private outdoor space
		13	Adaptability of dwelling to suit future needs
		14	Features for social interaction
		15	Design contributes to perception of safety
		16	Engagement and consultation
		17	Management and controllability
		18	Higher density /compact developments
		19	Proximity to amenities
		Environmental	'Global'
21	Sustainable transport		
22	Water conservation and efficient use		
23	Greenhouse gas emissions		
24	Low pollution (surface water runoff, light, NO _x)		
25	Low environmental impact of materials & furnishings		
26	Low environmental impact of construction		
27	Ecology and land use		
28	Facilitates environmentally sustainable behaviour		

Figura 18. List of sustainable housing features with a focus on health and well-being (Fuente: Prochorskaite, 2015)

La WHO presentó en 2018 una guía de recomendaciones para mitigar el impacto negativo de la vivienda en la salud, lo que incluyó la colaboración intersectorial para promover “vivienda saludable” desde una perspectiva gubernamental que estableció políticas y regulaciones a nivel nacional, regional y local (WHO, 2018). Barceló y González publican en este mismo año el libro “Vivienda saludable, medio ambiente y salud”, dando una mirada a la vivienda en Latinoamérica y el Caribe, desde sus particularidades y problemáticas relacionadas con la salud, incluyendo los factores físicos, químicos y biológicos que conllevan riesgo en la vivienda (Barceló y González, 2018).






Topic	Recommendation	Strength of recommendation
 Crowding	Strategies should be developed and implemented to prevent and reduce household crowding.	Strong
 Indoor cold and insulation	Indoor housing temperatures should be high enough to protect residents from the harmful health effects of cold. For countries with temperate or colder climates, 18 °C has been proposed as a safe and well-balanced indoor temperature to protect the health of general populations during cold seasons.	Strong
	In climate zones with a cold season, efficient and safe thermal insulation should be installed in new housing and retrofitted in existing housing.	Conditional
 Indoor heat	In populations exposed to high ambient temperatures, strategies to protect populations from excess indoor heat should be developed and implemented.	Conditional
 Home safety and injuries	Housing should be equipped with safety devices (such as smoke and carbon monoxide alarms, stair gates and window guards) and measures should be taken to reduce hazards that lead to unintentional injuries.	Strong
 Accessibility	Based on the current and projected national prevalence of populations with functional impairments and taking into account trends of ageing, an adequate proportion of the housing stock should be accessible to people with functional impairments.	Strong

Figura 19. Recommendations of the WHO Housing and health guidelines (Fuente: WHO, Housing and Health Guidelines, 2018)

En 2020, Allen G. Y Macomber D. en su libro de “Healthy Building”, presentan nueve categorías que no solo incluyen una revisión de la literatura existente. Por el contrario, el conocimiento de gente experta en el desarrollo del ambiente construido, con la premisa de la necesidad de invertir en las personas y no en los edificios.



Figura 20. The 9 Foundations of a Healthy Building (Fuente: Allan G. y Macomber D., 2020)

En la actualidad podemos encontrar que las investigaciones, instrumentos, estándares, normas y metodologías en el ámbito de la edificación saludable son reducidas. Como se mostró anteriormente el impacto del ambiente construido ha sido una preocupación constante, al punto de incorporarse en algunos instrumentos y metodologías desde diversos ámbitos. Sin embargo, es importante destacar que las categorías que inciden directamente en la salud se encuentran dispersas en las diferentes fuentes investigadas sin que sean abordadas de manera integral y de forma alcanzable.

Con el fin de profundizar en este tema de investigación, se realizó una revisión sistemática de la literatura, con la que se generó un análisis de frecuencias de las diferentes categorías de variables presentes en el territorio construido y que inciden en la salud humana, lo que permitió realizar una exploración de la temática a través de diversos autores, guías y recomendaciones a nivel internacional con lo que se puede identificar las condiciones materiales o las categorías directas del ambiente construido saludable y su dispersión.

3.1.3 Materiales y métodos para la revisión sistemática del ACS.

Protocolo

La metodología empleada es la revisión sistemática de acuerdo con lo establecido en PRISMA, y el análisis de frecuencia con el objetivo de identificar la dispersión e importancia de las categorías directas presentes en el ambiente construido y que están asociadas con la salud y bienestar de sus habitantes.

Criterios de elegibilidad

Para este estudio se consideran las investigaciones, las guías y las recomendaciones, que de acuerdo a la literatura relacionan el impacto del ambiente construido con la salud del habitante, agrupando los estudios en tres etapas para su posterior análisis. Los criterios de elegibilidad de la primera etapa son: la cantidad de variables incluidas en las investigaciones que generan un impacto negativo del ambiente construido en la salud del habitante, los documentos similares y el número de citas de cada publicación, con una revisión del año 1980 al 2023. Con el fin de integrar las categorías directas que existen dispersas en diferentes fuentes, entendiendo por categorías directas los factores físicos o tangibles que existen en la vivienda y que pueden afectar el bienestar general y la salud de los habitantes (Shaw, 2004). En una segunda etapa se establece la búsqueda en bases de datos en el periodo de 2015 a 2023 de las categorías directas de forma individual, con el propósito de revisar el volumen de información que cada categoría ha desarrollado en la investigación y corroborar si existe dispersión por medio del metaanálisis. Y finalmente en una tercera etapa se aprovecha la información recogida en la primera etapa, para su evaluación mediante un análisis de frecuencia de las categorías directas que se encuentran en las investigaciones de los diversos autores e instituciones.

Búsqueda de información y selección de estudio.

En esta sesión se realiza la búsqueda de información para las tres etapas en diferentes bases de datos de artículos científicos (Lens, sciencedirect, scopus, pubmed, google académico, entre otras) sin restricción de idiomas, con el objetivo de identificar categorías directas indispensables y considerarlas de manera integral, de forma factible en las diferentes etapas que conllevan los procesos de edificación; desde la concepción del proyecto, su construcción o autoconstrucción total o progresiva, uso, mantenimiento y fin de su vida útil. Dando la posibilidad de difundir el conocimiento científico de modo accesible para la salud y el bienestar de los habitantes.

Mediante el diagrama de flujo y proceso de tamizado (Fig. 21), se realiza la selección de estudios de las categorías de forma integral y corresponde por una parte a los autores más representativos de la edificación saludable y por otra a las guías, normas, certificaciones y recomendaciones de organismos e instituciones internacionales relacionados específicamente en la promoción de medidas para la implementación del edificio saludable. En el caso de la selección de estudios de cada categoría individual se consideró el apoyo de los operadores booleanos, teniendo como objetivo encontrar los artículos que tuvieran una referencia específica con el tema propuesto, considerando el impacto de la construcción en la salud de los habitantes; las investigaciones de calidad de aire interior se relacionan muy frecuentemente con los temas térmicos y de humedad, de tal manera que en esta búsqueda se evito incluir trabajos con estas dos variables (térmico y humedad), ya que se revisan posteriormente. De igual manera, se excluye la variable de calidad de aire interior en las variables de confort térmico y de humedad, bajo el mismo criterio comentado anteriormente. La búsqueda en la base de datos de “pubmed” excluye el concepto de salud en su búsqueda, debido a que esta base de datos esta especializada en las ciencias de la salud, integrando el concepto de salud en todos sus artículos.

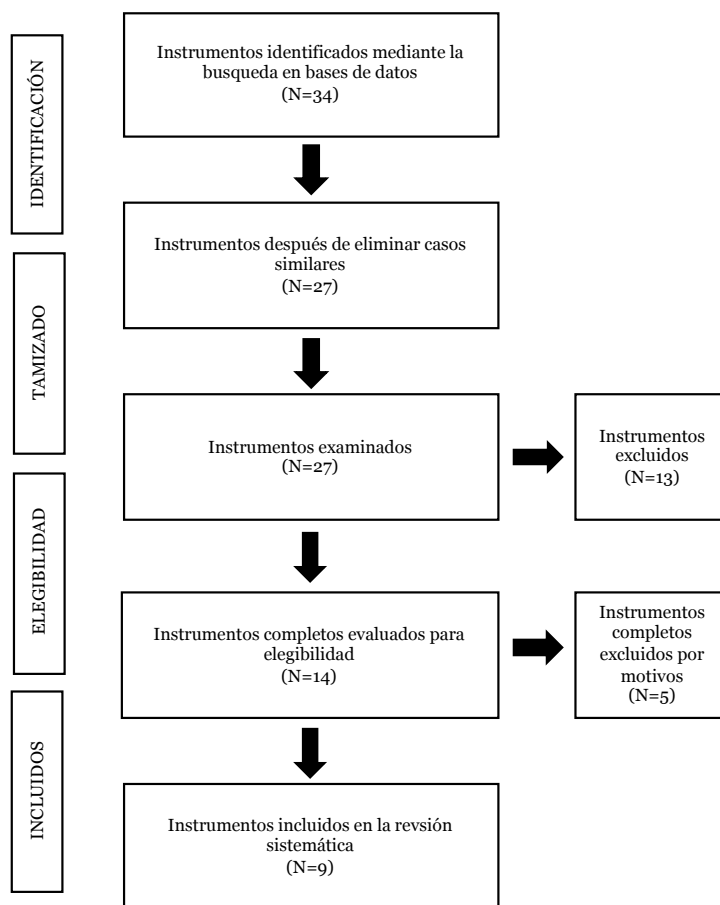


Figura 21. Diagrama de flujo PRISMA (fuente: elaboración propia)

Extracción y lista de datos

Los autores y las guías técnicas consideradas en la selección de estudios comentadas en el párrafo anterior se analizaron con la intención de identificar las categorías directas del ambiente construido saludable, con las cuales se realizó una nube de palabras que nos permite identificar de manera gráfica el peso de categorías similares como se muestra en la **figura 22** y se generó la **tabla 7** de características de los estudios incluidos en la revisión sistemática, donde se muestran los principales impactos por tipo de exposición de los diferentes autores.

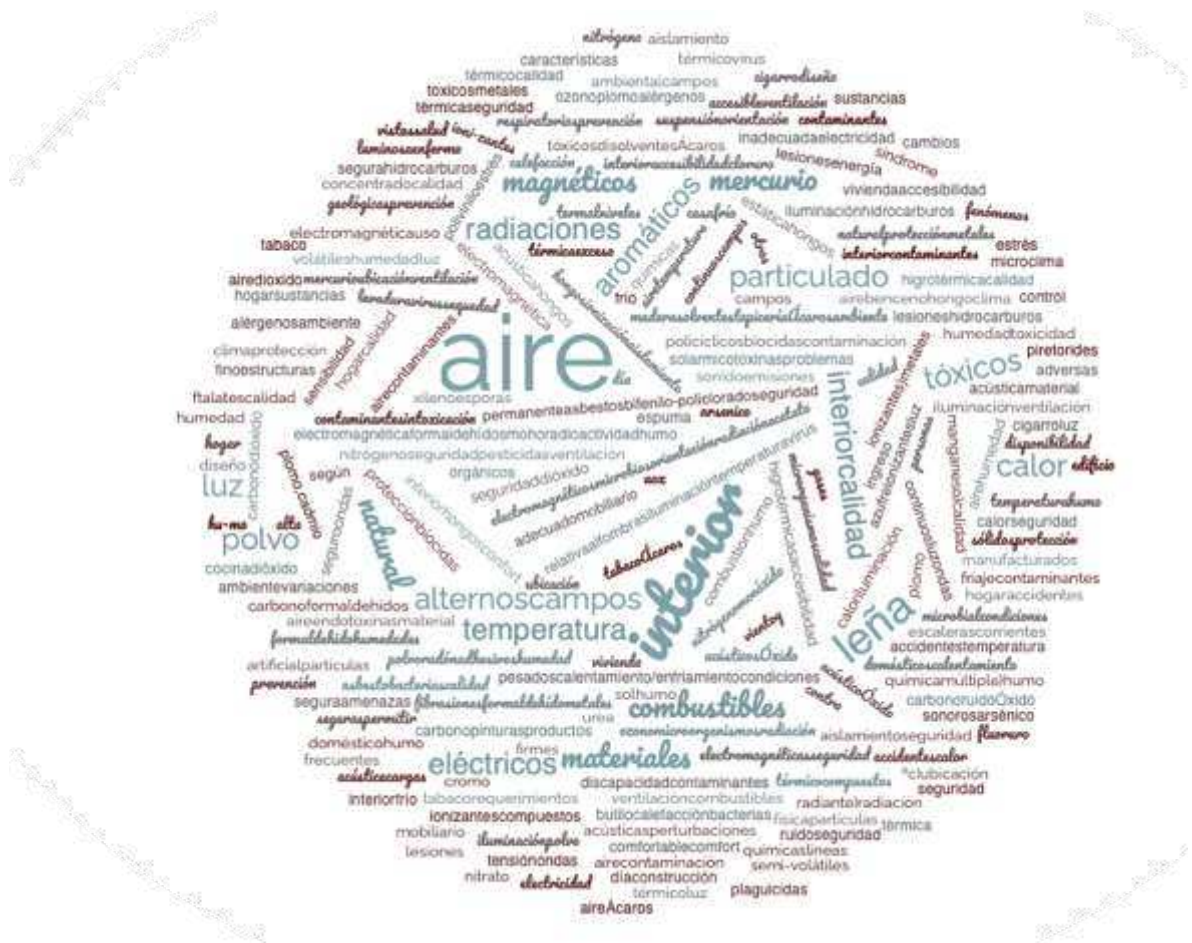


Figura 22. Nube de palabras de impactos del medio construido (fuente: elaboración propia)

Tabla 7

Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

N. o.	Autor-Institución	Documento	Año	País-Región	Resultados clave por tipo de exposición			Calidad
					Químico	Biológico	Físico	
1	Fuller-Thomson E. y colaboradores	The Housing/Health Relationship : What Do We Know?	2000	Canadá	Aislamiento de espuma de urea de formaldehído; Asbesto; Calidad de aire interior; Compuestos orgánicos volátiles; Humo de tabaco; Plomo y Radón.	Ácaros del polvo doméstico; Humedades y Moho.	Campos electromagnéticos; Características de diseño de la casa; Frío y calor; Seguridad en el hogar y Ventilación.	153
2	Krieger J. y Higgings D.	Housing and Health: Time Again for Public	2002	EUA	Asbesto; Calidad de aire interior; Cloruro de polivinilo; Compu	Ácaros; Alérgenos; Humedad; Moho; y	Accesibilidad; Confort térmico; Estrés térmico; Iluminación; Prevención de	1793

		Health Action			estos orgánicos volátiles; Dióxido de nitrógeno; Hidrocarburos aromáticos policíclicos; Humo de Tabaco; Monóxido de carbono; Pesticidas; Plomo y Radón.	Virus respiratorios	lesiones; Ruido; Seguridad y Ventilación.	
3	Burge P.	Sick building syndrome	2003	Reino Unido	Biocidas; Calidad de aire interior; Humo de tabaco y Polvo.	Alérgenos; Bacterias; Contaminación microbial; Hongo y Humedad.	Iluminación; Niveles de iluminación; Temperatura; Temperatura del aire y Ventilación.	567
4	Bonnefoy X. y colaboradores	Review of evidence on housing and health	2004	Hungría	Asbesto; Calidad de aire; Combustibles para calefacción y cocina; Compuestos orgánicos volátiles; Humo de tabaco; Metales pesados; Monóxido de carbono; Plomo; Polvo; Radón y Solventes.	Humedad y Moho	Accesibilidad; Confort térmico; Iluminación; Luz natural; Protección; Ruido; Seguridad y Ventilación.	521
5	Shaw M.	Housing and Public Health	2004	Reino Unido	Contaminación de aire interior y Radón.	Humedad y Moho.	Calentamiento/enfriamiento; Condiciones higrotérmicas; Ruido; Seguridad y Ventilación.	946
6	Rauh V., Landrigan P. y Caludio L.	Housing and Health: Intersection of Poverty and Environmental Exposures	2008	EUA	Calidad de aire interior; Dióxido de nitrógeno; Hidrocarburos aromáticos policíclicos; Humo de tabaco; Material particulado; Mercurio; Pesticidas y Plomo.	Ácaros del polvo; Alérgenos; Endotoxinas; Humedad y Moho.	Amenazas a la seguridad; Cambios de aire; Ruido; Seguridad; Temperatura del aire; Ubicación y Ventilación inadecuada.	297
7	Bluyssen P.	Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings	2010	Países Bajos	Calidad de aire interior; Contaminantes del aire; Material particulado concentrado; Polvo fino y Sustancias químicas al interior.	Humedad; Microorganismos y Moho.	Accesibilidad; Calidad acústica; Calidad de iluminación; Confort térmico; Radiación; Ruido; Seguridad y Ventilación.	231
8	Barcelo C. y colaboradores	Vivienda saludable, medio ambiente y salud	2018	Cuba	Asbesto; Compuestos orgánicos volátiles; Metales tóxicos (plomo, mercurio, arsénico, nitrato,	Ácaros; Esporas de los hongos; Humedad y Moho.	Energía electromagnética (radiaciones ionizantes y no ionizantes); Fenómenos sonoros;	121

					fluoruro y plaguicidas) y Contaminantes del aire interior (humo de tabaco, síndrome del edificio enfermo y sensibilidad química múltiple).		Microclima (temperatura, humedad, viento y calor radiante); Radiación luminosa y Ventilación.	
9	Allan G. Y Macombre D.	Healthy Buildings: How indoor space drive performance and productivity	2020	EUA	Calidad de aire y Polvo.	Humedad.	Iluminación y vistas; Ruido; Salud térmica; Seguridad y protección y Ventilación.	96

Fuente: elaboración propia

Se establece a continuación, una síntesis cuantitativa de evidencia acumulada de los estudios mostrados en la tabla anterior. La **tabla 8**, agrupa los diversos impactos en categorías directas e indispensables que deben ser consideradas para la evaluación accesible en la construcción de un ambiente saludable y las cuales se definen en la **tabla 9**. Es importante notar que al considerar a la resiliencia como una de las habilidades que se han desarrollado para el bienestar humano, se hace importante cambiar el concepto de “confort” por el concepto de rango, con lo cuál se buscará crear ambiente construido que promueva la continua adaptación humana a los ciclos naturales y con ello promover el desarrollo de resiliencia en los habitantes de dicho territorio construido, lo que será una parte fundamental para el desarrollo de bienestar humano.

Tabla 8

Síntesis de las categorías directas del ambiente construido saludable

Tipos de exposición	Fuentes de riesgo	Síntesis de las categorías directas
Exposiciones químicas	Aislamiento de espuma de urea de formaldehído; Arsénico; Nitrato; fluoruro; Asbesto; Biocidas, Calidad de aire interior; Cloruro de polivinilo;	Calidad del aire interior

	Combustibles para calefacción y cocina; Compuestos orgánicos volátiles; Contaminación del aire interior; Dióxido de nitrógeno; Hidrocarburos aromáticos policíclicos; Humo de tabaco; Material Particulado; Mercurio; Metales pesados; Monóxido de carbono; Pesticidas; Plomo; Polvo; Radón; Solventes y Sustancias químicas al interior.	
Exposiciones biológicas	Ácaros; Alérgenos; Bacterias; Contaminación microbial; Endotoxinas; Esporas de los hongos; Hongo; Humedad; Microorganismos; Moho y Virus respiratorios.	Humedad
Características físicas	Calidad acústica; Fenómenos sonoros y Ruido.	Rango acústico
	Calentamiento/enfriamiento; Cambios de aire; Confort térmico; Condiciones higrotérmicas; Estrés térmico; Frío y calor; Microclima (temperatura, humedad, viento y calor radiante); Salud térmica; Temperatura; Temperatura del aire; Ubicación y Ventilación.	Rango higrotérmico
	Calidad de iluminación; Iluminación; Luz natural; Niveles de iluminación y Radiación luminosa.	Rango lumínico
	Campos electromagnéticos; Energía electromagnética (radiaciones ionizantes y radiaciones no ionizantes) y Radiación.	Campos electromagnéticos
	Accesibilidad; Amenazas a la seguridad; Prevención de lesiones; Protección; Seguridad; Seguridad en el hogar y Seguridad y protección.	Seguridad y accesibilidad

Fuente: elaboración propia

Tabla 9

Categorías directas del ambiente construido saludable

Categorías Directas del Ambiente Construido Saludable	
Calidad del aire interior	Refiere a la contaminación química y biológica en estado gaseoso, líquido o sólido del aire en el interior de la vivienda, provenientes tanto del medio ambiente, como de los insumos de la construcción y el mobiliario (material particulado PM y compuestos orgánicos volátiles COV), como del medio natural a través de los peligros radiológicos como el gas radón, a los cuales estamos expuestos e impactan de manera potencial en la salud. Siendo la ventilación natural una de las principales estrategias para su mitigación y también una adecuada calidad del aire proveniente de la ventilación artificial.
Rango higrotérmico	Considera la condición física y mental requerida para un buen desarrollo de las actividades con el entorno térmico y se evalúa de forma subjetiva, está influenciado por factores objetivos como la temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad y humedad del aire, así como factores personales como la actividad metabólica y el

		grado de arropamiento. Son importantes los procesos de adaptación a los rangos de temperatura y humedad para evitar tener un efecto drástico en la salud.
Rango acústico		Refiere al diseño de espacios para mantener una buena audición, incorpora, de ser necesario, el control y la mitigación de fuentes sonoras que afecten la salud física y mental mediante la exposición al ruido. Se requiere mantener niveles y calidad sonora adecuada para el desarrollo para las distintas actividades.
Humedad		Atiende a los daños causados por el agua en los edificios debido a una ejecución inadecuada o a la falta de mantenimiento. La acumulación excesiva de humedad crea las condiciones para el crecimiento de moho y produce sustancias irritantes responsables de afecciones respiratorias y del olor a humedad.
Rango lumínico		Considera los aspectos físicos, fisiológicos y psicológicos relacionados con la luz, la luz natural es uno de los recursos más abundantes y es importante en nuestra regulación fisiológica, metabólica y de comportamiento. Tanto la iluminación natural como artificial deben de considerar su calidad y cantidad para el desarrollo óptimo de las diversas actividades.
Campos electromagnéticos		Refiere a la contaminación electromagnética de baja y alta frecuencia al interior de la vivienda, siendo un riesgo a la salud la exposición de dichos campos. Se deben considerar los valores límites sanitarios de exposición, así como la ubicación de las fuentes generadoras para la protección a los ocupantes.
Seguridad y accesibilidad	y	Pondera la accesibilidad, seguridad y protección dentro de la vivienda ante las lesiones no intencionales conocidas como accidentes, que constituyen una importante causa de mortalidad y morbilidad. Se deben considerar los diferentes normas de accesibilidad y los estándares de seguridad como los sistemas contra incendios, iluminación, salidas de emergencia, pavimentos adecuados, entre otros.

Fuente: elaboración propia

Una vez identificadas las categorías directas individuales, se establece la búsqueda por palabras clave: calidad de aire interior, rango higrotérmico, rango acústico, humedad, rango lumínico, campos electromagnéticos y seguridad y accesibilidad. Llevada a cabo en cuatro bases de datos (Lens, sciencedirect, scopus y pubmed) correspondientes a las **tablas 10 , 11, 12 y 13**, y su metaanálisis en la **tabla 14**. En último lugar, con los recursos obtenidos de los 34 documentos revisados, se muestra en la **tabla 15** las categorías directas clasificadas en los

diversos tipos de exposiciones que cada autor o institución considero en sus investigaciones y en la **tabla 16** el resumen del número de categorías incluidas en cada documento, para su posterior análisis de frecuencias e histograma en la **tabla 17**, el cual identifica la importancia que cada una de las categorías directas representa en la investigación de los autores.

Tabla 10

Búsqueda por palabras clave de categorías directas "LENS"

Periodo 2015-2023			
Base de datos "LENS"	No. De artículos	%	Posición
"indoor air quality" AND health AND NOT moisture AND NOT thermal	4478	72.53	1
"Home safety" OR "indoor accessibility "	1061	17.18	2
"Indoor lighting" AND health	210	3.40	3
"indoor thermal comfort" AND health AND NOT "air quality"	179	2.90	4
Indoor "electromagnetic fields" AND health	178	2.88	5
"indoor humidity" OR "indoor moisture" AND health AND NOT "air quality"	37	0.60	6
"indoor acoustic" OR "indoor noise" OR "indoor sound" AND health	31	0.50	7
Total	6174	100.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla 11

Búsqueda por palabras clave de categorías directas "SCIENCE DIRECT"

Periodo 2015-2023			
Base de datos "SCIENCEDIRECT"	No. De artículos	%	Posición
"indoor air quality" AND health AND NOT moisture AND NOT thermal	2618	33.40	1
"indoor humidity" OR "indoor moisture" AND health AND NOT "air quality"	1603	20.45	2
"Home safety" OR "indoor accessibility "	1054	13.45	3
"indoor thermal comfort" AND health AND NOT "air quality"	728	9.29	4
"Indoor lighting" AND health	703	8.97	5
Indoor "electromagnetic fields" AND health	601	7.67	6
"indoor acoustic" OR "indoor noise" OR "indoor sound" AND health	531	6.77	7
Total	7838	100.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla 12

Búsqueda por palabras clave de categorías directas "SCOPUS"

Periodo 2015-2023			
Base de datos "SCOPUS"	No. De artículos	%	Posición
"indoor air quality" AND health AND NOT moisture AND NOT thermal	2902	73.41	1
"Home safety" OR "indoor accessibility "	706	17.86	2
"Indoor lighting" AND health	79	2.00	3
"indoor thermal comfort" AND health AND NOT "air quality"	78	1.97	4
"indoor acoustic" OR "indoor noise" OR "indoor sound" AND health	72	1.82	5
"indoor humidity" OR "indoor moisture" AND health AND NOT "air quality"	65	1.64	6
Indoor "electromagnetic fields" AND health	51	1.29	7
Total	3953	100.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla 13

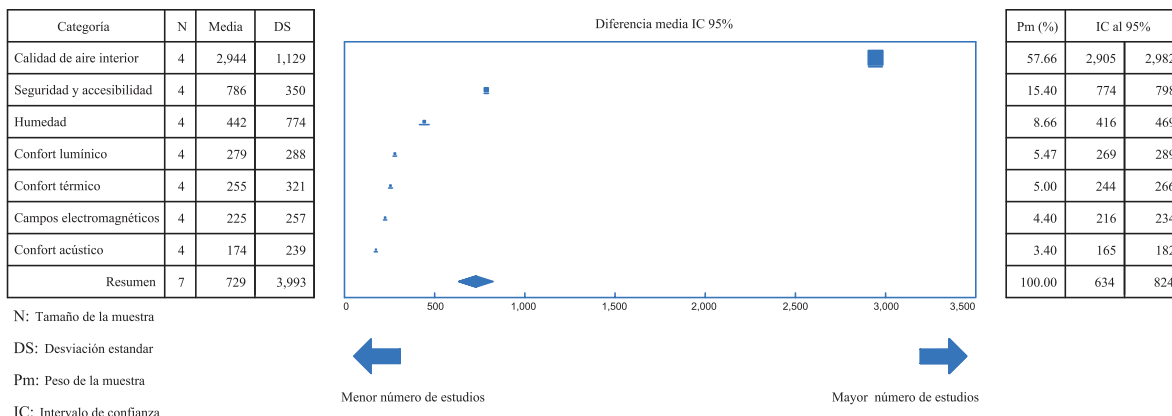
Búsqueda por palabras clave de categorías directas "PUBMED"

Periodo 2015-2023			
Base de datos "PUBMED"	No. De artículos	%	Posición
"indoor air quality" not moisture not thermal	1776	72.40	1
"home safety" or "housing accessibility"	323	13.17	2
"Indoor lighting"	125	5.10	3
Indoor "electromagnetic fields"	69	2.81	4
"indoor humidity" or "indoor moisture"	64	2.61	5
"indoor acoustic" or "indoor noise" or "indoor sound"	60	2.45	6
"indoor thermal comfort" not "air quality"	36	1.47	7
Total	2453	100.00	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14

Metaanálisis de las categorías directas del ambiente construido saludable



Fuente: elaboración propia

Tabla 15

Clasificación de las categorías directas del ambiente construido saludable

No.	Autor/Institución	Documento	Año	Exposiciones químicas	Exposiciones biológicas	Características físicas
1	Birgitta Berglud y colaboradores	Healthy Building '88 Abstract Guide	1988	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higratérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
2	United Sates Environmental Protection Agency	Sick building syndrome	1991	Calidad de aire interior	Humedad	Rango higratérmico Rango lumínico
3	Subils, M. J. B.	NTP 289: Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo.	1991	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higratérmico Rango lumínico
4	Sublis y colaboradores	El Síndrome del edificio enfermo: Metodología de evaluación	1994	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higratérmico Rango lumínico
5	Hal Levin	Building ecology: An architect's perspective on healthy buildings	1995	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higratérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
6	J.A. Sokal y M. Mercier	The built enviroment and health	1997	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higratérmico Rango lumínico
7	Myriam Goluboff Scheps	Arquitectura saludable	1997	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico

						Rango higrotérmico
8	Fuller-Thomson y colaboradores	The Housing/Health Relationship: What Do We Know?	2000	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
9	John D. O'Neil	Housing Conditions and Health: A Review of Literature	2000	Calidad de aire interior	Humedad	Seguridad y accesibilidad Rango higrotérmico
10	James Krieger y Donna L. Higgings	Housing and Health: Time Again for Public Health Action	2002	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
11	P. S. Burge	Sick building syndrome	2003	Calidad de aire interior	Humedad	Rango higrotérmico Rango lumínico
12	X. R. Bonnefoy y colaboradores	Housing and Health in Europe: Preliminary Results of a Pan-European Study	2003	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
13	X. R. Bonnefoy y colaboradores	Review of evidence on housing and health	2004	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
14	Mary Shaw	Housing and Public Health	2004	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
15	Organización Panamericana de la Salud y Red Interamericana de Vivienda Saludable.	Vivienda Saludable: Reto del Milenio en los Asentamientos Precarios de América Latina y el Caribe	2006	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
16	Organización Panamericana de la Salud/República de Colombia	Lineamientos Nacionales para la Aplicación y el Desarrollo de las Estrategias de Entornos Saludables	2006	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
17	República de Perú	Guía de implementación de familias y viviendas saludables	2006	Calidad de aire interior		Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
18	Virginia A. Rauh, Philip J. Landrigan y Luz Caludio	Housing and Health: Intersection of Poverty and Environmental Exposures	2008	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
19	Cascales Monreal, M.	Determinación del síndrome del edificio enfermo	2009	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico
20	Organización Panamericana de la Salud/República de Perú	Hacia una Vivienda Saludable- Guía para el facilitador	2009	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
21	Philomena M. Bluysen	Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings	2010	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
22	Organización Panamericana de		2010	Calidad de aire interior	Humedad	Rango higrotérmico Rango lumínico

	la Salud-Sonia Yuca Huamán	Lineamientos sobre la promoción de viviendas saludables				Seguridad y accesibilidad
23	Organización Panamericana de la Salud/Colombia	Hacia una Vivienda Saludable-¡Que viva nuestro hogar!	2011	Calidad de aire interior	Humedad	Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
24	María Visitación Sanchón Macías/Universidad de Cantabria	Salud pública y atención primaria de salud: Salud ambiental	2011	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
25	National Committee on Housing and Health	National Healthy Housing Estándar	2014	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
26	Baubiologie (Instituto de Biología de la Construcción y Sostenibilidad)	Norma Técnica de Medición en Baubiologie: SBM-2015	2015	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico
27	Prochorskaite A.	An investigation of the 'soft' features of sustainable and healthy housing design	2015	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
28	Organización Mundial de la Salud	WHO, Housing and health guidelines	2018			Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
29	Barcelo C. y colaboradores	Vivienda saludable, medio ambiente y salud	2018	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
30	República de Colombia	Estrategias de entorno hogar saludable	2018	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
31	Hbcertificate	Healthy Building Certificate: Blue list 2.0	2018	Calidad de aire interior	Humedad	Campos electromagnéticos Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico
32	Carmichael y colaboradores	Healthy buildings for a healthy city	2020		Humedad	Rango higrotérmico Seguridad y accesibilidad
33	Allan G. Y Macombre D.	Healthy Buildings: How indoor space drive performance and productivity	2020	Calidad de aire interior	Humedad	Rango acústico Rango higrotérmico Rango lumínico Seguridad y accesibilidad
34	Instituto de Baubiologie Rosenheim GmbH	Sello de verificación para un entorno residencial sano	2021	Calidad de aire interior		Campos electromagnéticos

Fuente: elaboración propia

Tabla 16*Resumen de las categorías directas del ambiente construido saludable*

Documentos	Categorías incluidas
7	7 categorías
13	6 categorías
7	5 categorías
4	4 categorías
1	3 categorías
2	2 categorías
34	Total

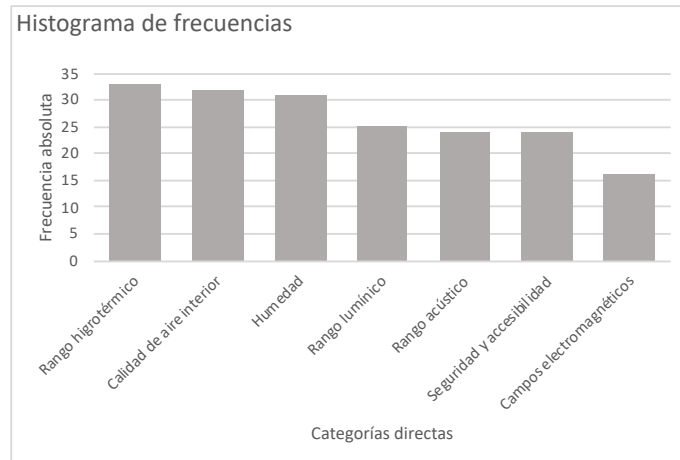
Fuente: elaboración propia

Tabla 17*Análisis de frecuencia e histograma de las categorías directas del ambiente construido saludable*

Categorías directas	f	F	fr	%
Rango higrotérmico	33	33	0.178	17.838
Calidad de aire interior	32	65	0.173	17.297
Humedad	31	96	0.168	16.757
Rango lumínico	25	121	0.135	13.514
Rango acústico	24	145	0.130	12.973
Seguridad y accesibilidad	24	169	0.130	12.973
Campos electromagnéticos	16	185	0.086	8.649
Total	185			100

f: frecuencia absoluta
F: frecuencia absoluta acumulada
f: frecuencia relativa
?: frecuencia porcentual

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Evaluación de la calidad de estudio

El equipo de investigación llevo a cabo el análisis y síntesis de las categorías directas del ambiente construido saludable, incluyendo criterios que permiten considerarlos de manera factible en cualquier nivel de actuación que se incorpore dentro de los procesos de edificación, vida útil y mantenimiento del inmueble.

En la **figura 21**, el diagrama de flujo muestra un tamizado de las investigaciones existentes relacionadas con el ambiente construido saludable de forma integral, considerando los siguientes puntos: la cantidad de variables de impacto incluidas en las investigaciones, los documentos similares, y el número de citas de cada publicación. Incluye finalmente nueve estudios para la revisión sistemática. La **tabla 7** distingue en los resultados clave por tipo de exposición las variables del impacto del medio construido de los estudios analizados, en las cuales prioriza la calidad de aire, impactos derivados por la humedad y polvo, así como por rangos de temperatura, disminuyendo las variables asociadas con niveles de iluminación,

ruido, seguridad y accesibilidad, para dejar en último lugar el impacto de los campos electromagnéticos.

A continuación, en la **tabla 8** realiza una síntesis de los impactos estudiados en las nueve investigaciones, agrupando en siete categorías generales: calidad de aire interior, rango higrotérmico, rango acústico, humedad, rango lumínico, campos electromagnéticos y seguridad y accesibilidad, que permiten identificar de manera factible las diversas variables, definiendo estas siete categorías en la **tabla 9** para su mejor comprensión. En la búsqueda llevada a cabo en las **tablas 10,11,12 y 13**, de las cuatro bases de datos indica el número de artículos de las diferentes categorías directas. Se observa como la categoría de calidad de aire interior es la que presenta un mayor peso en su investigación en las cuatro bases de datos y con un porcentaje muy alto, posteriormente se tiene la categoría de seguridad y accesibilidad, e iluminación al interior en tres (Lens, scopus y pubmed) de las cuatro bases de datos, continuando con confort térmico también en tres (Lens, sciencedirect y scopus) de cuatro bases de datos, la humedad al interior se encuentra en segundo orden de prioridad en una base de datos (Sciencedirect) y en las tres restantes no tiene tanto peso y finalmente los campos electromagnéticos y la acústica interior se mantienen en ultimo lugar de artículos publicados. Tres bases de datos (Lens, sciencedirect y scopus) mantienen casi el mismo orden de sus categorías, mientras que la base de datos especializada en salud (Pubmed) cambia en su orden de prioridad la categoría de confort térmico quedando como la categoría con menor número de artículos investigados.

En la **tabla 14**, el metaanálisis muestra el resumen de las cuatro bases de datos; siendo la calidad de aire interior la muestra con mayor peso y mayor porcentaje promedio de 57.66 %, con una diferencia media muy por arriba de la media de las otras muestras. La seguridad y accesibilidad se encuentran en segundo orden con un porcentaje promedio de 15.40%, continúan los estudios de la categoría de

humedad con un porcentaje casi a la mitad del anterior de 8.66%, y disminuye la muestra de la categoría de los estudios que refieren al confort lumínico al 5.47%, continuando con el confort térmico y un porcentaje promedio muy cercano de 5.00%. Las últimas dos categorías refieren a los campos electromagnéticos con un 4.40 % y finalmente la muestra con menores investigaciones es la categoría del confort acústico con un 3.40%.

También se puede apreciar en la muestra de la **tabla 15**, una síntesis documentada de autores e instituciones, de 1980 hasta la actualidad, que reflejan de manera integral las categorías directas a considerar en la construcción de un ambiente saludable, y que son abordadas en la mayor parte de las investigaciones que establecen como punto central al habitante. Este estudio está dividido de forma cronológica por autor o institución y las categorías directas están organizadas por el tipo de exposición que corresponde. En la **tabla 16** se observa el resumen de los 34 documentos analizados; 7 de los autores e instituciones incluyen en sus investigaciones las siete categorías directas, 13 de ellos solo incluyen seis categorías, 7 autores trabajan solo con 5 categorías, cuatro con cuatro categorías, uno con tres categorías y dos con dos categorías directas. Para la comprensión del peso que tiene cada una de las categorías directas se desarrolló en la **tabla 17** el análisis de frecuencia con la información obtenida, que presenta la incidencia de cada una de las siete categorías directas, el cual se resume en el histograma de frecuencias; se observa que la categoría del rango higrotérmico tiene la mayor frecuencia dentro de sus investigaciones con un porcentaje del 17.83%, continuando con la calidad de aire interior con un porcentaje muy cercano de 17.29%, seguida de la categoría de humedad con un 16.75%. La categoría de rango lumínico considera una frecuencia del 13.51%, mientras que el rango acústico se encuentra con el 12.97% y con el mismo porcentaje de frecuencia están las investigaciones de la categoría de seguridad y accesibilidad. Finalmente, la categoría de los campos electromagnéticos es la de menor peso en el interés de los

investigadores con el 8.64%.

Como complemento al análisis anterior, se llevo a cabo en la **tabla 18** una búsqueda en 30 certificaciones de edificación saludable y sustentable a nivel internacional, bajo el mismo criterio de elegibilidad y búsqueda anteriormente citado, para evaluar las categorías directas mencionadas anteriormente y posteriormente en la **tabla 19** se eligieron las 11 certificaciones que incluían la mayoría de las categorías para su análisis.

Tabla 18

Análisis de certificaciones a nivel internacional para la evaluación de las categorías directas del ACS

No	Certificaciones	País de origen	Página web
1	AKTINOVALIA Certificación de seguridad espacial electromagnética	Grecia	https://aktinovolia.gr/πιστοποιησεις-ακτινοβολιών/
2	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	Inglaterra	https://www.breeam.com
3	CASA GUATEMALA	Guatemala	https://www.guatemalagbc.org/casa-guatemala/
4	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)	Japón	https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/
5	CCCS COLOMBIA (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible)	Colombia	https://www.cccs.org.co/wp/casa-colombia/
6	CSH (CODE FOR SUSTANABLE HOMES)	Inglaterra	https://www.gov.uk/government/organisations/ministry-of-housing-communities-and-local-government
7	DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)	Alemania	https://www.dgnb-system.de/en/system/about-us/
8	EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies)	Suiza	https://edgebuildings.com/about/about-edge/
9	ESTÁNDAR DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE	Chile	https://csustentable.minvu.gob.cl
10	FITWEL	EUA	https://www.fitwel.org

11	GBI (Green Building Index)	Sureste de Asia	https://www.greenbuildingindex.org
12	GREEN MARK	Singapur	https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-certification-scheme
13	GREEN STAR	Australia	https://new.gbca.org.au
14	GSAS (Global Sustainability Assessment System)	Medio Este	https://www.gord.qa/gsas-trust
15	HQE (Haute Qualité Environnementale)	Francia	https://www.behqe.com
16	ISO 20887:2020 (International Organization for Standardization)	Internacional	https://www.iso.org/standard/69370.html
17	LEED v4.1 (Leadership in Energy and Environmental Design)	EUA	http://leed.usgbc.org/leed.html
18	LEY 10635 ARQUITECTURA SOSTENIBLE	Argentina	https://argentiniambiental.com/legislacion/entornos/ley-635-arquitectura-sostenible/
19	LIVING BUILDING CHALLENGE	EUA	https://living-future.org/lbc/
20	NMX-AA-164-SCFI-2013 (Norma Mexicana de Edificación Sustentable)	México	https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO3156.pdf
21	NTP 289 (Notas Técnicas de Prevención)	España	https://www.insst.es
22	PASSIVE HOUSE ESTÁNDAR	Alemania	https://passivehouse.com
23	PCES (Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables)	México	https://sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/informa-sedema-sobre-nuevo-programa-de-certificacion-de-edificaciones-sustentables
24	PEARL RATING SYSTEM	Abu Dhabi	https://estidama.upc.gov.ae/pearl-rating-system-v10.aspx
25	R-2000	Canadá	https://chbabc.org/r-2000-certification/
26	SBM-2015 (Standard of Building Biology Testing Methods)	Alemania	https://baubiologie.de
27	SELLO DE VERIFICACIÓN DEL IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim)	Alemania	https://www.baubiologie-ibr.de/es/
28	TBQ-TOLL (Total Quality Building Assessment)	Austria	https://www.oegnb.net/en/oegnb.htm
29	THE 9 FOUNDATIONS OF A HEALTHY BUILDINGS	EUA	https://9foundations.forhealth.org
30	WELL V2	EUA	https://www.wellcertified.com/well-ap/

Tabla 19

Análisis de las principales certificaciones que incluyen las categorías directas del ACS

No.	Instrumento	País	Año	Categorías directas del ambiente construido saludable						Áreas de oportunidad	
				Rango higratérmico	Rango acústico	Rango lumínico	Campos electro-magnéticos	Seguridad y accesibilidad	Calidad de aire interior		Humedad
1	NTP 289	España	1991								Campos electromagnéticos, y Seguridad y accesibilidad
2	TBQ-TOLL	Austria	2010								Completas
3	NMX-AA-164-SCFI-2013	México	2013								Campos electromagnéticos y Humedad
4	HQE	Francia	2014								Completas
5	GREEN STAR	Australia	2014								Campos electromagnéticos
6	SBM-2015	Alemania	2015								Seguridad y accesibilidad
7	BREEAM	Reino Unido	2016								Campos electromagnéticos
8	ESTÁNDAR DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE	Chile	2018								Campos electromagnéticos
9	WELL V2	EUA	2020								Campos electromagnéticos
10	THE 9 FOUNDATIONS OF A HEALTHY BUILDINGS	EUA	2020								Campos electromagnéticos
11	LEED v4.1	EUA	2021								Campos electromagnéticos, y Seguridad y accesibilidad

En la **tabla 19**, se muestra la disminución de interés de las certificaciones de edificación sustentable y saludable principalmente en la categoría de campos electromagnéticos, continuando con la categoría de seguridad y accesibilidad, la cual se encuentra en gran parte de los instrumentos y finalmente solo un instrumento no atiende de forma directa la categoría de humedad.

3.2 DESARROLLO DE INSTRUMENTO LOCAL ASEQUIBLE

3.2.1 La tecnología social como un proceso inclusivo de escala regional

El impacto que conlleva el ambiente construido en la salud refiere directamente sus inicios a la transformación de la naturaleza mediante la implementación de los avances científicos y tecnológicos de cada época; a medida que el desarrollo de dichos procesos avanzó se solucionaron diversos problemas de adaptación al medio, derivando en transformaciones, pero también de forma inconsciente en muchos casos se han suscitado amenazas y riesgos a la salud de los habitantes (Mumford, 1977). Las mayores catástrofes vividas por la humanidad están vinculadas a procesos sociales de industrialización y modernización; sin embargo, el riesgo aparece como un “constructo social histórico” en la transición de la Baja Edad Media a la Edad Moderna Temprana, que se basa en la determinación de que la sociedad considera cada momento como normal y seguro; en consecuencia, el riesgo es la “medida”, la determinación limitada del azar según la percepción social del riesgo, surgiendo como un dispositivo de racionalización, cuantificación, metrización del azar, y reducción de la indeterminación (Beriaín, 1996), retomando los conceptos de Ulrich Beck, acerca del riesgo y sus rasgos.

En la modernidad avanzada, la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de riesgo; por lo tanto, los problemas y conflictos de reparto de la sociedad, de la carencia son sustituidos por aquellos que surgen de la producción, definición y reparto de riesgos generados de manera científico-técnica, con una clara tendencia a la globalización (Beck, 1988). Es en esta fase de desarrollo de la sociedad moderna donde surgen nuevos riesgos en las condiciones económicas, de vida y el medio ambiente, los cuales se encuentran fuera del control de las instituciones y protección de la sociedad (Ballesteros, 2014). La modernización, en consecuencia, es concebida como un proceso autónomo de innovación, que debe tener en cuenta su deterioro, Giddens hace mención del

enorme potencial de destrucción de la modernidad, produciendo una coexistencia problemática, la de expansión de las opciones y la de expansión de los riesgos (Carreño, 2015); lo que por un lado hace crecer la productividad, mientras que por el otro provoca enfermedades, la producción de riesgos y su desconocimiento tienen su primer fundamento en una visión cíclopea de la economía por parte de la racionalidad tecno-científica cuya mirada está dirigida hacia las ventajas de la productividad.

A finales del siglo XX, la creencia de que los países ricos tenían la capacidad financiera y tecnológica de llevar el progreso a los países pobres, constituyó un orden político que estableció diferencias, planteó límites y propuso acciones encaminadas a la “erradicación” de la pobreza mediante la implementación de políticas de desarrollo, aunque esencialmente, lo que se buscó fue establecer estrategias de control sobre tales naciones y sus recursos (Carreño, 2015), trasladando a menudo industrias de riesgo, aparentemente no perceptible, bajo escasas o nulas normas de protección y seguridad, sin que existieran políticas de prevención que impidieran la realidad de sus impactos y efectos. Los países denominados del tercer mundo se encontraron con la necesidad de soportar la intervención de los países de primer mundo de manera unilateral mediante la implementación de herramientas llamadas apropiadas en temas reaccionados con la planificación, ciencia, tecnología y sustentadas bajo organizaciones internacionales. Con la pretensión de ofrecer la fuente oculta de la riqueza social mediante el desarrollo científico-técnico, la transferencia de tecnología se convirtió en una práctica inseparable de los proyectos de desarrollo que impulsó la producción de conocimiento científico y tecnológico, consolidando en la actualidad un modelo de desarrollo lineal, reductivista y determinista.

De acuerdo con Fullat, la tecnología se entiende como el conjunto de conocimientos acerca del procedimiento técnico de la acción sobre la realidad (Magallanes y Zanotti, 2018), mientras que Rogers define la innovación como una

idea práctica u objetivo percibido por el individuo como nuevo (Fuentes Navarro, 2005). Dado que, la técnica no sólo satisface las necesidades básicas, sino también produce bienestar, siendo constantemente mutativa y proteiforme, resultando clave en la conformación de toda cultura. El uso de la tecnología e innovación se constituye como un problema o una posibilidad, exigiendo una reflexión seria por su importancia actual y siendo necesaria comprenderla, valorarla y dirigirla. El movimiento social de Ciencia, Tecnología y Sociedad “CTS” nació en los Estados Unidos en los años sesenta, como una reacción crítica en contra de una tecnología fuera de control (Cutcliffe, 2003), y la necesidad de una regulación pública del cambio científico -tecnológico. Posteriormente, se dio a conocer en América Latina las corrientes de Tecnología Social y Tecnología para la Inclusión Social, que discuten la lógica lineal del desarrollo tecnológico, pretendiendo abordar las problemáticas sociales desde nuevos modelos en donde la tecnología aporta un cambio en la sociedad.

Serafim y Dagnino en Brasil, definieron la Tecnología Social, como el resultado de un proceso de trabajo a partir del conjunto personas que colaboran en éste, considerando un proceso colectivo basado en el contexto socio-económico, a partir de acuerdos que permiten legitimar acuerdos sociales para mediante el control autogestionado y cooperativo permitan moldear el producto final bajo la decisión del colectivo. Sin embargo, no considera que los sectores con menor capacidad económica puedan adquirir objetos tecnológicos, siendo insuficiente el actual modelo de Ciencia y Tecnología que promueve esas innovaciones al no poder responder a demandas de otro orden. La tecnología es considerada como una variable independiente y universal capaz de fijar el comportamiento de todas las otras variables del sistema productivo y social; se pretende una reconstrucción que permita incorporar diversas perspectivas más allá del mercado capitalista y

compatible con los sectores de la sociedad más relevantes de la región (Magallanes y Zanotti, 2018).

Por su parte en Argentina, Hernán Thomas planteó respecto a la Tecnología para la Inclusión Social, abordar las problemáticas relacionadas a la pobreza desde una perspectiva regional, revisando el concepto de tecnología desde sus varios matices, definiendo tanto a los campos de producción conocimiento científico y tecnológico como a las organizaciones responsables de su ejecución como una manera para el diseño, el desarrollo la implementación y la gestión la tecnología para la resolución de problemas sociales y ambientales, mediante dinámicas sociales y económicas de inclusión social y desarrollo sustentable. Siendo la tecnología social una trama compleja entre los productos, procesos y organizaciones que concibe nuevas soluciones sociotécnicas a los problemas locales (Magallanes y Zanotti, 2018).

Para conocer la tecnología que es apropiada y su uso adecuado, no consta solamente de desarrollar tecnologías para pobres, sino, promover el diseño y producción de sistemas socio-tecnológicamente adecuados para la comunidad. Las características más importantes de una tecnología social y ambientalmente apropiada, de acuerdo con lo dispuesto por Sohn Alan son las siguientes:

- Evitar el daño a cualquier forma de vida.
- Evitar el daño al patrimonio natural de las de las futuras generaciones.
- Establecer a pesar del poder adquisitivo, la mejor condición de vida de las personas
- Respetar el derecho de elección de las personas.
- Evitar efectos irreversibles del impacto de las tecnologías.
- La satisfacción de las necesidades básicas de las personas debe ser prioridad de los gobiernos en su inversión de tecnologías apropiadas.

La tecnología no es independiente de la cultura, se integra en un sistema social y técnico inseparable, y cambia constantemente conforme a las necesidades del habitante y las circunstancias históricas. Siendo contemporánea a la generación humana a la que pretende responder y transformando el entorno humano para adaptarlo de la mejor forma posible a las necesidades y deseos de sus habitantes (Gordón, 2011).

3.2.2 El impacto del medio construido en la salud y bienestar de los habitantes desde el contexto internacional

El sector de la construcción es responsable del 38% de la emisión de dióxido de carbono relacionadas con la energía, las emisiones directas de los edificios deben reducirse a la mitad para el 2030, encaminándose hacia la neutralidad para el 2050 (UNEP, 2022); asimismo, representa uno de los principales responsables de la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera, las cuales, perjudican directamente la salud de la población. Desde la década de los noventa, se han establecido diversas certificaciones (BREEAM, HQE, LEED, Green Globe, CASBEE, Green Star, Passive House, EDGE, WELL, entre otras) que han contribuido a la mitigación y prevención que implican los agentes negativos en el ambiente construido, redundando en mejoras importantes en la salud del habitante dentro de sus espacios.

Distintas disciplinas y medios han estudiado el riesgo en la salud que representa el ambiente construido para sus habitantes, desarrollando herramientas e instrumentos que han concluido en la creación de certificaciones y normativas, atendiendo mayormente temas relacionados con el impacto de la edificación al medio ambiente. Sin embargo, el mercado de la edificación sustentable equivalía apenas al 1% del total de construcciones a nivel mundial tomando como base el año 2016, de acuerdo con The Global Alliance for Building and Construction, publicado en su reporte de 2017, donde se indica que el área de construcción alcanzó un

aproximado de 235 billones de m², y que en los próximos 40 años se estará alcanzando otros 230 billones de m², siendo aún un impacto positivo muy reducido a nivel global implementando este tipo de instrumentos (UNEP, 2017).

De igual manera, Yudelson comenta que el principal sistema de certificación de edificación sustentable en Estados Unidos, LEED, no está creciendo, la revolución de la edificación sustentable se encuentra estancada y no se vislumbran soluciones fáciles (Yudelson, 2016). En México la certificación LEED es la que mayor impacto tiene en el mercado nacional, teniendo en 2016 un total de 211 proyectos certificados, mientras que, por otro lado la Norma Mexicana de Edificación Sustentable NMX-AA-164-SCFI-2013 publicada en 2013 (Gobierno de México, 2013), a la fecha no cuenta con ninguna edificación verificada de acuerdo al Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE, 2024), organismo único avalado en México por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para llevar a cabo la verificación de esta norma. Los anteriores instrumentos normativos tanto privados como públicos, nos indican de manera clara el gran desequilibrio y limitante existente en el país para llevar a cabo acciones enfocadas a la mejora del impacto del ambiente construido en la salud y bienestar del habitante.

En América más del 60% de la vivienda son de autoconstrucción y se sitúan en asentamientos irregulares, teniendo un carácter precario donde la salud del habitante se torna más vulnerable; este tipo de viviendas progresivamente va mejorando por procesos continuos de acciones acumulativas (Barceló y González, 2018). Bajo este esquema es poco alcanzable la posibilidad del desarrollo de viviendas saludables desde su primera concepción, ya que la vivienda es determinada como un bien progresivo, transitorio e incrementable, y más crítico

resulta que, la vivienda saludable es el resultado de diversas intervenciones para su mejora y consolidación.

Aunado a lo anterior, se considera que la mayor parte de las mejoras en las viviendas tiene que ver con las capacidades de sus pobladores y su actitud de adaptación. Es en esta etapa, donde el proceso de desarrollo se vuelve reflexivo, siendo el conocimiento determinante y decisivo para la toma de decisiones y poder evitar situaciones de riesgo, la ausencia de la experiencia y de conocimiento que incluso lleva a situaciones de riesgo y peligrosidad; el conocimiento se encuentra directamente vinculado con la prevención, entendiéndose esta como la preparación contra daños futuros, destrucciones que aún no han tenido lugar, pero son inminentes. La prevención nos ayuda a disminuir la magnitud o la probabilidad de la aparición del riesgo (Beck, 1988).

La vivienda saludable es el resultado de múltiples acciones de mejoras en el tiempo mediante el desarrollo de capacidades, aprovechando el conocimiento y la tecnología existente (Barceló y González, 2018). Desafortunadamente, la desigualdad en la distribución de los bienes sociales, así como la del conocimiento científico ve comprometida la salud y bienestar de los habitantes; concibiendo viviendas de baja calidad con diseños inapropiados ausentes de ventilación e iluminación natural, aumentando el malestar térmico y acústico entre otros, con accesos limitados a servicios y un entorno deteriorado, contribuyendo además a la falta de garantías que deberían de cubrir las necesidades primarias de los seres humanos.

El conocimiento científico no se encuentra distribuido de forma socialmente equitativa, la sociedad capitalista moderna se ha caracterizado por favorecer las prácticas donde predomina el conocimiento científico y solo ha privilegiado a grupos sociales que tienen acceso a este. La ecología de los saberes nos invita a cuestionar la lógica de la monocultura del saber y rigor científico, identificando otros saberes y otros criterios que operen de manera asertiva con las prácticas sociales. La utopía

del interconocimiento consiste en aprender nuevos saberes sin tener que omitir los anteriores, superando la monocultura del saber científico e incluyendo otras formas de conocimiento que se identifiquen con el contexto (Sousa, 2015).

Para esto, es deseable considerar a la tecnología social, ya que el cambio tecnológico definido como un sistema de acciones que contempla intereses sociales, económicos y políticos, y no solo visto como el resultado de una simple aplicación del saber científico, constituye un bienestar a la población, esto entendido en disponibilidad de bienes y servicios basados en la innovación tecnológica, derivado de una dinámica local que involucra los conocimientos especializados en el desarrollo social inclusivo y sustentable, dando como resultado políticas adecuadas a las condiciones locales.

Estableciendo con esto las bases de modelos científico-tecnológicos desde y para Latinoamérica, en donde la ecología de saberes es analizada en términos de inclusión cognitiva antes de pensar en procesos de inclusión social. Es decir, la dimensión cognitiva de la inclusión que involucra las tecnologías sociales se entrelaza con la perspectiva decolonial que deconstruye las prácticas coloniales presentes en el diario vivir, permitiéndonos ampliar las posibilidades de una inclusión pensada únicamente en términos de acceso a bienes o servicios, involucrando la concepción de conocimientos que normalmente se encuentran silenciados.

3.2.3 Instrumento innovador local para una vivienda saludable desde la complementariedad del conocimiento.

Protocolo

La metodología utilizada para la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, lo cual resulta importante debido a que se pretende aprovechar el conocimiento científico y tecnológico existente, es decir, el saber teórico y práctico,

para el desarrollo de un nuevo conocimiento (Hernández et al. 2006). Atendiendo el desarrollar un instrumento local innovador de evaluación que permita diagnosticar de manera asequible el impacto negativo del ambiente construido en la salud del habitante. El tipo de investigación corresponde al exploratorio correlacional, considerándola a un nivel aplicativo que tiene por objeto la resolución del problema planteado, llevando a la práctica el instrumento metodológico para su aplicación, con el fin obtener un conocimiento que permita modificar la realidad, vinculando el conocimiento y la práctica, “Investigar para transformar”.

El diseño de investigación es de tipo cuantitativo experimental, teniendo una primera parte de tipo exploratorio, y una segunda correlacional y finalmente una a nivel aplicada, siendo las fases y metas generales de la investigación las siguientes:

Para la primera etapa se trabajó desde el nivel exploratorio, realizando una revisión bibliográfica de las diferentes normativas desde lo global hasta lo local, lo que permitió identificar los criterios e indicadores relacionados con las siete categorías directas del ambiente construido saludable, para esta etapa las técnicas de recolección de datos refieren a la revisión documental. En la segunda etapa el tipo de investigación correlacional que se utilizó es de análisis de información, con el objeto de aprovechar la experiencia y conocimiento de las diferentes normativas que existen. Los criterios y valores de referencia que se consideran para esta investigación están basados en la normatividad nacional e internacional en materia de evaluación de edificación sustentable y saludable.

Finalmente, una vez que se tuvieron definidas las normativas que inciden en las categorías directas indispensables, se vincularon para el desarrollo del instrumento local mediante la investigación aplicada, esta consideró los descubrimientos y conocimientos obtenidos en la investigación para alcanzar resultados que sean explotables como productos, procedimientos, herramientas entre otras. Se trata de aplicar el conocimiento adquirido; la investigación se realiza

en espacios separados del lugar donde ocurren los hechos, como en universidades e institutos que aportan conocimientos, determinando la utilidad del conocimiento en términos generales y su aplicación (García, 2018). El modelo de intervención propuesto para la aplicación del instrumento optimizando la innovación de las herramientas tecnológicas existentes para su desarrollo y aplicación desde lo local.

Criterios de elegibilidad

Adicionalmente se incluyeron en esta investigación los instrumentos normativos, regulaciones, estándares, guías y recomendaciones a nivel global y local consideradas por algunos países y organizaciones de mayor representación y soporte en el campo científico y tecnológico. Determinando en primer término la consideración de la normatividad existente a nivel nacional (México), que incluía normativa oficial publicada por el Diario Oficial de la Federación y que están relacionadas directamente con las categorías del ambiente construido saludable, una vez establecida esta primera etapa, se identificaron las categorías que no tenían normatividad aplicable que limitará los impactos a nivel local, y se procedió a realizar la búsqueda a nivel global; en esta segunda etapa se incluyó el Principio de Precaución (Escalante, 2005) considerado como herramienta de gestión de riesgo, como recurso en caso de incertidumbre científica sobre sospecha de riesgo para la salud.

Asimismo, se excluyeron fuentes de información que no se encontraron dentro de publicaciones oficiales, tanto a nivel local como global, así como tampoco se incluyó información de organizaciones o asociaciones que no tuvieran respaldo científico.

Búsqueda y fuentes de información

La búsqueda de normatividad, reglamentos, estándares, guías y/o recomendaciones, se realizó en diversas bases de datos a nivel global y local, considerando inicialmente a México, posteriormente Latinoamérica y finalmente el

resto del mundo, recurriendo a bases como la del Diario Oficial de la Federación, Diarios Oficiales de Países Latinoamericanos, Legislación y normatividad internacional en la materia de estudio, además de bases de datos bibliográficas como Scopus, Google academic y Mendeley, sin considerar la restricción de idiomas.

Tabla 20

Revisión de normativas locales e internacionales

Ámbito	Localidad	Leyes/Reglamentos/Normas/ Estándares/ Códigos
LOCAL	Querétaro, México	Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro
		Ley de Ingresos para el Ejercicio Fiscal 2014. Querétaro: Poder ejecutivo del Estado de Querétaro
		Reglamento de Construcción del Estado de Querétaro
		Reglamento del Instituto de la Vivienda del Estado de Querétaro
		Código Ambiental del Estado de Querétaro
		Código Urbano del Estado de Querétaro
	Ciudad de México	Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables de la Ciudad de México
	México	Reglamento de la Ley General de Protección Civil
		Reglamento de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
		Reglamento de la Ley General de Cambio Climático
		Reglamento de la Ley General de Salud
		Reglamento de la Ley de Vivienda
		NOM-035-ECOL-1993, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales que establece los metodos de medición para determinar la concentración de particulas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición
		NOM-008-ENER-2001 Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Energía que establece la eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales
		NOM-018-ENER-2011 Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Energía que establece los aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba
		NOM-020-ENER-2011, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Energía que establece la eficiencia energética en edificaciones. Envlovente de edificios para uso habitacional
		NOM-081-SEMARNAT-1994 Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición
		NOM-020-SSA1-2014, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece el valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación
		NOM-021-SSA1-1993, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población
		NOM-022-SSA1-2010, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2)

		NOM-023-SSA1-1993, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población
		NOM-025-SSA1-2014, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación
		NOM-026-SSA1-1993, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Salud que establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población
		NOM-001-STPS-2008, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social que establece las condiciones de seguridad en edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo
		NOM-010-STPS-2014, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social relativa a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, reconocimiento, evaluación y control
		NOM-011-STPS-2001, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social que establece condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
		NOM-013-STPS-1993 Norma Oficial Mexicana de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes
		NOM-025-STPS-2008, Norma Oficial Mexicana de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social que establece condiciones de iluminación en los centros de trabajo
		NMX-C-460-ONNCCE-2009, Norma Mexicana de la Industria de la construcción - Aislamiento térmico – Valor “R” para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana - Especificaciones y verificación
		NMX-AA-164-SCFI-2013, Norma Mexicana de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial que establece los criterios y requerimientos ambientales mínimos de Edificación Sustentable
		Norma de vivienda sustentable NAMA (Medidas de mitigación nacionalmente apropiadas)
		Código de Edificación de Vivienda, Comisión Nacional de Vivienda
		Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde
		Guía para la adopción de lineamientos técnicos normativos de sustentabilidad en reglamentos de construcciones y desarrollo urbano
		Programa de Fortalecimiento de Capacidades de Gobiernos Locales para la Edificación de Vivienda Sustentable, Comisión Nacional de Vivienda
		Criterios de Vivienda Adecuada, Comisión Nacional de Vivienda.
GLOBAL	Venezuela	Instrumento de Evaluación de Viviendas de Interés Social
	Chile	Estandáres de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile
	Alemania	Norma Técnica de Medición SBM-2015
	Alemania	ICNIRP guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz a 300 GHz) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
	EUA	Healthy Building Certificate
	Austria	TBQ Assessment, Sociedad Austriaca para la Construcción Sostenible

Fuente: elaboración propia

Modelo de aplicación del instrumento

De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones en 2011, Latinoamérica tuvo un promedio de 103 líneas telefónicas por cada 100 habitantes, incrementando considerablemente el uso de telefonía móvil y las velocidades de transferencia de información, debido a la disminución de costos y la evolución de la tecnología de los equipos móviles. La disponibilidad de mejor tecnología de las redes y de los dispositivos móviles han permitido desarrollar un sinnúmero de beneficios para las personas mediante aplicaciones, resolviendo problemas específicos en los diversos campos: empresarial, comercial, académico, salud y social (Gasca y Camargo, 2014).

Partiendo de la premisa anterior, esta investigación desarrolló una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles, aprovechando las características especiales de los entornos móviles y las metodologías ágiles para el desarrollo de software, permitiendo realizar proyectos en corto tiempo. La aplicación permite llevar a cabo la evaluación mediante el análisis espacial, tomando como referencia una serie de parámetros, soportados con los criterios aplicables referidos en diversas normativas y legislaciones nacionales e internacionales, además del principio precautorio y en consecuencia, genera recomendaciones basadas en las categorías directas para lograr un ambiente construido saludable, todo ello, entendido desde un contexto local, creando una solución integral y de forma asequible, que aprovecha el uso de la tecnología y herramientas digitales para innovar.

Análisis

Para el análisis de requerimientos, se consideran a partir de las categorías directas del ambiente construido saludable, las normativas vigentes que permiten la evaluación y determinación de los valores de referencia (**tabla 21**), establecidos por parámetros que son identificados primeramente con una correspondencia dentro

del ámbito local, y posteriormente en el ámbito global, principalmente para aquellas categorías que no quedan insertas en el primer apartado. Una vez identificada la normativa de evaluación y los valores de referencia para el óptimo aprovechamiento de cada categoría con relación a la salud del habitante, se organiza y esquematiza el proceso de cada una de las categorías, así como de las normas utilizadas para su evaluación, sus valores de referencia y finalmente se generan recomendaciones, para los aspectos que están fuera de valores permisibles de referencia, transfiriendo la información al diseño o caso de análisis.

Tabla 21

Normativas de referencia

Ámbito	Categoría	Localidad	Leyes/Reglamentos/Normas/ Estándares/ Códigos
LOCAL	Rango higrotérmico	México	Criterios de Vivienda Adecuada, Comisión Nacional de Vivienda.
	Rango acústico	México	NMX-AA-164-SCFI-2013, Norma Mexicana de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial que establece los criterios y requerimientos ambientales mínimos de Edificación Sustentable
	Rango lumínico	México	Código de Edificación de Vivienda, Comisión Nacional de Vivienda
	Seguridad y accesibilidad	México	Código de Edificación de Vivienda, Comisión Nacional de Vivienda
GLOBAL	Humedad	EUA	Healthy Building Certificate
	Campos electromagnéticos	Alemania	Norma Técnica de Medición SBM-2015

Fuente: elaboración propia

Diseño de interfaz

En esta fase se concibió el diseño para la propuesta de la aplicación y el desarrollo a través de las distintas etapas, sus secuencias e interacciones que se llevan a cabo, dependiendo de la toma de decisiones que el usuario define, así como

la selección de patrones acorde al escenario del servicio. La interfaz es la presentación exterior que observa el usuario en su aplicación del móvil y que permite la comunicación a través de la interacción dentro de un ámbito digital, denominando dicha aplicación HabitaSano[®], en alusión al propósito de esta herramienta digital, crear espacios construidos sanos, que permitan el disfrute de los usuarios, considerando las especificidades requeridas de espacialidad y habitabilidad óptimas para el ser humano. A continuación, se muestran algunos ejemplos del diseño de la interfaz de la aplicación desarrollada.

Diseño de estructura de software

Esta fase traduce mediante el análisis de diversos algoritmos, los distintos procesos implementados para el desarrollo modular, tomando como base los requerimientos de habitabilidad y confrontándolos con lo existente, generando diagramas lo más objetivos, acorde a lo referido mediante las lecturas y el registro de la información que proporciona el usuario como requerimientos base, obteniendo un diagrama que describe de manera objetiva el servicio implementado en la aplicación HabitaSano[®].

En la **figura 23** se identifican las principales fases del desarrollo y sus requerimientos; la aplicación HabitaSano[®] inicia con el módulo del registro del inmueble, donde se ingresan los datos de la edificación con la zona climática y entidad; posteriormente, el siguiente modulo se utiliza para el registro de los diversos espacios del inmueble y sus características, mismas que aportan los datos para la evaluación de las siete categorías directas del ambiente construido saludables, estos datos son analizados y por último en el módulo final se genera un reporte que indica el estado de referencia de la construcción, respecto a los criterios mínimos evaluados, así como las recomendaciones en los casos que algún criterio este fuera de normativa.

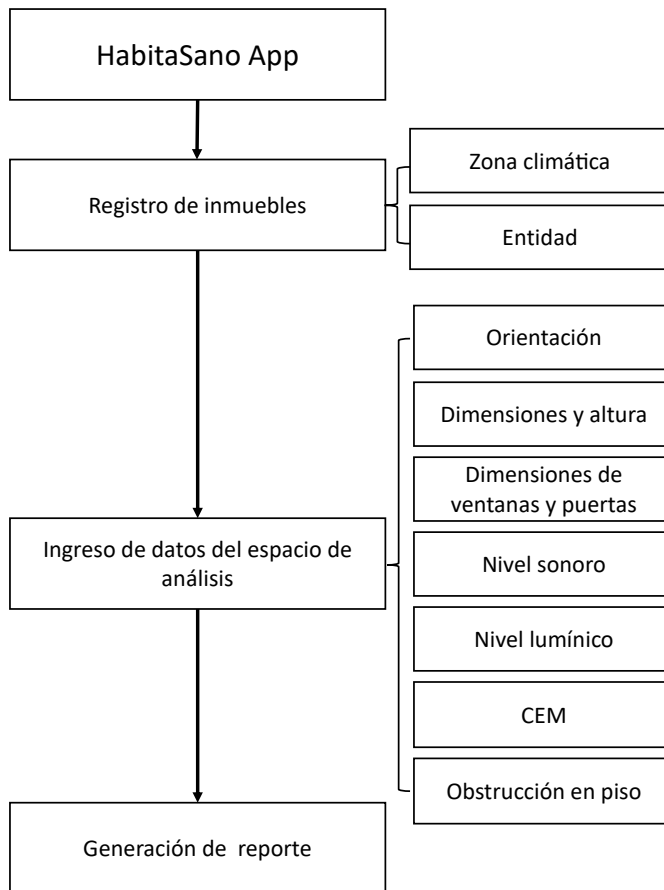


Figura 23. Diseño de la estructura de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia)

En la **figura 24**, se observan las herramientas que constituyen la aplicación, una parte importante de estas son adquiridas a través del propio equipo móvil, dado que la medición se lleva a cabo con el uso de sus herramientas como son los sensores del micrófono, brújula, cámara y medidas. El desarrollo se realizó mediante SDK (Software Development Kit, level 29) para versiones de Android 10 en adelante usando el lenguaje de programación Java e incluyendo varias librerías, compilando cada una de las partes definidas para ejecutar e implementar la aplicación HabitaSano®.



Figura 24. Diagrama de uso de sensores de los móviles de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia)

En la **figura 25** se observa la relación existente entre el análisis de los requerimientos y las herramientas para el desarrollo de la aplicación. Cada casilla (Orientación, dimensiones, altura, ventanas y puertas, nivel sonoro, nivel lumínico, CEM y obstrucciones en piso), despliega un menú que se vincula con su respectivo sensor y librería desarrollado en el código fuente para la toma de datos, los cuales son compilados posteriormente y analizados para generar el reporte del estatus del inmueble junto con sus recomendaciones.

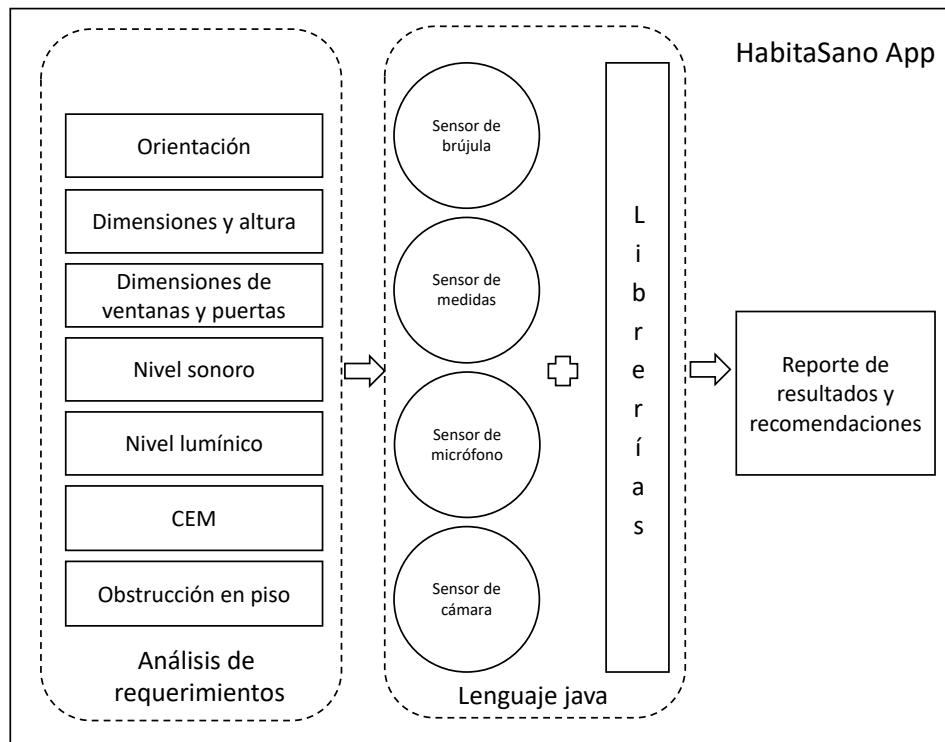


Figura 25. Esquema de relación de requerimientos de la aplicación HabitaSano® (fuente: elaboración propia)

Generación del código fuente

El desarrollo de la aplicación fue pensada para generar respuestas de manera ágil, por lo que se optó por el lenguaje de programación JAVA, entendiendo además los beneficios que brinda la interoperabilidad, la escalabilidad y la adaptabilidad, dotando además la capacidad de actualización y masificación acorde a las distintas características y cualidades que se integrarían en un futuro, dando una herramienta con mayor potencial y certeza; por lo que se codificó cada una de las partes definidas acorde a los diagramas realizados como parte del diseño e interfaz; siendo el objetivo en esta etapa la implementación en un producto de software del diseño, que permitiera el uso con las características específicas de las siete categorías analizadas.

Pruebas con usuario

Esta fase resulta de gran relevancia, pues demuestra la operabilidad, eficiencia y fácil entendimiento de la interfaz entre los usuarios; siendo el propósito principal verificar el funcionamiento de la aplicación Habita Sano[®], comprobando de forma correcta la operación de los elementos desarrollados tanto de forma individual como posteriormente en el conjunto de los elementos, comprobando la interrelación entre estos. En esta etapa se ejecuta y observan los resultados obtenidos, constatando el correcto funcionamiento de la aplicación en dispositivos reales, considerando diferentes escenarios y condiciones, con lo cual se logra medir el desempeño y rendimiento, explorando todas las utilidades, revisando si existe alguna falla dentro de los algoritmos y en su caso realizar las adecuaciones o complementos pertinentes.

Implementación

Una vez concluida satisfactoriamente la fase de pruebas, se procede a la implementación y entrega del ejecutable, además del código fuente, documentación, y manuales que tienen el objetivo de formación, como el manual del sistema, que indica el proceso de instalación, las posibles fallas y las especificaciones técnicas mínimas requeridas; también está el manual del usuario que tiene como objetivo capacitar a los usuarios para el correcto uso de la aplicación Habita Sano[®], para finalmente iniciar la fase de distribución de la aplicación en los sectores de interés, buscando la permeabilidad en el sector de la construcción y especialistas en la materia de edificaciones sustentables pero también en el público general, con el firme propósito de acercar el conocimiento a la sociedad para crear espacios construidos de calidad, revirtiendo las carencias, omisiones o problemáticas que traen consigo las edificaciones y que van en detrimento de la salud física, mental y psicológica de los usuarios (Gasca y Camargo, 2014).

3.3 PUESTA EN MARCHA DEL MODELO ACS

3.3.1 Proceso de gestión ante organizaciones locales

Dentro del ACS se identifican diferentes actores para su promoción, dentro de los cuales están los gobiernos locales, las organizaciones internacionales, nacionales y locales, desarrolladores o empresas constructoras, la comunidad y por supuesto los habitantes últimos de la vivienda. La relación que existe entre los principales autores determina el éxito o fracaso del proyecto final y esto conlleva una definición adecuada de estrategias para su logro. Este proceso de relaciones cruzadas en el cual interactúan los diversos actores para dar solución a un problema determinado se conoce como gobernanza.

En 2009, Kooiman distingue en la actualidad tres características propias de la gobernanza: complejidad, diversidad, y dinamismo social, que hacen referencia a la vinculación desde los cambios a nivel global y su impacto en lo local, llevando a nuevos paradigmas de gobierno como el auto-gobierno, la co-gobernanza y la gobernanza jerárquica. Para 2011, Aguilar define a la gobernanza como el proceso en que una sociedad define su dirección y capacidad de llevar a cabo objetivos públicos. La gobernanza no solo debe considerarse como un tema de gobierno, esta permite la inclusión de agentes económicos y sociales para sus mejores fines. A partir de las reformas de Estado llevadas en México en los años noventa, se ha buscado la vinculación entre entidades gubernamentales y no gubernamentales para permitir procesos de descentralización y concentración multiactoral, denominados políticas de “facilitación”. Estas políticas permiten involucrarse a los diferentes actores en programas de su interés y requieren tecnologías participativas de gestión y gerencia para la obtención de resultados sustentables y equitativos. El proceso de la gobernanza describe un sin número de normas, instituciones, creencias, valores y tecnologías de forma estructurada y se lleva a cabo bajo el

conocimiento y las instituciones, dando soluciones a asuntos públicos el gobierno y la sociedad en conjunto (Quintero, 2017).

Las autoridades municipales, organizaciones civiles y comunidades, son coparticipes junto con el Estado, debido a la demanda latente de la sociedad civil por los servicios urbanos y recursos materiales, denominando a este tipo de participación multidireccional, aunque el Estado no cuente con los recursos suficientes y la asistencia técnica adecuada para llevar procesos eficaces y productivos de gestión participativa de los recursos en las comunidades (Romero et al., 2007).

GENERACIONES DE POLÍTICAS HABITACIONALES			
De arriba hacia abajo	De abajo hacia arriba		Multidireccional
↓	↓	↑	
Política Tradicional Centralizada 1970 - 1980	Política de descentralización 1980 - 1990		Política de facilitación y Concertación 1990-2000
	Gubernamental (Gov. provincial y local)	No gubernamental (ONGs – Coop- Mutuales y OBs)	Gubernamentales, no gubernamentales y sector privado

Figura 26. Generaciones de políticas habitacionales en México, (fuente: Herramientas de planeamiento participativo para la gestión local y el hábitat, 2007)

De acuerdo con Reen en 2005, una gobernanza favorable ante la gestión de riesgo atiende a una responsabilidad compartida entre los diferentes sectores, logrando generar soluciones a la problemática del riesgo desde un consenso colaborativo (Rivera, 2009). Esta responsabilidad según Sannof debe atender la participación de los distintos actores, la colaboración de personas que persiguen un fin común, la participación no solo implica el trabajo colectivo, sino el aprendizaje de diferentes tipos de conocimiento, de diversos tipos de realidades que involucran los

saberes técnicos, constructivos, espaciales, normativo y económico. Sin dejar de lado las posibilidades y expectativas del habitante, incluyendo el reconocimiento y aceptación con su participación, en donde se integran procesos de planeación, diseño, diversas realidades para el logro de objetivos comunes (Romero et al., 2007).

En 2007 Gustavo Romero y colaboradores, indican que las metodologías participativas han sido reconocidas como parte de la democracia en las ciencias políticas, las acciones colectivas y su toma de decisiones forman parte de la construcción de democracia en la sociedad. Estas metodologías no solo involucran a los habitantes considerando la información básica de sus necesidades y expectativas, sino también incluyen en sus soluciones, un intercambio de información activo y corresponsable. Los procesos para desarrollar una metodología participativa son realizados desde una aproximación no convencional por parte de los especialistas técnicos y se tienen que considerar los siguientes puntos; que los actores involucrados de forma directa son los que mejor conocen el problema, sus necesidades y posibilidades; que en cualquier problema existe más de una solución y esta puede darse a partir de los distintos puntos de vista; que existe la necesidad de vincularse de forma más equitativa; y por último reconocer la necesidad de negociación y acuerdos para el logro de consensos colectivos.

Existen diferentes tipos de participación que van desde una participación limitada a partir de conocer la información de las acciones que se van a desarrollar, la participación que aporta desde la consulta ciudadana para conocer su punto de vista, la participación que es delegada a una persona o a un grupo de personas, la participación por co-gestión donde se participa de forma más activa en todos los procesos y la participación por autogestión en donde se reflejan las decisiones del grupo. Los procesos en los que participan los actores involucrados, deben de considerar una participación acción y se puede llevar a cabo en diferentes niveles, desde el planteamiento del objetivo, en su programación y presupuesto, en los

procesos del diseño y en las actividades operativas. Se requiere de una participación activa, de la concertación y de la negociación por parte de los diversos actores para solucionar los problemas urbanos y habitacionales, es imprescindible fortalecer las redes sociales para el desarrollo de ciudades socialmente sostenibles, entendiendo la sostenibilidad no solo como el deterioro del medio ambiente, sino en una visión más integral que incluya la calidad de vida. Concibiendo que los diferentes actores poseen niveles de poder y de decisión diferentes, se requiere la capacidad de negociación para la toma de decisiones equitativa, siendo en este caso las organizaciones que brindan asesorías técnicas a los grupos vulnerables, las que toman una gran relevancia. La capacidad de participación es una habilidad que se adquiere, y requiere apertura y actitud de aprender, siendo imprescindible enseñar a participar a las personas en las diferentes etapas del proyecto. Como se muestra en la siguiente figura, la producción del hábitat a transitado por diferentes enfoques hasta llegar a la producción social del hábitat (PSH), enfoque con un valor agregado que constituye la cooperación, coordinación e integración de los diversos actores (Romero et al., 2007).

Producción espontánea	Producción planificada	PSH planificada, participativa y estratégica
Visión vivencial del problema específico	Visión parcializada y técnica del problema	Visión estructural y sistémica
Visión de sus problemas	Visión positivista y tecnocrática	Visión naturalística y contextual, centrada en el hombre y en una relación equilibrada con la naturaleza
Actores-sujetos activos desarticulados	Actores-objetos pasivos	Actores-sujetos activos y articulados
Sin planificación	Planificación estática	Planificación flexible
Objetivos surgidos de sus propias necesidades	Objetivos surgidos del diagnóstico técnico	Diagnóstico surgido de las necesidades comunitarias concertadas
Decisiones tomadas de manera aislada y desarticulada	Decisiones tomadas por el planificador	Decisiones tomadas participativamente por el conjunto de actores
No tiene plan	Es un plan para regular la acción	Es un plan para la construcción y acción colectiva
No tiene proyecto	Los proyectos expresan lo deseable, no consideran el conflicto	Los proyectos expresan lo posible, sobre la base del consenso y el conflicto

. Figura 27. Modificación de enfoques en torno a la producción del hábitat (fuente: Herramientas de planeamiento participativo para la gestión local y el hábitat, 2007)

La participación social está relacionada de forma directa con la cooperación, y toda conducta dirigida a cooperar, trabajar en equipo, ayudar, y considerar la perspectiva de los demás se conoce como prosocialidad y produce consecuencias positivas a la comunidad. La conducta prosocial está vinculada con una gran variedad de variables como es el juicio social, la empatía, el altruismo, entre otras. La conducta prosocial es todo el comportamiento positivo. Dependiendo de los factores motivacionales la prosocialidad puede clasificarse en: tendencia prosocial pública (en presencia de otros); tendencia prosocial emocional (bajo situaciones evocadoras); tendencia prosocial de emergencia (en situaciones de emergencia); tendencia prosocial altruista (preocupación por el bienestar de los demás); tendencia prosocial anónima (ayuda sin consentimiento); y tendencia prosocial de complacencia u obediencia (Ayuda cuando se solicita). La empatía es la condición de las personas de ubicarse en el lugar del otro y comprenderlo, es un antecesor de la conducta prosocial y se relaciona en el comportamiento altruista. El altruismo contempla una intención real y desinteresada de beneficiar a los demás, pero no se requiere propiamente una motivación altruista para considerar una conducta prosocial, ya que esta motivación puede estar relacionada con el beneficio propio. También es importante revisar el contexto de influencia, ya que están vinculados los factores socioculturales y resulta clave para el desarrollo de la conducta prosocial (Gómez-Tabares, 2018). Por otro lado, la empatía suele identificarse con la compasión, que está relacionada con la eudaimonia y con la conducta prosocial. La eudaimonia de acuerdo con Aristóteles refiere al sentido o propósito de vida y contribución a los demás y es fundamental para el bienestar humano. De acuerdo a estudios llevados a cabo por Runyan, donde compara evaluaciones naturalistas por medio métodos de muestreo de experiencias contra evaluaciones estándar llevadas a cabo en laboratorio para examinar la compasión, se observa que la compasión predice la eudaimonia y posteriormente el comportamiento de ayuda (Runyan et al., 2019)

Deriva de lo anterior se presenta a continuación, una primera etapa que identifica los principales actores que para el desarrollo de modelo ACS, esta atiende en primer termino la vinculación entre la institución académica, donde se desarrolla la investigación, y las instituciones posibles a generar la conexión entre el proyecto de investigación y su puesta en marcha en un caso de estudio en la comunidad.

Materiales y métodos para la identificación de actores del modelo ACS

Se considera la metodología mixta, cualitativa y cuantitativa. Se llevo a cabo la recolección de información mediante las técnicas de entrevista y análisis documental, con el objetivo de establecer un vinculo de participación en el desarrollo del proyecto ACS.

Dentro del escenario local, en el estado de Querétaro, la Universidad Autónoma de Querétaro “UAQ” dentro de sus programas de doctorado con apoyo del Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología “CONAHCYT” promueve actividades de retribución social, siendo la UAQ a través del doctorado en innovación, tecnología y hábitat y mediante la participación de estudiantes de la carrera de arquitectura en conjunto con el apoyo de CONAHCYT actores fundamentales dentro del modelo ACS. Este proyecto de investigación se realiza con la intención de llegar a aprovechar los recursos de ciencia y tecnología existentes para promover una mejor calidad de vida a través de un ACS. Se revisaron a nivel local las posibles instituciones tanto públicas como privadas para poder llevar a cabo el proyecto de investigación. Se realizaron entrevistas para la presentación del proyecto a funcionarios públicos de instancias locales, así como a directores de asociaciones civiles privadas, de lo cual se logro establecer vinculación con dos asociaciones civiles de ayuda a la población local (se anexan convenios). Por una parte, Cáritas de Querétaro, I.A.P. Institución de asistencia privada, que tiene dentro de su objeto social: promover la asistencia inmediata a personas marginadas y necesitadas; promover el bienestar humano mediante la autosuficiencia y la capacitación, entre otras. Por otra parte, Acalli, planeación y

desarrollo A.C. Asociación civil, que tiene por objeto social: brindar atención a personas, sectores y regiones de escasos recursos; generar estrategias para proveer los requerimientos básicos en materia de vivienda; promoción de la participación organizada de la población para el mejoramiento de su entorno y de sus condiciones de vida; fomentar el desarrollo local sustentable entre otros.

Ambas instituciones Cáritas y Acalli, trabajan en proyectos comunes que benefician a la población. Cáritas de Querétaro es una institución con 25 años en el estado de Querétaro, dedicada a la promoción de la dignificación de personas en la búsqueda de minimizar la brecha de desigualdad social, trabaja con la promoción de la justicia social y la solidaridad en las comunidades de la Diócesis de Querétaro. Dentro de las ocho dimensiones que desarrolla, se encuentra el cuidado integral de la creación cuyo objetivo es fortalecer la espiritualidad ecológica para la resignificación del evangelio de la creación y acompañar en procesos de organización, planificación y acción comunitaria para el cuidado, la conservación y restauración de las relaciones socioambientales de nuestra casa común, y es atendido por Acalli mediante proyectos integrales que garantizan el accesos a los derechos humanos: agua, seguridad hídrica, seguridad alimentaria, vivienda digna y medio ambiente (Cáritas, 2024).



Figura 28. Firma de convenio general con Cáritas de Querétaro y Acalli.(fuente: elaboración propia)

Una vez presentado el modelo ACS a Cáritas de Querétaro y Acalli, estas sugirieron una comunidad de las que atienden donde previamente han tenido experiencia en desarrollo de proyectos que incluyen la recolección de agua de lluvia mediante cisternas de ferrocemento y huertos de traspatio. Las instituciones cuentan con una red de enlaces parroquiales que les permite dar soporte a gente en situación vulnerable y personas de escasos recursos, para el caso del proyecto del ACS, se determino incluir la comunidad de Agua Fría ubicada en la sierra de Querétaro dentro del municipio de Pinal de Amoles. Cabe señalar que los criterios para su selección se determinaron por ser una comunidad que de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social en México (CONEVAL) concentra el mayor porcentaje de pobreza en el estado.



Figura 29. Medición de pobreza a nivel municipal 2015 (fuente: www.coneval.org.mx)

El segundo de los criterios para su selección fue la conducta de prosocialidad que han demostrado con proyectos anteriores. Siendo de las comunidades más activas dentro de las comunidades de la Diócesis, en donde la mayor parte de los habitantes participan y cooperan en los diferentes proyectos. Posteriormente a la selección de la comunidad, se evaluó a las familias y sus condiciones para destinar el apoyo del proyecto, los criterios de esta selección fueron basados en primer termino de acuerdo a las necesidades básicas a cubrir de cada familia y en segundo

termino se considero a las familias que menos recursos económicos habían recibido.

A continuación, se presenta en la **figura 30** un diagrama general de los principales actores para el desarrollo del modelo ACS.

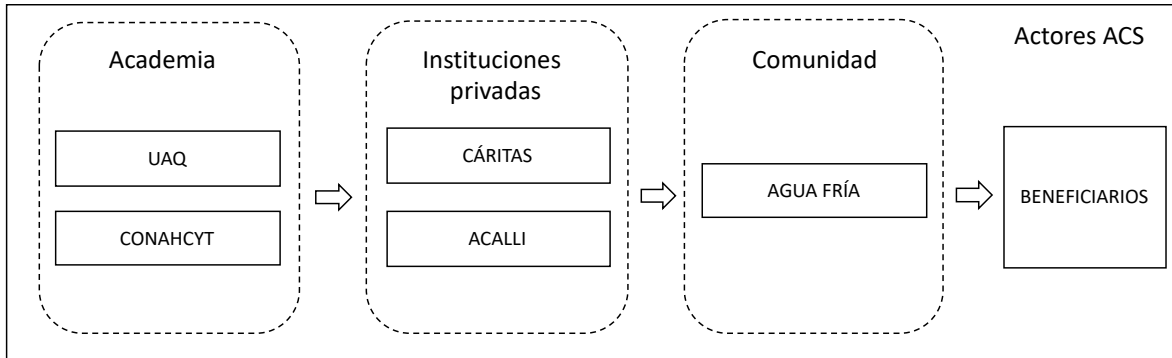


Figura 30. Principales actores del modelo ACS (fuente: elaboración propia)

También se muestran en la siguiente figura la interacción entre los estudiantes de la UAQ, Cáritas de Querétaro y Acalli.



Figura 31. Reunión de trabajo entre UAQ, Cáritas de Querétaro y Acalli (fuente: elaboración propia)

3.3.2 Desarrollo de proyecto ACS para la comunidad de Agua Fría

La localidad de Agua Fría se encuentra dentro del municipio de Pinal de Amoles perteneciente al estado de Querétaro en México. El municipio de Pinal de Amoles se encuentra situado al norte del estado, a 152 km de la ciudad de Querétaro, colindando con los municipios de Arroyo Seco, San Joaquín, Cadereyta de Montes y Jalpan de Serra del mismo estado. Sus primeros pobladores fueron grupos indígenas de las tribus Huastecas y Toltecas, posteriormente Pames y Jonaces dedicados a la caza y recolección. En 1606, debido al descubrimiento de minas de plata, se asientan los primeros españoles en el hoy conocido Pinal de Amoles, fundando “Real y minas de San José”. Para 1609, el hoy conocido Pinal de Amoles forma parte de la Alcandía Mayor Real y Minas de Escanela, desprendiéndose de la Provincia de Jilotepec para ser parte del actual estado de Querétaro y en 1653 pasa a la Alcaldía Mayor de Cadereyta.

El actual Pinal de Amoles continuó siendo parte de la Alcaldía Mayor de Escanela hasta 1786, que se formaron nuevas intendencias por orden del Rey Carlos III quedando como Corregimiento Querétaro y como Subdelegación Cadereyta. En 1825 se promulgó la primera Constitución Política del Estado de Querétaro en donde se integraba Querétaro, San Juan del Río y Cadereyta. El territorio paso a ser dividido en seis distritos de los cuales San José de los Amoles pertenecía al distrito de Jalpan, posteriormente en 1866, el pueblo de Ahuacatlán de Guadalupe paso a ser una municipalidad para fortalecer la administración de Jalpan y San José de los Amoles quedo bajo su jurisdicción durante los siguientes 28 años, y para 1894 Jalpan cambio a Ahuacatlán como Subprefectura para que perteneciera al mineral de Amoles, siendo ese mismo año en la que se adoptará el actual nombre de Pinal de Amoles. En 1913, Pinal de Amoles paso a ser municipalidad de acuerdo con el cumplimiento del artículo 5º de la Ley Electoral expedida por el Congreso de la Unión en 1911, para 1916 Jalpan se vuelve Presidencia Municipal Distrital y Pinal de Amoles queda como su Delegación. Y a

partir de 1932 Pinal de Amoles pasa a ser Municipio libre gracias al proyecto de Ley no. 86 emitido por el gobernador del estado de Querétaro Saturnino Osornio, para 1935 se denomina subdelegación a San Pedro Escanela, y en 1935 es constituido como Delegación, en la cual se encuentra la comunidad de Agua Fría (Ramírez, 2020).

El municipio de Pinal de Amoles forma parte en más del 88% de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, convirtiéndolo en un sitio privilegiado por sus recursos naturales, resultando primordial el aprovechamiento de recurso de forma sustentable mediante el apropiado uso de sus ecosistemas procurando la conservación y restauración de los mismos.

Materiales y métodos para el desarrollo del proyecto ACS

Se considera la metodología que nos permita crear espacios habitables y saludables, manteniendo un uso eficiente de los recursos naturales y de la energía. Se basa en la metodología del diseño bioclimático que consiste en la recogida de datos climatológicos, datos del sitio y el entorno, datos del medio sociocultural y del habitante para su análisis y evaluación.

Análisis del sitio y del entorno

Ubicación geográfica

La vivienda beneficiada para el desarrollo del modelo ACS pertenece a la familia Olguín García y se encuentra situada en el paralelo 21 08' 34'' latitud norte (21.14373) y en el meridiano 99 34' 22'' longitud oeste (-99.57261) a una altitud de 1,876 metros sobre el nivel del mar (MSNM), en la comunidad de Agua Fría, a 5.3 kilómetros dirección este del municipio de Pinal de Amoles perteneciente al Estado de Querétaro.

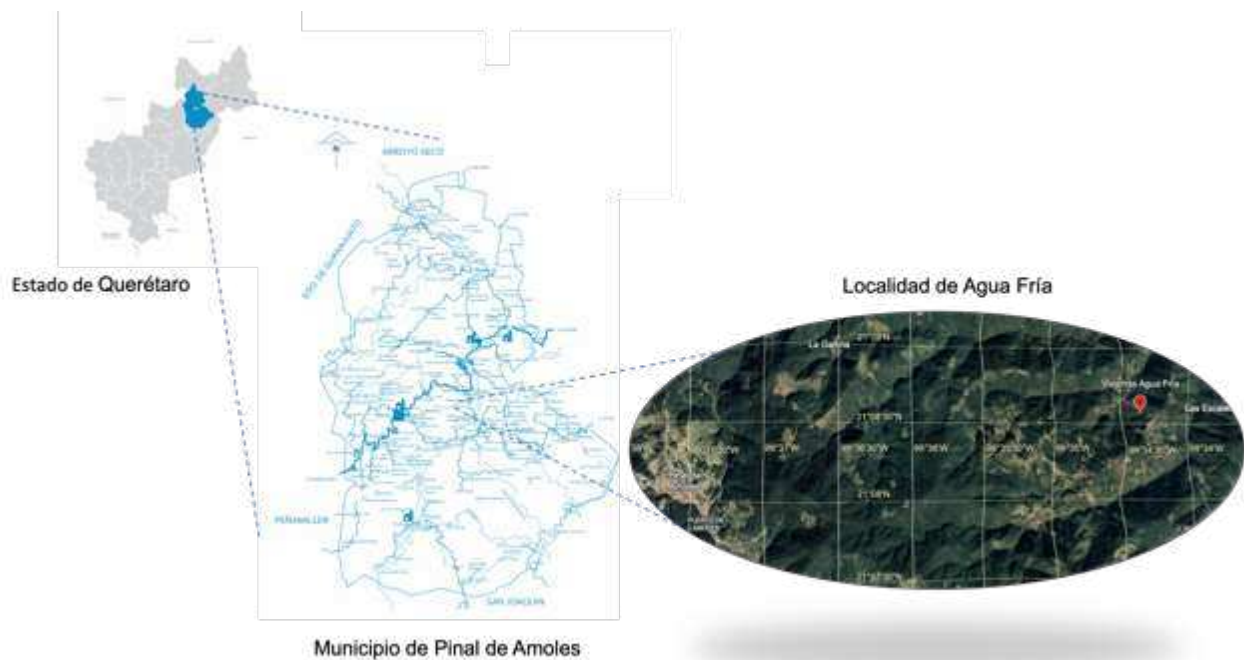


Figura 32. Ubicación de la localidad (fuente: elaboración propia basado en el plan de desarrollo municipal, 2015)

Medio físico natural

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la localidad forma parte de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y la zona de la vivienda se encuentra en una zona accidentada con pendientes pronunciadas, que es parte de la Sierra Madre Oriental, respecto a su perfil geológico es de roca sedimentaria: caliza (71.25%), calizalutita (27.26%) y conglomerado (0.66%), y el tipo de suelo dominante es regosol, el cual es resultado del arrastre pluvial de roca y arena. Es parte de la región hidrológica del Pánuco, y pertenece a la cuenca del río Moctezuma y a la subcuenca del río Santa María y dentro de las corrientes cercanas al predio se encuentra el río Jalpan (INEGI 2010).

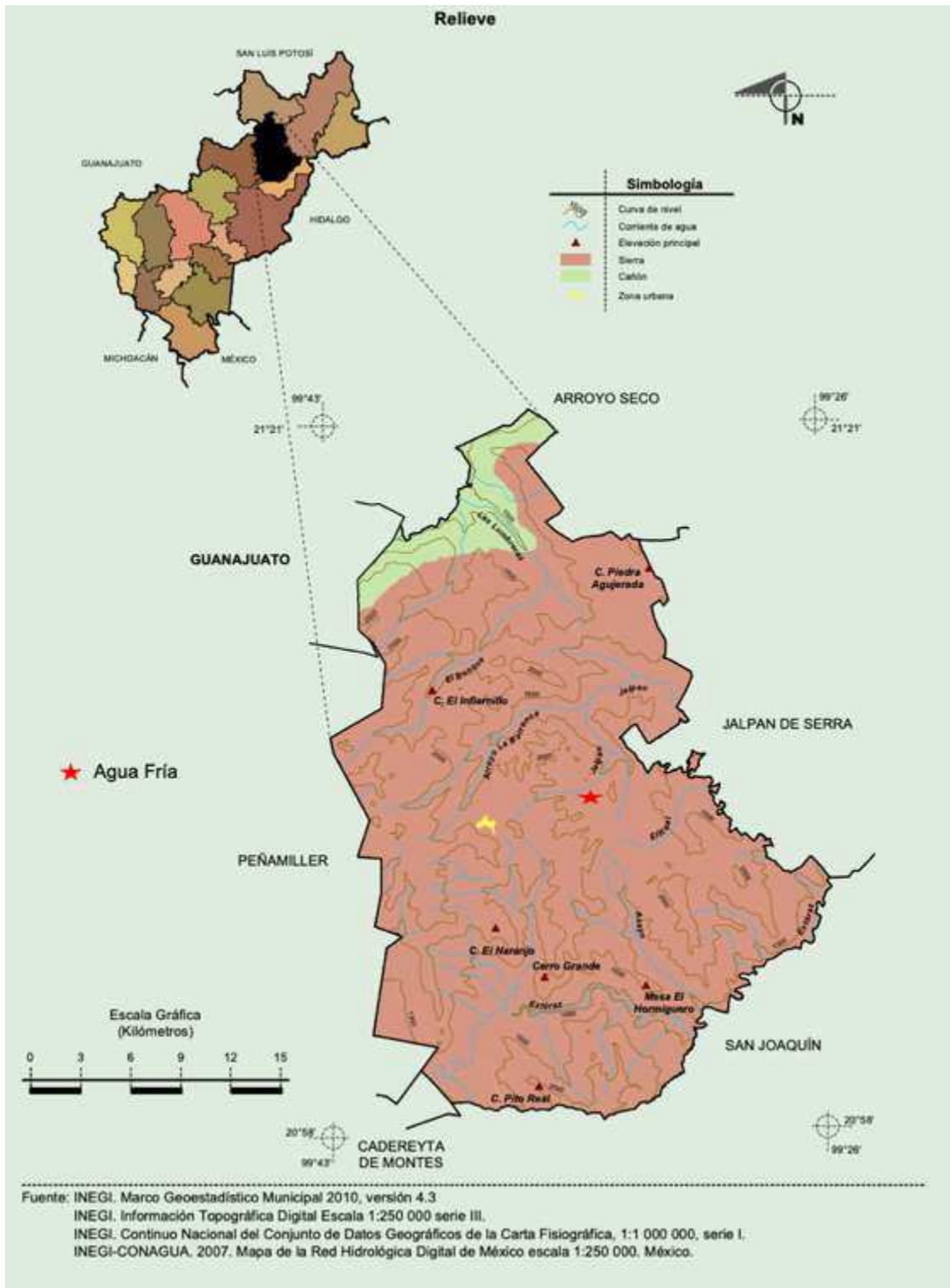


Figura 33. Mapas de relieve de la localidad de Agua Fria (fuente: INEGI, 2010)

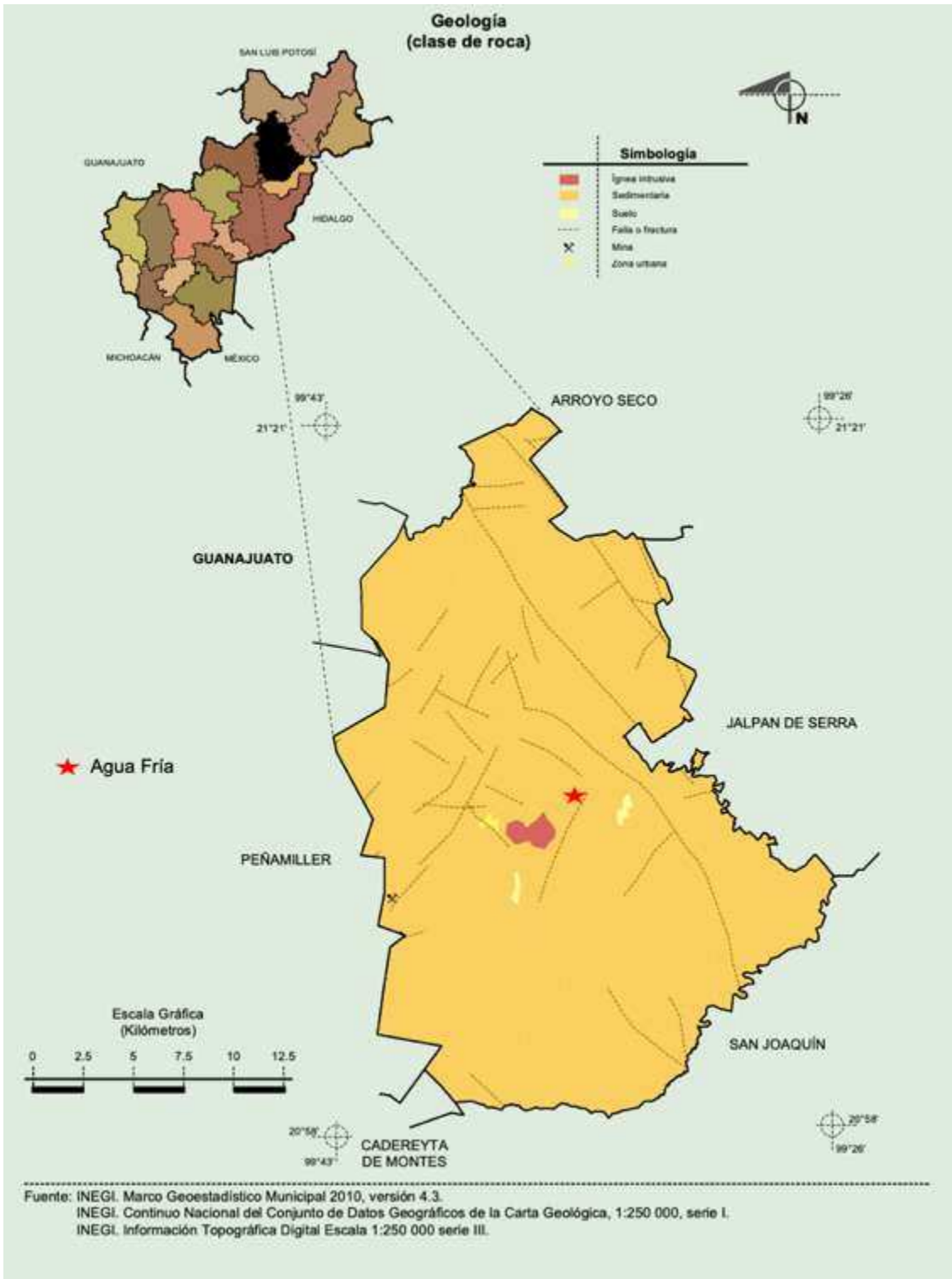


Figura 34. Mapas de geología de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010)

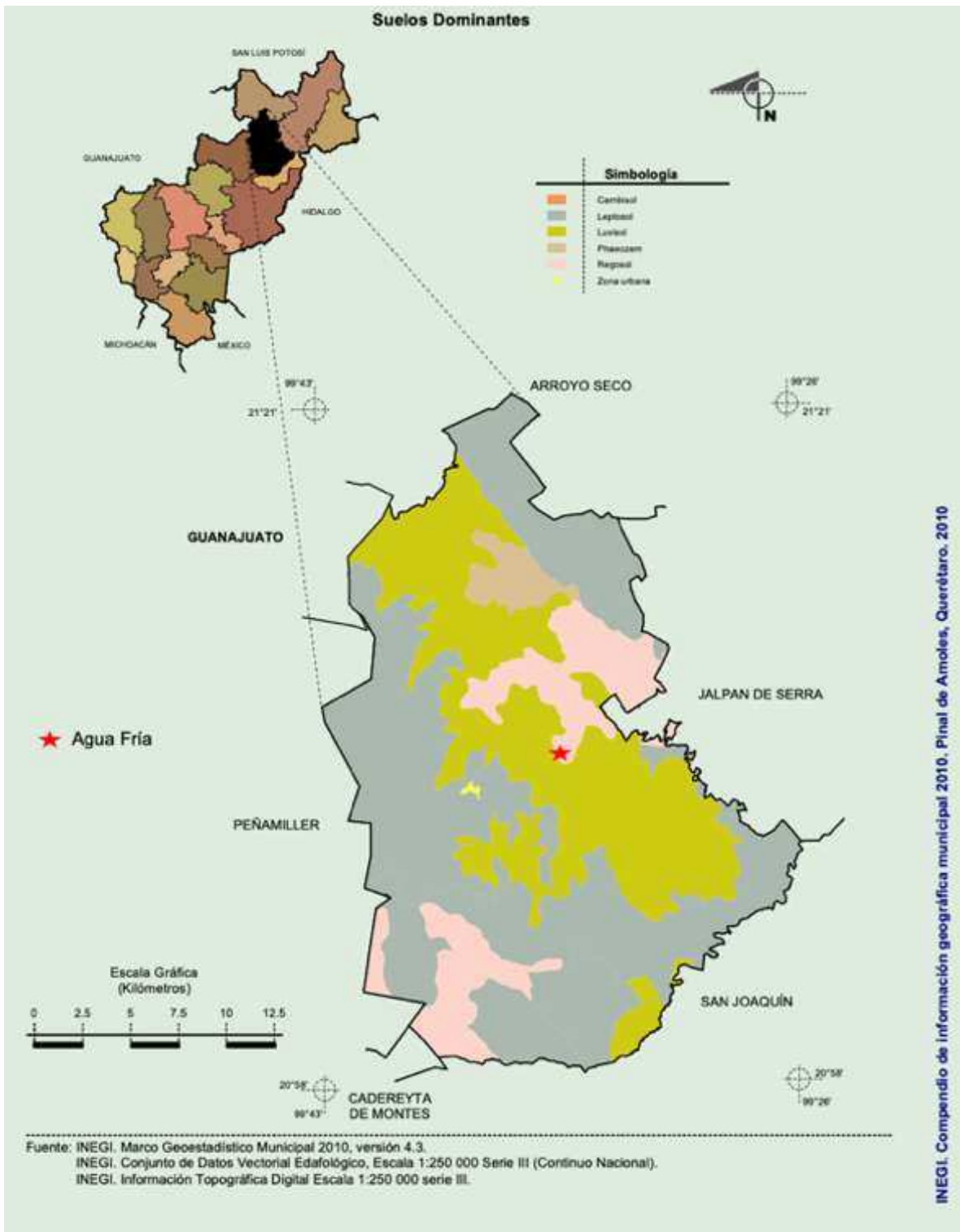


Figura 35. Mapas de suelos de la localidad de Agua Fria (fuente: INEGI, 2010)



Figura 36. Mapas de hidrología de la localidad de Agua Fria (fuente: INEGI, 2010)

El uso de suelo de la localidad es parcialmente agrícola debido a las condiciones accidentadas del terreno, y su vegetación pertenece a la zona de bosque templado con las siguientes especies vegetales de acuerdo a Zamudio. Como el madroño, copalillo, mimbre prieto, palo de hueso, sauco, encino y pinabete entre otras. La fauna de la región son principalmente coyote, puma, zorra, gato montés, liebre, tlacuache, venados cola blanca, entre otros. Dentro de las aves de la región se encuentran el perico, zopilote, carpintero, cuervo, jilguero, gorrión, y guacamaya verde. Y en relación a especies reptiles se tienen a la víbora de cascabel y coralillo (De la Llata-Gómez et al., 2006).

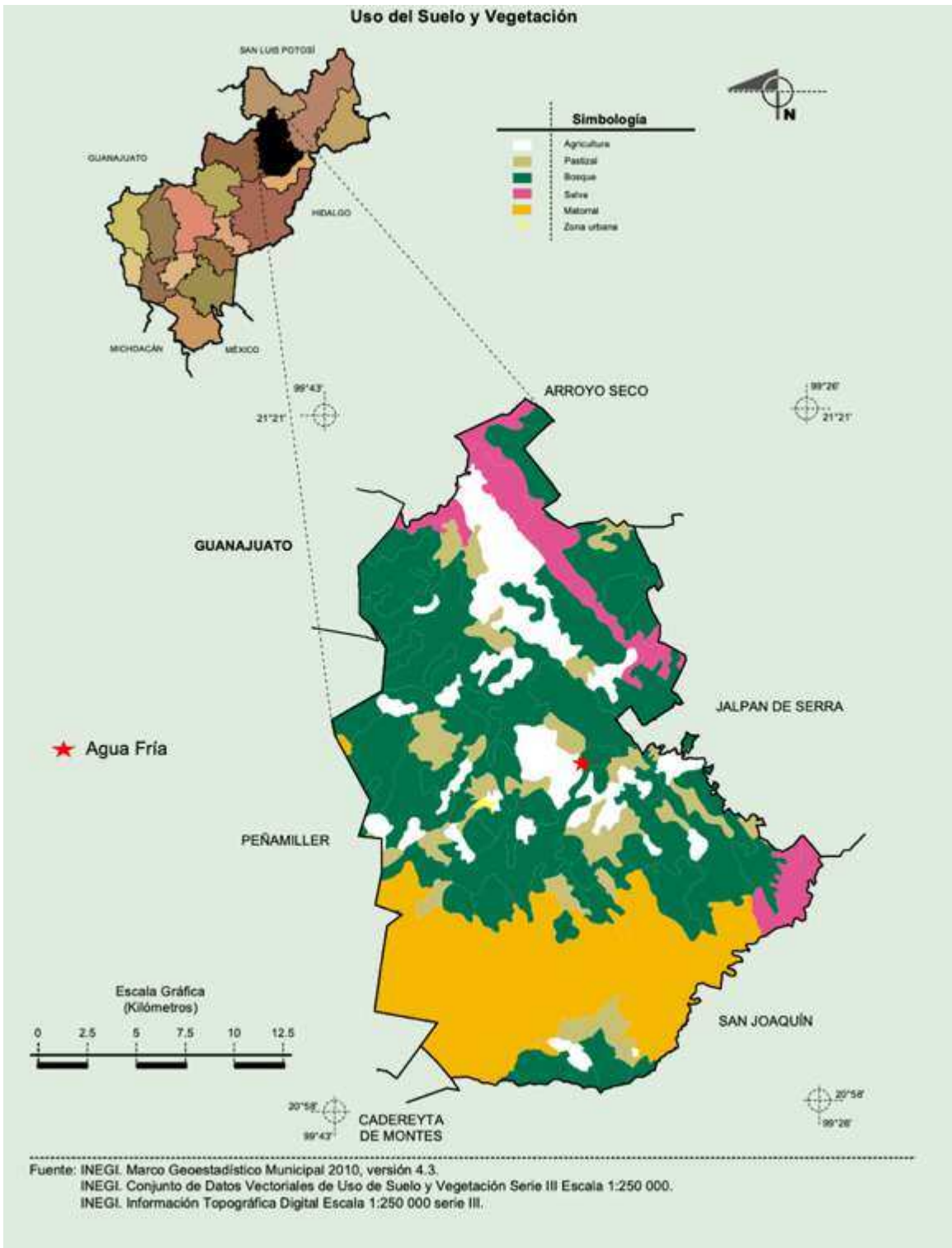


Figura 37. Mapas de uso de suelo y vegetación de la localidad de Agua Fria (fuente: INEGI, 2010)

El tipo de clima de la localidad de acuerdo a la información de INEGI corresponde a un templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad.

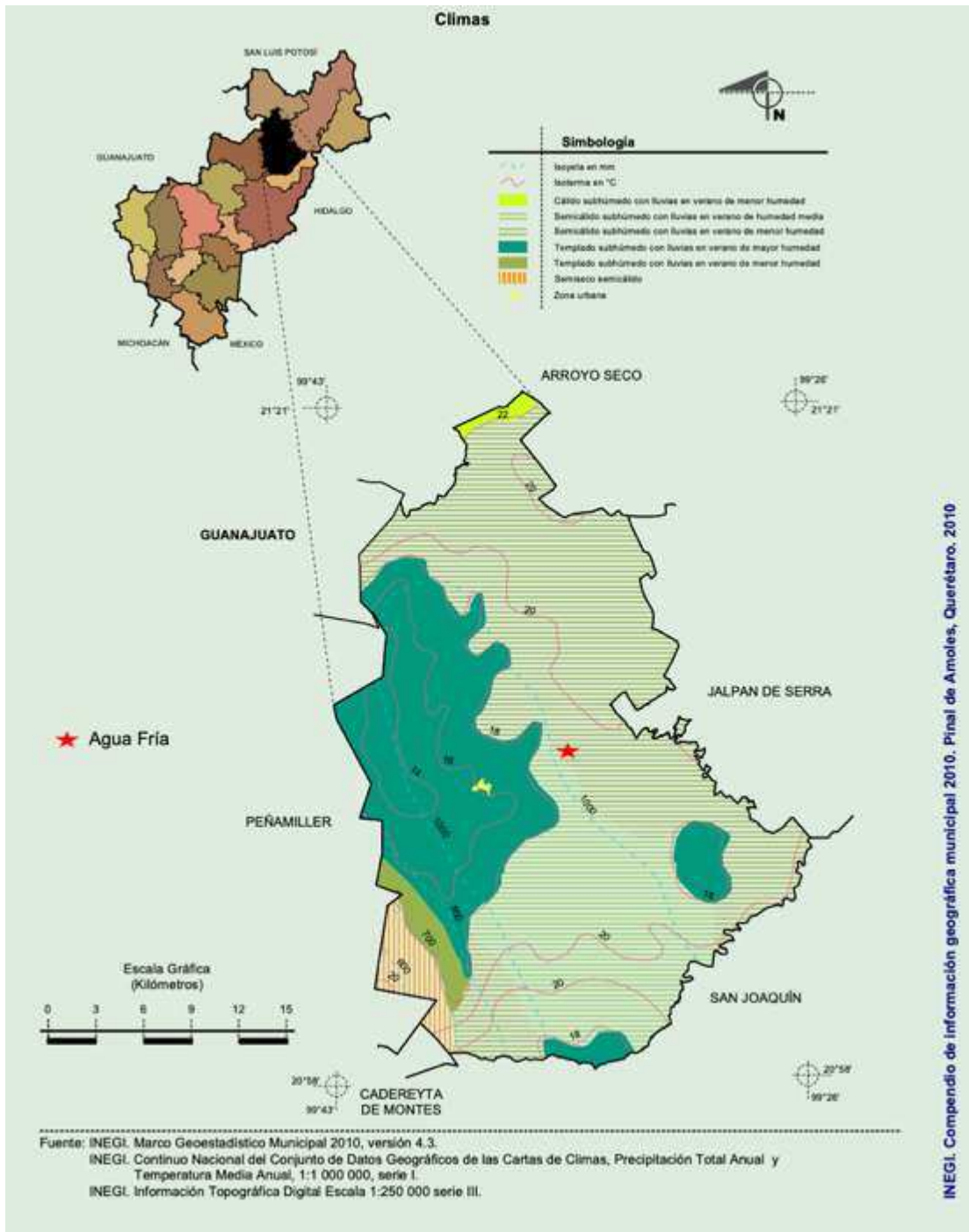


Figura 38. Mapas de clima de la localidad de Agua Fría (fuente: INEGI, 2010)

De acuerdo a la metodología del sistema de agrupación bioclimática de Figueroa y Fuentes de la Universidad Autónoma Metropolitana, se trabajan con dos variables para establecer el bioclima del sitio; la temperatura promedio del mes mas cálido y la precipitación pluvial anual.

Se consideran datos tomados de la estación meteorológica mas cercana al sitio. En este caso la información es de la estación meteorológica de Pinal de Amoles, registrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), las normales climatológicas de temperatura promedio del mes mas cálido y de precipitación anual son las siguientes:

TEMP. MEDIA MENS.															
2001	13.209	12.544	16.314	17.9	18.193	17.716	17.395	17.193	17.2	16.943	12.25	13.653	190.5	15.9	12
2002	14.223	12.028		18.29	18.838	18.05	17.259	18.04	16.766	18.112	16.966	16.967	185.5	16.9	11
2003	15.016	14.91	16.532	18.458	19.395	16.85	15.266	17.338	15.883	14.056	14.25	11.669	189.6	15.8	12
2004		16.129	16.066	16.983	16.55	16.112	17.225	14.35	15.645	14.7	13.241		157.0	15.7	10
2005	13.145	15.232	17.983	18.233	18.919	18.333	17.096	16.774	15.95		14.25	14.338	180.3	16.4	11
2006	14.822	14.767	17.983	17.633					15.85	17.387	17.183	15.612	131.2	16.4	8
2007	15.08	15.767		18.666	18.435	18.183	17.709	17.338	16.716	16.177	14.166	14.948	182.3	16.6	11
2008		15.827	18.032	18.033	18.693	16.175	14.403	16.459	11.883	11.959	12.666	11.991	166.1	15.1	11
2009	12.846	12.457	15.661	15.391	14.064	14.566	14.596	14.475	12.45	13.591			140.1	14.0	10
2010	8.7741	8.116	12.862	12.82	14.975	13.875	12.33	11.629	11.041	9.258	10.2	9.5483	135.4	11.3	12
2011	9.0161	12.196	13.862	14.883	15.411	13.375	9.7258	13.322	14.233				116.0	12.9	9
2012		17.332			18.193	17.716	17.032						70.3	17.6	4
2015				17.283	17.201	16.791	15.483	16.798	15.458	14.725	13.233	10.887	137.9	15.3	9
2016	13.403	13.965	13.927	16.35		16.066	15.733		13.975	13.637		13.29	130.3	14.5	9
2017				15.375	17.564	16.141	15.871	15.553	14.433		13.1	11.741	119.8	15.0	8
2018		13.348		16.908	17.451	15.541	15.209	14.887	14.408	13.761	13.216		134.7	15.0	9
2019	12.074			17.283	19.233	16.791	15.483	16.798	15.458	14.725	14.325		142.1	15.8	9
2020			16.371	19.358	17.885	15.908	16.274	14.919	14.5	14.5	13.983	13.121	156.8	15.7	10
2021	13.403		15.774	17.208	16.532	14.883	14.451						92.3	15.4	6
MINIMA	8.7741	8.116	12.862	12.82	14.064	13.375	9.7258	11.629	11.041	9.258	10.2	9.5483	70.3		11.3
MAXIMA	15.08	17.332	18.032	19.358	19.395	18.333	17.709	18.04	17.2	18.112	17.183	16.967	190.5		17.6
MDIA	12.914	13.73	15.953	17.005	17.427	16.306	15.41	15.917	14.738	14.604	13.892	13.085	145.2		15.3
DESV. ESTANDAR	2.0938	2.3497	1.689	1.4181	1.5337	1.4527	1.9397	1.7659	1.7219	2.2821	1.7718	1.9726	32.99		1.4

LLUVIA TOTAL MEN															
2001	11.6	16	30.3	95	82	37.4	48.5	87.4	281.9	165	88.5	14	907.6	79.8	12
2002	4.5	15.3		41.5	28	215	192.5	107.5	188	73	82	15	964.3	87.7	11
2003	54	3	0	45	41	280	250	102.6	291.8	202	116	5	1,390.4	135.9	12
2004			72	62	51	285	48.3	153	144	119	15.5	8	977.8	97.8	10
2005	23	38.5	53	8	28	212	237	358	235.5		44	0	1,237.0	112.5	11
2006	32	25	11.3	25					25.4	87.3	190	41	837.0	54.6	8
2007	20	90.1		92	41	149	208.1	216.5	432	167	47	17	1,479.7	134.5	11
2008	0	0	13	102.5	234.2	315	382.8	423	184.9	83.5	10.5		1,669.4	151.8	11
2009	12	11	6	21	52.5	90	35	24.4	289	80			830.9	63.1	10
2010	55.5	80	299	39	0	74	391.5	140.2	238	181	85	24.5	1,403.7	133.6	12
2011	0	0	0	0	80	282	273.3	183	181				999.3	111.0	9
2012		73.4			82	37.4	132.4						329.2	81.3	4
2015	0	9	2	26	120	250	105.3	279.5	192.6	126.5	36.5	23	1,172.6	97.7	12
2016	0	0	43	68	91.5	391	189.3	397.5	297	217	127	20	1,771.9	147.6	13
2017	0	0	60	15	51.5	345	158.5	299	435	396	13	0	1,773.0	147.8	12
2018	12	8	15	12	37	254.5	31	79.5	286	161	41	4	941.0	79.4	12
2019	13.5	9	3	0	0	104	105.5	127	192.6	185	36.5	20	797.1	66.4	12
2020	48	2	0.3	16	27	140	214.5	222.5	417.5	26.5	87	0	1,181.3	96.4	12
2021	0	0	0	17.3	84.5	278.5	193.6						573.9	82.0	7
MINIMA	0	0	0	0	0	37.4	31	24.4	25.4	26.5	13	0	325.2		54.4
MAXIMA	55.5	90.1	295	95	120	391	391.5	397.5	435	396	190	41	1,773.0		151.8
MDIA	18.004	21.127	36.888	33.4	55.927	203.38	173.31	196.27	265.9	156.74	48.833	13.4	1,099.1		102.2
DESV. ESTANDAR	19.515	29.433	73.044	29.107	34.131	104.8	99.579	113.91	113.13	85.186	47.547	11.517	438.33		30.0

Figura 39. Normales climatológicas de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: CONAGUA)

Tabla 22

Normales climatológicas de Pinal de Amoles, Qro.

Año	Mes con temperatura promedio mas cálida	Temperatura en grados centígrados	Precipitación anual en milímetros (mm)
2016	abril	16.35	1,771.5
2017	mayo	17.5	1,773
2018	mayo	17.45	941
2019	mayo	19.23	797.1
2020	abril	19.35	1,181.3

fuelle: Elaboración propia

Conforme a la información registrada de la tabla anterior, se considera para una temperatura menor a 21° un clima frío y con una precipitación anual superior a los 1,000 milímetros. Un clima húmedo, definiendo el bioclima como un frío húmedo.

En relación al análisis de vientos en la localidad se tienen vientos dominantes en dirección noroeste-sureste con velocidades máximas de 19 km/hr. en los meses de marzo a julio, siendo esta una velocidad moderada y que es posible aprovechar para su ventilación natural en los meses de mas alta temperatura.

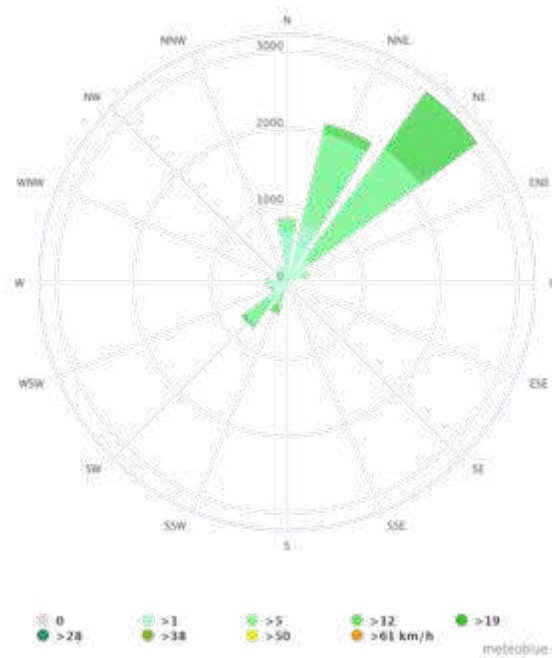


Figura 40. Rosa de los vientos de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: www.meteoblue.com)

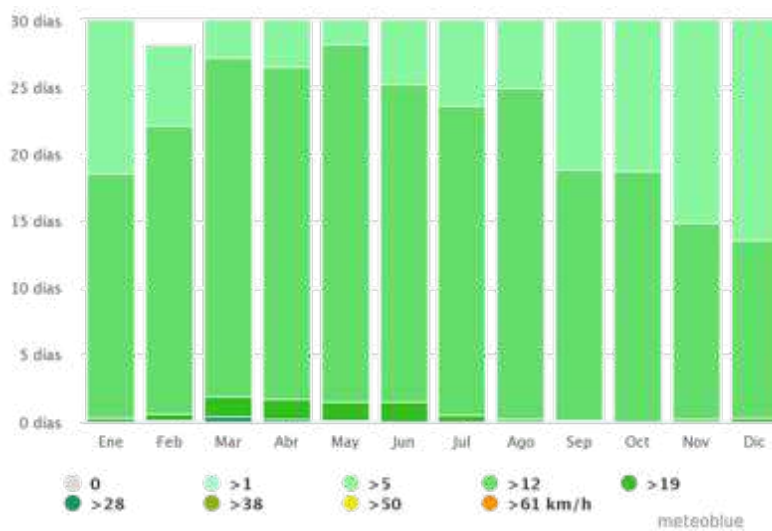


Figura 41. Velocidad de los vientos de Pinal de Amoles, Qro. (fuente: www.meteoblue.com)

A continuación, se muestran imágenes del lugar donde se encuentra ubicada la vivienda, en las cuales se puede observar el tipo de vegetación de la zona, así como el relieve del terreno.



Figura 42. Localidad de Agua Fría (fuente: elaboración propia)

Medio físico artificial

De acuerdo a la información revisada de los años 2010 y 2020, la localidad de Agua Fría en Pinal de Amoles, Querétaro (Pueblos de México, 2024) cuenta con la siguiente infraestructura y equipamiento:

Tabla 23

Infraestructura existente en la localidad de Agua Fría

Tipo de infraestructura y equipamiento	2010	2020
Número de viviendas particulares habitadas	41	50
Viviendas con electricidad	87.88%	92.00%
Viviendas con agua entubada	54.55%	90.00%
Viviendas con excusado o sanitario	69.64%	72.00%
Viviendas con radio	63.64%	58.00%
Viviendas con televisión	48.48%	62.00%
Viviendas con refrigerador	33.33%	48.00%
Viviendas con lavadora	15.15%	22.00%
Viviendas con automóvil	6.06%	10.00%
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet	0.00%	0.00%
Viviendas con teléfono fijo	0.00%	0.00%
Viviendas con teléfono celular	0.00%	46.00%
Viviendas con internet	0.00%	0.00%

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com

La información proporcionada por Cáritas de Querétaro y Acalli (anexo 10) indica que la vivienda de la familia Olgún García, es una vivienda propia con dimensiones de 6 metros de largo por 4 metros de ancho, siendo una sola habitación, con piso de cemento, techo plano de cemento y paredes de block, no cuenta con cocina de gas, tiene fogón y cocina con leña. No tiene luz, ni drenaje, ni biodigestor. El agua la obtiene de captación pluvial por medio de un tinaco de 5,000 litros y del arrollo por medio de manguera, el consumo del agua es un 80% doméstico y un 20% agrícola.

La vivienda de la familia Olgún García se construyó hace 15 años por medio del apoyo de un programa de gobierno, esta cuenta con dos accesos peatonales desde una carretera vehicular secundaria pavimentada en asfalto de doble sentido. Las condiciones en las que se encuentran las veredas de acceso presentan riesgos

inminentes, sobre todo en el periodo de lluvias se vuelven un tanto resbaladizas, ya que las pendientes son muy accidentadas y angostas de entre 0.70 a un 1 metro de ancho, y tienen vegetación abundante.

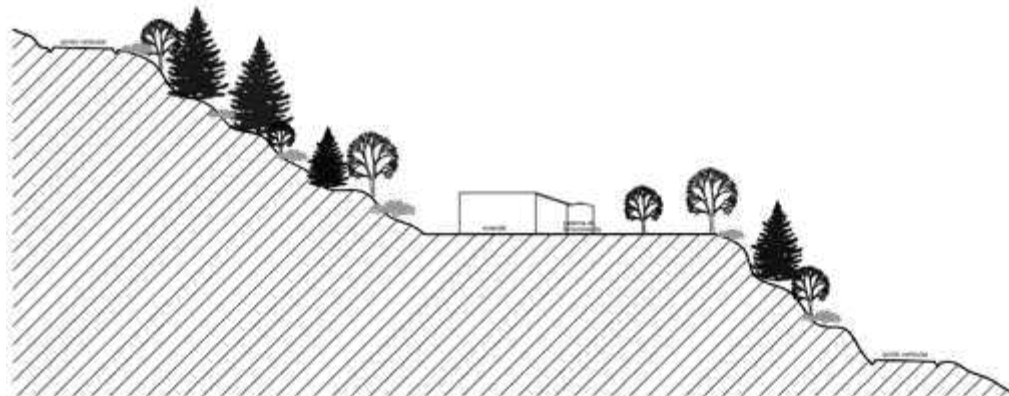


Figura 43. Perfil de asentamiento de la vivienda en Agua Fría sin escala (fuente: elaboración propia)

A pesar de que se tiene una red eléctrica para el suministro de la mayor parte de las viviendas de la localidad, la vivienda no cuenta con abastecimiento de energía eléctrica, ya que la distancia al poste existente de baja tensión que pasa por su propiedad esta muy alejada para que la acometida llegue a la vivienda, la falta de iluminación en las noches es cubierta por veladoras o velas y no cuentan con televisión, radio, refrigerador o algún equipo que requiera energía eléctrica. El servicio de baño es exterior (caseta de madera) a la vivienda y no cuenta con mueble sanitario, regadera o lavabo, y la recolección de aguas negras es a partir de fosa séptica que no recibe mantenimiento. Anterior a que tuvieran la cisterna de ferrocemento para la captura de agua de lluvia, tenían bastantes problemas con la manguera que les suministra el agua desde el arrollo, debido a que en época de lluvias se azolvaba por el lodo que arrastra y se tapaba frecuentemente. Por otro lado, la calidad de agua del arrollo solo les permite lavar ropa y trastes, siendo no apta para el consumo humano por los contaminantes. El agua para su consumo la obtienen de un pozo que se encuentra más abajo a la orilla de la carretera y la suben en cubetas.

La zona que utilizan de lavadero, al igual que la estufa de leña son al exterior de la vivienda. La estufa es alimentada por leña del lugar, la cual tienen que traer del cerro todos los días y aunque se tiene el servicio público municipal de recolección de basura también utilizan parte de esta para quemarla en la estufa, solo apartan el pet (tereftalato de polietileno) para su reciclaje. Tener la estufa de leña a exterior les causa inconvenientes cuando la casa esta sola, ya que los perros de los alrededores se suben y se llevan la comida que se encuentran. Por otro lado, no se tiene malos olores en el lugar. En la temporada de lluvias debido a lo accidentado del terreno se desaloja muy rápido el agua pluvial mediante una zanja que hicieron siguiendo la pendiente natural en los límites del terreno. Debido a las fuertes lluvias existen problemas de humedades en la vivienda, tanto en la losa de concreto como en el piso de firme de concreto y en época de frío provocan problemas de salud por los cambios de temperatura que afectan la garganta. El frío es predominante gran parte del año y en invierno se conjunta con las heladas produciendo molestias a los habitantes. Se muestran a continuación imágenes de las condiciones del predio y la vivienda.



Figura 44. Vivienda en la localidad de Agua Fría (fuente: elaboración propia)

Posteriormente se llevo a cabo el diagnóstico en la vivienda de las categorías directas del ACS, para determinar las condiciones de impacto en la salud que presenta el inmueble a los habitantes.

Tabla 24

Diagnóstico de categorías directas del ACS

Categorías directas ACS	Aprobada	No aprobada
Calidad de aire interior		X
Rango higrotérmico		X
Rango acústico	√	
Humedad		X
Rango lumínico		X
Campos electromagnéticos	√	
Seguridad y accesibilidad		X

Fuente: Elaboración propia

En relación con la calidad de aire interior en la vivienda, la ventilación del espacio es insuficiente para poder tener la renovación de aire adecuada, el rango higrotérmico no cumple con las especificaciones mínimas de orientación sugerida y altura, teniendo un espacio con temperaturas bajas la mayor parte del año. Por parte de la medición del rango acústico debido al lugar donde se encuentran y a la extensa distancia entre los vecinos más próximos se cuentan con niveles de decibeles por debajo de los valores límites. La humedad de la vivienda es visible en losa y en algunos espacios de los muros, y los valores del rango lumínico no son suficientes para los valores mínimos que nos indica la norma en algunos espacios.

La medición de los campos electromagnéticos de baja frecuencia en la zona es muy baja, debido a que no se cuenta con el servicio de energía eléctrica. Del mismo modo tampoco se tiene antenas de radio frecuencia que permitan emitir campos electromagnéticos de alta frecuencia, siendo nula la señal de celular.

Tabla 25*Datos de campos alternos eléctricos de baja frecuencia en la vivienda de Agua Fría*

INTENSIDAD DEL CAMPO EN V/M (Voltios/metro)	No alarmante < 1	Poco alarmante 1-5	Muy alarmante 5-50	Extremadamente alarmante >50
	0			

Fuente: elaboración propia basado en referencia de la norma SBM-2015

Tabla 26*Datos de campos alternos magnéticos de baja frecuencia en la vivienda de Agua Fría*

INTENSIDAD DEL CAMPO EN NT (Nanotesla)	No alarmante < 20	Poco alarmante 20-100	Muy alarmante 100-500	Extremadamente alarmante >500
	6			

Fuente: elaboración propia basado en referencia de la norma SBM-2015)

Tabla 27*Datos de ondas electromagnéticoas de alta frecuencia en la vivienda de Agua Fría*

DENSIDAD DE FLUJO EN MICROVATIO POR METRO CUADRADO $\mu\text{W}/\text{m}^2$	No alarmante < 0.1	Poco alarmante 0.1-10	Muy alarmante 10-1000	Extremadamente alarmante >1000
	0			

Fuente: elaboración propia basado en referencia de la norma SBM-2015)



Figura 45. Diagnóstico de vivienda saludable. (fuente: elaboración propia)

Medio social y cultural

La información de los datos demográficos, datos de la cultura indígena y datos económicos de la localidad de Agua Fría en el municipio de Pinal de Amoles, Querétaro, de acuerdo a la página web <https://mexico.pueblosamerica.com> es la siguiente:

Tabla 28

Datos de población en la localidad de Agua Fría

Año	Habitantes mujeres	Habitantes hombres	Total de habitantes
2005	58	53	111
2010	98	72	170
2020	101	100	201

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com)

Tabla 29

Datos pirámide de edades en la localidad de Agua Fría

Franja de edad	Número de mujeres	Número de hombres	Total de habitantes
Bebés (0-5 años)	7	13	20
Jóvenes (6-14 años)	26	28	54
Adultos (15-59 años)	51	49	100
Ancianos (60 años o más)	17	10	27

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com)

Tabla 30

Datos demográficos en la localidad de Agua Fría

Datos demográficos	2010	2020
Índice de fecundidad (hijos por mujer)	9.72	3.21
Población que proviene fuera del Estado de Querétaro	0.00%	0.00%
Población analfabeta	14.12%	9.95%
Población analfabeta (hombres)	9.72%	2.99%
Población analfabeta (mujeres)	17.35%	6.97%
Grado de escolaridad	4.49	6.73

Grado de escolaridad (hombres)	4.76	6.85
Grado de escolaridad (mujeres)	4.31	6.63

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com)

Tabla 31

Datos de cultura indígena en la localidad de Agua Fría

Cultura indígena	2010	2020
Porcentaje de población indígena	0.00%	0.00%
Porcentaje que habla una lengua indígena	0.00%	0.00%
Porcentaje que habla una lengua indígena y no habla español	0.00%	0.00%

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com)

Tabla 32

Datos de desempleo en la localidad de Agua Fría

Desempleo	2010	2020
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años	21.18%	32.34%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres)	45.83%	48.00%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres)	3.06%	16.83%

Fuente: elaboración propia a partir de www.mexico.pueblosamerica.com)

La familia Olguín García esta compuesta por el padre de familia José Ricardo Olguín Olvera de 40 años y la madre de familia María del Rocío García Romero de 37 años, los hijos José Everardo de 17 años, David de 14 años, María Esther de 10 años, Griselda de 7 años y Elivet Guadalupe de 4 años, todos de apellido Olguín García. La ocupación del jefe de familia es trabajo en el campo dentro de su comunidad y en una comunidad vecina ubicada a 3 km. De su hogar, sus ingresos mensuales son de \$4,000.00 pesos M.N. del cual el 95% lo invierte en alimentos y el resto en educación y vestido. El alimento que consumen es basado en jitomate,

cebolla, lechuga, acelgas, sopa, lenteja, papa, azúcar, café y aceite lo adquiere en la tienda de liconsa ubicada casi a 1 km. De su casa. Otros alimentos como son el frijol, nopal, y maíz los compra o cultiva de temporal en su predio o en el predio vecino del hermano. La familia no deja de desayunar, comer o cenar, tampoco tiene poca variedad de alimentos y nadie duerme en el cocina o pasillos, conforme a la información que menciona el anexo 10.

Ricardo es originario del lugar y dos de sus hermanos son sus vecinos, los cuales se encuentran en las viviendas colindantes que van de 80 a 100 metros de su casa, la Sra. Rocío se dedica al hogar y sus hijas asisten a la primaria de la localidad vecina del Refugio, su hijo David asiste a la secundaria que se encuentra en la comunidad del Llano, que se encuentra en el entronque con la carretera San Juan del Río-Xilitla. Y su hijo mayor José Everardo trabaja fuera de la comunidad y asiste a su casa los fines de semana. La familia le gusta el lugar en el que viven rodeados de la naturaleza, al día de hoy cuentan con huerto de traspatio gracias al apoyo de Cáritas de Querétaro y Acalli, se sienten seguros y protegidos y nunca han tenido amenaza de animales salvajes del sitio.

Dentro de los requerimientos de la familia Olguín García, se encuentra el poder tener la estufa para cocinar y el baño completo (regadera, lavabo y sanitario) dentro de su casa para cubrir sus necesidades, contar con energía eléctrica para el refrigerador e iluminación por las noches, y al menos dos habitaciones separadas de las áreas comunes como son la sala y espacio de comedor.

RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE PROYECTO

Realizado el diagnóstico y análisis de la vivienda mediante la herramienta desarrollada, se tienen las siguientes recomendaciones generales para mitigar el impacto del ambiente construido a la salud de los habitantes:

Tabla 33*Recomendaciones de categorías directas del ACS*

Categorías directas ACS	Aprobada	Recomendación
Calidad de aire interior		Ampliar la apertura de la ventana considerando arriba del 5% del total del área del espacio habitable.
Rango higrotérmico		Orientar al sur las habitaciones y estancias y dejar al norte cocina y áreas de trabajo y al este comedor y sala, altura recomendada 2.30 metros y muros gruesos para absorber el calor.
Rango acústico	√	
Humedad		Reparar las filtraciones de agua que se tienen en la vivienda para evitar humedad
Rango lumínico		Ampliar el área de ventana para proveer de iluminación natural al menos el 15% del total del área del espacio habitable.
Campos electromagnéticos	√	
Seguridad y accesibilidad		Considerar el menor número de obstrucciones para el acceso a la vivienda, huellas mínimas de 25 cm. Y peraltes no mayores a 18 cm. Materiales adecuados para no resbalar o tropezar.

Fuente: Elaboración propia)

Una vez revisadas las recomendaciones y debido a las condiciones de vulnerabilidad que tienen en la vivienda actual, se propuso por parte de las instituciones involucradas desarrollar y construir un proyecto que cumpliera con los requisitos mínimos de una vivienda saludable. La familia Olgún García cuenta con el espacio adecuado para el desarrollo del proyecto y existen por parte de las instancias los elementos económicos y técnicos para su construcción.

A continuación, se muestra la propuesta del proyecto y los estudios realizados, que atienden a los criterios mínimos del ACS y que fue desarrollado en conjunto con los estudiantes de arquitectura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

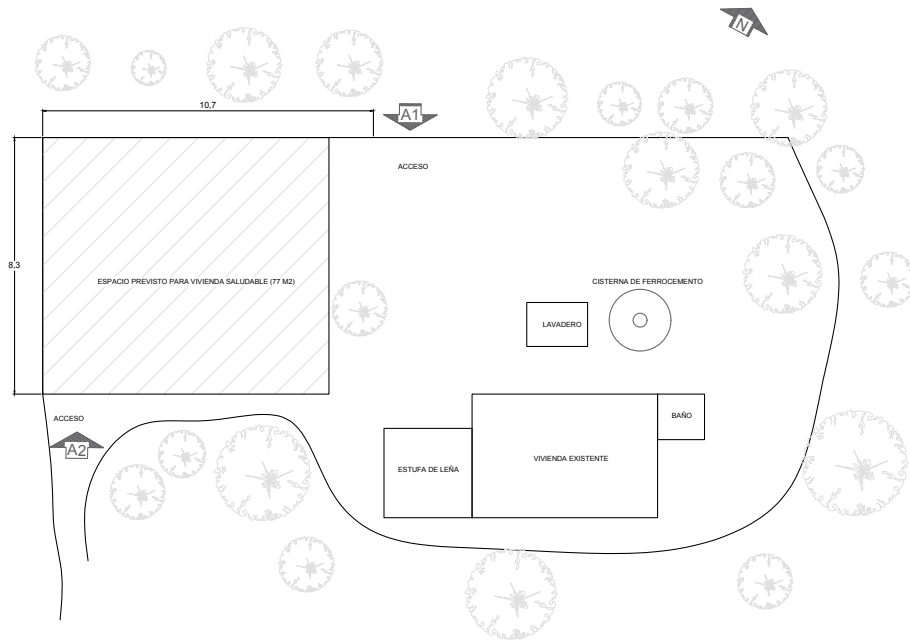


Figura 46. Planta de espacio previsto sin escala (fuente: Elaboración propia)



Figura 47. Espacio previsto para la vivienda saludable (fuente: elaboración propia)

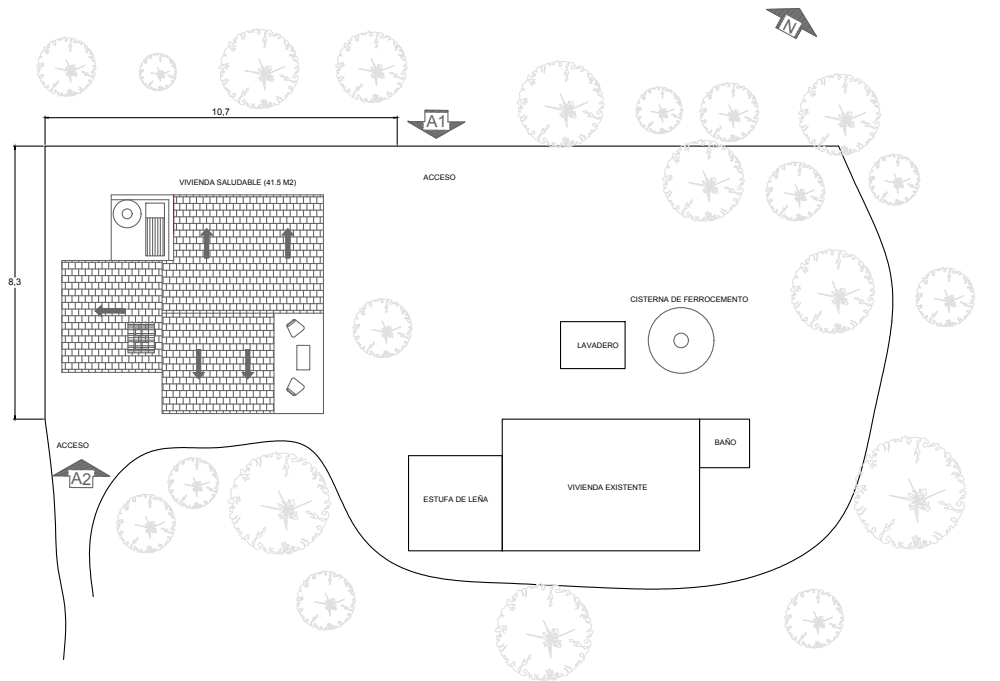


Figura 48. Planta de conjunto sin escala (fuente: Elaboración propia)

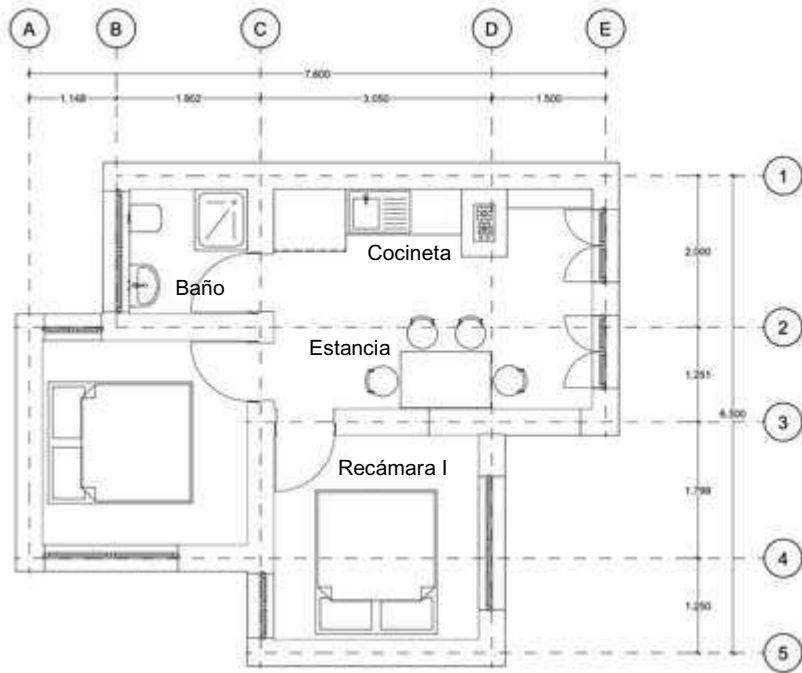


Figura 49. Planta baja sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

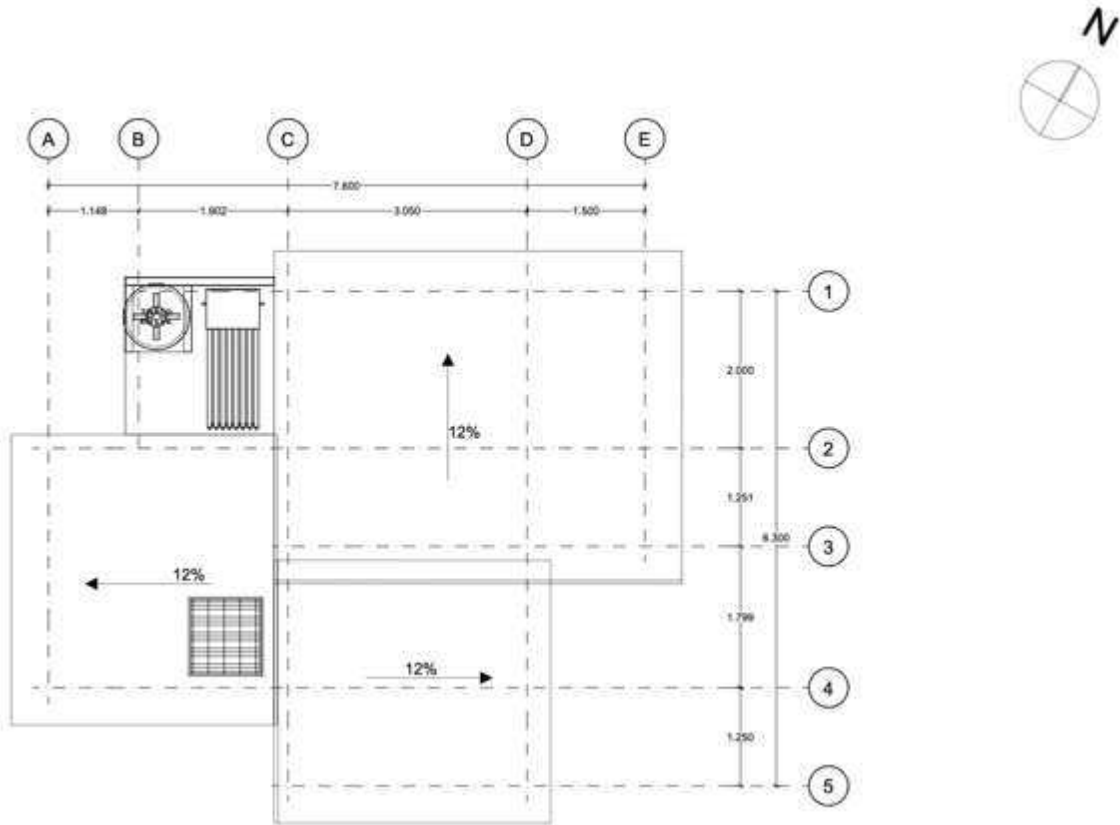


Figura 50. Planta azotea sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

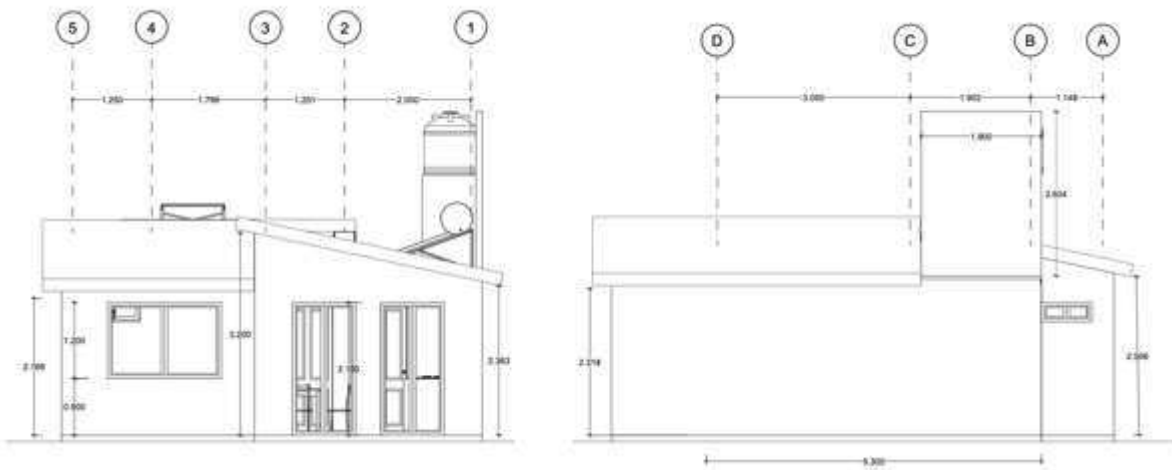


Figura 51. Alzado este y norte sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

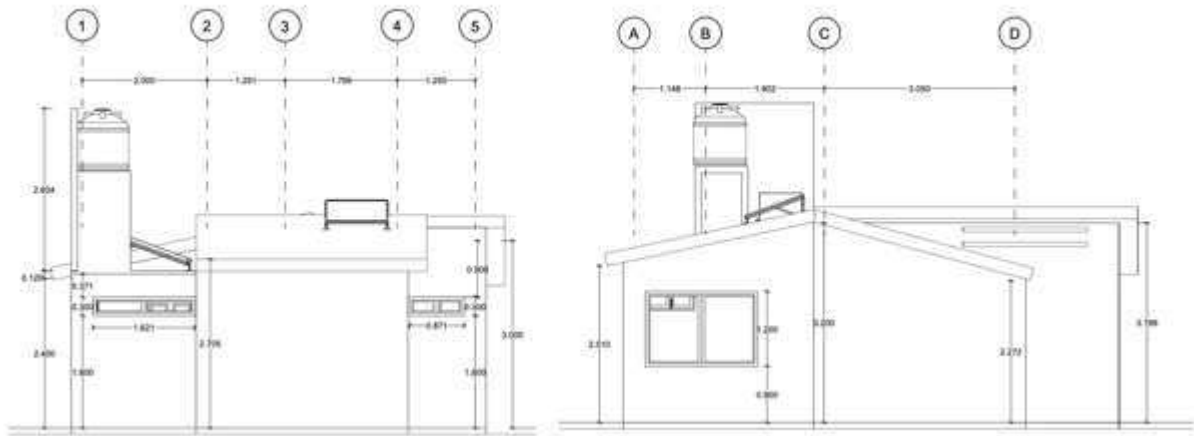


Figura 52. Alzado oeste y sur sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)



Figura 53. Perspectivas exteriores sin escala (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

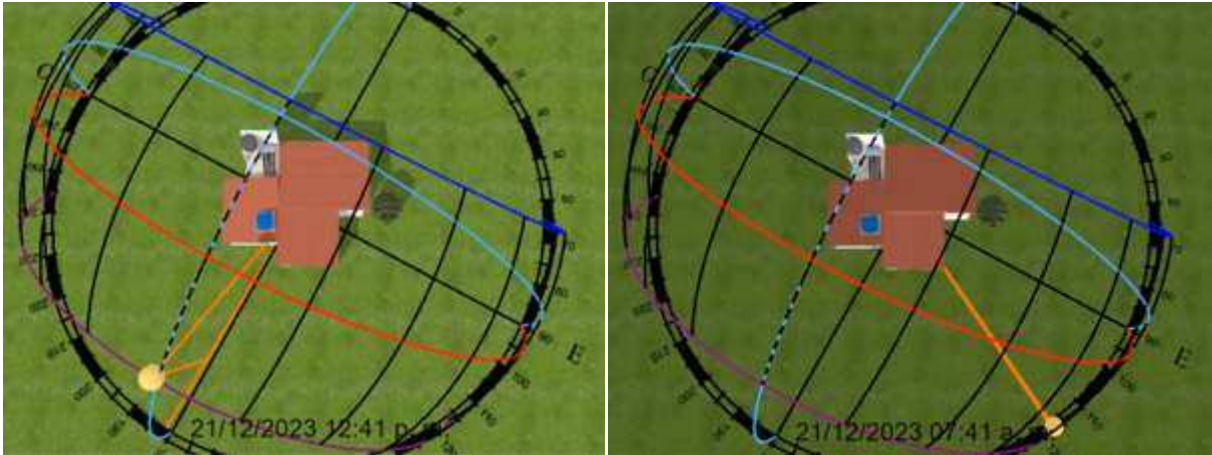


Figura 54. Estudio de asoleamiento en invierno. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

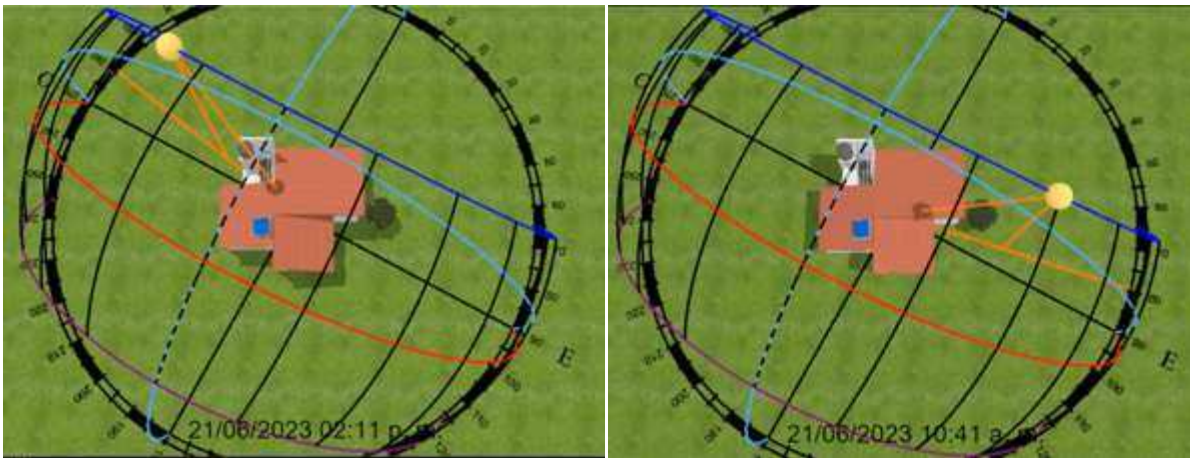


Figura 55. Estudio de asoleamiento en verano. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

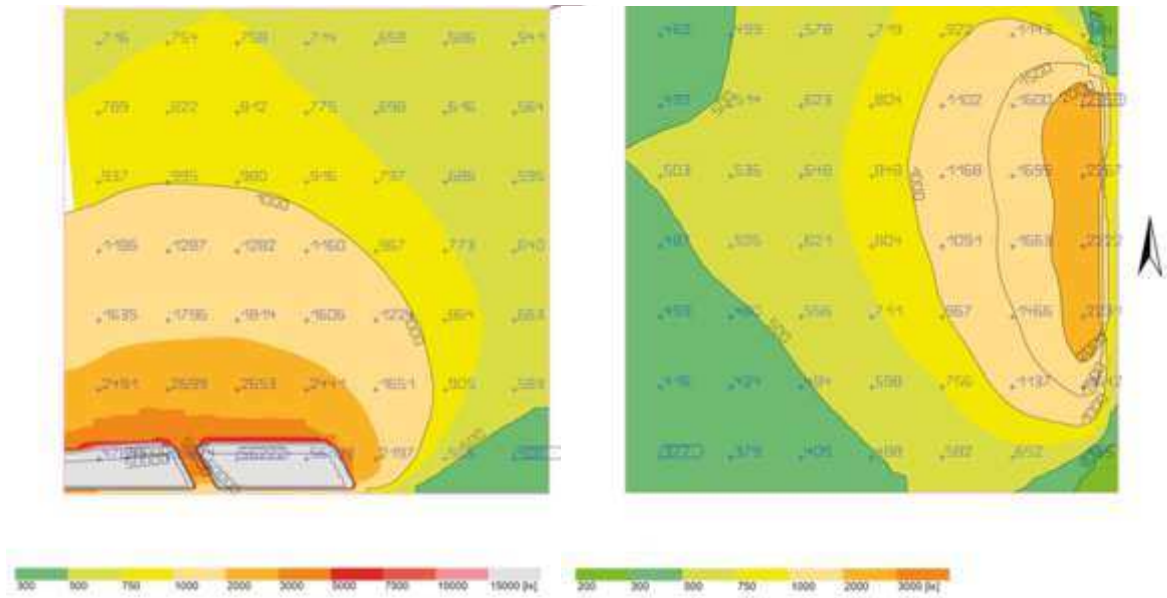


Figura 56. Estudio de iluminación natural recámara I con valor nominal de 3,468 lx y recámara II con valor nominal 845 lx. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

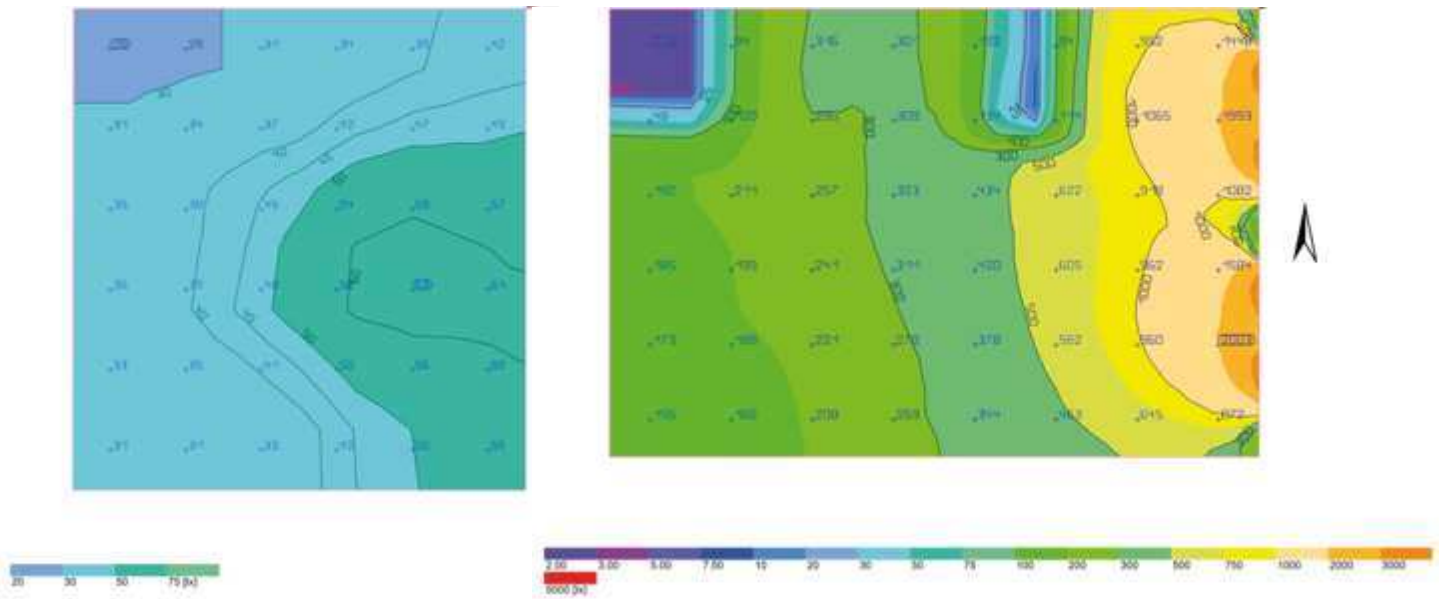


Figura 57. Estudio de iluminación natural baño con valor nominal de 43.4 lx y cocina-estancia con valor nominal 507 lx. (fuente: En coordinación con alumnos de Arquitectura de la UAQ)

Los estudios llevados a cabo nos muestran un comportamiento óptimo que cumple los requisitos de una vivienda saludable. Por otro lado, el aprovechamiento de los materiales locales se refleja en el uso de la arcilla, componente más abundante del suelo y que se utiliza como base principal del proceso constructivo junto con la rama de pino seco, que se utilizó como fibra. De igual forma, la piedra utilizada para la cimentación se recolectó de los trabajos realizados en la construcción del camino.



Figura 58. Materiales locales (fuente: elaboración propia)

La arcilla con la que se trabajó en el sitio, comúnmente se encuentra debajo de la capa vegetal, siendo un material abundante en la región, esta puede variar un poco en su color debido a su constitución mineral y por su estructura laminar es fácil su enlace mediante el agua, el cual permite la adhesión debido a los puentes entre las partículas más pequeñas generando una excelente cohesión que define a su resistencia mecánica como una de sus principales características.

La evolución de los sistemas tradicionales de tierra cruda hacia procesos que mejoren su resistencia y comportamiento se ven reflejados desde hace ya algunos años alrededor del mundo, contemplando las propiedades del recurso natural y el aprovechamiento de tecnologías y sistemas para su estabilización.

El superadobe es una técnica de construcción desarrollada por el arquitecto Nader Khalili a principios de los años ochenta, aprovechando la tierra del lugar para generar una vivienda ecológica mediante un sistema sencillo, que no requiere una gran experiencia previa y en la que puede participar toda la comunidad para su construcción, incentivando la cooperación para crear viviendas confortables gracias a su diseño y sus materiales. El proceso constructivo se lleva a cabo por medio de costales o sacos de polipropileno de entre 30 y 50 cm de grosor, los cuales se rellenan de tierra del lugar y se estabiliza con cemento, cal u otros materiales que puedan consolidar la tierra para evitar su disgregación y así ofrecer una buena resistencia en general. Estos sacos son superpuestos entre sí por alambre de púas para evitar su desplazamiento, y se convierten en estructuras como lo son las bóvedas o cúpulas, con una capacidad antisísmica ante eventos naturales como pueden ser los terremotos.



Figura 59. Construcción de super adobe ((fuente: elaboración propia)

3.3.3 Aplicación de modelo “Ambiente Construido Saludable”



Figura 60. Taller de vivienda saludable en la localidad de Agua Fría (fuente: Elaboración propia)

Se llevaron a cabo dos talleres de vivienda saludable, con la intención de concientizar a los habitantes de la localidad de Agua Fría y a los alumnos que nos apoyaron con los trabajos de construcción.

TALLER DE VIVIENDA SALUDABLE

¿CÓMO SERÁ?

Este taller está dividido en dos partes: la primera parte teórica virtual y la segunda práctica presencial. Y será impartido por el profesor Pepe.

FECHA Y LUGAR:

- Teoría en virtual **martes 23 de mayo de 7:00pm a 8:30pm**
- Práctica **viernes 26 de mayo de 9:00am a 12:00pm**

¿QUIÉN PUEDE PARTICIPAR?

Abierto a toda la comunidad de arquitectura UAQ

- Alumnos
- Ex alumnos
- Docentes
- Administrativos

¿DE QUÉ VA A TRATAR?

Taller enfocado al diagnóstico, prevención y mitigación para el desarrollo del ambiente construido saludable a través de los criterios mínimos de referencia mediante el aprovechamiento de herramientas asequibles.





Figura 61. Taller de vivienda saludable en la UAQ (fuente: Elaboración propia)

La retroalimentación en los talleres muestra que existe ya un conocimiento del impacto del medio construido a la salud de los habitantes. Sin embargo, no se llevan a cabo las acciones necesarias porque no es algo que lo vean como prioridad hasta que no se ven con problemas directos por este motivo.

3.4 MODELO INTEGRAL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE “ACS”

3.4.1 Los cuatro cuadrantes del ACS.

De acuerdo a Kevin Wilber, en el ámbito de la salud el modelo integral ha sido una gran herramienta, sobre todo para las instituciones de salud mental gracias al enfoque de los cuatro cuadrantes. Dentro de la perspectiva de la salud física, la medicina ortodoxa esta relacionada con el cuadrante superior derecho dirigida a la enfermedad del organismo físico y su recuperación. Sin embargo, el modelo integral discierne de lo anterior y asevera que cada evento físico que impacte en la salud conlleva la interacción de los otros tres cuadrantes. Así se observa ver con las recientes prácticas alternativas que involucran, las emociones, el espacio físico, lo espiritual, entre otros factores que representan un papel importante en la etiología de la enfermedad, dejando de cuestionar sin lugar a dudas la relación directa que existe entre la recuperación y los factores antes descritos. De esta manera, es importante revisar todas las condiciones que involucran desde una perspectiva integral un ambiente construido saludable, sin quedarse solo en la parte conductual, la parte material objetiva que corresponde al cuadrante superior derecha.

A continuación, se desarrollarán los cuatro cuadrantes del modelo integral para el “ambiente construido saludable”, considerando los conceptos revisados anteriormente en el marco teórico de la investigación: iniciando con el cuadrante superior izquierdo (I) que incluye la parte individual interior, intencional-subjetivo; continuando con cuadrante individual exterior (II) que incluye la parte individual exterior, conductual-objetivo; posteriormente se analiza el cuadrante inferior izquierdo (III) que incluye la parte colectiva interior, cultural-intersubjetivo; y finalmente se revisa el cuadrante inferior derecho (IV) que incluye la parte colectiva externa, social-interobjetivo.

3.4.2 Materiales y método del modelo integral del ACS

Para el desarrollo de esta etapa se trabajará el análisis documental establecido en el método analítico, se realizará una revisión documental de las áreas que intervienen en cada uno de los cuadrantes para la creación del modelo “ambiente construido saludable”, considerando la teoría del todo de Ken Wilber, desarrollando un ensayo teórico (relación de cuadrantes) que nos permita entender desde una visión integral el ambiente construido saludable.

El cuadrante superior izquierdo (I) representa el interior del individuo, la parte subjetiva-intencional, que refiere en el caso del ambiente construido saludable a las distintas áreas de desarrollo del yo individual, estableciendo los siguientes conceptos y autores:

Tabla 34

Cuadrante superior izquierdo (I)

Concepto	Teóricos
Bienestar	Davidson y Ramírez-Amaya
Identidad	Molano, Vidal y Salazar
Conciencia	Graves y Wilber
Cognitivo	Cummins

Fuente: elaboración propia

El cuadrante superior derecho (II) proporciona la parte objetiva-conductual, tangible desde el paradigma individual. Para el caso de ambiente construido saludable se establecen los siguientes conceptos y sus autores:

Tabla 35

Cuadrante superior derecho (II)

Concepto	Autores
Salud	Huber, Knottnerus y Green.
Habitabilidad	Mercado, Salvador Rueda, María E. Molar.
Innovación	Everett Rogers

Tecnología	González Vega, J. Ellul, F. Dessauer y L. Mummford
------------	--

Fuente: elaboración propia

El cuadrante inferior izquierdo (III) define conceptos y autores, desde una visión colectiva interior, cultural-intersubjetiva, importantes en la comprensión del desarrollo del ambiente construido saludable:

Tabla 36

Cuadrante inferior izquierdo (III)

Concepto	Autores
Cultura	Kuper
Decolonialidad	Boavetura de Sousa Santos
Patrimonio intangible	Giménez
Comunidad	Jean.-Lucy Nancy

Fuente: elaboración propia

Y finalmente, el cuadrante inferior derecho (IV) relaciona lo colectivo externo, social-interobjetivo, que infiere en lo social y su contexto. Dentro del ambiente construido saludable se consideran los siguientes conceptos y autores:

Tabla 37

Cuadrante inferior derecho (IV)

Concepto	Autores
Políticas públicas	Lasswell y Mendoza
Tecnología social	Serafim y Dagnino
Territorio	Rockström y Llanos
Vivienda saludable	Barcelo, M. Shaw, X. Bonnefoy y J. Allen y j. Macombre

Fuente: elaboración propia

A continuación, se observa el diagrama completo del modelo integral del ACS con los cuatro cuadrantes:

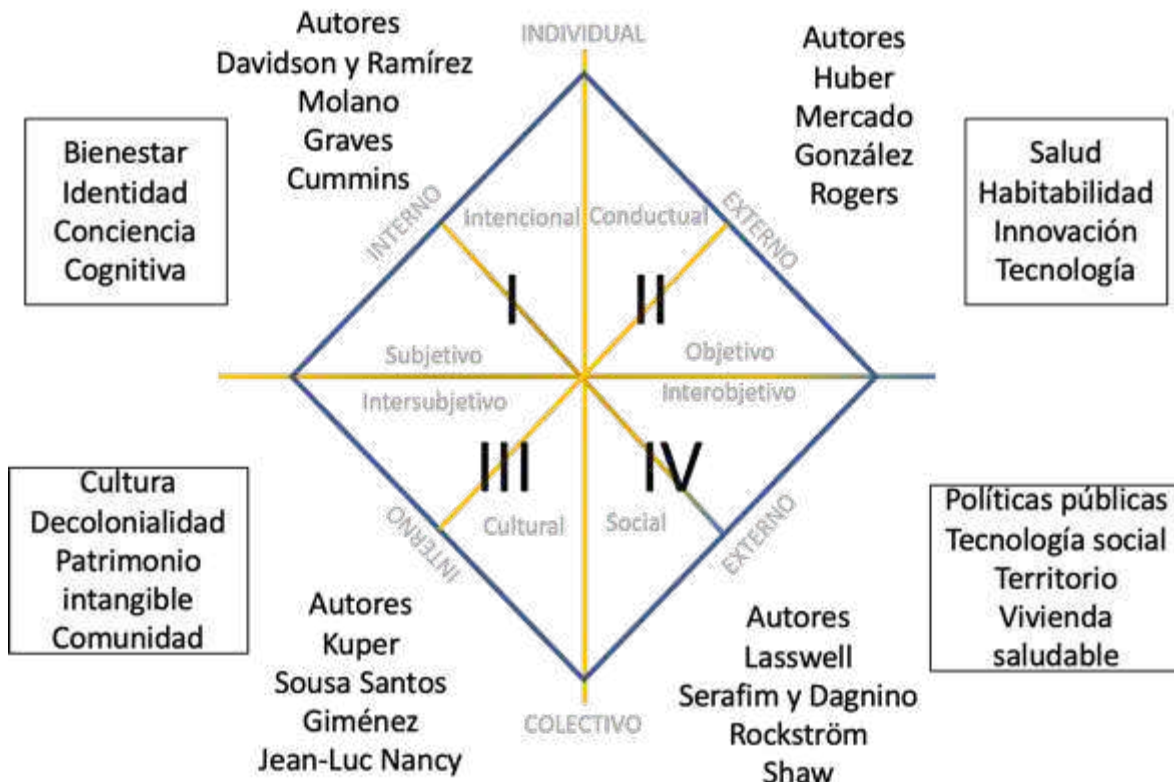


Figura 62. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)

Posteriormente se desarrolla mediante la metodología de la triangulación, que fue definida en 1990 por Denzin, como la combinación y la aplicación de diversas metodologías de la investigación en un mismo fenómeno de estudio (Aguilar y Barroso, 2015). En este caso refiere a la recogida de información utilizando varios métodos como instrumentos para investigar y resolución de un problema específico. A continuación, se observa en **tabla 38** la congruencia metodológica del modelo integral por cuadrantes.

Tabla 38

Tabla de congruencia metodológica

<p align="center">Proyecto de investigación DESARROLLO DEL MODELO “AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE” MEDIANTE HERRAMIENTA METODOLÓGICA INNOVADORA PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN EN ZONA EN EL ESTADO DE QUERÉTARO</p>						
<p align="center">Cuadro de congruencia metodológica</p>						
<p>Pregunta ¿Cómo se puede establecer desde una perspectiva compleja y multidisciplinaria un modelo integral que vincule estrategias e instrumentos metodológicos que permitan el diagnóstico, la prevención y la mitigación del impacto del ambiente construido en la salud de sus habitantes y su aplicabilidad considerando la identidad del territorio?</p>						<p>Fecha: Noviembre 2023</p>
<p>Objetivo general: Desarrollar desde un enfoque integral el modelo denominado “Ambiente Construido Saludable”, que relacione, integre y sintetice el conocimiento para la mitigación del impacto negativo del ambiente construido en la salud y bienestar de los habitantes.</p>						
Cuadrante	Tipos de investigación	Unidad de análisis	Técnicas de recolección de datos	Instrumentos de recolección	Variables dependientes	Indicadores
I (Intencional-subjetivo)	Cualitativo tipo interpretativa, teoría fundamentada	Familia Olguín García	Observación	Registro de información	Resiliencia y talante positivo.	Nivel de satisfacción
II (Conductual-objetivo)	Cuantitativo de tipo observacional y retrospectivo	Ambiente construido saludable	Revisión sistemática, meta-análisis y análisis de frecuencias.	Búsqueda de artículos, extracción de datos y análisis de la calidad de los estudios	Calidad de aire interior, rango higrotérmico, rango acústico, humedad, rango lumínico, campos electromagnéticos, seguridad y accesibilidad	Datos de análisis de normales climatológicas, geometría solar, vientos dominantes, espectro acústico, espectro lumínico, humedad visible, obstrucción visible y de contaminación electromagnética.
III (intersubjetivo-cultural)	Cualitativo tipo descriptiva. Diseño investigación-acción	Comunidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro.	Grupo de discusión/capacitación	Registro de información	Valores, creencias y visión de vida.	Datos demográficos del lugar y antecedentes históricos relevantes.
IV (Interobjetivo-social)	Cuantitativo tipo descriptivo de campo	Vivienda saludable	Revisión documental	Fichas de revisión bibliográfica	Concertación, pro socialidad y medio ambiente.	Datos socio-ambientales del lugar

Fuente: elaboración propia

CAPITULO IV

4. EPÍLOGO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE

En este capítulo se revisan las **conclusiones** y la **discusión** de los capítulos anteriores, así como las experiencias y el aprendizaje de la investigación en las diferentes etapas del proyecto.

4.1 APROXIMACIÓN A LAS CATEGORÍAS INDISPENSABLES DEL ACS

De acuerdo a los diferentes autores y fuentes de información que categorizan los impactos del medio construido en la salud desde diversos enfoques y perspectivas, es posible apreciar que existen diferencias y que algunas fuentes excluyen categorías significativas para un ambiente construido saludable, encontrándose las diversas categorías mencionadas dispersas sin que sean abordados en su totalidad y ofrezcan una alternativa accesible para su consideración. En 2004, Shaw nos muestra en su modelo conceptual las condiciones físicas en las que se encuentra la vivienda afectan directamente la salud del habitante. Y aunque estas han mejorado en los últimos dos siglos, sus efectos en la salud siguen siendo significativos y es importante considerarlos; factores como las olas de calor, el frío, la humedad, la falta de ventilación, la contaminación del aire interior mediante el monóxido de carbono, el humo de tabaco o gases radiactivos como el radón, y las lesiones por accidentes son fuentes de riesgos en un sentido directo y material, siendo la vivienda un peligro directo o un riesgo ambiental que puede impactar en la salud de los habitantes.

La revisión sistemática, el metaanálisis, y el análisis de frecuencias, presentado anteriormente menciona ciertas categorías que han sido poco consideradas como es el rango acústico y los campos electromagnéticos, esta ultima recientemente ha aumentado su impacto debido al cambio en los estilos de vida derivado de la pandemia de COVID-19 como el teletrabajo, el impacto de la

radiación electromagnética está regulado por una variedad de límites voluntarios y legales entre ellos la ICNIRP. No obstante, a pesar de que existen numerosas incertidumbres en la evaluación de los riesgos potenciales en la salud, se considera la importancia de aplicar rigurosamente el Principio de Precaución conforme lo cita la declaración de la Tercera Conferencia Ministerial sobre Medio Ambiente y Salud firmada en Londres en 1999, adoptando un enfoque más preventivo y proactivo de los peligros. Siendo el principio de precaución una política de gestión de riesgos aplicada en circunstancias de incertidumbre científica, que refleja la necesidad de actuar ante un riesgo potencialmente grave sin esperar los resultados de la investigación científica (WHO, 2000).

Como lo mencionan en 2018 Barceló y Gonzáles, en Latinoamérica la mayor parte de las viviendas se autoconstruyen de forma progresiva, teniendo estas varias deficiencias que instan al habitante a un estado de vulnerabilidad por su carácter precario, siendo un riesgo para su salud y bienestar. Por lo que es fundamental comprender como es posible promover mediante él ambiente construido el desarrollo de las habilidades del bienestar, como lo es la creatividad, la expansión de la mente racional, el desarrollo de la resiliencia y la prosocialidad, entre otras. Lo que puede desarrollarse con mayor consciencia individual y colectiva sobre la importancia de la salud del medio ambiente y el impacto que el territorio construido tiene en el entorno natural y por ende en la salud humana , una consciencia en el individuo, de la importancia del ambiente, el impacto en el entorno natural y de la salud. Con el fin de transitar de sujetos y comunidades pasivas, a sujetos y comunidades activas que se empoderen y consoliden mediante el desarrollo del bienestar un modelo distinto al que actualmente vivimos, que permita mitigar el impacto y regenerar los recursos naturales como lo son; el suelo, el aire, el agua, la flora y la fauna de los diversos ecosistemas.

Tanto en Latinoamérica como en el Caribe, la mayor parte de las categorías directas mencionadas del impacto construido se encuentran dentro de las normas

locales de construcción y se atienden en mayor o menor medida. Siendo posible mediante la difusión del conocimiento científico de manera accesible a todos los estratos socio-económicos y con el apoyo de las tecnologías existentes, capacitar y desarrollar consciencia en la población de la relevancia de generar pequeñas acciones y cambios en su vivienda, para su salud y bienestar. Sin embargo, es importante mencionar, que el análisis de información incluye la categoría de los campos electromagnéticos, la cual es poco estimada en los instrumentos normativos, desatendiendo los procesos de adaptación que se llevan a cabo hoy en día motivados por la pandemia de COVID-19, en donde el aumento de equipos electrónicos nos ha traído consigo un beneficio, permitiendo continuar con el desarrollo de las actividades en los hogares, integrando el modelo de trabajo y educación a distancia. La apropiación de este tipo de tecnología dentro de las viviendas ha causado una mayor concentración y exposición de campos electromagnéticos al interior, intensificando los impactos en la salud de los habitantes. Siendo importante considerar el Principio Precautorio para esta categoría, ya que no se considera determinante por su escasa difusión, siendo un factor de impacto desestimado por su condición intangible y no se encuentra dentro de la normativa o legislación local en Latinoamérica y el Caribe. No obstante, se cuenta con diversas investigaciones que sostienen la certidumbre científica del fenómeno, como lo menciona Nyberg et al. (2023).

“La Comisión Europea ha recibido varios miles de estudios científicos que revelan una serie de efectos nocivos causados por los niveles cotidianos de campos electromagnéticos inalámbricos, que se sitúan muy por debajo de las directrices de la ICNIRP. Llamamientos anteriores sobre 5G se han referido a miles de informes de investigación revisados por pares y a más de 100 revisiones de investigaciones exhaustivas, que muestran efectos nocivos de los campos electromagnéticos inalámbricos muy por debajo de los límites de la ICNIRP. Las tablas de colores de BioInitiative enumeran los efectos biológicos negativos encontrados en niveles más

de un millón de veces inferiores a las pautas de la ICNIRP. La evidencia de estos efectos contradice claramente la posición de la ICNIRP y la UE” (p. 4).

En resumen de los párrafos anteriores, se puede concluir la necesidad de considerar en un primer nivel de intervención factible, en conjunto con los recursos existentes de conocimiento y tecnología, las diversas categorías ante el impacto del ambiente construido en la salud de los habitantes, estableciendo de esta forma que las categorías directas esenciales son: calidad de aire interior, rango higrotérmico, rango acústico, humedad, rango lumínico, campos electromagnéticos, seguridad y accesibilidad. Las cuales, deben formar parte de los criterios indispensables en las diversas fases de los procesos de edificación para una toma de decisiones que mitigue el impacto del ambiente construido en la salud del habitante y promueva el bienestar desde una primera etapa de la construcción. Se tiene una gran responsabilidad desde el ámbito de la construcción y su relación con el cuidado de la salud y el bienestar, teniendo que considerar el impacto que conlleva una toma de decisiones inapropiada en cualquiera de las áreas que se desarrollen y en cualquier nivel, más allá de acreditar una certificación de edificación sustentable, de cumplir con una normatividad local o llevar a cabo procesos de autoconstrucción, se requiere establecer las categorías directas como criterios mínimos alcanzables y su difusión para contribuir a una arquitectura de prevención, cuidado y calidad de vida.

4.2 APLICACIÓN Y EXPERIENCIAS DEL INSTRUMENTO LOCAL.

No obstante que, el instrumento sigue en desarrollo para su perfeccionamiento, es importante destacar las aproximaciones de la fase del desarrollo; donde la intención primigenia del desarrollo del instrumento estuvo vinculada con toda la investigación teórica previa que sirve de soporte documental y da argumentos y certeza a lo referido, considerando las siete categorías directas, que son esenciales a considerar para lograr un ambiente construido saludable;

siendo el objetivo principal, acortar la brecha entre el conocimiento disperso existente en los diversos medios y disciplinas, para consolidar de manera integral los requerimientos mínimos de un espacio saludable de manera asequible para todos los habitantes en el ámbito local, en este caso en Querétaro, México.

Derivado de esta investigación, se aprovecharon los criterios mínimos a considerar para generar un ambiente construido saludable, trasladando dicho conocimiento a una plataforma en un principio de alcance local, donde partiendo del concepto de tecnología social, se establece mediante la innovación un instrumento alineado con la normativa glocal existente, una evaluación de manera sencilla y accesible de los espacios que habitamos, obteniendo al finalizar una retroalimentación a modo de recomendaciones que surgen del análisis y develación de los parámetros donde los valores de referencia señalan si se cumple con el nivel requerido de acuerdo a lo establecido en las normativas, considerando también estas recomendaciones asequibles al contexto local.

La posibilidad contar con un instrumento como la aplicación Habita Sano®, que considera e integra estas características dentro de una aplicación móvil de gran utilidad e innovación, permitiendo que el conocimiento llegue a diversos sectores de la población, propiciando interés en este tipo de dinámicas que traen consigo un beneficio social esencial, mejorar la salud y el bienestar de los habitantes, demostrando que los espacios construidos tienen una serie de factores que deben considerarse y atenderse para lograr el disfrute del espacio con todo lo que ello conlleva desde los aspectos neuropáticos hasta los psicosomáticos; priorizando la salud en los diversos ambientes construidos.

El desarrollo de la aplicación está siendo bastante accesible en todos los sentidos, dado que se ha desarrollado en un corto plazo y con alternativas interesantes que se reflejan en mejoras a lo inicialmente planteado. La aceptación social de esta primera etapa con los diversos actores del medio ha sido bien recibida y ha generado expectativas positivas para su implementación desde diferentes

escenarios. Consolidando el instrumento desde este momento como una propuesta tecnológica innovadora importante para prevenir los riesgos que se desencadenan en un hábitat construido sin las condiciones adecuadas, dejando a los usuarios vulnerables ante este tipo de fenómenos, a los cuales no se les ha dado el grado de importancia necesaria, ni han sido observados por los grupos de interés a nivel local.

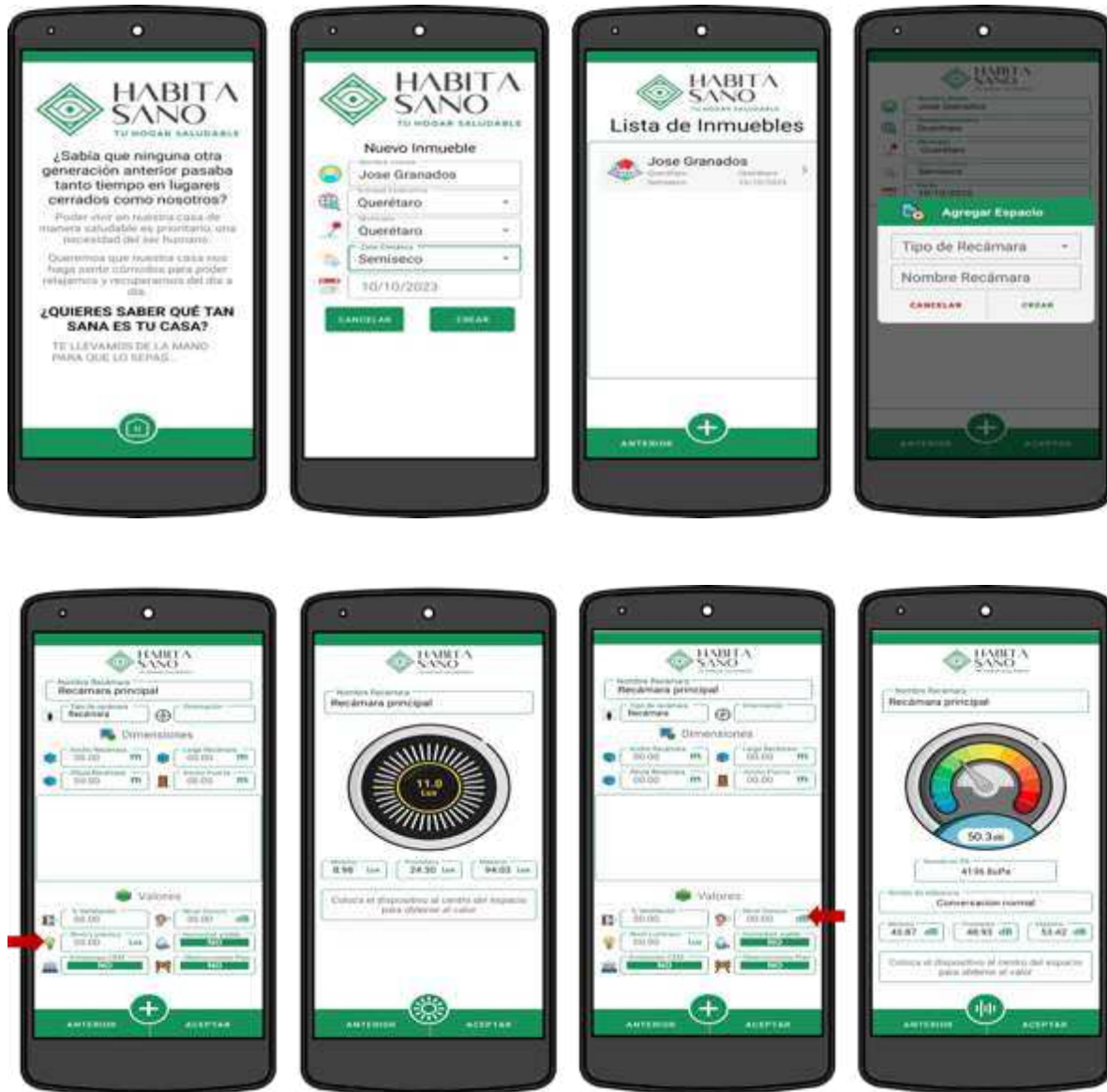


Figura 63. Capturas de distintas pantallas de la aplicación HabitaSano®, que muestran el funcionamiento y las mediciones generadas a partir de la información que se captura y que se registra a través de los sensores del dispositivo móvil (fuente: elaboración propia)

En la actualidad el desarrollo de la aplicación Habita Sano® se encuentra ya muy avanzado y solo se están definiendo las últimas pruebas del uso de la aplicación, el tiempo restante y los procesos para liberarla son relativamente cortos.

4.3 EXPERIENCIAS CON LOS HABITANTES DESDE LO LOCAL

La primera etapa en donde se lograron intercambiar experiencias con los habitantes de la región, fue en el taller de vivienda saludable, en el cual estuvieron presentes la gran mayoría de los padres de familia de la comunidad de Agua Fría. En este taller se logro conversar con varios participantes que conocían ya de los temas vertidos en el mismo, compartiendo las experiencias de las personas mayores, en las cuales se tenían consideraciones especiales en cuanto a algunos riesgos mencionados en el taller, como el contar con una buena ventilación y luz natural al interior de sus viviendas, el aprovechamiento de los materiales naturales de la zona para tener viviendas frescas en verano y calientes en invierno, entre otros y que se habían dejado de lado en algunos casos debido al cambio de actividades de construcción vernácula a construcción tradicional que se presenta hoy en la vida cotidiana. Estos saberes ancestrales que tiene la comunidad permiten sin lugar a dudas establecer que ya se cuenta con un conocimiento que ha pasado de generación en generación, y que aunque no se lleve a cabo en el mayor de los casos en la actualidad por una cuestión de cambio de hábitos en el ámbito de la autoconstrucción, la comunidad es consciente del riesgo.

El taller llevado a cabo en la comunidad logro el objetivo de que las personas reconocieran los riesgos del entorno construido, hizo posible entablar un diálogo con la comunidad y retroalimentar sobre los temas del curso desde su perspectiva tanto individual como colectiva. Temas revisados en el curso que son poco conocidos en nuestro país y en gran parte de Latinoamérica, como el riesgo de los campos electromagnéticos, fueron temas que una parte de la comunidad ya había escuchado y que les llamaron bastante la atención por el impacto que este conlleva

a la salud de las personas. La experiencia del trabajo y el diálogo con la comunidad ha demostrado que el llevar el conocimiento de forma sencilla y asequible, facilita la capacidad de reconocer los riesgos que se pueden tener en un ambiente construido, promoviendo la prevención y buenas prácticas para mitigar su impacto.

Otro tema relevante que es importante mencionar, es la organización que se tiene en la comunidad para el apoyo y servicio de todos los que la conforman. Como antecedentes se tienen ya diversas acciones realizadas con Cáritas I.A.P. y ACALLI A.C. como cisternas de captación de agua de lluvia, huertos de traspatio entre otros. El trabajo en comunidad y la organización de la misma han logrado fortalecer los esfuerzos en los distintos proyectos, en el caso de la construcción de la vivienda saludable para la familia Olguín García se destaca el apoyo de la mayor parte de los miembros de la comunidad. Este valor agregado se ha consolidado en los avances que se tienen en este momento en la vivienda, siendo este proyecto el primer prototipo para su valoración por parte de las instituciones que están financiándolo, para que posteriormente se pueda apoyar otras familias en situación vulnerable, ya sea con mejoramiento en la vivienda o con autoconstrucción como es el caso del presente proyecto.

La construcción de la vivienda saludable inició con el dialogo y consenso de los principales actores, teniendo varias reuniones con la familia Olguín García, donde se converso de diversos temas para conocer sus expectativas. Todo este proceso fue paulatino, ya que se requirió de tener mayor confianza con la familia para que se pudiera entablar un diálogo en el cual se compartiera sus preferencias e incomodidades. Información que serviría para después llevar a cabo los acuerdos establecidos. Parte importante de esta experiencia ha sido el enriquecimiento de las relaciones con las personas, desde el trabajo con los alumnos hasta la construcción en sitio con la familia y comunidad. El ambiente de cordialidad y de suma de esfuerzos es algo sumamente gratificante, la empatía en este proyecto con todos los autores ha dejado que se realice de forma adecuada y sin contratiempos. El

desarrollo y construcción del proyecto en las diferentes etapas ha traído consigo una reflexión respecto al hacer en comunidad. El trabajo de en conjunto para el beneficio de una familia genera una emoción de satisfacción del buen hacer por los demás, que ayuda en la resolución de otros conflictos que se puedan presentar relacionados con las características técnicas. Es decir, la buena actitud y ganas de colaborar han dado como resultado un proyecto integral con todo lo que eso conlleva.



Figura 64. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 65. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 66. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 67. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 68. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 69. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 70. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 71. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 72. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 73. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 74. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 75. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)



Figura 76. Desarrollo de vivienda saludable en localidad de Agua Fría, Pinal de Amoles, Qro. (fuente: Elaboración propia)

4.4 EL VALOR AGREGADO DEL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE PARA EL HABITANTE.

La evolución del concepto de salud ha sido llevada desde su concepción inicial relacionada exclusivamente con el organismo físico y sus enfermedades, a un concepto más amplio que incluye el espacio físico como un medio que influye directa e indirectamente en la salud de sus habitantes. El impacto que establece el ambiente construido en la salud ha sido estudiado por varios autores en diferentes períodos de la historia de la humanidad, el riesgo que presenta en la actualidad debido a los cambios en el vivir cotidiano y la implementación de nuevas tecnologías que acompañan las denominadas “viviendas inteligentes” y las “smart cities”, en conjunto con el conocimiento que va surgiendo con las nuevas investigaciones del como construimos y sus impacto a la salud, son solo una parte del problema, una parte que se identifica en la parte externa, tanto en lo individual como en lo colectivo (cuadrante II y IV) de forma fragmentada. Como se aprecia en la siguiente figura la mayor parte de los conceptos fundacionales encontrados sobre el tema del impacto del medio construido en la salud se identifican dentro de los cuadrantes II y IV, así como su interrelación.

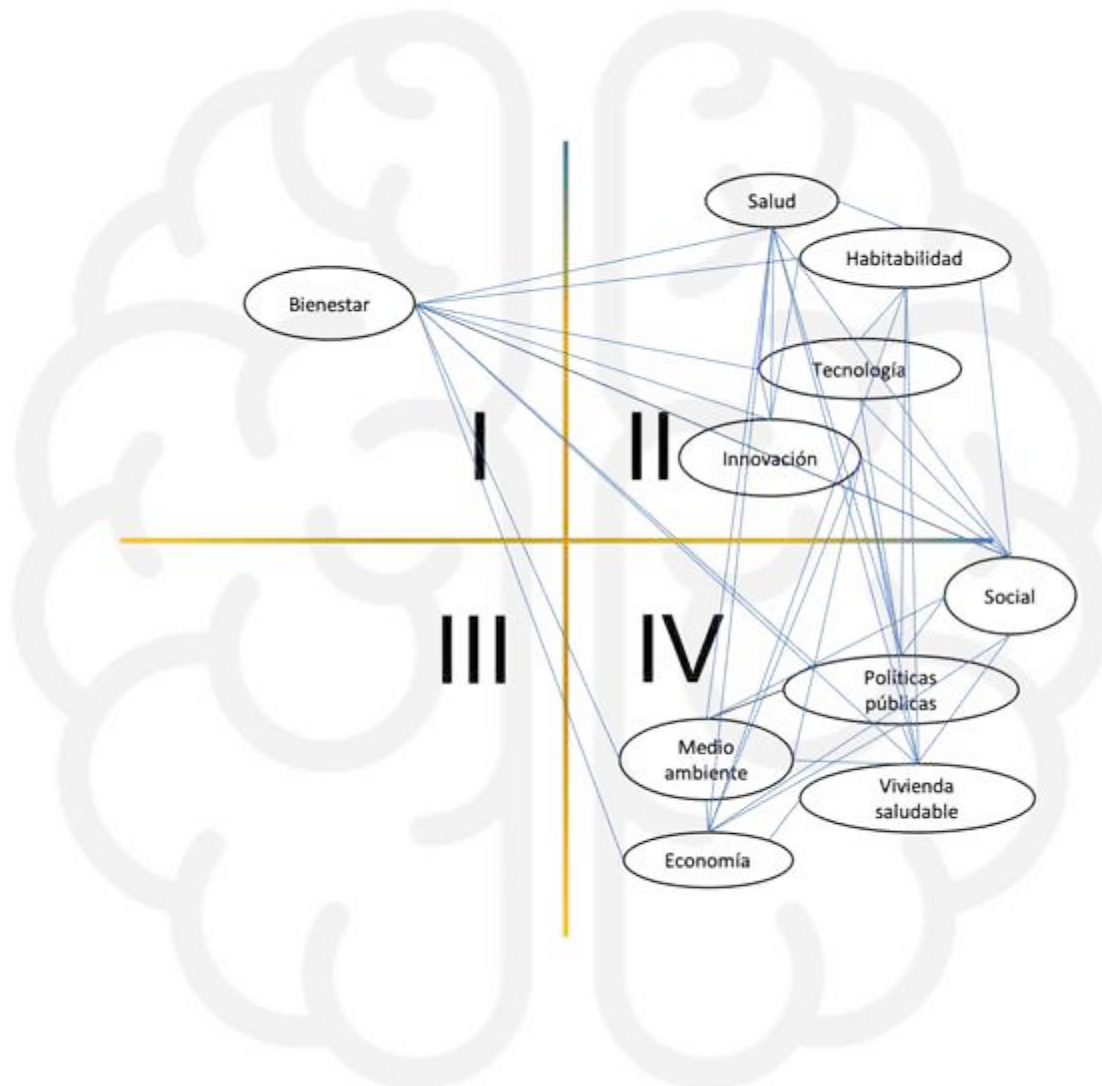


Figura 77. Redes de conceptos fundacionales de la vivienda saludable (fuente: elaboración propia)

En una segunda aproximación, derivado de un proceso subyacente, se integra el concepto fundacional de territorio, que en una primera concepción podría atender solo al espacio geográfico. Sin embargo, el territorio está estrechamente vinculado con los conceptos de identidad, cultura y patrimonio, permitiendo equilibrio y cohesión social. El territorio de acuerdo con Bonnemaison (1981), se establece como un espacio para que la cultura anide en una primera dimensión y

esta relacionado con el concepto de “geosímbolo” que se define desde una dimensión simbólica donde coexisten en un punto geográfico características políticas, culturales o religiosas que conforma su identidad. En la siguiente dimensión (segunda) se dispone como el espacio físico para la repartición de las prácticas culturales e institucionales inmateriales localizadas como lo son las danzas, recetas de cocina, formas lingüísticas entre otras y en una última dimensión (tercera) considera su aspecto subjetivo de apropiación al territorio como un símbolo de pertenencia. Como se aprecia en la siguiente figura los conceptos que están relacionados con el territorio desde el enfoque integral se interrelacionan con mayor peso en los cuadrantes III y IV.

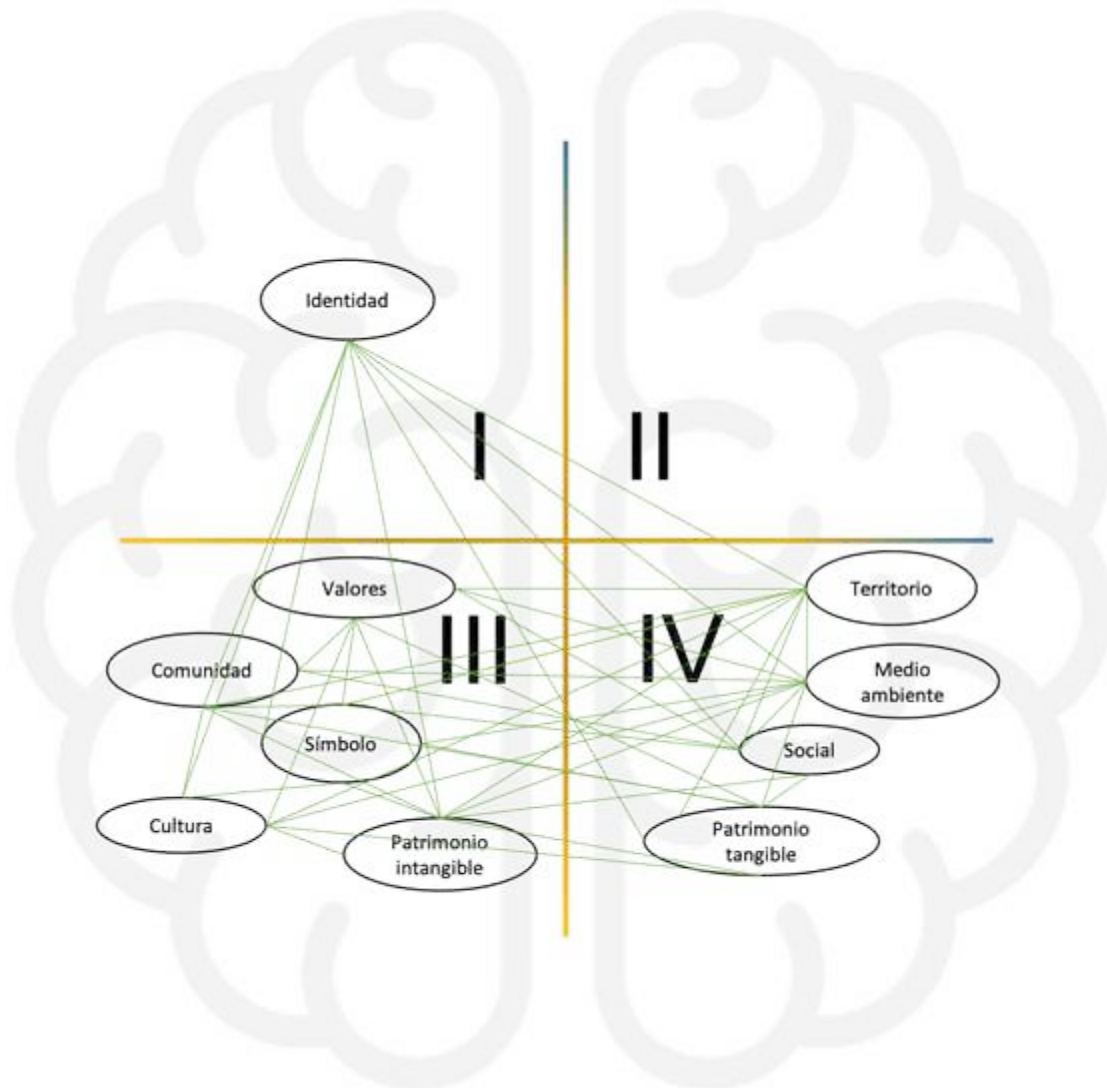


Figura 78. Redes de conceptos fundacionales del territorio (fuente: elaboración propia)

De la misma forma el concepto de bienestar humano, en una tercera aproximación, desde una visión transdisciplinar entre la psicología, la filosofía y las neurociencias, relaciona de manera compleja las dimensiones subjetivas del individuo partiendo de cinco habilidades: atención plena, resiliencia, pro-socialidad, talante positivo y creatividad. Las cuales se pueden aprender, desarrollar y entrenar, mediante el desarrollo de la plasticidad neuronal, permitiendo la adaptación de las células del resto del organismo y con esto atender los principales problemas de la

salud humana, que incide en su bienestar y calidad de vida del individuo. Como se aprecia en la siguiente figura los conceptos que están relacionados con el bienestar humano desde el enfoque integral se interrelacionan con mayor peso en los cuadrantes I y III.

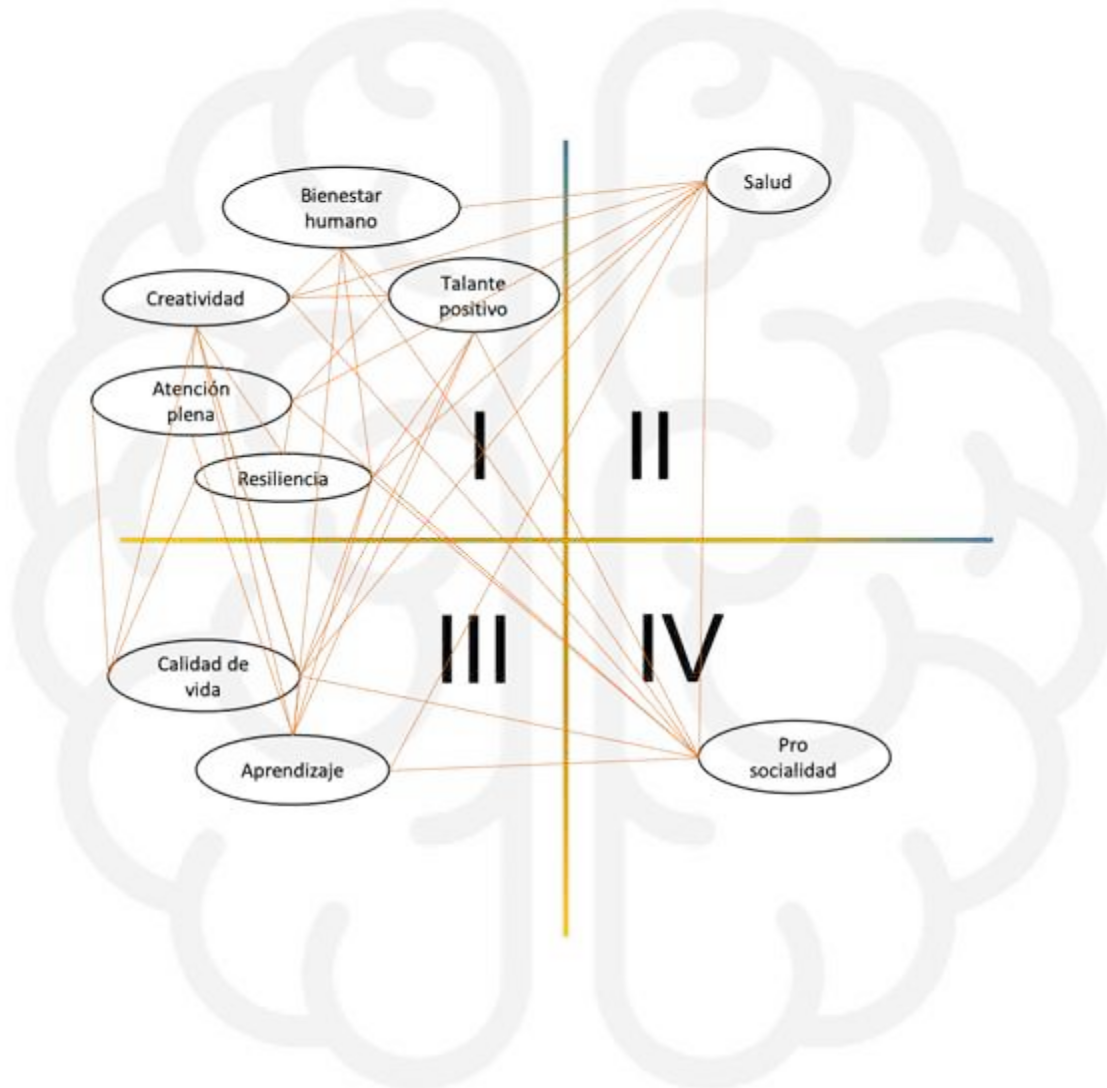


Figura 79. Redes de conceptos fundacionales del bienestar humano (fuente: elaboración propia)

En una aproximación final por medio de la triangulación, podemos observar en la siguiente figura en la superposición de los conceptos fundacionales, y la incidencia de estos en los cuatro cuadrantes.

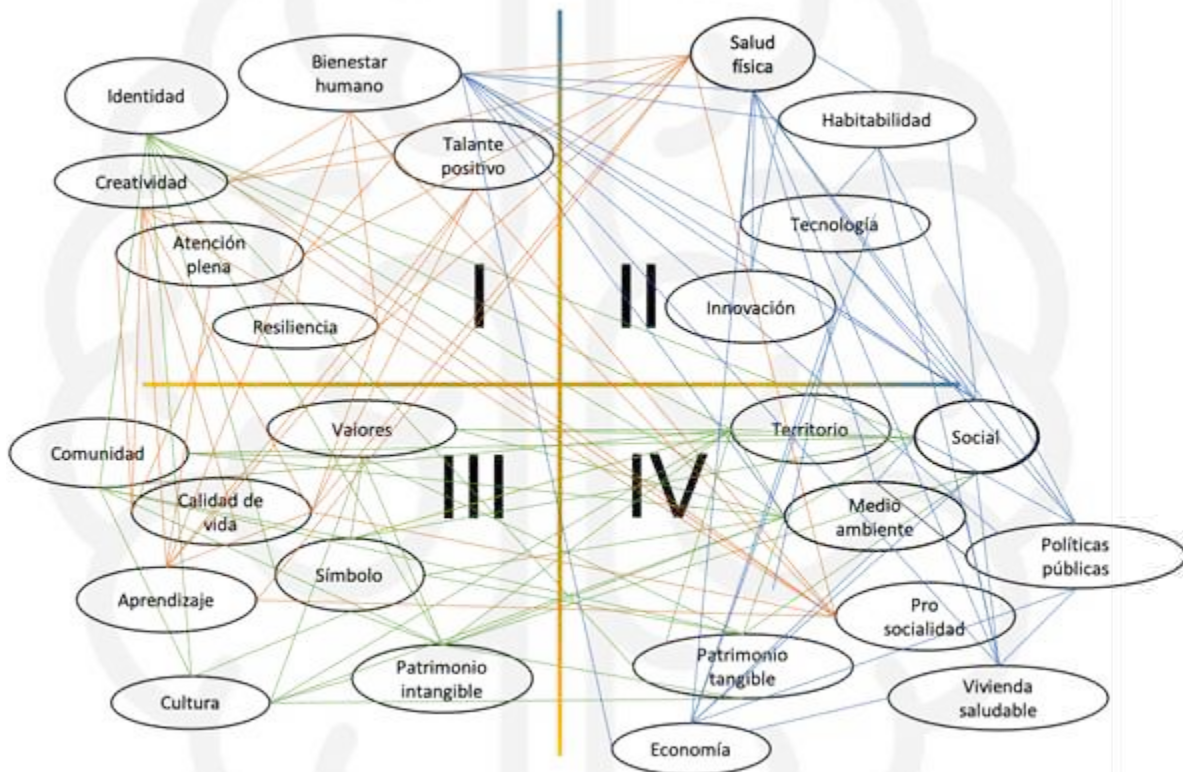


Figura 80. Redes de conceptos fundacionales superpuestas (fuente: Elaboración propia)

Y continuando con la interrelación de cada uno de los conceptos fundacionales, se encuentra una red bastante compleja que nos llevan a distinguir procesos internos que no se consideran con el mismo peso en las investigaciones independientes o fragmentadas, como se distingue en la siguiente figura. Estos conceptos fundacionales emergen de una revisión que vincula la vivienda saludable, con el territorio y el bienestar, es decir desde una visión integral y en equilibrio con los cuatro cuadrantes.

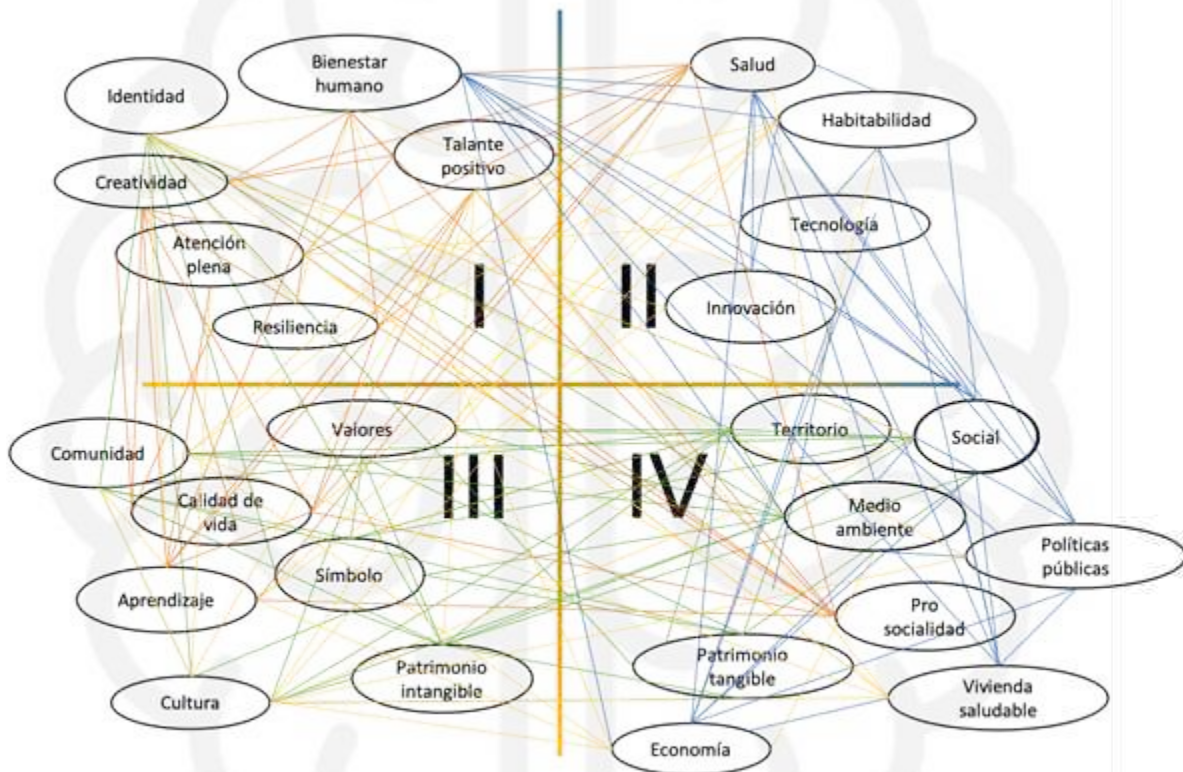


Figura 81 Redes de conceptos fundacionales interrelacionados (fuente: Elaboración propia)

Esta relación compleja de conceptos fundacionales es la base del modelo ACS, en la cual se puede observar que el territorio construido incide en la salud humana y esta permite la promoción del bienestar humano a través del desarrollo de sus habilidades, el cual se encuentra estrechamente relacionado con la calidad de vida. El modelo ACS considera el enfoque integral, teniendo un equilibrio e igualdad de peso entre los procesos internos y los procesos externos. Mediante el método de los círculos restaurativos que implican procesos comunitarios para

resolución de problemas se realiza el ajuste funcional del modelo ACS quedando de la siguiente forma:

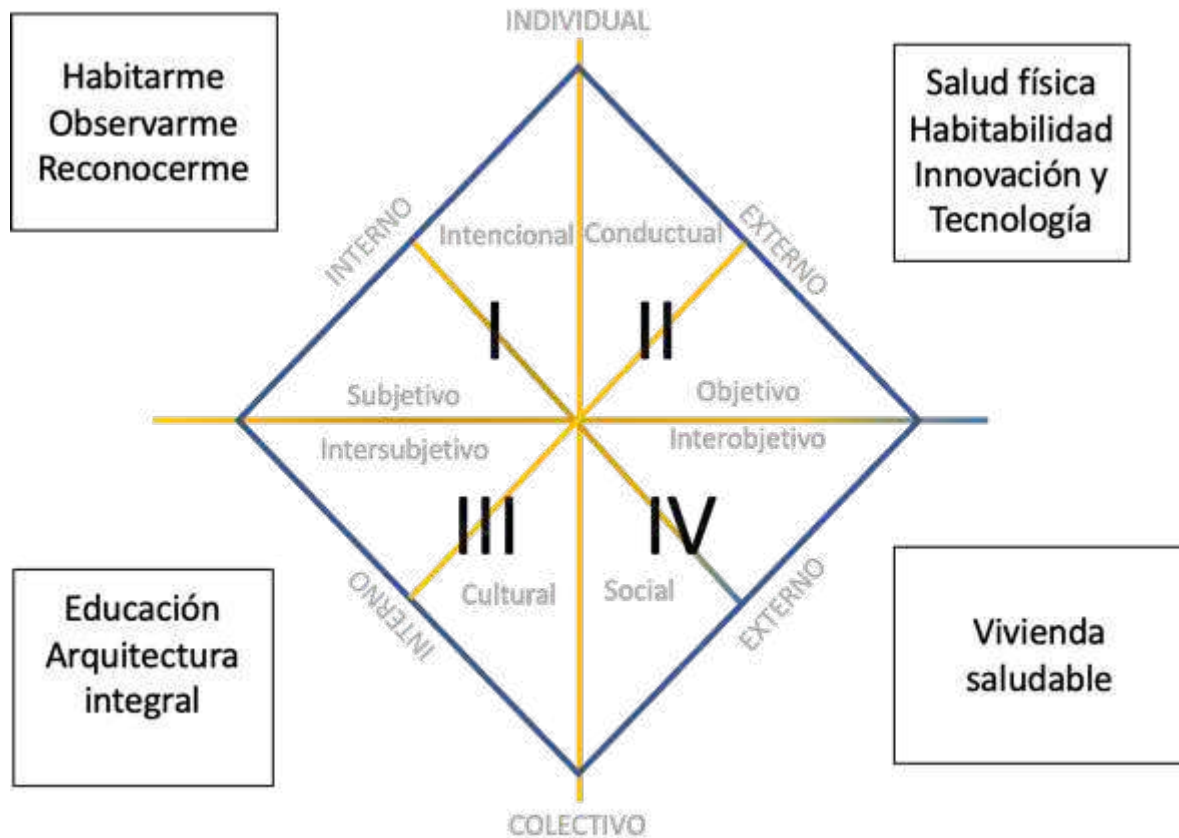


Figura 82 Modelo integral ACS (fuente: Elaboración propia)

El modelo ACS reconoce que el estado fisiológico del cuerpo (cuadrante II) depende en gran parte de su entorno (cuadrante III) para su óptimo desarrollo. El conocimiento del estado fisiológico del cuerpo se desarrolla desde el auto conocimiento del individuo (cuadrante I) el cual implica una intensión, y para que esto suceda se requiere del acuerdo de todos los implicados (cuadrante III) y compartir mediante el aprendizaje, el consenso y el dialogo un fin en común que trascienda la visión tradicional, una cultura que vincule el interés de la gente en su medio ambiente desde la salud y el bienestar, en su entorno inmediato, para poder dar

paso a un entorno social en este caso la vivienda saludable (cuadrante IV) que comprometa un ambiente sano y de bienestar para el ser humano.

El modelo ACS, hace énfasis en la integración de los cuadrante I y III, que corresponden a los procesos internos tanto en su parte individual como colectiva. Sin duda la apatía en la vinculación de estos cuadrantes desde un enfoque integral, se ve relegado en la falta de interés por el desarrollo de un medio ambiente sano. Lo cual genera una controversia con la premisa que supone que si la mayor parte de la población conoce el impacto que tiene un ambiente construido sobre la salud del ser humano, porque son tan pocas las acciones que se llevan a cabo para su mitigación y prevención. Dejando sin atender los procesos que corresponden a los cuadrantes I y III del interior individual y colectivo, visibilizando con esta investigación el interés por la difusión de el ACS para hacer cultura. Es decir, generar el cambio en la mentalidad de las personas por medio del aprendizaje del conocimiento asequible, yendo de lo individual a lo colectivo y este cambio se sustente en el tiempo y en las creencias de las personas para poder modificar los parámetros culturales y estas a su vez involucren a las políticas públicas. Lo cual se demuestra con el ejercicio de esta investigación a través de la parte objetiva individual que involucra el conocimiento, la innovación y tecnología; la parte objetiva colectiva que implica el consenso y dialogo, y la práctica intersubjetiva.

4.5 REFLEXIONES FINALES Y CONCLUSIÓN.

En todo trabajo de investigación se presentan como un reto los cuestionamientos claves que detonan las indagaciones y búsquedas de respuestas a través de delinear problemáticas, hipótesis y formas de comprobar lo encontrado.

En este caso, los cuestionamientos y temáticas desarrolladas surgieron de la experiencia personal y profesional de varios años de trabajo en comunidades rurales y urbanas, en el ámbito de proyectos sustentables y saludables, y de

aquellos profesores y compañeros de estudios y trabajo a lo largo del posgrado.

En el trayecto de elaboración del proyecto de investigación fui encontrando elementos teóricos y metodológicos que se fueron incorporando en un marco referencial y una propuesta teórica, metodológica e instrumental que fui construyendo y que enmarca todo el trabajo y sus resultados.

Asimismo, surgió la inquietud de aclarar qué tipo de conocimiento se fue construyendo, sus aportaciones y límites epistemológicos de validez de los mismos. Por ello, de manera somera presento, a manera de reflexiones finales las condiciones que posibilitaron encontrar caminos metodológicos para una temática tan compleja e interdisciplinaria como la que desarrollé.

La aportación al conocimiento del presente trabajo, se concibe aprovechando la experiencia del autor en el tema de investigación y se retoma la práctica de diversas disciplinas científicas, desde una perspectiva filosófica e histórica basada en la técnica como actividad global y creativa que concreta medios y fines que impactan y transforman el entorno y a los sujetos implicados.

Encontré que las actividades de las diferentes etapas del presente trabajo fueron la base para identificar el tipo de conocimiento y sus condiciones epistemológicas derivadas, tanto de la búsqueda de información relevante, como de las aportaciones teóricas de autores, la elaboración de instrumentos de investigación, así como del contacto directo con implicados y expertos de los procesos técnico productivos y de innovación en comunidades y ambientes afectados en su sustentabilidad. Fue importante encontrar en los procesos cuáles eran las categorías metodológicas y los criterios epistemológicos para la integración de los diferentes impactos que el ambiente construido ha asociado con la salud y bienestar del habitante desde una visión dispersa y atendido a partir de diversas disciplinas de forma aislada. Al integrar estos impactos con un enfoque multidisciplinario, se optó por una perspectiva más amplia de su impacto para el

conocimiento.

Posteriormente se creyó pertinente desarrollar herramientas conceptuales, técnicas y métodos que nos permitan de manera accesible y asequible ser conscientes del daño a la salud y generar acciones para su mitigación y prevención, atendiendo esta dinámica no solamente desde una visión tecno-científica, sino socio-cultural y sobre todo considerando la importancia del territorio en el cual se van a desarrollar las intervenciones, compartiendo diversos enfoques desde la interdisciplinariedad. En esta etapa el diálogo permite reconocer la identidad de las personas que habitan el lugar, la información del territorio sumado a la información de los habitantes, dan cabida a un proyecto que nace desde el sitio, es adaptado al lugar y toma en cuenta el conocimiento del habitante, el cual es fusionado con el conocimiento tecnológico.

Finalmente la forma de entretrejer estos diferentes enfoques de conocimiento y consolidar un paradigma transdisciplinario desde la complejidad, es a través del modelo integral, el cual nos permite trabajar en cuatro cuadrantes donde se incluye la visión tanto individual como colectiva de los habitantes, tanto exterior como interior (objetivo y subjetivo). Mediante este modelo se puede identificar en cada cuadrante los campos de interés o la falta de estos, permitiendo construir un modelo de prevención y sustentabilidad de forma equilibrada, que relacione los impactos del ambiente construido derivado de los riesgos y la vulnerabilidad ante la salud del habitante y sus posibles soluciones en materia de prevención y mitigación.

La intervención que presenta el modelo bajo un enfoque de prevención del impacto del ambiente construido ante el riesgo y la vulnerabilidad de los habitantes, permite construir condiciones de validez tanto epistemológica como ética, ya que contribuye a desarrollar acciones de prevención, mitigación y adaptabilidad que lleven a los habitantes a un estado de salud y bienestar dentro de su entorno construido a nivel local y regional, tanto en el ámbito urbano como rural.

La aportación epistemológica a la ciencia se encuentra tanto en la parte teórica como práctica, desde su parte teórica se tiene el acomodo interdisciplinario al modelo específico que se concibe a partir de la experiencia del autor y el conocimiento de los otros investigadores, convirtiéndose en un modelo complejo. Esta etapa teórica formal atiende a la comprobación metodológica o la argumentación, la cual es una demostración en la que se logra definir las categorías del ambiente construido saludable, aportación que funciona de puente entre la teoría y la práctica. La verificación se realiza mediante la comprobación de los elementos teóricos en su aplicación y se valida a través del modelo integral como una segunda aportación, yendo de la aplicación a la acción y utilizando en todas sus etapas a la filosofía como herramienta desde la interdisciplinariedad hasta la transdisciplinariedad, en la concepción hombre, naturaleza, sociedad y tecnología. En este caso se puede concluir la validez del modelo integral en su congruencia entre la teoría y la práctica.

Las posibilidades de esta investigación dan respuesta a la pregunta de investigación y cumplen el objetivo general, ya que contribuyen a abordar el fenómeno del impacto en la salud del habitante del ambiente construido, desde un paradigma diferente al convencional, considerando la realidad compleja del mundo contemporáneo desde una visión de riesgo y vulnerabilidad y estableciendo mediante la innovación y la sistematización de los diversos procesos en el campo de la tecnología y conocimiento, un modelo integral de prevención y sustentabilidad desde un ámbito local que considera garantizar la salud y bienestar de los habitantes. Y también permiten la comprobación de la hipótesis propuesta, ya que mediante la comprensión del ambiente construido desde los diversos ámbitos de estudio y su relación con la salud y bienestar del habitante, se ha desarrollado el presente modelo desde un enfoque integral, el cual relaciona, integra y sintetiza el conocimiento adquirido, permitiendo disminuir el riesgo y la vulnerabilidad del impacto del ambiente construido en los habitantes.

4.6 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.

Dentro de las líneas a seguir para futuras investigaciones; se tiene considerado continuar con los proyectos y construcción de viviendas saludables en conjunto con Cáritas de Querétaro I.A.P. y ACALLI A.C., tanto de vivienda nueva como de intervención en vivienda en uso para mejorar las condiciones de vulnerabilidad de sus habitantes. En este mismo proyecto se tiene previsto el manual de construcción saludable para los diferentes bioclimas del estado de Querétaro, que considera la parte del territorio, sociedad y cultura local en conjunto con las investigaciones tecnológicas y científicas.

También se tiene considerado llevar el presente proyecto ante autoridades municipales en el área metropolitana del estado de Querétaro, mediante la vinculación con el colegio de arquitectos del estado de Querétaro. Permitiendo a través de la capacitación poner en marcha un programa local de vivienda saludable con el apoyo de la aplicación. Motivando con éste a la toma de consciencia de los habitantes y de la importancia del Ambiente Construido Saludable.

Las mejoras de la aplicación para la medición, y su consideración de medidas de prevención, adaptación y mitigación, son también una línea de investigación futura que pretende robustecer este campo de la tecnología como herramienta fundamental para la comprensión del riesgo y vulnerabilidad. Haciéndola una tecnología atractiva y funcional para compartir conocimiento en todo el país.

Nótese que las líneas futuras de investigación también se consideran aportes dentro del presente trabajo.

5.ANEXOS



FACULTAD DE INGENIERÍA

REGISTRO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DEL ESTUDIANTE DE POSGRADO

Lot 2 Espacios oscuros exclusivos para la Dirección	No. Registro de Proyecto*:	13047
	Fecha de Registro*:	
	Fecha de inicio de proyecto:	Ingresar tu fecha de Inicio (01/01/2020)
	Fecha de término de proyecto:	Ingresar tu fecha de Término (31/12/2023)
1. DATOS DEL SOLICITANTE		
No. de expediente:	119537	
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)
GRANADOS	NAVARRO	JOSE
Dirección:		
Calle y número	Colonia	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> Universidad Autónoma de Querétaro C.P. de Querétaro 76000 Correo Electrónico: posgrado@uaq.mx RECIBIDO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO </div>
LUIS VEGA Y MENDOZA #509	BALAUSTRADAS	
Estado	Teléfono (incluír lada)	
22	4421091767	
2. DATOS DEL PROYECTO		
Facultad:	INGENIERÍA	
Programa:	Doctorado en innovación, tecnología y hábitat	
Tema específico del proyecto:	DESARROLLO DEL MODELO "AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE" MEDIANTE HERRAMIENTA METODOLÓGICA INNOVADORA PARA SU	
 RIVAS ARAIZA EDGAR ALEJANDRO Director de tesis	 FLORES GUTIERREZ AVATAR Coordinador de programa	 GRANADOS NAVARRO JOSE Alumno
 Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa Jefe de División de Investigación y Posgrado de la Fac. de Ing.	 Dr. Manuel Toledano Ayala Director de Fac. Ing.	 Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña Directora de Investigación y Posgrado UAQ

Anexo 3 Manual de procedimientos Administrativos de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

Anexo 1: Registro de protocolo de investigación ante dirección de posgrado

ANEXO 3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

REGISTRO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
DEL ESTUDIANTE DE POSGRADO

Los 2 Espacios oscuros exclusivos para la Dirección	No. Registro de Proyecto*:	13047	
	Fecha de Registro*:	25/04/2023	
	Fecha de inicio de proyecto:	01/01/2020	
	Fecha de termino de proyecto:	31/12/2023	
1. DATOS DEL SOLICITANTE			
No. de expediente:	119537		
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)	
Granados	Navarro	José	
Dirección:			
Luis Vega y Monroy	Balaustradas	76079	
Calle y número	Colonia	C.P.	
Querétaro	442 1091787	pepebioarq@gmail.com	
Estado	Teléfono (incluir lado)	Correo Electrónico	
2. DATOS DEL PROYECTO			
Facultad:	INGENIERÍA		
[Escribir el nombre completo del posgrado en el que está inscrito]			
Especialidad en:			
Maestría en:			
Doctorado en:	Doctorado en innovación, tecnología y hábitat.		
Tema específico del proyecto:	Desarrollo del modelo "ambiente construido saludable" mediante herramienta metodológica innovadora para su prevención y mitigación en el estado de Querétaro.		
Dr. Edgar Alejandro Rivas Aralza	Dra. Reina Isabel Loredo Cansino	Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa	
Director de Tesis	Coordinador del Área	Jefe de División de Investigación y Posgrado de la Fac. de Ing.	
José Granados-Navarro	Dr. Manuel Toledano Ayala	Dra. Ma. Guadalupe Flavia Laarca Piña	
Alumno ¹	Director de Fac. Ing.	Directora de Investigación y Posgrado UAQ	



Anexo 2: Autorización de cambio de nombre de la tesis



C.U., 10 de junio de 2021

José Granados Navarro
Estudiante de Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat
Expediente 119537

Presente

El Comité de Ética Aplicada para la Investigación de la Facultad de Ingeniería ha revisado el protocolo del trabajo de tesis:

CEAIFI-061-2021-TP

**Desarrollo del modelo "ambiente construido saludable" mediante
herramienta metodológica innovadora para su prevención y
mitigación en zona metropolitana de Querétaro**

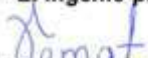
Con apego a los lineamientos éticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía, este comité ha dado el siguiente dictamen:

Exento de dictamen ético

El presente dictamen tiene vigencia de un año a partir de su fecha de emisión.

Sirva esta carta para los fines académicos que al interesado convengan.

Atentamente
"El Ingenio para Crear, No para Destruir"


Dra. Aurora Femat Díaz
Presidente del CEAIFI
afemat@uaq.mx

CERTIFICADO

Registro Público del Derecho de Autor

Para los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, se hace constar que la **OBRA** cuyas especificaciones aparecen a continuación, ha quedado inscrita en el Registro Público del Derecho de Autor, con los siguientes datos:

AUTORES: GRANADOS NAVARRO JOSÉ
MEJIA TREJO LUIS RUBÉN
RIVAS ARAIZA EDGAR ALEJANDRO
TAMAYO DE LA TORRE ROBERTO EDUARDO

TÍTULO: APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE

RAMA: PROGRAMAS DE COMPUTACION

TITULAR: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO (CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 83 DE LA L.F.D.A.)

Con fundamento en lo establecido por el artículo 168 de la Ley Federal del Derecho de Autor, las inscripciones en el registro establecen la presunción de ser ciertos los hechos y actos que en ellas consten, salvo prueba en contrario. Toda inscripción deja a salvo los derechos de terceros. Si surge controversia, los efectos de la inscripción quedarán suspendidos en tanto se pronuncie resolución firme por autoridad competente.

El presente certificado se expide con fundamento en el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, así como de otras leyes para crear la Secretaría de Cultura, publicado el 17 de diciembre de 2015 en el Diario Oficial de la Federación; artículos 26 y 41 Bis, fracción XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículos 2, 208, 209 fracción III de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículo 69-C de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal del Derecho de Autor en su artículo 10; artículo 84 de la Ley General de Mejora Regulatoria; artículos 2, apartado B, fracción IV, 26 y 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Cultura; artículos 103 fracción IV y 104 del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículos 1, 3 fracción I, 4, 8 fracción I, 9, 16 y 17 del Reglamento Interior del Instituto Nacional del Derecho de Autor; ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos para el uso de la Firma Electrónica Avanzada en los actos y actuaciones de los servidores públicos del Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo del año dos mil veintiuno; y Acuerdo por el que se establecen las reglas para la presentación, substanciación y resolución de las solicitudes de registro de obras, fonogramas, videogramas y edición de libros en línea ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado el 8 de diciembre de 2021 en el Diario Oficial de la Federación.

1/2



CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



INDAUTOR
INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR

Anexo 4: Certificado de Registro Público del Derecho de Autor

Anexo 5: Síntesis de documento de Código Fuente

MainActivity.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.core.app.ActivityCompat;
import androidx.core.content.ContextCompat;

import android.Manifest;
import android.content.Intent;
import android.content.pm.PackageManager;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    int REQUEST_CODE = 200;
    FloatingActionButton btnIniciar;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        btnIniciar = findViewById(R.id.BotonIngresarDos);

        //Permisos para usar el microfono
        //Permisos para usar la escritura en la memoria
        //Permisos para usar la camara
        if (ContextCompat.checkSelfPermission(getApplicationContext(),
            Manifest.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE) != PackageManager.PERMISSION_GRANTED
            && ActivityCompat.checkSelfPermission(getApplicationContext(),
            Manifest.permission.RECORD_AUDIO) != PackageManager.PERMISSION_GRANTED
            && ContextCompat.checkSelfPermission(getApplicationContext(),
            Manifest.permission.CAMERA) != PackageManager.PERMISSION_GRANTED)
        {
            ActivityCompat.requestPermissions(MainActivity.this, new
            String[]{Manifest.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE,
            Manifest.permission.RECORD_AUDIO,
            Manifest.permission.CAMERA}, 1000);
        }
    }
}
```

CrearInmueble.Java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.app.Activity;
import android.app.DatePickerDialog;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.drawable.ColorDrawable;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.AutoCompleteTextView;
import android.widget.Button;
import android.widget.DatePicker;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Calendar;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEntidadFederativa;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbInmuebles;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbMunicipio;

public class CrearInmueble extends AppCompatActivity {
    // .....Declaracion de variables .....//

    // -----Nombre -----//
    EditText txtnombreInmueble;
    // -----Seleccion de fecha-----//
    TextView tvSelecFecha;
    DatePickerDialog.OnDateSetListener setListener;

    String inmuebleOk = "NO";

    // -----Botones guardar o cancelar inmueble nuevo-----//
    FloatingActionButton btnCrearInmueble;
```

EmisionesCEM.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.content.Intent;
import android.graphics.Bitmap;
import android.graphics.BitmapFactory;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.os.Environment;
import android.provider.MediaStore;
import android.util.Log;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.core.content.FileProvider;

import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
import java.util.Locale;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEspacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;

public class EmisionesCEM extends AppCompatActivity {

    // -----Variables para consultar base de datos-----//
    int idEspacio;
    Espacios espacio;
    TextView txtNombreEspacio;
    private ImageView ic_eliminar;
    private ImageView areaFotografia;
    String rutaImagen;
    String rutaImagenVieja;

    private String checkFoto = "NO";
```

HumedadVisible.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.content.Intent;
import android.graphics.Bitmap;
import android.graphics.BitmapFactory;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.os.Environment;
import android.provider.MediaStore;
import android.util.Log;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.core.content.FileProvider;

import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
import java.util.Locale;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEspacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;

public class HumedadVisible extends AppCompatActivity {

    // -----Variables para consultar base de datos-----//
    int idEspacio;
    Espacios espacio;
    TextView txtNombreEspacio;
    private ImageView ic_eliminar;
    private ImageView areaFotografia;
    String rutaImagen;
    String rutaImagenVieja;

    private String checkFoto = "NO";
```

Luxometro.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.content.Intent;
import android.graphics.Typeface;
import android.hardware.Sensor;
import android.hardware.SensorEvent;
import android.hardware.SensorEventListener;
import android.hardware.SensorManager;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Handler;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

import com.github.anastr.speedviewlib.ImageSpeedometer;
import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.text.DecimalFormat;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.List;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEspacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;

public class Luxometro extends AppCompatActivity {

    SensorManager sensorManager;
    Sensor lightSensor;
    SensorEventListener lightEventListener;

    ImageSpeedometer luxmeter;
    ProgressBar progressLux;

    TextView txtNombreEspacio;
    TextView viewPromedioLux;
    TextView viewMaximoLux;
```

Sonómetro.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.annotation.SuppressLint;
import android.content.Intent;
import android.media.MediaRecorder;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;
import android.util.Log;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

import com.github.anastr.speedviewlib.ImageSpeedometer;
import com.github.anastr.speedviewlib.components.indicators.ImageIndicator;
import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.io.IOException;
import java.text.DecimalFormat;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.List;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEspacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;

public class sonometro extends AppCompatActivity {

    TextView viewNombreEspacio;

    TextView viewSonidoPA;
    TextView viewReferencia;
    MediaRecorder sonido;

    TextView viewPromedio;
    TextView viewMaximo;
    TextView viewMinimo;

    String valorMinimo;
    String valorMaximo;
```

VerEditarInmueble.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp;

import android.app.AlertDialog;
import android.app.DatePickerDialog;
import android.content.Context;
import android.content.DialogInterface;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.drawable.ColorDrawable;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.ViewGroup;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.AutoCompleteTextView;
import android.widget.Button;
import android.widget.DatePicker;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import androidx.recyclerview.widget.LinearLayoutManager;
import androidx.recyclerview.widget.RecyclerView;
import androidx.swiperefreshlayout.widget.SwipeRefreshLayout;

import com.google.android.material.floatingactionbutton.FloatingActionButton;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Calendar;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.adaptadores.ListaEspaciosAdapter;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.adaptadores.ListaInmueblesAdapter;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEntidadFederativa;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbEspacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbInmuebles;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.db.DbMunicipio;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Inmuebles;

public class VerEditarInmueble extends AppCompatActivity {

    // -----Dialogos-----//
```


DbEspacios.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp.db;

import android.content.ContentValues;
import android.content.Context;
import android.database.Cursor;
import android.database.sqlite.SQLiteDatabase;
import android.widget.Toast;

import androidx.annotation.Nullable;

import java.util.ArrayList;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;

public class DbEspacios extends DbHelper {

    Context context;

    public DbEspacios(@Nullable Context context) {
        super(context);
        this.context = context;
    }

    //public long insertarVentana(String altoVentana, String anchoVentana, String areaVentana,
    String porcentajeVentilacion, int fk_espacio)

    public long insertarEspacio(String tipoEspacio, String nombreRecamara, int fk_inmueble) {
        long id = 0;

        try {
            DbHelper dbHelper = new DbHelper(context);
            SQLiteDatabase db = dbHelper.getWritableDatabase();

            ContentValues values = new ContentValues();
            values.put("tipoEspacio", tipoEspacio);
            values.put("nombreRecamara", nombreRecamara);
            values.put("anchoRecamara", "");
            values.put("largoRecamara", "");
            values.put("altoRecamara", "");
            values.put("anchoPuerta", "");
            values.put("porcentajeVentilacion", "");
            values.put("nivelSonoro", "");
            values.put("nivelLuminico", "");
            values.put("orientacion", "");
            values.put("fotoObstruccionPiso", "");
```

```

DbVentanas.java

package mx.com.vivitec.habitasanoapp.db;

import android.content.ContentValues;
import android.content.Context;
import android.database.Cursor;
import android.database.sqlite.SQLiteDatabase;

import androidx.annotation.Nullable;

import java.util.ArrayList;

import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Espacios;
import mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades.Ventanas;

public class DbVentanas extends DbHelper {

    Context context;

    public DbVentanas(@Nullable Context context) {
        super(context);
        this.context = context;
    }

    public long insertarVentana(String anchoVentana, String altoVentana, String areaVentana, String
    porcentajeVentilacion, int fk_espacio){

        long id = 0;

        try {
            DbHelper dbHelper = new DbHelper(context);
            SQLiteDatabase db = dbHelper.getWritableDatabase();

            ContentValues values = new ContentValues();
            values.put("anchoVentana", anchoVentana);
            values.put("altoVentana", altoVentana);
            values.put("areaVentana", areaVentana);
            values.put("porcentajeVentilacion", porcentajeVentilacion);
            values.put("fk_espacio", fk_espacio);

            id = db.insert(TABLE_VENTANA, null, values);
        } catch (Exception ex) {
            ex.toString();
        }

        return id;
    }
}

```

Municipio.java

```
package mx.com.vivitec.habitasanoapp.entidades;

public class Municipio {
    private int id;
    private String nombreMunicipio;

    public int getId() {
        return id;
    }

    public void setId(int id) {
        this.id = id;
    }

    public String getNombreMunicipio() {
        return nombreMunicipio;
    }

    public void setNombreMunicipio(String nombreMunicipio) {
        this.nombreMunicipio = nombreMunicipio;
    }

    public String toString(){
        return nombreMunicipio;
    }
}
```

Anexo 6: Convenio de Transferencia de Tecnología

CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, EN LO SUCESIVO "LA UAQ", REPRESENTADA EN ÉSTE ACTO POR SU ABOGADO GENERAL EL DR. GONZALO MARTÍNEZ GARCÍA, Y POR LA OTRA HABITA SANO S.A.S. DE C.V., EN LO SUCESIVO "LA EMPRESA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR VERÓNICA ELIZABETH VELARDE SOLANO, AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1.- La UAQ, es propietaria de la "APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE", la cual se encuentra protegida mediante el certificado del Registro Público del Derecho de Autor número 03-2023-070313212200-01, expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, el 04 de julio del 2023 el cual protege aspectos relacionados con la tecnología objeto del presente instrumento.

DECLARACIONES

I. DECLARA "LA UAQ"

1. Que es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, conforme a lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica, publicada el 2 de enero de 1986 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga".

2. Que de acuerdo con el artículo 6 de su Ley Orgánica, tiene como objeto:

I. Impartir, con validez oficial, Educación Técnica, media superior, superior de licenciatura, especialización, maestría y doctorado y cursos de actualización, en sus modalidades escolar y extraescolar, procurando que la formación de profesionales corresponda a las necesidades de la sociedad.

II. Organizar y desarrollar actividades de Investigación humanística y científica, atendiendo primordialmente a los problemas estatales, regionales y nacionales y en relación con las condiciones del desenvolvimiento científico e histórico;

III. Preservar y difundir la cultura;

IV. Prestar servicios a la comunidad de acuerdo con sus posibilidades;

V. Actuar como agente de cambio y promotor social a través de sus tareas sustantivas.

3. Que el Dr. en D. Gonzalo Martínez García, es su Abogado General y Apoderado Legal, en los términos de su Testimonio Notarial relativo a la Escritura Pública número 36,691 de fecha 16 de junio de 2021, pasada ante la fe del Lic. Roberto Reyes Olvera, Notario Público número Uno de la Ciudad de Querétaro, Qro., quien cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente convenio.

4. Que tiene su domicilio en Centro Universitario, Cerro de las Campanas, Sin número, Colonia las Campanas, Código Postal 76010, Ciudad de Querétaro, Querétaro, mismo que se señala para todos los fines y efectos legales de este convenio.

II. DECLARA "LA EMPRESA"

1. Que es una sociedad por acciones simplificadas de capital variable, legalmente constituida de acuerdo con las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, con folio de constitución SAS2022487980 y fecha de 16 de marzo del 2022.

2. Que la C. Verónica Elizabeth Velarde Solano, en su carácter de representante legal, está facultada para la firma del presente Convenio, como lo acredita con el Contrato Social de Sociedad por Acciones Simplificada, en la declaración anterior, sin que hasta el momento se le hayan revocado o limitado dichas facultades.

3. Que para todos los efectos del presente Convenio señala como su domicilio el ubicado en Calle Av Paseo de Zakia número exterior 800 número interior 32 entre Calle Paseo de Geranios Oriente y Calle Circuito Universidades Colonia otra no especificada en el catálogo localidad Zakia Municipio el Marques Entidad Federativa Querétaro.

III. DECLARAN AMBAS PARTES

1. Que reconocen que la "LA UAQ" es propietaria de la tecnología consistente en un programa de cómputo que, mediante aplicación para teléfono celular destinada a la promoción del ambiente construido saludable, mediante el diagnóstico, la prevención y la mitigación del impacto del ambiente construido en la salud humana, en lo sucesivo referida como "LA TECNOLOGÍA" la cual se encuentra protegida mediante el certificado del Registro Público del Derecho de Autor número 03-2023-070313212200-01, expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

2. Que han decidido llevar a cabo el licenciamiento de "LA TECNOLOGÍA" en favor de "LA EMPRESA" a través del presente instrumento.

3.- Que se garantizan mutuamente que tienen el derecho y autoridad para establecer el presente Convenio, y que no tienen ningún impedimento que pueda inhibir su capacidad para cumplir con los términos y condiciones que se les impongan mediante este instrumento, por lo que están conforme en sujetar su compromiso a las siguientes:

CLAÚSULAS

PRIMERA. OBJETO:

El objeto del presente CONVENIO consiste en que "LA UAQ" otorga el licenciamiento gratuito por tiempo determinado de "LA TECNOLOGÍA" a "LA EMPRESA", para que ésta la use con fines de prueba dentro de los términos de su objeto social.

SEGUNDA. OBLIGACIONES DE LA "UAQ"

Para el cumplimiento del objeto de este Convenio, "LA UAQ" se compromete a través de la Facultad de Ingeniería, a:

- 2.1 Conceder gratuitamente la licencia no exclusiva y no transferible para el uso de "LA TECNOLOGÍA" a "LA EMPRESA" por 3 años contados a partir de la firma del presente instrumento.
- 2.2 Instalar y poner en marcha "LA TECNOLOGÍA" dentro de las instalaciones de "LA EMPRESA" de modo que ésta última pueda utilizarla y probar su funcionamiento.
- 2.3 Proporcionar todos los recursos humanos y materiales disponibles y necesarios para el cumplimiento del presente Convenio.
- 2.4 Proporcionar a "LA EMPRESA" la capacitación necesaria para el uso de la "TECNOLOGÍA".

TERCERA. OBLIGACIONES DE "LA EMPRESA"

Para la realización del objeto del presente instrumento, "LA EMPRESA" se compromete a:

- 3.1 Proporcionar todos los recursos humanos y materiales necesarios para el cumplimiento del presente Convenio.
- 3.2 Proporcionar el equipo de cómputo y/o cualquier dispositivo físico necesario para la operación de "LA TECNOLOGÍA".
- 3.3 Proporcionar mensualmente los datos medidos con la "TECNOLOGIA", para el análisis por la "LA UAQ", para la generación de publicaciones científicas.

CUARTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

- 4.1 Las partes reconocen que el licenciamiento que otorga "LA UAQ" en el presente convenio a "LA EMPRESA" se trata de un licenciamiento no exclusivo, intransferible y limitado a 3 años a partir de la firma del presente instrumento.
- 4.2 Las partes reconocen que "LA UAQ" seguirá siendo la titular de los derechos patrimoniales de "LA TECNOLOGIA" y que el presente instrumento representa únicamente un licenciamiento de la misma. Por lo anterior, "LA UAQ" podrá seguir desarrollando, investigando y publicando sus resultados sobre el uso de "LA TECNOLOGIA".
- 4.3 Ninguna de las partes usará el nombre de la otra parte para propaganda, publicidad, notas, etiquetado de producto o para cualquier otro propósito, a menos de que cuente con el consentimiento expreso y por escrito de la otra parte.

Handwritten signatures and a stamp on the right side of the page. The stamp is a rectangular box containing the text 'REACTIVO AUTOMATICO' and some illegible markings.

QUINTA. CESIÓN DE DERECHOS.

"LA EMPRESA" no podrá ceder total o parcialmente, temporal o definitivamente los derechos y obligaciones derivadas del presente Contrato, ni hacer ejecutar parcial o totalmente los servicios contratados por tercera persona. En caso de contravenir lo anterior, será causa de rescisión del presente Contrato, sin necesidad de declaración judicial

SEXTA. CONFIDENCIALIDAD

Las partes acuerdan que, durante la vigencia del presente Convenio, podrán divulgarse información confidencial, misma que deberá ser identificada como tal, para lo cual podrán emplearse los términos "Confidencial", "Reservado", etc. Asimismo, se comprometen a tomar todas las medidas que sean necesarias para preservar la confidencialidad respecto de cualquier información relacionada y mantener restringido el acceso a la misma.

Las partes se comprometen a mantener confidencialidad respecto a las actividades materia de este Convenio, hasta 10 años después del término de la vigencia del mismo.

La información derivada de este Convenio, no será divulgada a un tercero sin la previa autorización por escrito de las partes. Esta autorización será solicitada por escrito a la otra parte con 30 días calendario de anticipación.

SEXTA. PUBLICACIONES


Las partes reconocen que "LA UAQ" seguirá siendo la titular de los derechos patrimoniales de "LA TECNOLOGIA" y que el presente instrumento representa únicamente un licenciamiento de la misma. Por lo anterior, "LA UAQ" podrá seguir desarrollando, investigando y publicando sus resultados sobre el uso de "LA TECNOLOGIA".

Las partes convienen que "LA EMPRESA" podrá publicar los resultados en sus labores académicas o de investigación, dando el debido reconocimiento a los autores, previa autorización por escrito de "LA UAQ". Para ello someterá el manuscrito con 30 (treinta) días hábiles de anterioridad a la fecha en que pretenda someter la publicación. Si pasado ese tiempo no tuviera respuesta de la otra parte, se entenderá que aquella ha dado su autorización.

SÉPTIMA. RESPONSABLES

"LA UAQ" nombra como líder del proyecto a José Granados Navarro, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Además de los colaboradores: Dr. Edgar Alejandro Rivas Aratza, como coordinador administrativo. Por su parte, "LA EMPRESA" nombra como responsable a Verónica Elizabeth Velarde Solano.

Los responsables por cada una de las partes serán los contactos institucionales por medio de los cuales serán representadas todas las comunicaciones oficiales derivadas a este instrumento. Además, serán los responsables de las actividades encomendadas a su Institución.



OCTAVA. RELACIÓN LABORAL

Las partes convienen en que el personal que cada un aporte para la ejecución del objeto materia del presente Convenio, se entenderá exclusivamente relacionado con aquella que lo empleó, por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.

NOVENA. RESPONSABILIDAD CIVIL

9.1 Las partes no tendrán responsabilidad civil por daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por paro de labores académicas o administrativas, en virtud de lo cual pudieran encontrarse impedidas para cumplir oportunamente con los compromisos derivados del objeto y alcance del presente Convenio. En caso de interrupción de actividades por esta causa, ambas partes comprometen a reiniciar sus actividades inmediatamente después de que las causas de fuerza mayor hayan desaparecido.

9.2 Que expresamente pactado que "LA UAQ" no tendrá responsabilidad civil por los daños o perjuicios que "LA EMPRESA" pudiera causar a terceros con motivo de la utilización o aplicación de "LA TECNOLOGÍA".

9.2.a "LA EMPRESA" reconoce y acepta que la utilización de la tecnología es responsabilidad exclusiva de la "EMPRESA" y que la "LA UAQ" no asume ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia, daño o pérdida que pudiera surgir directa o indirectamente del uso de "LA TECNOLOGÍA".

9.2.b "LA EMPRESA" exonera a la Universidad, así como a sus funcionarios, empleados y representantes, de cualquier reclamo, demanda, acción legal o responsabilidad que pudiera surgir como resultado del uso de "LA TECNOLOGÍA", incluyendo, pero no limitándose a, reclamos por lesiones personales, daños a la propiedad, pérdidas económicas o cualquier otra forma de perjuicio.

9.3 "LA UAQ" no otorga ninguna garantía expresa o implícita con respecto a la tecnología, incluyendo, pero no limitándose a, garantías de comerciabilidad, idoneidad para un propósito particular, precisión o ausencia de infracción.

DECIMA. RESCISIÓN

Las partes convienen que será motivo de rescisión del presente Convenio:

- a) El que alguna declaración de este documento sea falsa.
- b) El incumplimiento de alguna de las obligaciones consignadas en este instrumento.
- c) Que "LA EMPRESA" sea declarada en concurso mercantil en cualquiera de sus etapas.

DÉCIMA PRIMERA. PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN

Si alguna de las partes considera que la contraparte ha incurrido en algunas de las causas de rescisión que se consignan en este instrumento, lo comunicará por escrito a la otra, a fin de que la misma, en un plazo de 30 días hábiles, exponga lo que a su derecho convengan. Si después de analizar las razones aducidas, la parte demandante estima que las mismas no son satisfactorias,

podrá optar por exigir el cumplimiento del Convenio, o bien la rescisión del mismo. En caso de rescisión, las partes tomarán todas las medidas necesarias para evitarse perjuicios.

DÉCIMA SEGUNDA. MODIFICACIONES

El presente Convenio sólo podrá ser modificado y/o adicionado mediante la firma del Convenio modificatorio correspondiente, suscrito por quienes cuenten con facultades para ello y formarán parte integrante del presente instrumento, el cual obligará a las partes a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA TERCERA. VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de 3 años contados a partir de la fecha de su firma.

DECIMA CUARTA. CASO FORTUITO.

Ambas partes estarán exentas de toda responsabilidad civil, en caso de retraso, mora e incumplimiento total o parcial del presente Contrato, debido a causas de fuerza mayor o caso fortuito, entendiéndose por esto a todo acontecimiento presente o futuro, ya sea fenómeno de la naturaleza o no, que esté fuera del dominio de la voluntad, que no pueda preverse y que aun previéndolo no se pueda evitar, tales como la huelga y el paro de labores académicas o administrativas.

DÉCIMA QUINTA. MODIFICACIONES Y ASUNTOS NO PREVISTOS.

Las partes acuerdan que el presente Contrato solamente podrá ser modificado o adicionado mediante la celebración del instrumento jurídico que corresponda

DECÍMA SEXTA. JURISDICCIÓN

Para la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio, así como para todo lo no previsto en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes de la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro, por lo que renuncian a cualquier otro fuero que por razón de su domicilio actual o futuro pudiera corresponderles.

Leído que fue el presente Convenio y enteradas las partes de su contenido y alcances, lo firman por cuatro ejemplares originales en la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro a los 04 días del mes de septiembre de 2023.

POR "LA UAQ"




DR. GONZALO MARTÍNEZ GARCÍA
Abogado General de la UAQ

POR "LA EMPRESA"

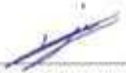


LIC. VERÓNICA ELIZABETH VELARDE SOLANO
Representante Legal





DR. MANUEL TOLEDANO AYALA
Director de la Facultad de Ingeniería



M.A.S. JOSÉ GRANADOS NAVARRO
Líder del Proyecto



DR. EDGAR ALEJANDRO RIVAS ARAIZA
Coordinador Administrativo



DR. ALBERTO DE JESÚS PASTRANA PALMA
Director de Innovación

LA PRESENTE HOJA DE FIRMAS FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO Y POR LA OTRA HABITA SANO S.A.S. DE C.V., FIRMADO EN FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DEL 2023, EN SANTIAGO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO.



Anexo 7: Convenio específico de colaboración con Cáritas de Querétaro



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL



CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE CÁRITAS DE QUERÉTARO I.A.P. A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ "CÁRITAS", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR ARACELI MARTÍNEZ OLALDE EN SU CARÁCTER DE APODERADA LEGAL; Y POR OTRA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ LA "UAQ", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DR. GONZALO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, EN SU CALIDAD DE ABOGADO GENERAL Y APODERADO LEGAL CON LA PARTICIPACIÓN DEL DR. MANUEL TOLEDANO AYALA, DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA "UAQ" EN SU CARÁCTER DE RESPONSABLE TÉCNICO, Y CUANDO ACTUEN CONJUNTAMENTE "CÁRITAS" Y LA "UAQ", SE DENOMINARÁN COMO "LAS PARTES", QUIENES SE SUJETAN A LAS DECLARACIONES Y CLAÚSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES:

I. DE CÁRITAS:

I.1. Que es una persona moral que fue debidamente constituida conforme a las leyes del país tal y como lo acredita con el testimonio de la escritura pública número 18,998 de fecha 13 de noviembre de 1997, otorgada ante la fe del Lic. Luis Rayas Díaz, Notario Público número 13 de esta ciudad.

I.2. Que su apoderada legal, Araceli Martínez Olalde, cuenta con plena capacidad legal y facultades suficientes para poder suscribir el presente instrumento en su representación, obligándolo en los términos del mismo, según consta en la escritura pública 2919 de fecha 18 de noviembre de 2021, otorgada ante la fe del Lic. Ernesto Zepeda Guerra, Notario Público Adscrito número 16 de esta ciudad.

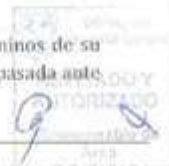
I.3. Que tiene su domicilio en Vergara número 35-A, colonia Centro de esta ciudad y su Registro Federal de Contribuyentes es CQI971113VCB.

II. DE LA UAQ:

II.1. Que la Universidad Autónoma de Querétaro es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propios, conforme a lo establecido en el artículo 1º de su Ley Orgánica, publicada el 2 de enero de 1986 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga".

II.2. Que entre sus objetivos se encuentra la impartición, fomento y divulgación de la educación superior, elevar el nivel moral e intelectual de los alumnos y formar profesionistas, investigadores y técnicos útiles a la colectividad; promover manifestaciones culturales, artísticas y deportivas; desarrollando en sus educandos las cualidades que tiendan al perfeccionamiento integral de la persona, dentro de la Verdad y el Honor, con base en la libertad de cátedra e investigación.

II.3. Que el Dr. Gonzalo Martínez García, es su Abogado General y Apoderado Legal, en los términos de su Testimonio Notarial relativo a la Escritura Pública número 36,691 de fecha 16 de junio de 2021, pasada ante



la fe del Lic. Roberto Reyes Olvera, Notario Público número Uno de la ciudad de Querétaro, Qro., quien cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente instrumento.

II.4. Que tiene su domicilio ubicado en el Centro Universitario, Cerro de las Campanas sin número, C.P. 76010 de la ciudad de Querétaro, Qro., mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este convenio.

III. DE LAS PARTES:

ÚNICO. Las partes se reconocen recíprocamente la personalidad con que se ostentan en la celebración del presente convenio, para todos los efectos legales correspondientes Y es de su interés comprometerse al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS:

PRIMERA. OBJETO.- El objeto del presente Acuerdo Específico de Colaboración es el establecimiento de las bases de colaboración, en el ámbito de sus competencias, para la elaboración y/o desarrollo de proyectos de vivienda saludable.

SEGUNDA. OBLIGACIONES DE "LAS PARTES".-

a) "CÁRITAS" se obliga a:

1. Proporcionar los viáticos de alimentos a los estudiantes que participen en el proyecto.
2. Otorgar las constancias necesarias que acrediten la impartición y autoría de los cursos de capacitación que se enmarcan dentro de la generación de elementos que permitan el acceso universal al conocimiento que se aplican a la elaboración y/o desarrollo de proyectos de vivienda saludable.
3. Otorgar las constancias necesarias que acrediten que los manuales generados a partir de la impartición y autoría de los cursos de capacitación dados, son usados por la institución firmante.

Autb

b) La "UAQ", a través del Centro de Tecnología para la Vivienda (CETevi), se obliga a:

1. Proporcionar los estudiantes necesarios para la realización de los cursos de capacitación que surjan del proyecto relacionado a la elaboración y/o desarrollo de viviendas saludables.
2. Realizar las gestiones necesarias para brindar el transporte a los estudiantes participantes.
3. Proporcionar apoyo en la generación de herramientas digitales que faciliten el desarrollo del proyecto.

[Handwritten signature]

c) "LAS PARTES" se obligan a:

1. Por conducto de sus responsables técnicos definirán los proyectos a realizar.
2. Aportar los recursos técnicos y económicos necesarios para la ejecución de este convenio.
3. Comunicar por los medios apropiados las especificaciones requeridas para asegurar el correcto desarrollo del proyecto



TERCERA. RESPONSABLES OPERATIVOS.- Para todo lo relacionado con el presente convenio, "LAS PARTES" designan a los siguientes funcionarios y a quienes los sustituyan en sus funciones:

a) Por "CÁRITAS" Araceli Martínez Olalde, Apoderada Legal, y

b) Por la "UAQ" M.A.S. José Granados Navarro, Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza, Coordinador del Centro de Tecnología para la Vivienda (CETEVI).

CUARTA. SALVAGUARDA LABORAL. - El personal de cada una de "LAS PARTES" que sea designado para la realización de cualquier actividad relacionada con este Convenio de Colaboración, permanecerá en forma absoluta bajo la dirección y dependencia de la entidad con la cual tiene establecida su relación académica, estudiantil, laboral, mercantil, civil, administrativa o cualquier otra, por lo que no se creará una subordinación de ninguna especie con la parte contraria, ni operará la figura jurídica de patrón sustituto o solidario; lo anterior, con independencia de estar prestando sus servicios fuera de las instalaciones de la entidad por la que fue contratada o realizar labores de supervisión de los trabajos que se realicen.

El personal que participe en la ejecución de actividades al amparo de este convenio, deberá respetar las condiciones que "LAS PARTES" establezcan para el desarrollo de los mismos. Asimismo, deben cumplir con las normas vigentes de cada uno de los organismos participantes y acatar aquello que les fuera indicado por el personal que tenga a su cargo el área en el que lleve a cabo "EL PROYECTO".

QUINTA. RESPONSABILIDAD CIVIL. Queda expresamente pactado que ninguna de "LAS PARTES", ni su personal, tendrán responsabilidad civil por daños o perjuicios que pudieran causarle retrasos por paro de labores académicas o administrativas en sus instalaciones o por otro tipo de siniestros, los que pudieren causar el que éstas queden impedidas para continuar las actividades materia de este Acuerdo. En caso de interrupción de las actividades previstas por causas de fuerza mayor en las instalaciones de "LAS PARTES", la parte afectada por la interrupción se compromete a reiniciar sus actividades inmediatamente después de que las causas de fuerza mayor hayan desaparecido.

Cuando por fuerza mayor o caso fortuito se imposibilite la continuación de las actividades materia de este convenio, cualquiera de "LAS PARTES" involucradas podrá darlas por terminadas de acuerdo con lo dispuesto por este Convenio.

SEXTA. TERMINACIÓN ANTICIPADA. El presente Convenio podrá darse por terminado anticipadamente a voluntad de cualquiera de "LAS PARTES" sin que medie resolución judicial alguna, dándose aviso por escrito a la otra parte con un término de 30 (treinta) días de anticipación a la fecha prevista para la terminación anticipada. Sin embargo, las actividades que se encuentren en curso, continuarán hasta su total conclusión, salvo que "LAS PARTES" acuerden lo contrario.

SÉPTIMA. VIGENCIA.- El presente convenio tendrá una vigencia de 2 años; contada a partir de la fecha de celebración, podrá evaluarse, modificarse o terminarse cuando así lo determinen por mutuo acuerdo o cuando una de ellas, mediante previo aviso por escrito así lo determine, caso en el cual cesarán sus efectos 30 treinta días después de recibida la notificación, sin perjuicio del cumplimiento de los acuerdos específicos en curso, salvo convenio en contrario.



OCTAVA.- CONFIDENCIALIDAD.- "CÁRITAS" y "LA UAQ", convienen en no revelar o divulgar a ninguna persona física o moral la información de carácter confidencial a la que tuvieran acceso los involucrados por parte de ambas instituciones, ya sea en forma escrita o verbal, directa o indirectamente, y a utilizarla única y exclusivamente para el propósito o fin para el cual les fue proporcionada y en tanto se lleve a cabo la práctica profesional, de acuerdo a lo establecido en la cláusula primera del presente convenio.

NOVENA. MODIFICACIONES.- Las partes podrán modificar o adicionar este Convenio mediante acuerdo por escrito para tal efecto. Dichas modificaciones o adiciones obligan a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA. CUMPLIMIENTO.- Este convenio es producto de la buena fe, por lo que "LAS PARTES" realizarán todas las posibles acciones para su debido cumplimiento. Para el caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, será resuelta de común acuerdo.

DÉCIMA PRIMERA. JURISDICCIÓN.- Para la interpretación y cumplimiento del presente convenio, "LAS PARTES" se someten a la jurisdicción de los tribunales competentes de la Ciudad de Santiago de Querétaro, Qro., renunciando expresamente en este acto a cualquier otro fuero que en virtud de sus domicilios, presentes o futuros, o por cualquier otra causa pudiera corresponderles.

LEÍDO QUE FUE Y ENTERADOS DE SU VALOR Y EFECTOS LÉGALES LAS PARTES RATIFICAN Y FIRMAN EL PRESENTE INSTRUMENTO POR DUPLICADO EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, QRO., A LOS 05 DÍAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO 2023.

CÁRITAS DE QUERÉTARO I.A.P.


ARACELI MARTÍNEZ OLALDE
Apoderada Legal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO


DR. GONZALO MARTÍNEZ GARCÍA
Abogado General y Apoderado Legal


DR. MANUEL TOLEDANO AYALA
Director de la Facultad de Ingeniería

HOJA DE FIRMAS

Página 4 de 4



Anexo 8: Documento general del curso de vivienda saludable



DOCUMENTO DE INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO



TÍTULO:	VIVIENDA SALUDABLE
OBJETIVO GENERAL	
El participante al término del curso taller desarrollará los conocimientos básicos para diagnosticar su espacio vital, identificará los factores que alteran su ambiente y será capaz de proponer soluciones al problema que le ayuden en la prevención y mitigación, a través de las herramientas proporcionadas durante el curso, finalmente reconocerá la importancia de tener un hábitat saludable para su bienestar y mejora de su calidad de vida.	
CONTENIDO TEMÁTICO	OBJETIVOS PARTICULARES
Tema I. Introducción al concepto de hábitat saludable.	El participante al término de su sesión tendrá el conocimiento básico mediante la comprensión del concepto del hábitat saludable, y reconocerá la importancia de tener un ambiente sano para su desarrollo.
Tema II. Las principales características del entorno saludable	El participante al finalizar su sesión identificará las principales características del ambiente saludable a través de la síntesis de las principales herramientas que se dedican a su evaluación, permitiendo su valorización en el contexto cotidiano.
Tema III. Soluciones prácticas para el diagnóstico y la prevención del ambiente construido.	El participante finalmente establecerá los criterios necesarios para el diagnóstico, la prevención y las soluciones, mediante el conocimiento y su aplicación en casos prácticos para tener un ambiente saludable que mejore sus condiciones de bienestar.
INTRODUCCIÓN AL CURSO	
<p>El impacto del ambiente construido representa sin lugar a dudas un riesgo en la salud y bienestar de los habitantes, aunque existen diversos instrumentos normativos (normas, metodologías, herramientas, entre otros) tanto públicos como privados, desarrollados desde diverso enfoques. En la actualidad no se tiene en México un instrumento normativo asequible y específico para mitigar el impacto del medio construido en la salud, que integre de manera compleja el problema desde los diferentes ámbitos de estudio del fenómeno, sumando a esto, el escaso éxito que han tenido la puesta en marcha de los diversos programas.</p> <p>El conocimiento de los distintos impactos que se generan a través del hábitat en el que vivimos, nos da las herramientas para su prevención, diagnóstico y mitigación, generando estilos de vida más saludable en todas las dimensiones. La salud entendida desde su multidisciplinariedad, no solo atiende el aspecto físico, sino, que va más allá contemplando el ambiente construido en el cual nos desarrollamos.</p>	



DOCUMENTO DE INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO




METODOLOGÍA DE TRABAJO	
La metodología de trabajo se llevará a cabo de forma semi-presencial, se utilizará una metodología didáctica y se desarrollará en dos sesiones, la primera mediante un taller teórico virtual de 1.30 hrs donde se abordará el tema I y la segunda de manera presencial práctica donde se llevará a cabo el tema II y tema III; contemplando el diagnóstico, y las soluciones de mitigación y adaptación de cada uno de los hogares.	
GUÍA VISUAL	PERFIL DE INGRESO
La guía visual utilizada es mediante presentaciones de power point.	Personas que estén interesadas en mejorar su salud y calidad de vida, sin importar su formación, no se requieren conocimientos previos. Actitudes/hábitos y valores: Empredimiento, colaboración, orden, amabilidad, y responsabilidad.
INSUMOS	
Computadora y material digital o impreso	
EVALUACIÓN	
Diagnóstico de referencia de su vivienda Formativa: Cuestionario, caso práctico (diagnóstico del sitio y medidas de mitigación del sitio) y foros de discusión .	
DURACIÓN DEL CURSO	
HORAS	SEMANAS
Dos sesiones de 1.30 horas.	Una semanas.

M.A.S. José Granados Navarro



Nombre y Firma del desarrollador

Anexo 9: Lista de personas del taller de vivienda saludable en la localidad de Agua Fría.

 Vivienda Sustentable, Agua Fría Pinal de Amoles			
Fecha: 11 de agosto del 2022			
N°	Nombre	Edad	Sexo
1	José Luis Carrasco	62	H
2	Juan Rosalvo Aguilar Ovejuna	46	H
3	Liliana Aguilar Olavin	75	M
4	Doña Rosa Guzmán Sandoval	41	M
5	Maria Magdalena Luna Sánchez	22	M
6	Maguel Angel Martínez Sánchez	40	H
7	Laura Mte Manilla	73	M
8	Yvonne Ines Sanchez E. Lopez	29	M
9	Maria Favela Alicia Guzman	37	M
10	Yareli Hernández González	20	M
11	Maria Yolanda González v.º 9º	67	M
12	Rosalina González v.º 9º	46	M
13	Ma. del Rosalvo Olvera Olavin	42	M
14	Fidelina Olivia Mendocino	47	M
15	Maria del Rocío García Romero	37	M
16	Rosalva Elena Martínez Sánchez	37	M
17	Verónica Yáñez Ovejuna	29	M

Caritas de Querétaro I.A.P., con domicilio en Calle Vergara 35-A Colonia Centro C.P.76000 Querétaro, Qro., de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, le notifica que sus datos personales aquí recabados pueden ser compartidos con donadores y cualquier otro que lo requiera, exclusivamente para el cumplimiento del objeto social, los estatutos, los fines y obligaciones asistenciales de la institución. A partir de este momento se da por enterado y otorga su consentimiento para lo antes señalado. Para mayor información acerca del tratamiento y de los derechos que puede hacer valer, usted puede acceder al aviso de privacidad completo a través de la página electrónica www.caritasdequeretaro.org

Anexo 10: Diagnóstico Socio Hídrico, Alimentario y Habitacional

 		Diagnóstico Socio Hídrico alimentario y habitacional				1	
Aplicador: Juan Manuel Moya Morales		Lugar: Agua Fria, Pinal de Amoles Parroquia de San José		Fecha: 27/08/2022			
Cuantas Familias habitan la vivienda: 1		¿Comparten el gasto?: Si					
Integrantes en la vivienda							
Apellido familia	Olguín García		Edad	H/M		Edad	H/M
Integrantes de la familia	José Ricardo Olguín Olvera		40	H			
	María del Rocio García Romero		37	M			
	Jose Everardo		17	H			
	David		14	H			
	Matria Esther		10	M			
	Griselda		7	M			
	Elivet Guadalupe		4	M			
Características Socio demográficas de la vivienda							
Ocupación del jefe o jefa de familia		Al Campo		En donde realiza su trabajo en la comunidad o fuera de ella	1.- En su comunidad	También sale a otra comunidad a 5 KM	
				Regularmente en donde adquiere sus alimentos	Liconsa de la comunidad		
Ingresos familiares aproximados (semana/ mes)		\$ 4,000.00	Mensual	Cuanto tiempo le toma ir a adquirir sus alimentos en minutos	20		
En los ultimos 3 meses por falta de dinero o recursos usted o algún miembro de su familia:				Cuales son los productos que regularmente compra.	Regularmente cómo obtiene los siguientes productos		
1.-Tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos	No	4.- Dejó de deayunar, comer o cenar	No	Frijol	Lechuga	Compro	
				Maíz	Jitomate	Compro	
2.-Se quedo sin comida	No	5.- Sintió hambre pero no comió	No	Sopa	Cebolla	Compro	
				Lenteja	Nopal	Cultivo	
3.- Comió menos de lo que usted piensa debía comer	No	6.- Sólo comió una vez al día o dejó de comer todo un día	No	Papa	Frijol	Compro y Cultivo	
				Azucar	Maiz	Compro y Cultivo	
Algun Integrante de la familia duerme en la cocina o pasillos	No	Cuantos duermen en cocina o pasillos	0	Café	Acelgas	Compro	
				Aceite	Zanahoria	No consumo	
¿ Cuantos cuartos hay en su vivienda?			1	N/R	Rabanos	No consumo	

Cuenta con cocina	No	Es Propia	N/A	En su vivienda ¿Cuenta con estufa de gas?		No	En su vivienda ¿cuenta con fogon?	Si	En su vivienda ¿Cocina con gas?	No
									En su vivienda ¿Cocina con leña?	Si
Cuenta con anafre	Si	¿Que forma tiene la mayor parte del techo de su vivienda?	Un agua	Dos aguas	Plano	Otro (Especificar)	Dimensiones aproximadas del techo en metros			
			Plano				6X4			
De que material es la mayor parte de su:					Su vivienda cuenta con:					
Piso	Techo		Paredes		Luz	Agua	Drenaje	Fosa	Biodegistor	Otro
Cemento	Cemento		Block		No	Si	No	Si	No	
Del ingreso familiar cuanto destina al mes en los siguientes conceptos:										
Luz	Agua		Alimentos		Vivienda		Educación		Vestido	Otros
0%	0%		95%		0%		3%		2%	0%
\$ -	\$ -		\$ 3,800.00		\$ -		\$ 100.00		\$ 66.00	\$ -
Características hidrológicas										
Forma de obtención actual del agua:	Pluvial (lluvia) ()		Manantial ()		Presa	Pozo	Red Pública	Otro		
	Si		No		No	NO	No	Arroyo		
Forma de traslado	Humana		Animal		Vehículo	Manguera	Tuberia	Otro		
	No		No		No	Si	No	No		
Tiempo de traslado	N/A					Cantidades de traslado		N/A		
Formas de Potabilización	Hervir		Filtrar		Clorar	Ninguno		Otro		
	Si		No		Si	No		No		
Regularmente en donde almacena el agua	Cisterna		Cuantos litros de agua consume aproximadamente por mes		5000	¿Útiliza agua de lluvia?	Si	¿Para qué?	Para Todo	
% de Uso del agua	Doméstico		Agrícola		Traspatio	Pecuario		¿Otro? Especifique		
	80		20		0	0		0		
Tenencia de la propiedad										
La vivienda es										
Propia										
Aviso de Privacidad										
Cáritas de Querétaro I.A.P., con domicilio en Calle Vergara 35-A Colonia Centro C.P.76000 Querétaro, Qro., de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, le notifica que sus datos personales aquí recabados pueden ser compartidos con donadores y cualquier otro que lo requiera, exclusivamente para el cumplimiento del objeto social, los estatutos, los fines y obligaciones asistenciales de la institución. A partir de este momento se da por enterado y otorga su consentimiento para lo antes señalado. Para mayor información acerca del tratamiento y de los derechos que puede hacer valer, usted puede acceder al aviso de privacidad completo a través de la página electrónica www.caritasqueretaro.org										Acepto
										Si
Uso de imagen										
Autorizo y otorgo mi consentimiento a Cáritas de Querétaro I.A.P y/o a la persona física o moral que ésta designe para que pueda usar y publicar, con fines de comprobación del proyecto, en cualquier medio de comunicación ya sea impreso, electrónico, internet, óptico, digital, televisivo, radiofónico, entre otros, mi imagen y/o la de mi familia de cualquier forma que permitan las leyes respectivas. De igual forma para tomarme o hacer cualquier tipo de fotografías, videos, reportajes, recopilación de voces y/o de imágenes, anuncios, en relación al proyecto, asimismo se hace constar que no se tiene el carácter de artista o intérprete.										Autorizo
										Si

Anexo 11: Solicitud de transporte para apoyo de estudiantes en construcción de vivienda saludable.

SOLICITUD DE TRANSPORTE
(máximo 14 personas)
FACULTAD DE INGENIERÍA

Fecha de solicitud	30 de junio del 2023
Docente responsable	José Granados Navarro
Numero celular para localización	442 1091787
Correo electrónico institucional u otro para localización	jose.granadosn@uaq.edu.mx
Licenciatura, asignatura y semestre	Arquitectura, Taller de proyecto ejecutivo para línea terminal III, Noveno.
Cantidad de alumnos que llevará a su cargo (deberá entregar formato "notificación de viaje/salida, este se pide con mínimo 5 días hábiles previos a la fecha en que se llevará a cabo la actividad)	13 alumnos
Motivo del viaje	Bioconstrucción de vivienda saludable
Destino (indique la (s) ruta (s))	Comunidad de Agua Fria, Pinal de Amoles, Querétaro.
Lugar de salida	Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las campanas.
Horario de salida	7:00 hrs
Horario de regreso	18:30 hrs

Nombre y firma del docente responsable: M.A.S. José Granados Navarro



Vobo,

Nombre y firma del Coordinador de la licenciatura/ingeniería:

M.A. Graciela del Carmen Márquez Santoyo

6.REFERENCIAS

- Aguilar G., y Barroso O. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (47), 73-88.
- Aguillon, J. y Arista, G. (2015). *Habitabilidad en la Vivienda de Interés Social en San Luis Potosí. Confort y Aislamiento Térmico*. [Congreso] México: 2° Congreso Nacional de Vivienda y 2° Congreso Latinoamericano de Estudios Urbanos.
- Allen, G., y Macomber, D. (2020). *Healthy buildings: How indoor spaces drive performance and productivity*. Harvard University Press.
- Amin, M., Akasah, A., y Razzaly, W. (2015). Architectural evaluation of thermal comfort: sick building syndrome symptoms in engineering education laboratories. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 204, 19-28.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de psicología*, 35(2), 161-164.
- Arnold, M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, (3), 12.
- Arriaga, E. (2003). La Teoría de Niklas Luhmann. Convergencia. *Revista de Ciencias Sociales*, 10(32), 1405-1435. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10503211>
- Ballesteros, T. (2014). Reflexión sobre la teoría de la Sociedad de riesgo. *Temas Sociales*, (35), 203-215.

- Barceló, C. y González, Y. (2018). *Vivienda saludable*. Medioambiente y salud. Editorial Científico Técnica.
- Barceló, C., y González, S. (2013). Medio residencial y Salud. La Habana: Instituto Nacional de Higiene, *Epidemiología y Microbiología*, 287.
- Baubiogie (1983). *Fundación del Instituto de Biología de la Construcción*. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://baubiologie.de>
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*. Paidós ediciones.
- Beer, S. (1989). The viable system model. *Viable Systems Model*, Wiley, Chicester, 10.
- Berenguer, S., Guardino, S., Hernández, C., Martí, S., Nogadera, C. y Gómez, S. (1994). El síndrome del edificio enfermo, guía práctica para su evaluación. Madrid: *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.
- Beriain, J. (1996). *Las consecuencias perversas de la modernidad (compilación)*. Anthropos editorial.
- Bertalanffy, V. (1976). *Teoría general de los sistemas*. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Blanco, A., y Díaz, D. (2005). El bienestar social: su concepto y medición. *Psicothema*, 17(4), 582-589.
- Bluyssen, M. (2010). Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings. *Building and Environment*, 45(4), 808-818. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.08.020>

Bonnefoy, R., Annesi-Maesano, I., Moreno, L., Braubach, M., Croxford, B., Davidson, M., Ezratty, V., Fredouille, J., Gonzalez- Gross, M., Kamp, I., Maschke, C., Mesbah, M., Moissonnier, B., Monolbaey, K., Moore, R., Nicol, S., Niemann, H., Nygren, C., Ormandy, D., Röbbel, N., y Rudnai, P. (2004). Review of evidence on housing and health. *Fourth Ministerial Conference on Environment and Health*, 3-24.

Bonnefoy, R., Braubach, M., Moissonnier, B., Monolbaev, K. y Röbbel, N. (2003). Housing and health in Europe: preliminary results of a pan-European study. *American journal of public health*, 93(9), 1559-1563. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.9.1559>

Bonnefoy, X. (2007). Inadequate housing and health: an overview. *International journal of environment and pollution*, 30(3-4), 411-429.

Botella, J. y Zamora, A. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XXI*, 20 (2), 17-38. Doi:10.5944/educXX1.19030

Bueno, M. (1998). *El gran libro de la casa sana*. Editorial Martínez Roca.

Burge, S. (2004). Sick building syndrome. *Occupational and environmental medicine*, 61(2), 185-190. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.008813>

Cáritas (15 de marzo de 2024). Cáritas de Querétaro I.A.P. [en línea]. www.caritasqueretaro.org

Carmichael, L., Prestwood, E., Marsh, R., Ige, J., Williams, B., Pilkington, P., Eaton, E. y Michalec, A. (2020). Healthy buildings for a healthy city: Is the public

health evidence base informing current building policies? *Science of The Total Environment*, 719(137146), 11.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137146>

Carreño, A. (2015). Los postulados fundamentales de la teoría de la modernidad reflexiva de Anthony Giddens. *Acta Sociológica*, 24.

Cascales, M. (2009). Determinación del síndrome del edificio enfermo. *Revista digital de prevención*, 1-17. <http://hdl.handle.net/10272/4846>

Catalán, V. G., y Talavera, M. (2012). La construcción del concepto de salud. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (26), 161-175.

Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [actualizada en marzo de 2011] [Internet]. Barcelona: *Centro Cochrane Iberoamericano*; 2012. [en línea]. <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>

Checkland, P. (1999). Systems thinking. *Rethinking management information systems*, 45-56. 46.

CONAVI. (2010). Código de edificación de vivienda. México.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const]. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de Septiembre de 2017, (México).

Cutcliffe, H. (2003). *La emergencia histórica de CTS como campo académico En: Ideas, maquinas y valores*. (M. Medina, Ed.). Anthropos Editoria.

- Davidson, J. y Schuyler, S. (2015). Neuroscience of happiness en: World Happiness Report 2015. (J. Helliwell, R. Layard y J. Sachs, Ed). Sustainable Development Solutions Network, New York, EUA, 88-105.
- De la Llata-Gómez, R., Rivera-Sánchez, E., Valtierra, G. J., Martínez-Reséndiz, W. E., y Montoya-Martínez, A. (2006). Caracterización de los ecosistemas, cambios en el uso de suelo y unidades paisajísticas en la reserva de la biosfera “Sierra Gorda” de Querétaro. Vol. XII. CONCYTEQ, 60.
- De la Rosa, R. (2013). *Medicina del hábitat. Geobiología*. Ediciones i.
- Dessauer, F. (1964). *Discusión sobre la técnica*. Ediciones Rialp.
- Díaz, R. y Escárcega, S. (2009). *Desarrollo sustentable oportunidad para la vida*. McGraw-Hill.
- Edward, B. (2004). *Guía básica de la sostenibilidad*. Gustavo Gili.
- EPA (1991). Indoor Air Facts No. 4 Sick Building Syndrome. United States Environmental Protection Agency. [Reporte], Washington, EUA, 4.
- EPA (2017). *Basic Information about the Built Environment*. United States Environmental Protection Agency. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://www.epa.gov/smm/basic-information-about-built-environment#builtenviron>
- Escalante, J. (2005). Principio de precaución y medio ambiente. *Revista Española de Salud Pública*, [S. I.] vol. 79.
- Fontaine, G. (2015). *El análisis de políticas públicas: conceptos, teorías y métodos*. Anthropos.

- Fuentes Navarro, R. (2005). Everett M. Rogers (1931-2004) y la investigación latinoamericana de la comunicación. *Comun. soc*, 93-125.
- Fuentes, V. (Diciembre de 2005). *Arquitectura bioclimática. Curso de Arquitectura Bioclimática*. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Chihuahua, México.
- Fuller-Thomson, E., Hulchanski, D. y Hwang, S. (2000). The housing/health relationship: what do we know? *Reviews on environmental health*, 15(1-2), 109-134. <https://doi.org/10.1515/REVEH.2000.15.1-2.109>
- Galea, S., y Vlahov, D. (Eds.). (2006). *Handbook of urban health: populations, methods, and practice*. Springer Science y Business Media.
- Galvao, L., Gavidia, J. y Samaniego, J. (2006). Vivienda Saludable: Reto del Milenio en los Asentamientos Precarios de América Latina y el Caribe. Guía para las Autoridades Nacionales y Locales. *Organización Panamericana de la Salud*. Guía. Caracas, Venezuela, 28.
- García C. (2018). *La Investigación Tecnológica*. Limusa Noriega Editores.
- García, C. (2007). De la «Teoría de la Tierra» de James Hutton a la «Hipótesis Gaia» de James Lovelock. *Asclepio*, 59(1), 65-100. 81.
- García, M. (2002). El bienestar subjetivo. *Escritos de psicología*, (6), 18-39.
- Gasca, M., y Camargo, A. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. Tecnura.
- Gifford, R. (2016). *Research methods for environmental psychology*. John Wiley y Sons.

- Giménez, G. (1996). Territorio y cultura. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 2(4), 9-30.
- Gobierno de México. (04 de septiembre de 2013). Edificación sustentable: criterios y requerimientos mínimos. Diario Oficial de la Federación, pág. 2013.
- Goluboff, M. (1997). Arquitectura saludable. Facultad de Ciencias de la Universidad de Vigo. Resumen. Vigo, España, 4.
- Gómez-Tabares, A. (2018). Prosocialidad. Estado actual de la investigación en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 188-218. DOI: <https://doi.org/10.21501/22161201.3065>
- Gómez, L. (2019). Agenda 2030 de desarrollo sostenible: comunidad epistémica de los límites planetarios y cambio climático (2030 Agenda for Sustainable Development: The Epistemic Community of Planetary Limits and Climate Change).
- Gómez, R. (2012). Gestión de políticas públicas: aspectos operativos. *Revista Facultad Nacional de salud pública*, 30(2), 223-236.
- González, F. (1979). Hacia la comprensión de la técnica: Artículos I y II. *Rev. De Educ. e Investigación, CIIDET*, Nos. 1 y 2.
- González, F. (2007). Sociedad del riesgo, tecnología y filosofía. El saber filosófico: *Sociedad y ciencia*, 2, 241.

- Gordón, F. A. (2011). *Reflexiones filosóficas sobre la tecnología y sus nuevos escenarios*. Sophía.
- Guerrero, L., & León, A. (2008). Aproximación al concepto de salud. Revisión histórica. *Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 18(53), 610-633.
- HBC (2018). Certification Parametes: Blue list 2.0. Healthy Building Certificate. Criterios de evaluación, California, EUA, 18.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Holahan, C. (2012). *Psicología ambiental: un enfoque general*. Limusa.
- Huber, M., Knottnerus, J., Green, L., Van der Horst, H., Jadad, R., Kromhout, D., Leonard, B., Lorig, K., Loureiro, I., Van der Meer, W., Schnabel, P., Smith, R., Van Weel, C. y Smid, H. (2011). How should we define health? *BMJ*. doi: 10.1136/bmj.d4163
- IBN (2015). Norma Técnica de Medición en Baubiologie SBM-2015. Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit. Alemania. Mayo de 2015. [en línea]. https://www.baubiologie.es/wp-content/uploads/2019/08/SBMnorma_2015_ESrev0619.pdf 25/03/2024
- IBR (2021). Directrices del Sello de Verificación. Instituto de Baubiología Rosenheim GmbH. Directrices, Rosenheim, Alemania, 29.
- Idea F. (2013). *Estrategía nacional para la vivienda sustentable*. Embajada Británica

- Imaz, M. y Morillón, D. (2013). Congreso nacional de vivienda 2013. México: Universidad Nacional Autónoma de México
- INEGI (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010. Pinal de Amoles, Querétaro. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. México, 9.
- Infonavit y Hipoteca Verde. (2012). Productos y servicios certificados para viviendas sustentables, [en línea]. <http://www.miecocasa.com.mx/>
- INSHT (1991). Norma técnica de prevención NTP 288. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Síndrome del edificio enfermo: enfermedades relacionadas y papel de los bioaerosoles, Barcelona, España. 12 de mayo de 1997
- INSHT (1991). Norma técnica de prevención NTP 289. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Síndrome del edificio enfermo: factores de riesgo, Barcelona, España. 14 de abril de 1997.
- INSST (2019). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos en los lugares de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Madrid.
- Kaineg, R., Kraft, G., Seifried, R., Neuhauss, W., Störkel, H., Ebel, W., Theumer, S., Rivero, M., Stöcklein, A., Rodriguez, S., Krey, M., y Wehner, S. (2012). NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México CONAVI comisión nacional de vivienda. Versión electrónica en PDF, [en línea]. <http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable>

- Krieger, J. y Higgins, L. (2002). Housing and health: time again for public health action. *American journal of public health*, 92(5), 758-768. <https://doi.org/10.2105/AJPH.92.5.758>
- Landa, R., Ávila, B. y Hernández, M. (2010). *Cambio climático y desarrollo sustentable para América Latina y el Caribe*. Embajada Británica
- León, R. (2017). Teoría del Caos. *ÍNDICE GENERAL*, 34-36.
- Levin, H. (1995). Building ecology: an architect's perspective on healthy buildings. Memorias. *Healthy Buildings '95*. Milán, Italia, 10-15 de septiembre de 1995. 10-19.
- Ley de Vivienda [L.V.]. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Junio de 2017, (México).
- Ley General de Cambio Climático [L.G.C.C.]. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Junio de 2012, (México).
- Llanos-Hernández, L. (2010). El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(3), 207-220.
- MacNaughton, P., Spengler, J., Vallarino, J., Santanam, S., Satish, U., y Allen, J. (2016). Environmental perceptions and health before and after relocation to a green building. *Building and environment*, 104, 138-144.
- Magallanes Udovicich, M. L., y Zanotti, A. (2018). *Diálogos en ciencia, tecnología y sociedad*. Brujas editorial.
- Mendoza, G. (2006). Teoría y ciclo de las políticas públicas. *Comisión Permanente del Pacífico Sur*, 1-17

- Mercado, S. (1992). *Habitabilidad de la vivienda urbana*. Psicología ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Miller, G. y Miller, J. (1990). Introduction: the nature of living systems. *Behavioral science*, 35(3), 157-163. 158.
- MINSALUD (2018). Estrategias de entorno hogar saludable. Ministerio de Salud y Protección Social. *Lineamientos*. Bogota, República de Colombia, 65.
- Molano, O. (2007). Identidad cultural un concepto que evoluciona. *Revista opera*, (7), 69-84.
- Molar, M. y Aguirre, L. (2013). ¿Cómo es la habitabilidad en viviendas de interés social? caso de estudio: fraccionamientos lomas del bosque y privadas la torre en Saltillo, Coahuila. *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 2(4).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503950746004>
- Mumford, L. (1977). *Técnica y civilización*. Alianza editorial.
- NCHH (2018). National Healthy Housing Estándar. National Center for Healthy Housing. *Criterios de evaluación*, Maryland, EUA, 65.
- Nils, C. (1988). A choice of solutions and materials-the architect's view. [Memorias]. Healthy buildings' 88: abstract guide. Estocolmo, Suecia. 5-8 de septiembre, 1988. 313.
- Norma mexicana -NMX-AA-164-SCFI-2013- edificación sustentable: criterios y requerimientos mínimos. [N.M.E.S.]. *Diario Oficial de la Federación*. México. 4 de septiembre de 2013.

- Nyberg, R., McCredden, J. y Hardell, L. (2023). The European Union assessments of radiofrequency radiation health risks - another hard nut to crack. *Reviews on Environmental Health*, 13. <https://doi.org/10.1515/reveh-2023-0046>
- O'Neil, D. (2000). Housing conditions and health: A review of literature. *Public Health Department, Cree Board of Health*. Reporte, Eeyou Istchee, Canadá, 16.
- OCDE (2013). Evaluaciones de desempeño ambiental: México 2013. París.
- ONNCCE (2024). *Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación*. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://onncce.org.mx>
- ONU (1987). *Report of the World Commission on Environmental and Development: Our Common Future*. Organización de las Naciones Unidas. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- ONU (2021). *Teletrabajo en América Latina: 23 millones de personas trabajaron desde casa durante la pandemia de COVID-19*. Organización de las Naciones Unidas. Consultado el 15 de marzo de 2024. https://news.un.org/es/story/2021/07/1494012_17/02/2024
- ONU-Habitat. (20 de junio de 2017). Tendencias del desarrollo urbano en México. Consultado el 15 de marzo de 2024 <http://onuhabitat.org.mx/index.php/tendencias-del-desarrollo-urbano-en-mexico>.

- OPS (2006). Guía de implementación de familias y viviendas saludables. *Organización Panamericana de la Salud*. Guía. Lima, República de Perú, 89.
- OPS (2006). Lineamientos Nacionales para la Aplicación y el Desarrollo de las Estrategias de Entornos Saludables. *Organización Panamericana de la Salud*. Lineamientos. Bogota, República de Colombia, 117.
- OPS (2009). Hacia una vivienda saludable-Guía para el facilitador. *Organización Panamericana de la Salud*. Guía. Lima, República de Perú, 98.
- OPS (2010). Lineamientos sobre la promoción de viviendas saludables con adaptación al cambio climático. *Organización Panamericana de la Salud*. Lineamientos. Cusco, República de Perú, 45.
- OPS (2011). Hacia una Vivienda Saludable-¡Que viva nuestro hogar!. *Organización Panamericana de la Salud*. Cartilla. Bogota, República de Colombia, 31.
- Pena-Trapero, B., (2009). La medición del Bienestar Social: una revisión crítica. *Estudios de Economía Aplicada*, 27(2), 299-324.
- Peñalosa, E. y Quintero, R. (2016). *Sustentabilidad una visión interdisciplinaria*. Univerisidad Autónoma Metropolitana.
- Peralta, B. (2010). Vivienda social en México (1940-1999): actores públicos, económicos y sociales. *Cuadernos de vivienda y urbanismo*, 3(5), 34-49.
- Pié, R., Batalla ,M., Rosa, C., Vilanova i Claret, J., Porfido, E. y Nebot, N. (2020). Arquitectura y salud. Aprendiendo de la enfermedad. *Turismo pos-COVID-19: Reflexiones, retos y oportunidades*, 19. <https://doi.org/10.25145/b.Turismopos-COVID-19>.

- PNUD (2000). Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo* undp.org. [en línea]. <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/background.html>.
- PNUMA (2020). Emisiones del sector de los edificios alcanzaron nivel record en 2019. Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente [en línea]. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>
- Prigogine, I. (1975). Dissipative structures, dynamics and entropy. *International Journal of Quantum Chemistry*, 9(S9), 443-456.
- Prochorskaite, A. (2015). *An investigation of the 'soft' features of sustainable and healthy housing design: Exploring stakeholder preferences and their provision in new housing developments*. [Tesis doctoral, Liverpool John Moores University, Inglaterra] Repositorio institucional. http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/4575/1/158254_2016ProchorskaitePhD.pdf.
- Prochorskaite, A., Couch, C., Malys, N. y Maliene, V. (2016). Housing stakeholder's preferences for the "soft" Features of Sustainable and Healthy Housing Design in the UK. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13, 111. Doi:10.3390/ijerph13010111.
- Pueblos de México (2024). *Agua Fría, Pinal de Amoles Querétro*. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://mexico.pueblosamerica.com/i/agua-fria-76/>

- Quintero Castellanos, C. E. (2017). Gobernanza y teoría de las organizaciones. *Perfiles Latinoamericanos: Revista de La Sede Académica de México de La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 25(50), 39–57. <https://doi.org/10.18504/pl2550-003-2017>
- Ramírez Casas, U. (2020). La Sierra Gorda al mediar el siglo XIX, 1840-1850. *Signos históricos*, 22(44), 216-259.
- Rauh, A., Landrigan, J. y Claudio, L. (2008). Housing and health: intersection of poverty and environmental exposures. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136(1), 276-288. <https://doi.org/10.1196/annals.1425.032>
- Red HabSalud. (2017). Documento normativo de adhesión a la red interamericana de hábitat saludable. Red Interamericana de Hábitat Saludable de la Organización Panamericana de la Salud. Documento normativo. La Habana, Cuba, 15.
- Rivas-Tovar, L. (2009). *Efectos de la teoría de la complejidad en la gestión ambiental en México*. Instituto Politécnico Nacional, Dirección de Publicaciones.
- Rivas-Tovar, L. (2021). Red de istemas complejos del Instituto Politécnico Nacional. Curso en línea. <https://www.youtube.com/@luisarturorivas-tovar9420/videos>
- Rivera Berrío, J. G. (2009). Un modelo de gobernanza para gestionar el riesgo. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 1(1), 95. <https://doi.org/10.22430/21457778.430>

- Rodríguez, L. y Alonzo, J. (2004). Efecto de los factores ambientales, laborales y psicosociales, en el síndrome del edificio enfermo. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Romero, G., Mesías, R. y Oliveras, R., L. (2007). *Herramientas de planeamiento participativo para la gestión local y el hábitat*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Rueda, S. (1996). Habitabilidad y calidad de vida. Madrid: Textos sobre Sostenibilidad.
- Runyan, J. D., Fry, B. N., Steenbergh, T. A., Arbuckle, N. L., Dunbar, K., & Devers, E. E. (2019). Using experience sampling to examine links between compassion, eudaimonia, and pro-social behavior. *Journal of personality*, 87(3), 690-701.
- Salazar, V. (2011). Comunidad y narración: la identidad colectiva. *Tramas. Subjetividad y procesos sociales*, (34), 93-111.
- Sanchón, M. (2011). Salud pública y atención primaria de salud: *Salud ambiental*. Universidad de Cantabria. Curso. Cantabria, España, 130.
- SEMARNAT. (2010). Vivienda sustentable en México. México.
- Serra, R. y Coch, H. (1995). *Arquitectura y energía natural*. Ediciones UPC.
- Shaw, M. (2004). Housing and public health. In *Annual Review of Public Health*. 25, 397–418. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123036>
- Sheweka, S. y Magdy, A. (2011). The living walls as an approach for a healthy urban environment. *Energy Procedia*, 6, 592-599.

- Silva, A. (2019). Certificación WELL. Casar Guillermo (Presidencia). *Sexto Diplomado Internacional de Métodos y Procedimientos de Certificación y Normatividad para la Edificación Sustentable*. Diplomado llevado a cabo en Ciudad de México. Universidad Autónoma de México, Facultad de Arquitectura. México
- Silvestre, E. (2022). *Vivir sin tóxicos: Cómo ganar bienestar y salud en tu vida cotidiana*. RBA Libros y Publicaciones.
- Sos, V. J. E., Abella, J. A. L., Villach, L. G., y Oliver, M. B. (2021). Metaanálisis: una forma básica de entender e interpretar su evidencia. *Revista de Senología y Patología Mamaria*, 34(1), 44-51.
- Soto, J., Abundis, E., Tlacuilo-Parra, J., Garibaldi, R. y Rubio, H. (2020). Radiación electromagnética, leucemia infantil y regulación. *Revista Internacional De Contaminación Ambiental*, 36(2), 229–240.
<https://doi.org/10.20937/RICA.53488>
- Sousa, S. (2015). *Una epistemología del sur*. Clacso editorial.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, E., Fetzer, I., Bennett, E. y Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *American Association for the Advancement of Science*, vol 347, issue 6223. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Sterman, J. (2001). System Dynamics Modeling: Tools for Learning in a Complex World. *California Management Review*, 43(4), 8-25.
<https://doi.org/10.2307/41166098>

- Subils, B., Solá G., Calleja, H., Solé, M., Cuixart, N. y Gómez, S. (1991). El síndrome del edificio enfermo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Metodología de evaluación*. Madrid, España, 148.
- U.S. Green Building Council. (2016). LEED in motion: México. gbci.org[en línea]. <https://readymag.com/usgbc/Mexico2016/2/>.
- UNEP. (2017). Global Alliance for Building and Construction. . Obtenido de Global Status Report.: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/buildings-and-construction-sector-grows-time-running-out-cut-energy-use-and>.
- UNEP. (2022). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. . Obtenido de Emsiones del sector de la edificación. : <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>
- Urrútia, G., y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135 (11), 507-511.
- Valera, P. (1996). Psicología ambiental: Bases teóricas y epistemológicas. Barcelona, [en línea]. <https://www.researchgate.net/publication/284389007>
- Velázquez, R. (2001). Relación naturaleza-sociedad desde la teoría. *Diseño y Sociedad*, (12), 5-13.
- Vidal, T., Berroeta, H., de Masso, A., Valera, S., y Però, M. (2013). Apego al lugar, identidad de lugar, sentido de comunidad y participación en un contexto de renovación urbana. *Estudios de psicología*, 34(3), 275-286.

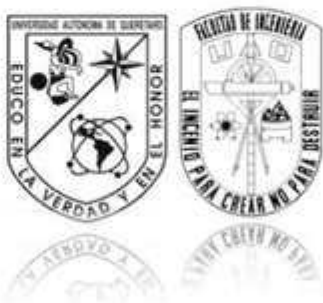
- Villasís-Keever, A., Rendón-Macías, E., García, H., Miranda-Novales, G. y Escamilla-Nuñez, A. (2020). La revisión sistemática y el metaanálisis como herramienta de apoyo para la clínica y la investigación. *Rev Alerg Mex.* 67(1). DOI: 10.29262/ram.v67i1.733
- Viqueira, R. (2008). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. Limusa.
- Vitruvio, P. (1787). *Los diez libros de arquitectura*, trad. y ed. de Don Joseph Ortíz y Sanz. Imprenta Real.
- Waisbluth, M. y Larraín, F. (2020). Modelos de gestión público: implicancias para la planificación, evaluación y control de gestión del Estado. Chile.
- WELL (2014). *Well certificated*. International Well Building Institute. Consultado el 15 de marzo de 2024. <http://www.wellcertificated.com>
- WHO (1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. Consultado el 15 de marzo de 2024. <https://www.who.int/es/about/who-we-are/constitution>
- WHO (1982). Sick building syndrome. *World Health Organization Regional Office for Europe*. [en línea]. <https://www.wondermakers.com/Portals/0/docs/Sick%20building%20syndrome%20by%20WHO.pdf>
- WHO (1983). *Indoor Air Pollutants: Exposure and health effects*. World Health Organization Regional Office for Europe. Reporte. Nördlingen, Alemania, 52.
- WHO (1998). *Report and presentations of a Joint Symposium on the Indoor Environment & Respiratory Illness, including Allergy*. World Health Organization. Reporte, Ustroń, Polonia, 150.

- WHO (2000). *Electromagnetic fields and public health: cautionary policies*. World Health Organization. Reporte. Ginebra, Suiza, 4.
- WHO (2011). *IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic*. World Health Organization & International Agency for Research on Cancer. Comunicado de prensa. Lyon, France, 6.
- WHO (2018). *WHO housing and health guidelines*. World Health Organization. Guía, Ginebra, Suiza, 172.
- WHO (2020). *Basic documents: Forty-ninth edition*. World Health Organization. Documentos, Ginebra, Suecia, 244.
- Wilber, K. (2017). *Una teoría de Todo: Una visión integral de la empresa, la política, la ciencia y la espiritualidad* (Quinta edición). Editorial Kairos.
- World Green Building Council. (2020). *Annual Report 2020*. worldgbc.org. [en línea]. https://worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC%20Annual%20Report%202020_1.pdf
- Yudelson, J. (2016). *Reinventing green building: why certification systems aren't working and what we can do about it*. New Society Publishers.

7.APÉNDICE

DESARROLLO TECNOLÓGICO

GUÍA DE ELABORACIÓN APLICACIÓN HABITA SANO



Desarrolladores:

Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza

M.A.S. José Granados Navarro

Ing. Roberto Tamayo De la Torre

Ing. Luis Rubén Mejía Trejo

Fecha de terminación: septiembre 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	5
1.1. Nombre del proyecto.....	5
1.2. Institución.....	5
1.3. Usuario.....	5
1.4. Descripción.....	5
1.5. Tipo de desarrollo.....	5
1.6. Documento de respaldo.....	6
1.7. Financiamiento.....	6
1.8. Sector industrial SCIAN.....	6
1.9. Sector industrial OCDE.....	7
1.10. Área de conocimiento.....	7
1.11. Generación de valor y/o impacto para el beneficiario.....	8
2. PROTECCIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	8
3. PARTICIPANTES.....	10
3.1. Investigador líder del grupo de investigación.....	10
3.2. Contribución del solicitante.....	10
4. FECHA DE INICIO Y TÉRMINO.....	10
5. CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	12
6. CARTA DE USUARIO.....	19
7. INFORMACIÓN TÉCNICA.....	20
7.1. Objetivos.....	20
7.1.1. Objetivo General.....	20
7.1.2. Objetivos Específicos.....	20
7.2. Descripción de la innovación.....	20
7.2.1. Descripción de metodología.....	20
7.3. Vinculación.....	22
8. COMERCIALIZACIÓN.....	22

8.1.	Comercialización del producto	22
8.2.	Seguimiento y solución de problemas	22
8.3.	Resultados cuantificables de mejora.....	22
9.	OTROS	23
9.1.	Formación de recursos humanos	23
9.2.	Publicaciones	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Carátula principal, acceso a registro y registro de espacio	21
Figura 2: Registro de valores lumínicos y sonoros.....	21

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Nombre del proyecto

Aplicación Habita Sano

1.2. Institución

Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Centro Universitario, Facultad de Ingeniería.

1.3. Usuario

Habita Sano es una empresa del ramo de la construcción especializada en vivienda saludable, ofrece proyectos, construcción y consultoría enfocada en el mercado de la vivienda sana y sustentable, siendo un referente a nivel regional que busca apoyarse en la innovación y tecnología con la intención de generar propuestas que mejoren la calidad de vida y bienestar de los habitantes.

1.4. Descripción

Los criterios para una evaluación y diagnóstico de una vivienda saludable se encuentran dispersos en diversas herramientas como reglamentos, certificaciones, normas, códigos entre otros. Estas herramientas solo están disponibles en algunos países y su acceso es limitado para ciertos sectores de edificación por el costo que representa. Sin embargo, es importante considerar estos criterios para cualquier estatus económico y llevar a cabo el desarrollo de una herramienta que nos permita diagnosticar de manera asequible el medio construido en el que nos desarrollamos, aprovechando el conocimiento, la tecnología y la innovación en beneficio de la salud de los habitantes.

1.5 Tipo de desarrollo

Proceso nuevo

1.6 Documento de respaldo

Se cuenta con certificado de derecho de autor de no. De solicitud 03202307031321220001 con fecha del 04 de julio del 2023, con el título "APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE"

1.7 Financiamiento

El desarrollo del software se realizó dentro del programa del Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, programa respaldado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), y el pago para la gestión de derechos de autor y de la transferencia de tecnología se realizó por parte de José Granados Navarro.

1.8 Sector industrial SCIAN

1.8.1 Sector

Construcción

1.8.2 Subsector

Edificación

1.8.3 Rama

Edificación residencial

1.8.4 Subrama

Edificación residencial

1.8.5 Clase

Supervisión de edificación residencial

1.9 Sector industrial OCDE

1.9.1 Sector

Construcción

1.9.2 División

Construcción de edificios

1.9.3 Grupo

Construcción de edificios

1.9.4 Clase

No aplica

1.10 Área de conocimiento

1.10.1 Área

Humanidades y ciencias de la conducta

1.10.2 Campo

Arquitectura y urbanismo

1.10.3 Disciplina

Ciencias del hábitat

1.10.4 Subdisciplina

Ciencias del hábitat

1.11 Generación de valor y/o impacto para el beneficiario

La aplicación de Habita Sano permitirá mejorar las condiciones de bienestar y salud del habitante en cualquier tipo de vivienda de forma asequible, concientizando a las personas de su ambiente más próximo. La aplicación se puede usar en cualquier dispositivo móvil de manera sencilla, teniendo una herramienta que nos permite evaluar el ambiente construido saludable.

2. PROTECCIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL

La propiedad intelectual se encuentra protegida con el certificado de derecho de autor de no. De solicitud 03202307031321220001 con fecha del 04 de julio del 2023, con el título "APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE", a continuación se anexa documento.

CERTIFICADO

Registro Público del Derecho de Autor

Para los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, se hace constar que la **OBRA** cuyas especificaciones aparecen a continuación, ha quedado inscrita en el Registro Público del Derecho de Autor, con los siguientes datos:

AUTORES: GRANADOS NAVARRO JOSÉ
MEJÍA TREJO LUIS RUBÉN
RIVAS ARAIZA EDGAR ALEJANDRO
TAMAYO DE LA TORRE ROBERTO EDUARDO

TÍTULO: APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALLIDABLE

RAMA: PROGRAMAS DE COMPUTACION

TITULAR: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO (CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 83 DE LA L.F.D.A.)

Con fundamento en lo establecido por el artículo 168 de la Ley Federal del Derecho de Autor, las inscripciones en el registro establecen la presunción de ser ciertos los hechos y actos que en ellas consten, salvo prueba en contrario. Toda inscripción deja a salvo los derechos de terceros. Si surge controversia, los efectos de la inscripción quedarán suspendidos en tanto se pronuncie resolución firme por autoridad competente.

El presente certificado se expide con fundamento en el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, así como de otras leyes para crear la Secretaría de Cultura, publicado el 17 de diciembre de 2015 en el Diario Oficial de la Federación; artículos 26 y 41 Bis, fracción XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículos 2, 208, 209 fracción III de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículo 69-C de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal del Derecho de Autor en su artículo 10; artículo 84 de la Ley General de Mejora Regulatoria; artículos 2, apartado B, fracción IV, 26 y 27 del Reglamento Interior de la Secretaría de Cultura; artículos 103 fracción IV y 104 del Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor; artículos 1, 3 fracción I, 4, 8 fracción I, 9, 16 y 17 del Reglamento Interior del Instituto Nacional del Derecho de Autor; ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos para el uso de la Firma Electrónica Avanzada en los actos y actuaciones de los servidores públicos del Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo del año dos mil veintiuno; y Acuerdo por el que se establecen las reglas para la presentación, substanciación y resolución de las solicitudes de registro de obras, fonogramas, videogramas y edición de libros en línea ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor, publicado el 8 de diciembre de 2021 en el Diario Oficial de la Federación.

1/2



CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



INDAUTOR
INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR

3. PARTICIPANTES

3.1. Grupo de Investigadores

Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza

M.A.S. José Granados Navarro

Ing. Roberto Tamayo De la Torre

Ing. Luis Rubén Mejía Trejo

3.2. Contribución del solicitante

- Divulgación del conocimiento de manera accesible y asequible

4. FECHA DE INICIO Y TÉRMINO

Cronograma de desarrollo de actividades.

Año	Mes	Etapas de desarrollo	Sub etapa
2021	abril	Caracterización de categorías del ambiente construido saludable	Antecedentes
2021	noviembre	Revisión documental de normativas relacionadas al ambiente construido saludable	Normativa
2022	junio	Desarrollo de la aplicación aprovechando el conocimiento, la	Desarrollo de la aplicación

		innovación y la tecnología	
2023	julio	Registro para la protección de derechos de autor	Certificado de derechos de autor
2023	septiembre	Realización de convenio de transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología

5. CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Se anexa a continuación el convenio de transferencia de tecnología.

CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, EN LO SUCESIVO "LA UAQ", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU ABOGADO GENERAL EL DR. GONZALO MARTÍNEZ GARCÍA, Y POR LA OTRA HABITA SANO S.A.S. DE C.V., EN LO SUCESIVO "LA EMPRESA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR VERÓNICA ELIZABETH VELARDE SOLANO, AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. "La UAQ", es propietaria de la "APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE", la cual se encuentra protegida mediante el certificado del Registro Público del Derecho de Autor número 03-2023-070313212200-01, expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, el 04 de julio del 2023 el cual protege aspectos relacionados con la tecnología objeto del presente instrumento.

DECLARACIONES

I. DECLARA "LA UAQ"

1. Que es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, conforme a lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica, publicada el 2 de enero de 1986 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga".

2. Que de acuerdo con el artículo 6 de su Ley Orgánica, tiene como objeto:

I. Impartir, con validez oficial, Educación Técnica, media superior, superior de licenciatura, especialización, maestría y doctorado y cursos de actualización, en sus modalidades escolar y extraescolar, procurando que la formación de profesionales corresponda a las necesidades de la sociedad.

II. Organizar y desarrollar actividades de Investigación humanística y científica, atendiendo primordialmente a los problemas estatales, regionales y nacionales y en relación con las condiciones del desenvolvimiento científico e histórico;

III. Preservar y difundir la cultura;

IV. Prestar servicios a la comunidad de acuerdo con sus posibilidades;

V. Actuar como agente de cambio y promotor social a través de sus tareas sustantivas.

Página 1 de 7

3. Que el Dr. en D. Gonzalo Martínez García, es su Abogado General y Apoderado Legal, en los términos de su Testimonio Notarial relativo a la Escritura Pública número 36.691 de fecha 16 de junio de 2021, pasada ante la fe del Lic. Roberto Reyes Olvera, Notario Público número Uno de la Ciudad de Querétaro, Qro., quien cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente convenio.

4. Que tiene su domicilio en Centro Universitario, Cerro de las Campanas, Sin número, Colonia las Campanas, Código Postal 76010, Ciudad de Querétaro, Querétaro, mismo que se señala para todos los fines y efectos legales de este convenio.

II. DECLARA "LA EMPRESA"

1. Que es una sociedad por acciones simplificadas de capital variable, legalmente constituida de acuerdo con las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, con folio de constitución SAS2022487980 y fecha de 16 de marzo del 2022.

2. Que la C. Verónica Elizabeth Velarde Solano, en su carácter de representante legal, está facultada para la firma del presente Convenio, como lo acredita con el Contrato Social de Sociedad por Acciones Simplificada, en la declaración anterior, sin que hasta el momento se le hayan revocado o limitado dichas facultades.

3. Que para todos los efectos del presente Convenio señala como su domicilio el ubicado en Calle Av Paseo de Zakia número exterior 800 número interior 32 entre Calle Paseo de Geranios Oriente y Calle Circuito Universidades Colonia otra no especificada en el catálogo localidad Zakia Municipio el Marques Entidad Federativa Querétaro.

III. DECLARAN AMBAS PARTES

1. Que reconocen que la "LA UAQ" es propietaria de la tecnología consistente en un programa de cómputo que, mediante aplicación para teléfono celular destinada a la promoción del ambiente construido saludable, mediante el diagnóstico, la prevención y la mitigación del impacto del ambiente construido en la salud humana, en lo sucesivo referida como "LA TECNOLOGÍA" la cual se encuentra protegida mediante el certificado del Registro Público del Derecho de Autor número 03-2023-070313212200-01, expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

2. Que han decidido llevar a cabo el licenciamiento de "LA TECNOLOGÍA" en favor de "LA EMPRESA" a través del presente instrumento.

3. Que se garantizan mutuamente que tienen el derecho y autoridad para establecer el presente Convenio, y que no tienen ningún impedimento que pueda inhibir su capacidad para cumplir con los términos y condiciones que se les impongan mediante este instrumento, por lo que están conforme en sujetar su compromiso a las siguientes:

CLAÚSULAS

PRIMERA. OBJETO:

El objeto del presente CONVENIO consiste en que "LA UAQ" otorga el licenciamiento gratuito por tiempo determinado de "LA TECNOLOGÍA" a "LA EMPRESA", para que ésta la use con fines de prueba dentro de los términos de su objeto social.

SEGUNDA. OBLIGACIONES DE LA "UAQ"

Para el cumplimiento del objeto de este Convenio, "LA UAQ" se compromete a través de la Facultad de Ingeniería, a:

- 2.1 Conceder gratuitamente la licencia no exclusiva y no transferible para el uso de "LA TECNOLOGÍA" a "LA EMPRESA" por 3 años contados a partir de la firma del presente instrumento.
- 2.2 Instalar y poner en marcha "LA TECNOLOGÍA" dentro de las instalaciones de "LA EMPRESA" de modo que ésta última pueda utilizarla y probar su funcionamiento.
- 2.3 Proporcionar todos los recursos humanos y materiales disponibles y necesarios para el cumplimiento del presente Convenio.
- 2.4 Proporcionar a "LA EMPRESA" la capacitación necesaria para el uso de la "TECNOLOGÍA".

TERCERA. OBLIGACIONES DE "LA EMPRESA"

Para la realización del objeto del presente instrumento, "LA EMPRESA" se compromete a:

- 3.1 Proporcionar todos los recursos humanos y materiales necesarios para el cumplimiento del presente Convenio.
- 3.2 Proporcionar el equipo de cómputo y/o cualquier dispositivo físico necesario para la operación de "LA TECNOLOGÍA".
- 3.3 Proporcionar mensualmente los datos medidos con la "TECNOLOGÍA", para el análisis por la "LA UAQ", para la generación de publicaciones científicas.

CUARTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

- 4.1 Las partes reconocen que el licenciamiento que otorga "LA UAQ" en el presente convenio a "LA EMPRESA" se trata de un licenciamiento no exclusivo, intransferible y limitado a 3 años a partir de la firma del presente instrumento.
- 4.2 Las partes reconocen que "LA UAQ" seguirá siendo la titular de los derechos patrimoniales de "LA TECNOLOGÍA" y que el presente instrumento representa únicamente un licenciamiento de la misma. Por lo anterior, "LA UAQ" podrá seguir desarrollando, investigando y publicando sus resultados sobre el uso de "LA TECNOLOGÍA".
- 4.3 Ninguna de las partes usará el nombre de la otra parte para propaganda, publicidad, notas, etiquetado de producto o para cualquier otro propósito, a menos de que cuente con el consentimiento expreso y por escrito de la otra parte.

Página 3 de 7

The right side of the page contains several handwritten signatures in blue ink. There are also some faint, illegible stamps or markings, including one that appears to be a rectangular box with some text inside, possibly a date or a reference number.

QUINTA. CESIÓN DE DERECHOS.

"LA EMPRESA" no podrá ceder total o parcialmente, temporal o definitivamente los derechos y obligaciones derivadas del presente Contrato, ni hacer ejecutar parcial o totalmente los servicios contratados por tercera persona. En caso de contravenir lo anterior, será causa de rescisión del presente Contrato, sin necesidad de declaración judicial

SEXTA. CONFIDENCIALIDAD

Las partes acuerdan que, durante la vigencia del presente Convenio, podrán divulgarse información confidencial, misma que deberá ser identificada como tal, para lo cual podrán emplearse los términos "Confidencial", "Reservado", etc. Asimismo, se comprometen a tomar todas las medidas que sean necesarias para preservar la confidencialidad respecto de cualquier información relacionada y mantener restringido el acceso a la misma.

Las partes se comprometen a mantener confidencialidad respecto a las actividades materia de este Convenio, hasta 10 años después del término de la vigencia del mismo.

La información derivada de este Convenio, no será divulgada a un tercero sin la previa autorización por escrito de las partes. Esta autorización será solicitada por escrito a la otra parte con 30 días calendario de anticipación.

SEXTA. PUBLICACIONES

Las partes reconocen que "LA UAQ" seguirá siendo la titular de los derechos patrimoniales de "LA TECNOLOGIA" y que el presente instrumento representa únicamente un licenciamiento de la misma. Por lo anterior, "LA UAQ" podrá seguir desarrollando, investigando y publicando sus resultados sobre el uso de "LA TECNOLOGIA".

Las partes convienen que "LA EMPRESA" podrá publicar los resultados en sus labores académicas o de investigación, dando el debido reconocimiento a los autores, previa autorización por escrito de "LA UAQ". Para ello someterá el manuscrito con 30 (treinta) días hábiles de anterioridad a la fecha en que pretenda someter la publicación. Si pasado ese tiempo no tuviera respuesta de la otra parte, se entenderá que aquella ha dado su autorización.

SÉPTIMA. RESPONSABLES

"LA UAQ" nombra como líder del proyecto a José Granados Navarro, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Además de los colaboradores: Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza, como coordinador administrativo. Por su parte, "LA EMPRESA" nombra como responsable a Verónica Elizabeth Velarde Solano.

Los responsables por cada una de las partes serán los contactos institucionales por medio de los cuales serán representadas todas las comunicaciones oficiales derivadas a este instrumento. Además, serán los responsables de las actividades encomendadas a su institución.

OCTAVA. RELACIÓN LABORAL

Las partes convienen en que el personal que cada una aporte para la ejecución del objeto materia del presente Convenio, se entenderá exclusivamente relacionado con aquella que lo empleó, por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.

NOVENA. RESPONSABILIDAD CIVIL

9.1 Las partes no tendrán responsabilidad civil por daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por paro de labores académicas o administrativas, en virtud de lo cual pudieran encontrarse impedidas para cumplir oportunamente con los compromisos derivados del objeto y alcance del presente Convenio. En caso de interrupción de actividades por esta causa, ambas partes comprometen a reiniciar sus actividades inmediatamente después de que las causas de fuerza mayor hayan desaparecido.

9.2 Que expresamente pactado que "LA UAQ" no tendrá responsabilidad civil por los daños o perjuicios que "LA EMPRESA" pudiera causar a terceros con motivo de la utilización o aplicación de "LA TECNOLOGÍA".

9.2.a "LA EMPRESA" reconoce y acepta que la utilización de la tecnología es responsabilidad exclusiva de la "EMPRESA" y que la "LA UAQ" no asume ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia, daño o pérdida que pudiera surgir directa o indirectamente del uso de "LA TECNOLOGÍA".

9.2.b "LA EMPRESA" exonera a la Universidad, así como a sus funcionarios, empleados y representantes, de cualquier reclamo, demanda, acción legal o responsabilidad que pudiera surgir como resultado del uso de "LA TECNOLOGÍA", incluyendo, pero no limitándose a, reclamos por lesiones personales, daños a la propiedad, pérdidas económicas o cualquier otra forma de perjuicio.

9.3 "LA UAQ" no otorga ninguna garantía expresa o implícita con respecto a la tecnología, incluyendo, pero no limitándose a, garantías de comerciabilidad, idoneidad para un propósito particular, precisión o ausencia de infracción.

DECIMA. RESCISIÓN

Las partes convienen que será motivo de rescisión del presente Convenio:

- a) El que alguna declaración de este documento sea falsa.
- b) El incumplimiento de alguna de las obligaciones consignadas en este instrumento.
- c) Que "LA EMPRESA" sea declarada en concurso mercantil en cualquiera de sus etapas.

DÉCIMA PRIMERA. PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN

Si alguna de las partes considera que la contraparte ha incurrido en algunas de las causas de rescisión que se consignan en este instrumento, lo comunicará por escrito a la otra, a fin de que la misma, en un plazo de 30 días hábiles, exponga lo que a su derecho convengan. Si después de analizar las razones aducidas, la parte demandante estima que las mismas no son satisfactorias,

podrá optar por exigir el cumplimiento del Convenio, o bien la rescisión del mismo. En caso de rescisión, las partes tomarán todas las medidas necesarias para evitarse perjuicios.

DÉCIMA SEGUNDA. MODIFICACIONES

El presente Convenio sólo podrá ser modificado y/o adicionado mediante la firma del Convenio modificatorio correspondiente, suscrito por quienes cuenten con facultades para ello y formarán parte integrante del presente instrumento, el cual obligará a las partes a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA TERCERA. VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de 3 años contados a partir de la fecha de su firma.

DECIMA CUARTA. CASO FORTUITO.

Ambas partes estarán exentas de toda responsabilidad civil, en caso de retraso, mora e incumplimiento total o parcial del presente Contrato, debido a causas de fuerza mayor o caso fortuito, entendiéndose por esto a todo acontecimiento presente o futuro, ya sea fenómeno de la naturaleza o no, que esté fuera del dominio de la voluntad, que no pueda preverse y que aun previéndolo no se pueda evitar, tales como la huelga y el paro de labores académicas o administrativas.

DÉCIMA QUINTA. MODIFICACIONES Y ASUNTOS NO PREVISTOS.

Las partes acuerdan que el presente Contrato solamente podrá ser modificado o adicionado mediante la celebración del instrumento jurídico que corresponda

DÉCIMA SEXTA. JURISDICCIÓN

Para la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio, así como para todo lo no previsto en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes de la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro, por lo que renuncian a cualquier otro fuero que por razón de su domicilio actual o futuro pudiera corresponderles.

Leído que fue el presente Convenio y enteradas las partes de su contenido y alcances, lo firman por cuatro ejemplares originales en la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro a los 04 días del mes de septiembre de 2023.

POR "LA UAQ"



DR. GONZALO MARTÍNEZ GARCÍA
Abogado General de la UAQ

POR "LA EMPRESA"



LIC. VERÓNICA ELIZABETH VELARDE SOLANO
Representante Legal





DR. MANUEL TOLEDANO AYALA
Director de la Facultad de Ingeniería



M.A.S. JOSÉ GRANADOS NAVARRO
Líder del Proyecto



DR. EDGAR ALEJANDRO RIVAS ARAIZA
Coordinador Administrativo



DR. ALBERTO DE JESÚS PASTRANA PALMA
Director de Innovación

LA PRESENTE HOJA DE FIRMAS FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONVENIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO Y POR LA OTRA HABITA SANO S.A.S. DE C.V., FIRMADO EN FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DEL 2023, EN SANTIAGO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO.



6. CARTA DE USUARIO

Se anexa documento a continuación.



El Marqués, Querétaro a 19 de marzo del 2024

Carta de usuario

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat
Presente

Por este medio, me permito informar que el Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza director de tesis del estudiante José Granados Navarro perteneciente al programa del Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, en conjunto los Ingenieros Roberto Tamayo de la Torre y Luis Rubén Mejía Trejo, participaron de manera activa en el desarrollo del proyecto denominado "APLICACIÓN HABITA SANO PARA EL AMBIENTE CONSTRUIDO SALUDABLE".

El desarrollo de la aplicación antes mencionada se llevo a cabo de junio del 2022 a septiembre del 2023, dándonos a conocer los objetivos y alcances del proyecto, así como un manual de operación y su capacitación para el inicio de una primera etapa de desarrollo.

Teniendo por lo anterior destacados beneficios para la empresa, siendo el factor principal la generación de conciencia de forma asequible en los usuarios del impacto negativo que puede causar un ambiente construido que carezca de identificar los criterios mínimos que se deben considerar. Lo cual conlleva hacia la empresa una mayor difusión del trabajo que se realiza en esta, para mejorar las condiciones de salud y bienestar de los habitantes dentro de su espacio construido.

Agradeciendo por el apoyo recibido, se extiende el presente documento para los fines que convengan a los interesados.

Lic. Verónica Elizabeth Velarde Solano
Directora General de Habita Sano

www.habitasano.com
veronica.velarde@habitasano.com cef. 81 3403 9813

7. INFORMACIÓN TÉCNICA

7.1. Objetivos

7.1.1. Objetivo General

Contar con un instrumento que nos permita evaluar de manera asequible los criterios mínimos de una vivienda saludable, apoyado en la innovación y tecnología existentes. Mediante una aplicación fácil de usar y que considere los recursos y normativas nacionales e internacionales para la evaluación de una vivienda sana y del bienestar de sus habitantes.

7.1.2. Objetivos Específicos

- 1.- Desarrollo de la aplicación Habita Sano
- 2.- Dar a conocer en los organismos y asociaciones interesadas en la mejora del ambiente construido saludable la aplicación de Habita Sano (Gobiernos locales, Colegios de profesionistas y Universidades).
- 3.- Capacitación para su correcto uso y desarrollo en las organizaciones y asociaciones interesadas.
- 4.- Manual de uso de la aplicación Habita Sano

7.2. Descripción de la innovación

7.2.1. Descripción de metodología

El diseño de investigación es de tipo cuantitativo experimental, teniendo una primera etapa de tipo exploratorio y correlacional, partiendo de las categorías directas del ambiente construido saludable, para posteriormente evaluar las normativas vigentes nacionales e internacionales y determinan los valores de referencia. Y una segunda etapa de tipo aplicativo en donde se desarrolla una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles, aprovechando las características especiales de los entornos movibles y las metodologías ágiles para el desarrollo de software. La aplicación permite llevar a cabo la evaluación y dar las recomendaciones basadas en las categorías directas del ambiente construido saludable.

Diseño de la interface:



Figura 1: Carátula principal, acceso a registro y registro de espacio



Figura 2: Registro de valores lumínicos y sonoros

7.3. Vinculación

A través del programa del Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro y el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) se desarrollo la presente aplicación, la cual se esta promoviendo mediante la empresa Habita Sano para su difusión.

8. COMERCIALIZACIÓN

8.1. Comercialización del producto

La aplicación Habita Sano se dará a conocer de forma gratuita en su primera fase del desarrollo en instituciones relacionadas con el ambiente construido, desde gobiernos locales, asociaciones, instituciones y organizaciones relacionadas con el medio como los son: los colegios de profesionistas, universidades, escuelas técnicas, instituciones relacionadas con proyectos de viviendas entre otros.

8.2. Seguimiento y solución de problemas

La aplicación Habita Sano esta desarrollada para identificar mediante un diagnóstico asequible los problemas de un ambiente construido con un impacto negativo en el habitante, derivado del diagnóstico de la aplicación es posible evaluar el inmueble en sus diversas categorías y dar recomendaciones al usuario para mejorar su hábitat de manera sencilla y práctica.

8.3. Resultados cuantificables de mejora

La introducción de la aplicación Habita Sano en el mercado regional ayudará a concientizar la importancia de un ambiente construido saludable al habitante, posicionando paulatinamente la aplicación mediante los principales actores del medio a nivel regional. Permitiendo mediante pequeñas acciones mejorar el ambiente construido y contribuir a una toma de decisiones más responsable respecto al lugar donde que habitamos.

9. OTROS

9.1. Formación de recursos humanos

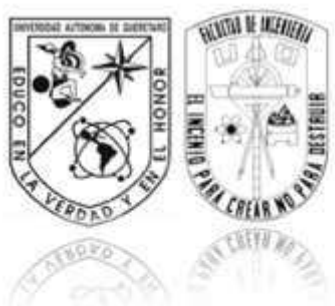
- Tesis de doctorado, alumno José Granados Navarro.
- Capacitación en las diferentes instituciones vinculadas al desarrollo.

9.2. Publicaciones

- Capítulo de libro para su divulgación científica en la 3ra. Conferencia Internacional HERL (Health & Environmental Resilience and Livability in Cities).
- Divulgación en podcast de la Universidad Autónoma de Querétaro, Centro de divulgación de ciencia y tecnología “ de los Quartz a los Quásares”.
- Capacitación en talleres de sensibilización de vivienda saludable en la comunidad de Agua Fría, Municipio de Pinal de Amoles, Querétaro, y en la Licenciatura de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

MANUAL DEL USUARIO

APLICACIÓN HABITA SANO



Desarrolladores:

Dr. Edgar Alejandro Rivas Araiza
M.A.S. José Granados Navarro
Ing. Roberto Tamayo De la Torre
Ing. Luis Rubén Mejía Trejo

Versión 1.0

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. REQUERIMIENTOS.....	6
3. INSTALACIÓN.....	6
4. USO DE LA APLICACIÓN	7
5. CONSIDERACIONES FINALES.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama general de funcionamiento	5
Figura 2: Pantalla mostrando el ícono de la aplicación Habita Sano	6
Figura 3: Pantalla de bienvenida de la aplicación Habita Sano	7
Figura 4: Pantalla para habilitar permisos de funcionamiento	7
Figura 5: Ícono para registro de un nuevo inmueble.....	8
Figura 6: Pantalla de registro de nuevos inmuebles	8
Figura 7: Pantalla de creación de inmueble.....	9
Figura 8: Pantalla de registro de inmueble.....	9
Figura 9: Pantalla para ingresar registro de espacios	10
Figura 10: Pantalla de registro de espacios de la vivienda.....	10
Figura 11: Pantalla de registro de espacios en la vivienda.....	11
Figura 12: Pantalla para registro de información del espacio	11
Figura 13: Pantalla de registro de valores generales.....	12
Figura 14: Pantalla de registro de dimensiones de ventanas	12
Figura 15: Pantalla de registro del % de ventilación.....	13
Figura 16: Pantalla para eliminar ventana existente.....	13
Figura 17: Pantalla de registro de nivel sonoro	14
Figura 18: Ícono para medir el nivel sonoro	14
Figura 19. Pantalla de registro de nivel lumínico.....	15
Figura 20: Ícono para medir el nivel lumínico.....	15
Figura 21: Pantalla de registro de humedades visibles	16
Figura 22: Ícono para tomar fotografías de humedades visibles.....	16
Figura 23: Pantalla par registro de obstrucciones en piso.....	17
Figura 24: Ícono para tomar fotografía de obstrucciones en piso.....	17
Figura 25: Pantalla de registro de emisiones CEM	18
Figura 26: Ícono para tomar fotografías de las fuentes de emisiones CEM.....	18
Figura 27: Pantalla para generar reporte.....	19
Figura 28: Ícono para reporte de registro y recomendaciones	19

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación Habita Sano se desarrolla a partir de la investigación en el campo de la vivienda saludable, la historia del riesgo e impacto negativo que se genera en el habitante mediante el ambiente construido existe desde que el mundo conociera la arquitectura y su estudio se continua realizando hasta la actualidad. Sin embargo, el estudio de los riesgos de este impacto se ha llevado a cabo por distintas disciplinas y se encuentran dispersas en numerosos estudios, reglamentos y certificaciones, incluido el impacto que se genera a partir del desarrollo tecnológico que hoy en día se integra en todas las viviendas.

Los criterios mínimos necesarios para una evaluación y diagnóstico de una vivienda saludable se encuentran en esta aplicación. La cual se puede utilizar de manera sencilla, ya que aprovecha el conocimiento, la tecnología y la innovación en beneficio de la salud y bienestar de los habitantes.

La empresa Habita Sano en conjunto con la Universidad Autónoma de Querétaro, han propuesto ofrecer este desarrollo de forma asequible a todas personas que se encuentren interesadas en conocer el nivel de salud que tiene su espacio de residencia. Siendo el principal objetivo de la aplicación el concientizar a los habitantes del problema de salud que puede causar un espacio que se encuentre en malas condiciones, problema que por la falta de información y conocimiento no se ha sido prioritario en la mayoría de los países. A pesar de que existe una basta información del riesgo de éste, es por eso que este desarrollo contribuye a considerar el principio precautorio para la prevención y mitigación de los impactos negativos del ambiente construido.

A continuación se muestra un diagrama general del desarrollo de la aplicación para su mejor comprensión.

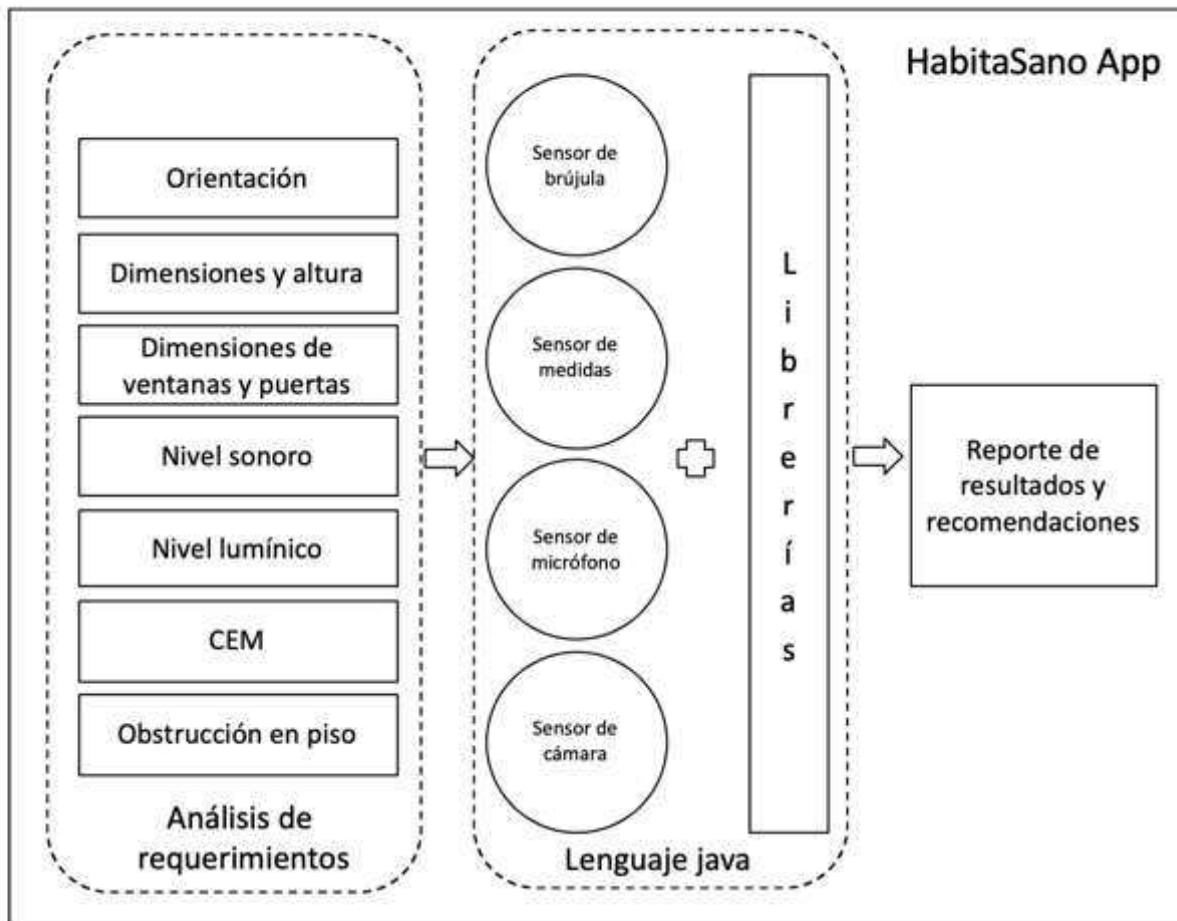


Figura 1: Diagrama general de funcionamiento

2. REQUERIMIENTOS

Esta aplicación requiere de los siguientes componentes mínimos para su correcta ejecución:

- 1) Sistema operativo Android 10 en adelante
- 2) Procesador de 400 MHz
- 3) Memoria RAM a partir de 3 GB

3. INSTALACIÓN

Una vez descargada la aplicación en el dispositivo móvil, la instalación se realiza de manera automática tocando el icono para su instalación como se muestra en la figura 2:



Figura 2: Pantalla mostrando el ícono de la aplicación Habita Sano

4. USO DE LA APLICACIÓN

Instalada la aplicación se muestra la pantalla de bienvenida (figura 3), y al correrla por primera vez es necesario dar algunos permisos para su óptimo funcionamiento:

- 1) Micrófono
- 2) Cámara
- 3) Almacenamiento interno

Es recomendable usar la primera opción: “mientras la app esta en uso”, como se muestra en la figura 4.

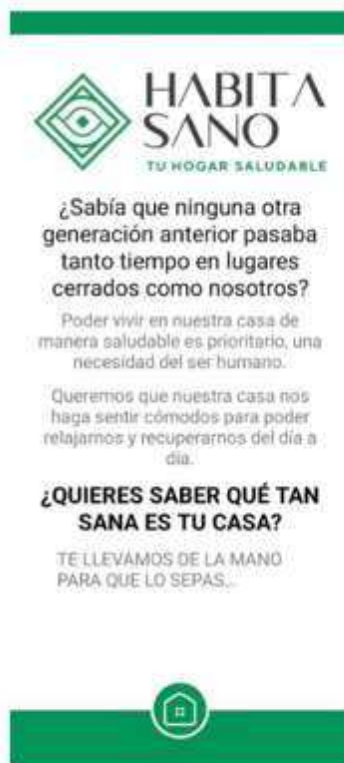


Figura 3: Pantalla de bienvenida de la aplicación Habita Sano



Figura 4: Pantalla para habilitar permisos de funcionamiento

Para iniciar el registro de inmuebles tocar el ícono central como se observa en la figura 5, la cual mostrara la lista de inmuebles registrados y para agregar un nuevo inmueble se toca el ícono mostrado en la figura 6.

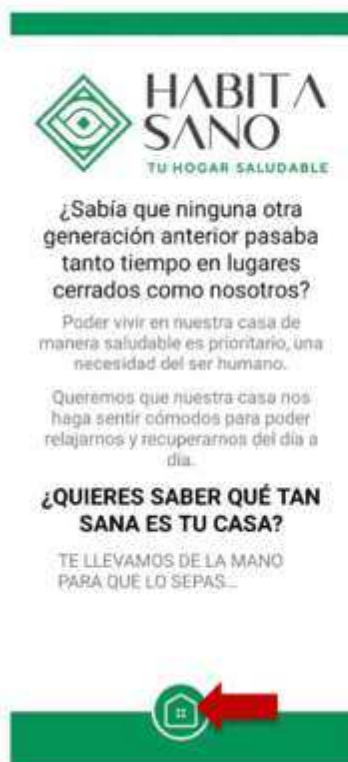


Figura 5: Ícono para registro de un nuevo inmueble



Figura 6: Pantalla de registro de nuevos inmuebles

Posteriormente se muestra una pantalla donde se requiere el llenado de todos los campos: Nombre del cliente, Entidad Federativa, municipio, zona climática y fecha de registro, como se muestra en la figura 7. En caso de no tener todos los campos llenos la aplicación mostrará un mensaje para su llenado. También la aplicación cuenta con una vinculación entre la Entidad Federativa, sus municipios y la zona climática. Ya teniendo llenos los campos se toca el ícono de crear para el registro del inmueble (figura 8).

HABITA SANO
TU HOGAR SALUDABLE

Nuevo Inmueble

Nombre cliente
Jose Granados

Entidad Federativa
Querétaro

Municipio
Querétaro

Zona Climática
Semiseco

10/10/2023

CANCELAR CREAR

Figura 7: Pantalla de creación de inmueble

HABITA SANO
TU HOGAR SALUDABLE

Lista de Inmuebles

Jose Granados
Querétaro Semiseco
10/10/2023

ANTERIOR

Figura 8: Pantalla de registro de inmueble

Una vez registrado el inmueble se procede a la creación de espacios, tocando el ícono del inmueble registrado (figura 9), el cual desplegará una pantalla con la información básica del inmueble y tocando el ícono de “+” como se muestra en la figura 10 se podrán registrar los diferentes espacios (que ya se encuentran dados de lata en un menú desplegable). Cabe mencionar que si existe algún error en los datos se pueden hacer modificaciones en esta misma pantalla, tocando únicamente el espacio de la información que se quiera modificar.



Figura 9: Pantalla para ingresar registro de espacios



Figura 10: Pantalla de registro de espacios de la vivienda

Con el espacio creado se tocará el ícono del espacio (figura 11), mostrando una nueva pantalla (figura 12) con información requerida par su llenado: Orientación, Dimensiones generales, ancho de puerta de acceso, ventanas, datos para evaluar la ventilación, el nivel sonoro, el nivel lumínico, la humedad visible, las emisiones de campos electromagnéticos y las obstrucciones visibles en piso.



Figura 11: Pantalla de registro de espacios en la vivienda



Figura 12: Pantalla para registro de información del espacio

La pantalla anterior (figura 13), se llena manualmente con la información del sitio:

- 1) El ícono de orientación (apoyándose en la brújula del dispositivo móvil) aquí se despliega un menú con las diferentes orientaciones y se considera la que este expuesta a la ventana principal.
- 2) Las dimensiones del espacio que se esta registrando se pueden medir con la aplicación de medición que ofrecen algunos dispositivos móviles o con una cinta métrica, así como el ancho de puerta.
- 3) En la pantalla central se indican el número y dimensiones de las ventanas existentes en el espacio (figura 14), tocando el ícono de “+” que se encuentra en la parte baja central, se agregan las ventanas que se tengan, de igual forma las dimensiones se pueden realizar con la aplicación del dispositivo o con cinta métrica.

HABITA SANO
TU SALUD ES NUESTRO INTERÉS

Nombre Recámara
Recámara principal

Tipo de recámara
Recámara

Orientación

Dimensiones

Ancho Recámara 00.00 m Largo Recámara 00.00 m

Altura Recámara 00.00 m Ancho Puerta 00.00 m

Valores

% Ventilación 00.00 Nivel Sonora 00.00 dB

Nivel Lumínica 00.00 Lux Humedad visible NO

Emisiones CO2 NO Ostraciones Piel NO

ANTERIOR + ACEPTAR

Figura 13: Pantalla de registro de valores generales

HABITA SANO
TU SALUD ES NUESTRO INTERÉS

Nombre Recámara
Recámara principal

Tipo de recámara
Recámara

Orientación

Dimensiones

Ancho Recámara 00.00 m Largo Recámara 00.00 m

Altura Recámara 00.00 m Ancho Puerta 00.00 m

Agregar Ventanas

Alto Ventana

Ancho Ventana

VALORES

% Ventilación 00.00 Nivel Sonora 00.00 dB

Nivel Lumínica 00.00 Lux Humedad visible NO

Emisiones CO2 NO Ostraciones Piel NO

ANTERIOR + ACEPTAR

Figura 14: Pantalla de registro de dimensiones de ventanas

En el caso de que se requiera eliminar alguna ventana (figura 15) que no se requiera, basta con tocar el ícono “X” y se eliminará de inmediato la ventana creada, mostrando el mensaje con el dialogo para confirmar eliminarla (figura 16). Es importante mencionar que la información del registro de la ventana o las ventanas, generará el porcentaje de ventilación del espacio de forma automática.

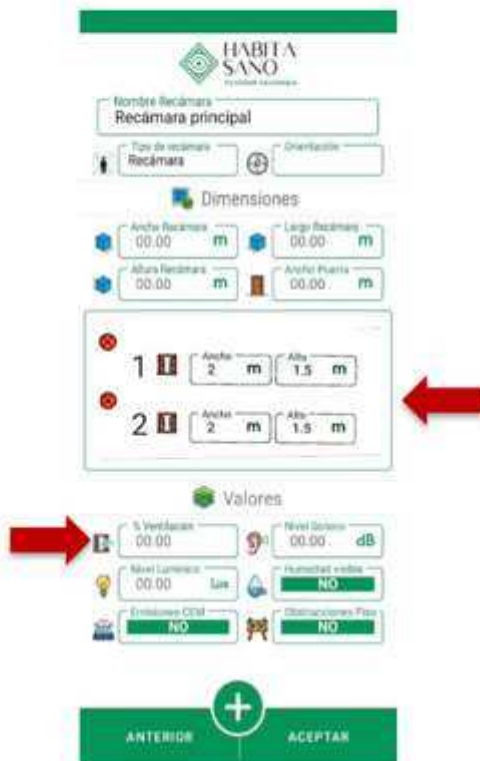


Figura 15: Pantalla de registro del % de ventilación

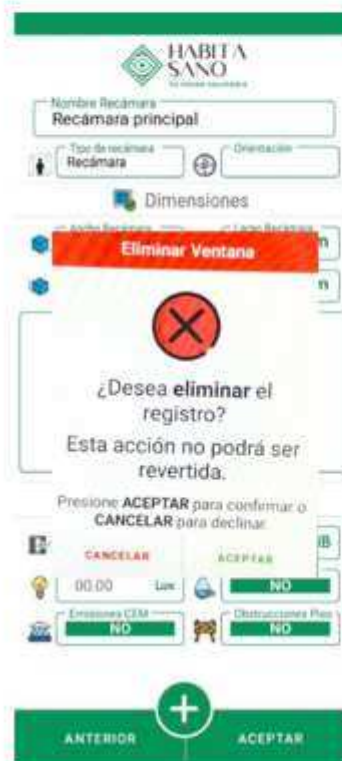


Figura 16: Pantalla para eliminar ventana existente.

La medición del nivel sonoro, se realiza por medio de los sensores del dispositivo, en este caso se toca el ícono de nivel sonoro (figura 17) para desplegar la pantalla que muestra el nivel sonoro actual del espacio, tomando un muestro de 30 segundos en decibeles y generando un promedio del sonido, es importante colocar el dispositivo al centro del espacio donde se va a llevar a cabo la medición y una vez en su sitio tocar el ícono central (figura 18) y terminado el tiempo de muestro tocar el ícono de aceptar para guardar la información.



Figura 17: Pantalla de registro de nivel sonoro



Figura 18: Ícono para medir el nivel sonoro

De la misma forma, la medición del nivel lumínico es llevado a cabo por sensores del dispositivo, siendo necesario tocar el ícono de nivel lumínico (figura 19), el cual desplegará una pantalla en donde se captura el promedio del nivel lumínico tocando el ícono del centro (figura 20) colocando el dispositivo al centro del espacio, finalmente al igual que en la medición del nivel sonoro hay que tocar el ícono de aceptar para guardar la información. En esta medición es importante revisar que el dispositivo tenga libre su cámara para tomar la lectura.



Figura 19. Pantalla de registro de nivel lumínico



Figura 20: Ícono para medir el nivel lumínico

Para el caso de humedad visible en el espacio evaluado, se llevará a cabo la función únicamente cuando exista esta condición. Es decir, si se presenta una humedad visible en el espacio evaluado se tocará el ícono de este (figura 21), el cual desplegará una pantalla que nos permitirá tomar una fotografía del espacio impactado con la cámara para su registro, tocando el ícono del centro de la cámara (figura 22) y posteriormente guardando la información tocando el ícono de aceptar.

Figura 21: Pantalla de registro de humedades visibles

Figura 22: Ícono para tomar fotografías de humedades visibles

De la misma manera, en el caso de obstrucción en piso se utilizará la función solamente que el espacio de evaluación registrará algún obstáculo en piso como un cambio de nivel abrupto, o algún obstáculo en piso que no permitiera recorrer el espacio de forma segura para el usuario. La función se realiza tocando el ícono de obstrucciones en piso (figura 23) y esta desplegará una pantalla en donde se puede capturar la imagen del obstáculo tocando el ícono de la cámara (figura 24) y posteriormente tocando el ícono de aceptar para el resguardo de la información.

Figura 23: Pantalla par registro de obstrucciones en piso

Figura 24: Ícono para tomar fotografía de obstrucciones en piso

Para evaluar las emisiones de campos electromagnéticos (CEM), se recurre al concepto del principio precautorio, el cuál nos indica que mientras se tenga incertidumbre en las investigaciones que vinculan la afectación de este tipo de emisiones en la salud humana, se considera guardar una mayor distancia de equipos electrónicos (emisiones de radiación de baja frecuencia) y fuentes de emisiones de alta frecuencia (como wifi o bluetooth) para disminuir la potencia de su impacto, sobre todo en zonas de descanso o donde se pasa bastante tiempo. Considerando por lo menos tener un metro de distancia entre los equipos y el lugar de descanso. Para este caso, se tocará el ícono de la función de emisiones CEM (figura 25), la cual desplegará una pantalla mostrando el ícono de la cámara (figura 26) para su registro en el caso de tener algún dispositivo que genere emisiones CEM a menos de 1 metro del lugar de descanso de las personas, tocando posteriormente el ícono de aceptar para guardar la información.



Figura 25: Pantalla de registro de emisiones CEM



Figura 26: Ícono para tomar fotografías de las fuentes de emisiones CEM

Finalmente, para poder exportar la información recabada del inmueble y todos los espacios que se desean evaluar, se regresa al listado de inmuebles (figura 27), se deja presionado el ícono del inmueble seleccionado, mostrando una ventana que indica si se desea generar el reporte del registro (figura 28), al seleccionar el ícono de aceptar se genera el reporte, descargando un reporte en formato pdf en la memoria del dispositivo con la información registrada y sus recomendaciones.



Figura 27: Pantalla para generar reporte



Figura 28: Ícono para reporte de registro y recomendaciones

5. CONSIDERACIONES FINALES

El presente manual del usuario se acompaña de una capacitación para el personal que lleve a cabo el uso de la aplicación en esta primera etapa de prueba. Sobre todo se considera la importancia de transmitir a las personas que van a utilizar la aplicación, los temas relevantes relacionados a los criterios mínimos que se deben cumplir en una vivienda saludable y que será necesario tomar en cuenta al momento de hacer la evaluación y diagnóstico del espacio. De lo anterior depende el éxito de la aplicación en relación al objetivo principal, que es concientizar a los usuarios de la importancia de tener un espacio que brinde salud y bienestar a los habitantes.

La facilidad y accesibilidad de la presente aplicación invita a los usuarios a poder evaluar su espacio y considerar las recomendaciones en caso de no cumplir con los mínimos criterios que las diversas normas emiten para la salud y bienestar de los habitantes en los espacios construidos. También conlleva profundizar en temas que han sido poco valorados en un sentido estricto en la mayoría de los países Latinoamericanos, pero que sin lugar a dudas las investigaciones presentan como posibles efectos acumulativos para las condiciones de morbilidad y mortalidad de los habitantes.