



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura.

“CARACTERÍSTICAS FORMALES DE AMBIENTES DE HIDROTERAPIA EN BASE A LOS PATRONES DIRECTOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA, EN EL DISEÑO DE UN CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA DE ADULTOS, CAJAMARCA - 2018.”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta.

Autor:

Marisol Stefany Culqui Huamán

Asesor:

Mtra. Arq. Blanca Alexandra Bejarano Urquiza

Cajamarca - Perú

2018

## DEDICATORIA

A Dios, por su amor, su compañía y su palabra.

A mi mamá en el cielo por su apoyo, sus palabras y el mejor ejemplo de constancia en mi vida.

A mi padre por ser mi ayuda, mi compañero y apoyo durante todo este tiempo.

A las personas con discapacidad que conocí en el INR, por su ejemplo de lucha en la vida.

## AGRADECIMIENTO

A mi asesora por su paciencia y guía durante la realización de la presente investigación,  
muchas gracias.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN .....	10
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Realidad problemática.....	11
1.2 Formulación del problema .....	21
1.2.1 Problema Específicos .....	21
1.3 Objetivos .....	21
1.3.1 Objetivo general .....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	22
1.4 Hipótesis .....	22
1.4.1 Hipótesis general .....	22
1.4.2 Hipótesis específicas.....	22
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA.....	24
2.1 Tipo de investigación.....	24
2.2 Presentación de Casos.....	24
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	26
2.3.1 Recolección: .....	26
2.3.2 Análisis:.....	26
2.3.3 Resultados. ....	30
CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....	31
3.1 Estudio de Casos/Muestra .....	31
3.1.1 Determinación de espacios hidroterapéuticos. ....	31
3.1.2 Variable 1: Patrones directos de Arquitectura Biofílica.....	32
3.1.3 Cuadro de resumen de puntuación de casos analizados.....	34

3.1.4	Variable 2: Características formales de espacios Hidroterap. ....	36
3.2	Relación variable dependiente e independiente.....	39
3.3	Lineamientos del diseño .....	41
3.4	Dimensionamiento y envergadura .....	43
3.5	Programa arquitectónico (Ver Anexo N°14) .....	45
3.6	Determinación del terreno.....	45
3.6.1	El reglamento.....	45
3.6.2	Ubicación de los sitios propuestos.....	46
3.6.3	Matriz de selección del sitio.....	47
3.7	Análisis del lugar.....	48
3.8	Idea rectora y las variables .....	55
3.9	Proyecto arquitectónico. ....	56
3.9.1	Aplicación de las variables. ....	56
3.10	Memoria Descriptiva. ....	61
3.10.1	Memoria Descriptiva de Arquitectura. ....	61
3.10.2	Memoria Justificadora .....	70
3.10.3	Memoria de Cálculo de Estructuras .....	77
3.10.4	Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias.....	78
3.10.5	Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas.....	83
<b>CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES.....</b>		<b>84</b>
4.1	Discusión .....	84
4.2	Conclusiones .....	87
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>88</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>92</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Antecedentes Internacionales.....	12
Tabla 1.2.	Antecedentes Internacionales y Nacionales.....	13
Tabla 1.3.	Temperatura del agua en Hidroterapia.....	15
Tabla 2.1.	Caso 1-Hospital de Rehabilitación Spaulding.....	25
Tabla 2.2.	Caso 2-Centro de Rehabilitación Basilea.....	25
Tabla 2.3.	Caso 3-Centro de Rehabilitación de Ergomont.....	26
Tabla 3.1.	Casos de estudio.....	31
Tabla 3.2.	Resultado de espacios hidroterapéuticos.....	31
Tabla 3.3.	Resultados de la presencia de patrones directos en el espacio de Pisc.T. ....	32
Tabla 3.4.	Resultados de la presencia de patrones directos en el espacio de Baños a Vapor.....	33
Tabla 3.5.	Resultados de la Ponderación de casos analizados de la aplicación de –Arq. Biofílica en espacios Hidroterapéuticos .....	34
Tabla 3.6.	Resultados de las característ. formales del espacio de la piscina Terap. ....	36
Tabla 3.7.	Resultados de características formales del espacio de baños a vapor.....	37
Tabla 3.8.	resumen de resultados de las características formales de los espacios piscina terapéutica y sauna húmedo .....	38
Tabla 3.9.	Relación entre la variable dependiente e independiente. ....	40
Tabla 3.10.	Lineamientos de diseño específicos-Variable independiente-Piscina T.....	41
Tabla 3.11.	Lineamientos de diseño específicos-Variable independiente-Sauna Húm. ....	42
Tabla 3.12.	Lineamientos de diseño específicos-Variable dependiente –Características formales de espacios hidroterapéuticos-Piscina terapéutica.....	42
Tabla 3.13.	Lineamientos de diseño específicos-Variable dependiente –Características formales de espacios hidroterapéuticos-Piscina terapéutica.....	43
Tabla 3.14.	Proyecciones de demanda de población con discapacidad motriz. ....	44
Tabla 3.15.	Normatividad. ....	45
Tabla 3.16.	Normatividad. ....	46
Tabla 3.17.	Matriz de comparación para la selección del terreno. ....	47
Tabla 3.18.	Características del Sector. ....	49
Tabla 3.19.	Clima del Sitio.....	50
Tabla 3.20.	Características del terreno para el proyecto Centro de Rehabilitación Física..	53
Tabla 3.21.	Características endógenas y exógenas del terreno. ....	54
Tabla 3.22.	Linderos. ....	61
Tabla 3.23.	Organización de la volumetría.....	63
Tabla 3.24.	Zonificación por niveles. ....	64
Tabla 3.25.	Núcleos del C.R.F. ....	70

Tabla 3.26. Cuadro de áreas del C.R.F. ....	70
Tabla 3.27. Aforo del C.R.F. ....	70
Tabla 3.28. Proyección atenciones y atendidos. ....	71
Tabla 3.29. Fórmulas de Cálculo de consultorios.....	71
Tabla 3.30. Cálculo de consultorios ....	72
Tabla 3.31. Formulas Cálculo de camas de hospitalización.....	73
Tabla 3.32. Cálculo de camas de hospitalización.....	73
Tabla 3.33. Dotación de Aparatos Sanitarios según número de personas. ....	73
Tabla 3.34. Cálculo de Número de Aparatos Sanitarios en Consulta Ambulatoria. ....	74
Tabla 3.35. Dotación de estacionamientos accesibles. ....	74
Tabla 3.36. Calculo de Aparatos sanitarios según Núcleos. ....	75
Tabla 3.37. Cálculo de aforo de la zona de hidroterapia. ....	76
Tabla 3.38. Cálculo de atenciones diarias en la zona de hidroterapia. ....	76
Tabla 3.39. Parámetros del espectro de diseño estructural. ....	77
Tabla 3.40. Cálculo de dotaciones de agua por día en el proyecto C.R.F. ....	77
Tabla 3.41. Sistema de Agua fría. ....	79
Tabla 3.42. Sistema de desagüe y ventilación.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Porcentaje de Población con discapacidad en la región de Cajamarca .....	20
Figura 2.1. Hospital de Rehabilitación Física Spaulding-Boston.....	25
Figura 2.2. Hospital de Rehabilitación Física Rehab- Suiza.....	25
Figura 2.3. Centro de Rehabilitación Física Ergomont Hojskolen Vandhalla.....	26
Figura 2.4. Instrumentos de recolección.....	27
Figura 3.1. Presencia de iluminación natural como patrón directo de arquitectura Biofílica en piscina terapéutica y baños a vapor análisis en casos de Centro de Rehabilitación Física.....	35
Figura 3.2. Porcentaje de características aplicadas en los espacios piscina terapéutica y sauna húmedo.....	39
Figura 3.3. Espacio Piscina Terapéutica.....	41
Figura 3.4. Temperatura del agua según profundidad de inmersión.....	41
Figura 3.5. Esquema de proceso de calentamiento del agua. ....	41
Figura 3.6. Isometría-Componentes de un sauna húmedo. ....	42
Figura 3.7. Temperatura generada por la columna de un sauna húmedo. ....	42
Figura 3.8. Vista en planta del espacio Piscina Terapéutica.....	42
Figura 3.9. Perspectiva de la configuración espacial en L del espacio piscina terapéutica.....	42
Figura 3.10. Vista lateral de un sauna húmedo. ....	43
Figura 3.11. Vista satelital y ubicación de los sitios propuestos.....	46
Figura 3.12. Sector 25 de la ciudad de Cajamarca.....	48
Figura 3.13. Dimensiones y vértices del sitio propuesto. ....	49
Figura 3.14. Cortes y porcentaje de topografía del sitio. ....	50
Figura 3.15. Cielo Nublado, sol y días de precipitación del sitio-distrito de Cajamarca.....	50
Figura 3.16. Cantidad de precipitación del sitio -distrito de Cajamarca. ....	50
Figura 3.17. Geomorfología del sitio-Sector 24 distrito de Cajamarca. ....	51
Figura 3.18. Zonificación y usos de suelo del sector 24 del distrito de Cajamarca.....	52
Figura 3.19. Terreno libre y con variedad vegetativa. ....	55
Figura 3.20. Estructura biomorfa usada en la cubierta el patio terapéutico de marcha.....	56
Figura 3.21. La naturalidad del terreno está compuesta por una gran área verde.....	56
Figura 3.22. Esquema de distribución arquitectónica de la zona de hidroterapia del C.R.F. de adultos.....	57
Figura 3.23. Vista 3D de la piscina terapéutica. ....	58
Figura 3.24. Vista 3D del corte de la piscina terapéutica. ....	58
Figura 3.25. Vista 3D de la cubierta de la piscina terapéutica. ....	59
Figura 3.26. Vista 3D de la rampa de la piscina terapéutica. ....	60

Figura 3.27. Vista 3D del Sauna Húmedo. ....	60
Figura 3.28. Vista 3D de la iluminación artificial Sauna Húmedo.....	60
Figura 3.29. Vista 3D de las duchas lluvia para personas en silla de ruedas. ....	62
Figura 3.30. Perspectiva de la volumetría del proyecto C.R.F. para adultos.....	63
Figura 3.31. Perspectiva de la volumetría del proyecto C.R.F. para adultos.....	65
Figura 3.32. Elevación Frontal del proyecto C.R.F. ....	65
Figura 3.33. Sala de espera y recepción de administración. ....	65
Figura 3.34. Administración – Centro de Rehabilitación Física.....	66
Figura 3.35. Oficinas de administración. ....	66
Figura 3.36. Área de Terapia Hortícola de Patio terapéutico de marcha.....	66
Figura 3.37. Área de juegos de mesa -mecanoterapia. ....	67
Figura 3.38. Área de mecanoterapia ....	67
Figura 3.39. Salón de Terapia Ocupacional ....	67
Figura 3.40. Salón de terapia ocupacional ....	68
Figura 3.41. Área de hospitalización y terrazas. ....	68
Figura 3.42. Conceptualización de la zona de Hidroterapia ....	69

## RESUMEN

La presente investigación arquitectónica apunta en determinar las características espaciales de diseño de la zona de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura Biofílica para la propuesta arquitectónica de un Centro de Rehabilitación Física de adultos en el distrito de Cajamarca, en el año 2018. Así mismo el análisis de la problemática existente es evidenciada en el contexto espacial, de distintas instituciones que brindan este tipo de tratamiento, debido a que las necesidades y características de movimiento de este tipo de usuarios no son tomadas en cuenta en el diseño de espacios de tratamiento influyendo de gran manera en la recuperación de su salud. El método utilizado en la investigación es de tipo no experimental de diseño Transversal Correlacional ya que el objetivo es medir la relación entre ambas variables. Donde la variable dependiente es “Características Formales de espacios Hidroterapéuticos” y variable independiente es “Patrones Directos de Arquitectura Biofílica”, estudiados por análisis de casos y tiene como resultado al cruce de las mismas, así como su aplicación en los ambientes donde se realizan técnicas hidroterapéuticas para adultos donde se evidencia la relación entre ambas variables, que responden a los objetivos de la presente investigación.

**Palabras clave:** Centro de Rehabilitación Física, Patrones directos de arquitectura Biofílica y Características espaciales.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

Para abordar el tema Rehabilitación Física, es necesario entender la definición de este término y su ejecución; por esto la Organización Mundial de la Salud ([OMS], 2000), la define como actividades que involucran el estado físico de una persona y su interacción con el medio ambiente, durante el proceso de este tratamiento los pacientes adultos con disminución física (por lesión o enfermedad) son reseñados aprender y controlar las funciones básicas del movimiento con el fin de alcanzar su recuperación física, mental y social; ya sea total o parcial para luego hacerlos en cierta medida independientes.

En el caso de pacientes adultos con discapacidad motora, por su estado físico es complicado realizar este tratamiento basado, principalmente en el control motor, pues la falta de algún miembro o su inadecuada funcionalidad hacen que la corporalidad se vea afectada. Una de las teorías más resaltantes del control motor que incluyen el diseño arquitectónico es la teoría de la acción dinámica de Bernstein (1967), fundamentada en la auto-organización, donde se reúnen e interactúan múltiples subsistemas (neurológicos, biológicos, musculo - esquelético) complementándose para realizar conductas motoras ,a través de la “percepción, cognición y los sistemas de acción” De esta forma el espacio donde se realiza todas las actividades terapéuticas, debe producir sensaciones a través de sus características durante el movimiento, por medio de receptores (nervios sensitivos), pues el control motor se genera a partir de “la interacción entre el individuo, la actividad y el ambiente” (Woollacott, p.4).

Uno de los más grandes investigadores del movimiento conocido como Merleau-Ponty (2008) determina que la movilidad de personas con deficiencias motoras no debe percibirse únicamente como visual, sino que debe entenderse como un intercambio sensorial entre todos sentidos, puesto que el cuerpo es un recipiente a través del cual nuestras conexiones con el mundo circundante ocurren simultáneamente y son esenciales dentro de ambientes curativos. Se evidencia también la existencia de la interacción dinámica durante el movimiento formando gran vínculo entre el individuo, la tarea y el espacio, ya que el espacio al ser usado adquiere protagonismo, pues al ser percibido sus características deben generar aprendizaje e interacción social, además independencia y control del individuo. Por otro lado, Pallasmaa (2005) citado por Ferguson (2015), indica que la percepción es el resultado de la interacción del cuerpo humano y el mundo, enfatiza también la “importancia del movimiento dentro de nuestros entornos construidos, lo que permite reconectarse con uno mismo y reflexionar sobre el mundo circundante.” (Ferguson 2015, p.2)

Hay que mencionar además que, dentro de los tratamientos más resalantes que contempla la rehabilitación física, se encuentra la hidroterapia donde el agua es el elemento protagonista por sus cualidades y presentaciones esta opción es beneficiosa, necesaria y medicada en la mayor parte de tratamientos, de personas con discapacidad motora, sumando también que este elemento posibilita la realización de actividades y ejercicios a diferencia de realizarlos en una superficie seca como son las actividades de mecanoterapia. Por lo cual la presente investigación se evocará específicamente en el análisis arquitectónico de la zona de hidroterapia de un Centro de Rehabilitación Física.

Ahora bien, existen teorías de estudio e investigación en cuanto a espacios terapéuticos basadas en las necesidades de los usuarios con discapacidad motora que tiene como finalidad mejorar el tratamiento que reciben relacionado con el espacio físico. Es así que las instituciones dedicadas al tratamiento de la salud y las terapias que realizan en ella los pacientes, forman una identidad, por ello el objeto arquitectónico como Centro de Rehabilitación Física en su diseño debe basarse en prácticas y teorías de tratamiento físico, este a su vez involucra elementos directos de la naturaleza con un fin restaurador, que son concernientes con las variables de estudio de la presente investigación. Dentro de los antecedentes de esta investigación encontramos:

Tabla 1.1 *Antecedentes Internacionales.*

<b>Antecedentes Internacionales.</b>		
<b>Investigación.</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>
González(2016), tesis de grado "Centro de Rehabilitación para personas con movilidad reducida en Bucaramanga", en la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga	Proponer un edificio de rehabilitación física, en la ciudad de Bucaramanga, para cubrir la demanda a través solución físico espacial.	La propuesta arquitectónica se basa: Urbanismo, conexión visual hacia lo natural. Funcional, pertinente a la rehabilitación y características espaciales que ayudan a socializar, accesibilidad. Estético
Ferguson (2015), tesis de Maestría "Arquitectura [Fisioterapia] Un Proceso de Curación Dinámico" – en la Universidad Carleton Ottawa.	Determinar la relación entre la rehabilitación física y los espacios de sanación. A través de la percepción, (sensorial y dinámica) entre el cuerpo y el espacio a través del movimiento.	Relación entre la prótesis y la arquitectura, y estimulación del movimiento a través de la circulación y ambientes dinámicos.

Fuente: *Repositorio de universidades internacionales.*

Elaboración: *Propia*

Tabla 1.2. *Antecedentes Internacionales y Nacionales.*

Antecedentes Internacionales.		
Investigación.	Objetivo	Resultado
González (2017), Tesis de Grado, “Diseño arquitectónico de un Centro Integral de Hidroterapia en Zumbi, provincia de Zamora Chinchipe”, Universidad de Costa Rica	Crear espacios hidro terapéuticos, que se integren al contexto del lugar y que cuya adaptabilidad de uso permita la utilización permanente del equipamiento por parte de los usuarios.	Se integran tres elementos del lugar: Hombre (representa prevención en la hidroterapia, y recreación), agua (representa la hidroterapia y accesibilidad) y naturaleza (representa la recreación; conformada por el entorno natural).
Karabo (2011) “Terapia holística- el antidote : el arte y la arquitectura”, en la Universidad de Witwatersrand, Johannesburg, South Africa	Usar el arte (practicada como terapia desde 1940) y la arquitectura como parte del tratamiento en pacientes psiquiátricos	Conexión entre el sitio, la naturaleza y los seres humanos, estamos unidos simbióticamente a la naturaleza, psicológicamente y visualmente, esta cuenta cualidades con beneficios positivos para la salud. Conexión con la luz, natural.
Chang (2013) en su tesis de grado "Escuela para súper héroes." en la Universidad de Costa Rica	Proyectar un modelo de Centro educativo y de rehabilitación que integre y estimule el aprendizaje de los usuarios niños y adolescentes con discapacidad múltiple.	Propuesta fundamentada, a través de tres dimensiones: Tangible; Perceptual Intangible, entrelazadas principalmente por forma, luz y el color, además puntos de referencia (símbolos y claves de color) juegos de luz y sombra como estímulo.
Antecedentes Nacionales.		
Vásquez (2014), tesis de grado, “Centro de Rehabilitación Física y Relajación con aguas termales que relaciona los elementos de la Percepción visual del espacio con las actividades de Balneoterapia”, Univers. Privada del Norte.	Establecer la relación entre las actividades de la balneoterapia con los elementos de la percepción visual del espacio, en el diseño de un Centro de Rehabilitación y Relajación, en San Marcos- Cajamarca.	Las actividades de balneoterapia, se organizan dependiendo del grado de inmersión del cuerpo en el agua, a diferentes temp., la percepción visual en los ambientes está determinada por luz natural (combinada), textura, colores fríos (azules, lilas y verdes) y escala (monumental y normal).

Fuente: *Repositorio de universidades internacionales y nacionales.*

Elaboración: *Propia*

De la misma manera por medio de la revisión de distintas fuentes bibliográficas, virtuales y físicas; relacionadas con las características formales de la arquitectura terapéutica hospitalaria en usuarios con discapacidad motora y arquitectura Biofílica orientadas a la rehabilitación física; el presente marco teórico concentra aspectos de estudio que se presentan a continuación. La primera variable está determinada por la “Arquitectura Biofílica”; donde el uso de elementos naturales es incluido en el espacio arquitectónico como solución estimulante, es evidenciada desde la antigüedad en la infraestructura hospitalaria con el objetivo de ayudar en la recuperación del enfermo, como indica Mulé (2015) los elementos naturales en hospitales fueron vegetación, ventilación natural cruzada y el uso del espacio exterior y principalmente el agua, eliminados a partir del año 1950 a 1990 por el avance en la farmacología, predominando en la arquitectura estilo internacional. Actualmente, el aprovechamiento de área en el diseño hospitalario y el uso de elementos artificiales por lo general hace que las áreas de tratamiento sean monótonos, pequeños, poco iluminados, ventilados y no estimulantes durante el movimiento contrariamente la intención de incluir la naturaleza directamente a través de elementos en el espacio arquitectónico es promover el dinamismo fortalecer los espacios donde se realiza terapias así como lugares de espera donde existe alto grado de tensión, originando el movimiento a través del interés o interacción con estos elementos que se muestran como características espaciales.

La Arquitectura Biofílica, Foke, et.al. (2017), señala que la definición de Biofilia fue determinada por primera vez por Erich Fromm (1973), como amor a la vida. Más tarde es utilizada por Wilson (1984) enfocada en las formas de la naturaleza. Así mismo la teoría Biofílica es definida como “... una necesidad biológica de conexión con la naturaleza en lo físico, mental y niveles sociales” (Foke, et.al. 2017, pág. 9). Por otro lado, Terrapin Bright Green, LLC (2014) indica que el diseño Biofílico ayuda a los humanos en su tratamiento, puesto que mejora: la "Funcionalidad cognitiva y desempeño", el "Bienestar psicológico y fisiológico" puesto que influye en los sistemas auditivos, musculo esquelético, respiratorio, circadiano y confort físico en general, este sistema necesita ejercitarse regularmente, para que el cuerpo se mantenga flexible y adaptable. Es así que el diseño puede contrarrestar las respuestas fisiológicas a los estresores ambientales, ayudando a que no ocurra un daño sistémico (Steg, 2007).

Uno de los elementos Biofílicos activos más usados es el agua, es necesario esclarecer que este elemento, no pueden completar la falta de un miembro físico, pero ayudan en el manteniendo corporal y psicológico causada por la enfermedad, a través de actividades terapéuticas como ejercicio indican Cooper (1995) y Burton (2014)

Patrones directos de la Arquitectura Biofílica, según, Terrapin Bright Green (2014) el diseño Biofílico con patrones directos se denomina "La naturaleza en el espacio", es determinada por "la presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio o lugar" (Terrapin Bright Green, 2014, pág.9) La inclusión de diversos elementos naturales vivos en el espacio (vegetación, iluminación, materialidad), para produce multi sensorialidad. Iluminación natural (Phillips, 2004) , produce distintas apariencias del interior en base a los cambios de clima, sirviendo en la orientación de una persona en el espacio y el tiempo, interviniendo la elección del lugar, orientación, forma y dimensiones de las ventanas del edificio para aprovechar la luz e impedir inconvenientes. La luz dinámica y difusa, influye en el "desempeño, estado de ánimo y bienestar". (Terrapin Bright Green, 2014, pág.34), a través de la estimulación y atención visual. Ofrece "flexibilidad, control sobre la intensidad y dirección" (según Clanton, 2014 citado por Terrapin Bright Green, 2014, pág.35). Según Wang y Gao (2017), la luz natural, en un espacio al ingresar se divide en luz directa, luz reflejada y luz difusa. El uso de la luz natural se genera a través de tres métodos de superior (Cenital), lateral y mixta (Combinada).

Presencia de agua Es un elemento natural necesario para crear un espacio cautivador a través de la vista, el oído y el tacto, donde es perceptible "la fluidez, el sonido, la iluminación, la proximidad y la accesibilidad " (Terrapin Bright Green, 2014, pág.32), y la que se muestra de forma natural o simulada. Según (Pérez, 2015), el agua según sus relaciones con otras materias y su movimiento puede clasificarse en agua "fluyente o aérea" teniendo como ejemplo la lluvia, y por otro lado el "agua horizontal o agua ausente" teniendo como un espejo de agua. Según su estado dinámico el agua se presenta en forma: Pasiva o estancada, en caída y en movimiento. El agua como elemento natural en la hidroterapia es el elemento fundamental; utilizada por presentar distintas características. Pérez (s.f), Sarango (2017) y Casanovas (s.f), afirma trabajar con este elemento ayuda en percepción sensitiva superficial y profunda. Las principales propiedades del agua son, "térmicas", Gonzales (2017) y Batista, Mottillo, Panasiuk (s.f); señala que la transferencia de calor del agua se da a través de conducción, convección y evaporación. Según, Pazos y González (2002), las temperaturas de agua para un tratamiento terapéutico son:

Tabla 1.3. *Temperatura del agua en Hidroterapia.*

Tipo	Temperatura	Sensación
Muy fríos	(0-12°C)	De dolor
Calientes	(37-40°C)	De Calor
Muy calientes	(40-43°C)	Tolerable, Aplicaciones Cortas

Fuente: *Cameron, M., and Monroe, L. (2007). Physical Rehabilitation. London: Elsevier Health Sciences.*

Elaboración: *Propia.*

Propiedades mecánicas del agua, Según, Gonzales (2017), Flotabilidad, el cuerpo dentro del agua al ser liviano permite realizar con facilidad ejercicios, de esta forma permite al terapeuta soportar el peso del paciente durante el tratamiento; Resistencia, la densidad del agua genera resistencia al movimiento de un cuerpo y aumenta con la velocidad del usuario en el agua; Presión Hidrostática, es la presión que ejerce un líquido sobre el cuerpo que está sumergido dentro de él.

Materiales naturales Conexión relaciona al ser humano con la esencia material de la construcción, en algunas ocasiones estimulante al tacto. Según (Jiang, 2016) , la materialización Biofílica conecta la lengua vernácula de las tradiciones indígenas. Así mismo (Terrapin Bright Green, , 2014) señala la investigación de Tsunetsugu, Miyazaki y Sato (2007), quienes demostraron que la diferencia en la proporción de madera y piedra en las paredes, pisos y techos de un espacio interno lleva a diferentes respuestas fisiológicas:

*“Quienes realizaron la investigación observaron que una habitación con una cantidad moderada de madera (p. ej., 45% de cobertura), que da una sensación subjetiva de mayor confortabilidad, muestra decrecimientos significativos en la presión sanguínea diastólica e incrementos importantes en el pulso; por otro lado, un decrecimiento en la actividad cerebral se identificó en espacios con mucha madera (p. ej., 90% de cobertura) lo que podría considerarse altamente restaurador en un spa o en un consultorio médico, o contraproducente si el espacio requiere alto desempeño cognitivo”.*  
*(Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) citado por Terrapin Bright Green LLC, (2014, Pág.40).*

Madera (Planet Ark , 2016), Es un material orgánico, utilizada en patrones y formas (biomorfismo), tiene conexión a la naturaleza atrayendo un ambiente saludable. Es usada en pisos, muros, carpintería, estructuras de soporte y detalles. Entre sus beneficios mejora la calidez del aire, reduce las emisiones de carbono y humedad, además es versátil, reciclable, renovable y duradero.

Piedra (Wilson, 2005), usada durante muchos años en la construcción, actualmente empleado como material de revestimiento externo, su selección se basa en costo, color y textura. De la misma forma, McMillan y K Hyslop (2005) citado Wilson (2005) indica que este mineral duro pasa de tamaño pequeño a moderado. Dentro de sus características físicas tenemos, resistencia, durabilidad, uniformidad y aspecto tridimensional. Las rocas más usadas en construcción son: *Granito*: compuesto de roca

ígneas cristalinas, el color varían de gris a naranja pálido, usado en pisos y peldaños de escaleras; *Pizarra*: son rocas sedimentarias, sirve como piedra de construcción y pavimentación; *Losa*: compuesta por arenisca y limonita, usada para techar; *Caliza*: compuesta por calcio y magnesio, variable en color de blanco a gris y textura; *Mármol*: piedra caliza cristalizada, su apariencia puede ser verde, negro a blanco y rosado; *Tufo*: Material suave usado en exteriores; *Arenisca*: es de color suave pasando de marrón o rojo.

*“Todos los sentidos, incluido la vista, son prolongaciones del sentido del tacto; los sentidos son especializaciones del tejido cutáneo y todas las experiencias sensoriales son especializaciones modos de tomar y por tanto, están relacionadas con el tacto, nuestro contacto con el mundo tiene un lugar en el mundo limítrofe del yo a través de partes especializadas de nuestra envolvente.” Pallasmaa (2005:10) Muzquis, M. (2017)*

La segunda variable está determinada por las Características Formales de la envolvente espacial arquitectónica de los espacios hidro-terapéuticos. Las características formales de la envolvente, son un conjunto de elementos que configuran tanto al lleno como vacío arquitectónico. La envolvente espacial no tiene características físicas de por sí, sino que estas se dan a partir de las propiedades de los elementos formales que la definen. En tal sentido, estas propiedades son las que determinan las características de la envolvente espacial y por ende cualifican el espacio arquitectónico, entre ellas tenemos:

Dimensionamiento de la escala espacial, la proporción es un sistema de medidas que pretende culminar en la armonía en la relación de una parte con otras o con el todo. Escala, es una proporción fija que se utiliza para la determinación de medidas y dimensiones. La escala alude al tamaño del objeto comparado con un estándar de referencia. Existen varios tipos de escala: de dibujo, natural, urbana, visual, humana, etc. Escala humana, se fundamenta en las dimensiones y proporciones del cuerpo humano, con la proporción del espacio en el cual se encuentra. En esta escala el tamaño de la persona es la referencia, entre ellas tenemos:

Perfiles básicos de la forma espacial, es un término amplio, que hace referencia a la apariencia externa reconocible como una imagen coherente. La forma incluye un sentido de masa o de volumen, tridimensional mientras, que el contorno apunta al aspecto esencial que gobierna la apariencia formal, la configuración o disposición relativa de las líneas o perfiles para delimitar una figura o forma. El contorno es la principal característica distintiva de las formas, el contorno es el fruto de la específica

configuración de las superficies y aristas de las formas. Las propiedades visuales del contorno son tamaño (longitud, anchura y profundidad), color (matiz o intensidad) y textura (afecta a las cualidades táctiles). La teoría psicología de Gestalt afirma que la mente simplifica el contorno visual a fin de comprenderlos. ante una composición cualquiera de formas tenemos a reducir el motivo que abarque nuestro campo de visión a los contornos más elementales y regulares que sea posible.

Texturas, característica superficial de una forma, la textura afecta a las cualidades táctiles como la reflexión de la luz en las superficies de las formas. Según (Kamalzadeh, 2014), es una propiedad táctil de calidad específica de todas y cada una de las partes de objetos naturales en el mundo. Se puede determinar entonces que la textura es la última capa superficial del material integral, que genera sensaciones al tocar o verla. Los tipos de textura según (Bachelard, 1994) se basan en la "Dureza" (Propiedad que impiden su alteración del material al tratar de ser penetrados, rayados o cortados) y "Relieve" (Depende de la forma y profundidad, clasificados en hundidos, bajos, medios y altos). Las cualidades superficiales según (Dekegel, 2002) son, "Suave o sólido, liso o grueso, suelto o denso y áspero " (p.25).

Planos verticales de cerramiento, los elementos verticales, se utilizan para establecer límites verticales de un espacio. En el campo visual humano las formas verticales son más activas que los planos horizontales, con vistas a definir un volumen espacial y a promocionar una fuerte sensación de cerramiento para aquellos que estén en su interior. Los elementos verticales de una forma son, además útiles para recibir y soportar los planos de forjado y de cubrición de un edificio. Así mismo controlan la continuidad visual y espacial entre el entorno exterior y el interior de una construcción y actúan a modo de filtro del flujo de aire, de luz, de ruido entre otros, hacia el interior de los mismos. Dentro de los elementos verticales que definen un espacio tenemos: Elementos lineales verticales, Plano vertical, Configuración en L, Planos paralelos, Configuración en U y Cuatro planos encierra.

Por otro lado, los espacios hidroterapéuticos se fundamentan en Técnicas de Balneación, según, Lara (2015), están clasificadas por su temperatura (fría, tibia, caliente e indiferente), distintas formas dinámicas, así como su nivel de uso ya sea total o parcial, hay que mencionar además que son usadas dependiendo la discapacidad. Los ambientes están divididos por: ambientes para baños de inmersión total, ambientes para baños de agua de inmersión parcial y ambientes para baños por chorros de agua de inmersión total/ parcial, cabe resaltar que cada uno de estos ambientes hidroterapéuticos cuentan con características formales particulares como son: Baños por inmersión total, Baños por inmersión parcial, total o parcial por chorros

Ahora bien situándonos en la problemática, a nivel mundial actualmente, existe un evidente desinterés por la salud y el estado físico de personas adultas con discapacidad motora, pues muchos reciben tratamiento de rehabilitación física en espacios inadecuados poco estimulantes que no contribuyen a mejorar principalmente su capacidad de movimiento, ya que los edificios donde se brinda este tipo de servicio son implantados sin un estudio previo de las necesidades de este tipo de usuarios promoviendo mínimamente el movimiento como parte del tratamiento.

La falta de estímulos sensitivos que puede brindar el espacio arquitectónico durante el movimiento es uno de los problemas más resaltantes en los servicios de Rehabilitación Física relacionado con las “Características de la Infraestructura” señalado también por la Organización Mundial de la Salud ([OMS], 2000, pág.5); generando que el tratamiento físico del paciente adulto como principal demandante de este tratamiento se vea limitado, puesto que los ambientes de rehabilitación no brindan entornos apropiados (generalmente ambientes aislados y monótonos) para su curación psicológica y principalmente física.

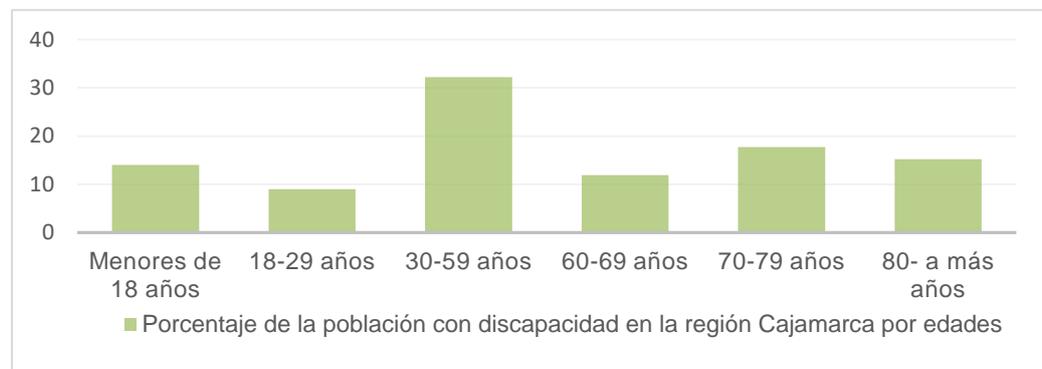
Cabe señalar, que, a nivel nacional, en Perú existe solo una institución pública especializada en este tratamiento conocida con el nombre de Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) situada en Lima, donde se brinda tratamiento a la mayor parte de la población peruana con disminución física, y además cuenta con un área de investigación; que determino que este tipo de población no es tomada en cuenta en programas de salud, violando sus derechos. Según Ministerio de Salud [MINSA (2016)], este instituto atiende a niños, jóvenes y adultos, la intervención en el tratamiento de los adultos está orientada a la motricidad, trastornos posturales a través de terapia involucrando el movimiento físico. La zona de hidroterapia, cuenta con características básicas como iluminación natural, ventilación natural, visuales hacia un pequeño jardín, es un espacio accesible, pero siendo siempre un espacio demasiado simple, que a no ser por el equipo hidroterapéutico podría usarse para cualquier uso, pues no representa la función de espacio terapéutica.

En el ámbito local, la provincia de Cajamarca, no cuenta con una institución pública que se encargue específicamente del tratamiento físico de adultos con discapacidad motriz, además del Hospital Regional de Cajamarca, pero esta institución cuenta con ambientes insuficientes (número de espacios, accesibilidad, área y equipamiento) a la demanda y las necesidades, evidenciándose la falta de funcionalidad de la infraestructura como agente sanador, teniendo como consecuencia que pocas personas acudan al tratamiento, así mismo el área de hidroterapia, es un espacio pequeño de 15 mtrs<sup>2</sup>, con deficiencias en la accesibilidad, sin características físicas que permitan su finalidad de dinamismo (mejorar y promover el movimiento es la

finalidad de la terapia física), en relación al equipamiento cuenta con solo tres tanques para la inmersión corporal.

Determinado la problemática de acuerdo a la realidad expuesta, como solución del problema mencionado se propone el diseño de un Centro de Rehabilitación Física para adultos de 30 años a más (Ver gráfico 01) puesto que según ENEDIS (2012) el 77% (Ver tabla N°1.2 y tabla N°1.3) entre estos rangos de edad en la provincia de Cajamarca cuenta con mayor porcentaje, así mismo el empadronamiento de personas con discapacidad física según OMAPED(2018) señala que actualmente se cuenta con 1529 personas adultas entre la zona rural y urbana, donde el 80% no recibe tratamiento médico.

Figura 1.1. *Porcentaje de Población con discapacidad en Cajamarca región.*



Fuente: *Encuesta Nacional de discapacidad Perú [ENEDIS (2012)]*

Elaboración: *Propia.*

Donde el diseño arquitectónico se basara en la presente investigación, evidenciándose principalmente determinadas características espaciales y Biofílicas en el área de hidroterapia, puesto que es la zona que según los elementos que utiliza permite mayor dinamismo del paciente para mantener su sistema motor, la ubicación del proyecto está destinada en el sector 13 de la ciudad, que debido a ser zona de expansión urbana accesible, cercana al hospital regional y colinda con una área agro intangible para aprovechar el entorno y orientar las visuales además de contar cumplir con la normatividad del MINSA-DGIEM.

Finalmente, la presente investigación tiene como propósito servir como referente en el diseño de un equipamiento de salud para el cuidado y promoción del entrenamiento físico de personas con deficiencias de movimiento, mejorando su calidad de vida e independencia a través de espacios accesibles, cabe señalar que el aporte de esta investigación es el aprovechamiento de recursos naturales (usado generalmente para personas sin problemas físicos) y elementos artificiales con diseño que evoque la naturaleza, de forma accesible en los espacios de balneación hidroterapéutica con la finalidad de producir movimiento y beneficios en la salud de los

usuarios adultos por medio de las características propias de los elementos naturales empleados.

## 1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las características formales de los ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018?

### 1.2.1 Problema Específicos

#### Problema específico 1:

¿Cuáles son los ambientes de Bañación hidroterapéutica en un Centro de Rehabilitación Física de adultos con discapacidad motora?

#### Problema específico 2:

¿Cuáles son los patrones directos de Arquitectura Biofílica usados en los ambientes de hidroterapia de un Centro de Rehabilitación Física para adultos?

#### Problema específico 3:

¿Cuál es la relación entre las características formales de los ambientes de hidroterapia y patrones directos de Arquitectura Biofílica en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física para adultos?

#### Problema específico 4:

¿Qué características formales se pueden aplicar a los ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física de adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Determinar las características formales de los ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018.

### 1.3.2 Objetivos específicos

#### Objetivo específico 1.

Determinar las características formales de los ambientes de hidroterapia.

#### Objetivo específico 2.

Identificar los patrones directos de Arquitectura Biofílica usados en los ambientes de hidroterapia de un Centro de Rehabilitación Física para adultos.

#### Objetivo específico 3.

Determinar que las características formales de los ambientes de hidroterapia en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física para adultos se sustentan en los patrones directos de Arquitectura Biofílica.

#### Objetivo específico 4.

Aplicar características formales en ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de Arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física de adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018.

## 1.4 Hipótesis

### 1.4.1 Hipótesis general

Las características formales de los ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de Arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018, son: Escala, Perfil de la forma, Textura y Planos verticales de cerramiento.

### 1.4.2 Hipótesis específicas

#### Hipótesis específica 1.

Los ambientes de Balneación hidro- terapéutica en un Centro de Rehabilitación Física de adultos con discapacidad motora son: Ambientes de Piscina Terapéutica, Ambientes. de Baños de vapor, Ambientes de Hidromasaje, Ambientes de Tanques Whirlpool, Ambientes de Duchas Lluvia, Ambientes de Duchas Vichy y Chorros Sub acuático.

#### Hipótesis específica 2.

Los patrones directos de arquitectura Biofílica usados en los ambientes de hidroterapia de un Centro de Rehabilitación Física para adultos son: presencia

iluminación natural en el espacio, presencia de materiales naturales en el espacio y presencia de agua en el espacio.

**Hipótesis específica 3.**

Las características formales de los ambientes de hidroterapia en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física para adultos se sustentan en los patrones directos de arquitectura Biofílica, usando elementos naturales como estímulos durante el movimiento del usuario en el espacio terapéutico.

**Hipótesis específica 4.**

Las características formales se aplican en paredes, pisos y techos de ambientes de hidroterapia en base a los patrones directos de arquitectura Biofílica, en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018.

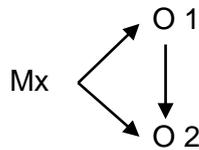
## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

No experimental → Transversal → Análisis de Casos.

De tipo no experimental puesto que se analiza ambientes reales y se observa la situación, se clasifica en transversal correlacional ya que tiene como objetivo describir la relación de forma medible y no se atribuye causalidad.

Se mide y describe la relación:



Donde:

M (muestra)= Muestra de los casos de arquitectónicos antecedentes al proyecto como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (Observación)<sub>1</sub>= Análisis de casos elegidos para la Variable independiente.

O (Observación)<sub>2</sub> = Análisis de casos elegidos para la Variable dependiente.

O<sub>1</sub> → O<sub>2</sub> = Relación correlacional que describe y mide la relación entre las dos variables.

### 2.2 Presentación de Casos.

Debido a no realizarse las mismas prácticas médicas en el extranjero (Boston, Suiza y Dinamarca; ya que se emplea otras técnicas con más tecnología), en relación a Perú específicamente el INR como referente en cuanto a la determinación de los espacios donde se realiza practicas médica y técnicas hidroterapéuticas ; se escogieron como casos principales tres Centros de Rehabilitación Física, así como spas y hoteles que cumplan con la funcionalidad terapéutica y que además cuenten con las variables tanto independiente como dependiente, sus dimensiones e indicadores con la finalidad de ser aplicables en la propuesta.

Tabla 2.1. *Caso 1-Hospital de Rehabilitación Spaulding.*

<b>Proyecto:</b>	<b>Hospital Rehabilitación Spaulding–Boston.</b>
<b>Diseño:</b>	Robin Guenther, FAIA de Perkins + Will (2013).
<b>Objetivo:</b>	Diseñar un edificio como “Agente de Acción”.
<p>Descripción: Este edificio propone un planteamiento paisajístico a partir regeneración esta antigua zona que fue un puerto de marino. Tomando en cuenta las necesidades de su usuario hasta la integración de la naturaleza con el edificio promoviendo el manejo adecuado de la vegetación.</p> <p>Cuenta con una zona de hidroterapia donde se hace uso principalmente de la piscina terapéutica.</p>	<p>Figura 2.1. <i>Hospital de Rehabilitación Física Spaulding-Boston.</i></p>  <p>Fuente: <i>designawards.architects.org</i></p>

Fuente: *designawards.architects.org*

Elaboración: *Propia*

Tabla 2.2. *Caso 2-Centro de Rehabilitación Basilea.*

<b>Proyecto:</b>	<b>Centro ReHab de Basilea.</b>
<b>Diseño:</b>	Herzog y de Meuron (2002).
<b>Objetivo:</b>	diseñar un edificio como “Agente de Acción”.
<p>Descripción: El edificio cuenta con una forma rectilínea, el primer nivel tiene como uso tratamiento de terapia y funciones de personal; el segundo piso es usado para habitaciones de pacientes y servicios de soporte así mismo un techo ajardinado tanto para pacientes como familia. Posee patios que permiten que la luz difusa ingrese.</p> <p>Cuenta con una zona de hidroterapia donde se hace uso principalmente de la piscina terapéutica.</p>	<p>Figura 2.2. <i>Hospital de Rehabilitación Física Rehab- Suiza.</i></p>  <p>Fuente: <i>www.herzogdemeuron.com</i></p>

Fuente: *www.herzogdemeuron.com*

Elaboración: *Propia.*

Tabla 2.3. Caso 3-Centro de Rehabilitación de Ergomont.

<b>Proyecto:</b>	<b>Centro de Rehabilitación de la escuela secundaria Ergomont que cuenta con un de 4000.0 m2</b>	
<b>Diseño:</b>	CUBO Arkitekter, Force4 Architects (2013).	
<b>Objetivo:</b>	Una accesibilidad multifacética entendible y responsable.	
Descripción: Centro de rehabilitación expone y asume las necesidades funcionales de los discapacitados. El diseño del complejo se centra en el área de vestuarios que forma un eje funcional rodeado por las diferentes áreas de ocio. Su característica principal es un tobogán de agua (utiliza para la formación del sentido del equilibrio y la conciencia del cuerpo de los estudiantes) accesible para las sillas de	<p>Figura 2.3. Centro de Rehabilitación Física Ergomont Hojskolen Vandhalla.</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.world-architects.com">www.world-architects.com</a></p>	

Fuente: [www.world-architects.com](http://www.world-architects.com)

Elaboración: Propia

## 2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.3.1 Recolección:

Se realizará a través del estudio de los casos arquitectónicos internacionales con características similares a la propuesta. Así como la revisión de teorías según cada indicador, de esta manera se realizará una comparación entre las teorías y los casos arquitectónicos

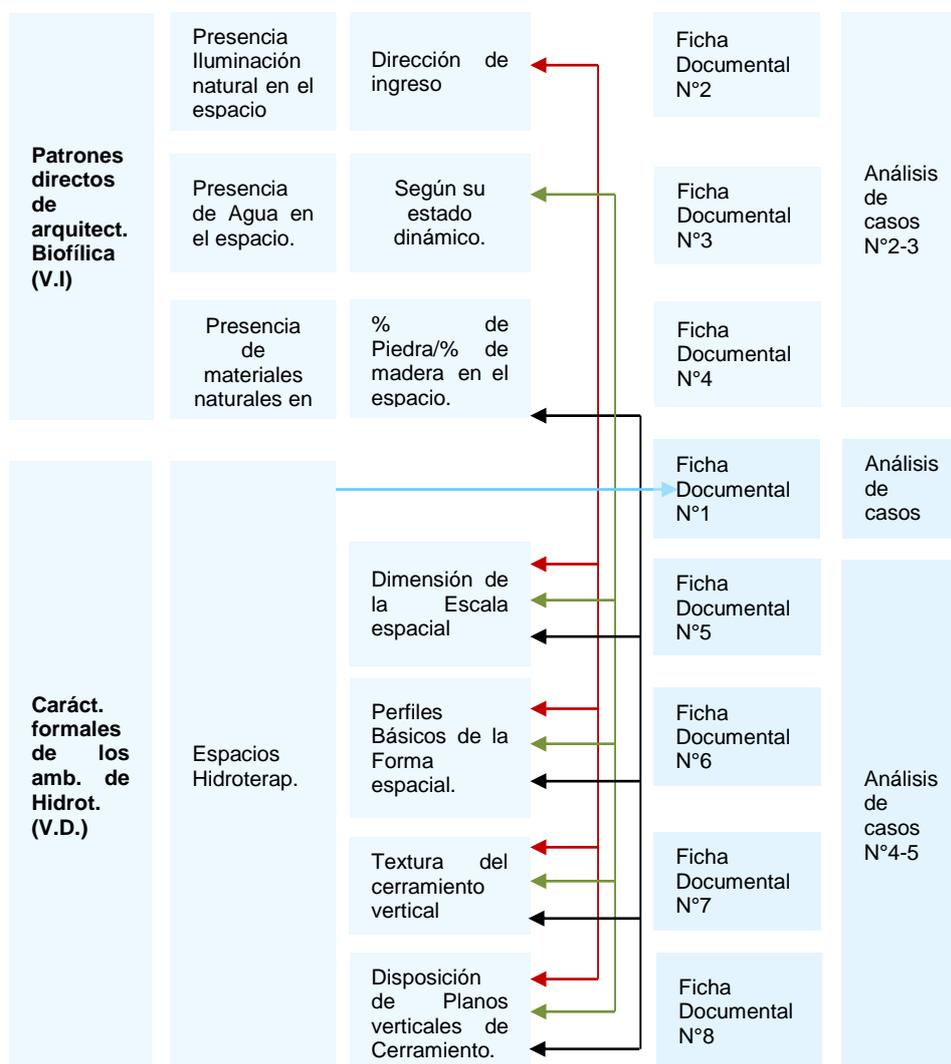
- Fichas Documentales

### 2.3.2 Análisis:

Posteriormente la recolección de datos según los casos arquitectónicos respectivo a cada ambiente hidroterapéutico y las teorías tanto de la variable independiente como dependiente, se ejecutará un análisis de casos donde se otorga puntuación según las fichas Documentales donde se otorga una valoración, luego se contrasta las variables para establecer la relación entre ambas, así como los lineamientos.

Análisis de Casos: se presenta gráficamente el análisis de cada variable de acuerdo a sus dimensiones e indicadores y la relación que se establecerá entre ellas.

Figura 2.4. Instrumentos de recolección.



Fuente y elaboración: *Propia*.

### a) Determinación de espacios hidroterapéuticos.

**Ficha Documental N°1:** Documento que describe los conceptos teóricos de las principales técnicas hidroterapéuticas y sus ambientes en base al tipo de balneación corporal ya sea total, parcial y en chorros total o parcial, determinado a través de ventajas y desventajas a través de una puntuación valorativa en los indicadores.

**Ficha de Análisis de Casos N°1:** Documento que determina, de acuerdo a los casos arquitectónicos, los ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, en base, a los planos de los casos, se calificarán con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

**b) Variable independiente: Patrones directos de Arquitectura Biofílica.**

Ficha Documental N°2, Presencia Iluminación natural en el espacio hidroterapéutico: Documento que describe los conceptos teóricos de la presencia y dirección de la iluminación natural en los espacios hidroterapéuticos en base a la dirección del ingreso de la luz, determinado a través de ventajas y desventajas a través de una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°2-3, Dirección de Ingreso de la Luz Natural: de acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, en base, a las características físicas de estos espacios, se calificarán con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

Ficha Documental N°3, Presencia de Agua en el espacio hidroterapéutico, según su estado Dinámico: Documento que describe los conceptos teóricos de la presencia de agua en los espacios hidroterapéuticos en base a su estado dinámico, determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°2-3, Según su estado Dinámico: De acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

Ficha Documental N°4, Presencia de Materiales Naturales en el Espacio- Porcentaje de Piedra y/o porcentaje de madera en el espacio, documento que describe los conceptos teóricos de la presencia de materiales naturales ya sea piedra o madera en los espacios hidroterapéuticos en base al porcentaje que ocupan en el espacio, determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°2-3, Porcentaje de Piedra y/o porcentaje de madera en el espacio: De acuerdo a las teorías determinadas en la ficha

documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

**c) Variable dependiente: Características Formales de espacios Hidroterapéuticos.**

Ficha Documental N°5, Dimensionamiento de la escala espacial, documento que describe los conceptos teóricos del dimensionamiento de la escala espacial en los espacios hidroterapéuticos en base a la escala humana, determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°4-5, Dimensionamiento de la escala espacial, De acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

Ficha Documental N°6 Perfiles Básicos de la forma espacial, Documento que describe los conceptos teóricos de los Perfiles Básicos de la forma espacial, en los espacios hidroterapéuticos en base a las formas básicas (circular, triangular rectangular), determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°4-5, Perfiles Básicos de la forma espacial, De acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, los Perfiles Básicos de la forma espacial, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

Ficha Documental N°7-Textura del Cerramiento Vertical, Documento que describe los conceptos teóricos de las texturas del cerramiento vertical en espacios hidroterapéuticos en base a sus características táctiles,

determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°4-5, Textura del Cerramiento Vertical, de acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

Ficha Documental N°8, Disposición de planos verticales de cerramiento, documento que describe los conceptos teóricos de la disposición de planos de cerramiento en los espacios hidroterapéuticos en base a la configuración espacial, determinado a través de ventajas y desventajas una puntuación valorativa en los indicadores.

Ficha de Análisis de Casos N°4-5, Disposición de planos verticales de cerramiento, de acuerdo a las teorías determinadas en la ficha documental, se analiza los casos arquitectónicos, en ambientes específicos donde se realizan técnicas hidroterapéuticas usadas en personas adultas con discapacidad física, es así que, a través de las características físicas de estos espacios, se calificaran con la puntuación de 1-2-3, para poder evidenciar la mejor propuesta.

### **2.3.3 Resultados.**

- a. Cuadro resumen de puntuación de indicadores de patrones directos de Arquitectura Biofílica.
- b. Cuadro resumen de puntuación de indicadores Características Formales de espacios Hidroterapéuticos.
- c. Cuadro resumen de relación entre las variables “Características Formales de espacios Hidroterapéuticos” y “Patrones Directos de arquitectura Biofílica”.

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS

### 3.1 Estudio de Casos/Muestra

Se presenta los resultados de la variable independiente (Técnicas de balneación Hidroterapéuticos) como la variable dependiente (Arquitectura Biofílica).

#### 3.1.1 Determinación de espacios hidroterapéuticos.

De acuerdo a la zona de hidroterapia de los tres centros de rehabilitación física estudiados: Caso 1-Hospital de rehabilitación Física Spaulding (Boston), Caso 2-Centro Rehabilitación Física Basilea (Suiza) y Caso 3- Centro de Rehabilitación Física de la Escuela secundaria Egmont (Vandhalla), en base a los planos arquitectónicos se determina los ambientes hidroterapéuticos para ser estudiados en las diferentes variables.

Tabla 3.1. *Casos de estudio.*

Casos	Nombre de Proyecto
Caso 1	Hospital de rehabilitación Física Spaulding (Boston)
Caso 2	Centro Rehabilitación Física Basilea (Suiza)
Caso 3	Centro de Rehabilitación Física de la Escuela secundaria Egmont (Vandhalla)

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 3.2. *Resultado de espacios hidroterapéuticos.*

Sub Dimensión.	Indicador.	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Baños de inmersión total	Piscina terapéutica	1	1	1
	Sauna Húmedo	1	1	1
	Hidromasaje	-	-	-
Baños de Inmersión Parcial.	Tanques Whirlpool	-	-	-
Baños por chorros (general o parcial)	Ducha Vichy.	-	-	-
	Ducha lluvia	-	-	-
	Chorro Sub Acuático	-	-	-
<b>Total</b>		2	2	2

Fuente y elaboración: *Propia.*

Se evidencia en los tres casos que solo cuenta con dos tipos de ambientes de balneación por inmersión general como son: (A) Piscina terapéutica y (B) Sauna húmedo. Por lo cual en cada uno de estos ambientes se estudiará la aplicación de las variables.

### 3.1.2 Variable 1: Patrones directos de Arquitectura Biofílica.

#### a. Piscina terapéutica.

Cuadro resumen de la presencia de patrones directos en el espacio de piscina terapéutica.

Tabla 3.3. Cuadro resumen de resultados de la presencia de patrones directos en el espacio de Piscina terapéutica.

Patrones directos de arquitectura Biofílica en el espacio de la Piscina Terapéutica.					
Sub Dimensión.	Indicador.	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Descripción
Presencia de iluminación natural.	Lateral	1	-	-	Iluminación natural combinada
	Cenital	-	-	-	
	Combinada	-	3	3	
Presencia de agua en el espacio.	Estancada	1	1	1	El agua no presenta en estado dinámico(estancada)
	A presión	-	-	-	
	En movimiento	-	-	-	
Presencia de materiales naturales en el espacio.	25 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	No presenta piedra y/o madera como material natural en el espacio.
	50 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	
	75 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

Fuente: *Elaboración propia en base a análisis de casos.*

**Presencia de Iluminación Natural en el espacio:** Se concluye que el caso 2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con valoración máxima (3 pts.) por poseer el ingreso de iluminación natural combinada por otro lado el caso 1 cuenta con una valoración mínima (1pto.).

**Presencia de Agua en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración mínima (1 punt.)

en relación a la presencia de agua en el espacio, ya que esta se encuentra en estado pasivo en relación al movimiento.

**Presencia de materiales naturales en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración nula (0 punt.) ya que no se usa material natural como piedra en el espacio.

**Presencia de materiales naturales en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración nula (0 punt.) ya que no se usa material natural como madera en el espacio.

## b. Baños a vapor.

Cuadro resumen de la presencia de patrones directos en el espacio de Baños a Vapor.

Tabla 3.4. Cuadro resumen de resultados de la presencia de patrones directos en el espacio de Baños a Vapor.

Patrones directos de Arquitectura Biofílica en el espacio de Baños a Vapor.					
Sub Dimensión.	Indicador.	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Descripción
Presencia de iluminación natural.	Lateral	-	-	-	No presenta iluminación natural
	Cenital	-	-	-	
	Combinada	-	-	-	
Presencia de agua en el espacio.	Estancada	-	-	-	El agua se presenta en estado dinámico (movimiento)
	A presión	-	-	-	
	En movimiento	3	3	3	
Presencia de materiales naturales en el espacio.	25 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	No presenta piedra y/o madera como material natural.
	50 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	
	75 % ocupación de piedra y/o madera en el espacio.	-	-	-	
<b>Total</b>		3	3	3	

Fuente y Elaboración: Propia en base a análisis de casos.

**Presencia de Iluminación Natural en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2 y 3 los espacios baños a vapor cuentan con una valoración nula (0 pto.) por no poseer el ingreso de iluminación natural.

**Presencia de Agua en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de baños a vapor cuentan con mayor valoración (3 punt.) en relación a la presencia de agua ya que está en movimiento.

**Presencia de materiales naturales en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 cuenta con una puntuación nula al no encontrarse con la presencia de material natural como piedra en el espacio de baños a vapor.

**Presencia de materiales naturales en el espacio:** Se concluye que el caso 1-2-3 cuenta con una puntuación nula al no encontrarse con la presencia de material natural como madera en el espacio de baños a vapor.

### 3.1.3 Cuadro de resumen de puntuación de casos analizados.

Tabla 3.5. Cuadro resumen de los resultados de la ponderación de casos analizados de la aplicación de -Arquitectura Biofílica en espacios Hidroterapéuticos.

Sub-Dimensión	Indicador	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Total.
		A	B	A	B	A	B	
Dirección de ingreso de Iluminación Natural en el Espacio.	Lateral	01	-	-	-	-	-	07
	Cenital	-	-	-	-	-	-	
	Combinada	-	-	03	-	03	-	
Presencia de Agua en el Espacio según su estado dinámico.	Estancada	01	-	01	-	01	-	12
	A presión - en caída	-	-	-	-	-	-	
	En movimiento	-	03	-	03	--	03	
Porcentaje de ocupación de piedra en el espacio.	%	-	-	-	-	-	-	-
	Ocupación en el espacio	-	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	
Porcentaje de ocupación de madera en el espacio.	%	00	00	-	-	00	00	-
	Ocupación en el espacio	-	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	
<b>Total</b>		30						

Fuente y elaboración: Propia en base a análisis de casos.

El cuadro resumen está conformado por las técnicas hidroterapias representadas por letras donde: (A) Piscina terapéutica, (B) Sauna húmedo. Donde, la presencia de iluminación natural analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación máxima de 7 puntos de 18, ya que no se incluye el sauna al ser un ambiente cerrado de acuerdo a la función que cumple, según los análisis de casos, se puede afirmar entonces que la presencia

de iluminación natural como patrón Biofílico en los espacios de balneación hidroterapéutica influye en un 37 % en el espacio en relación a los demás patrones.

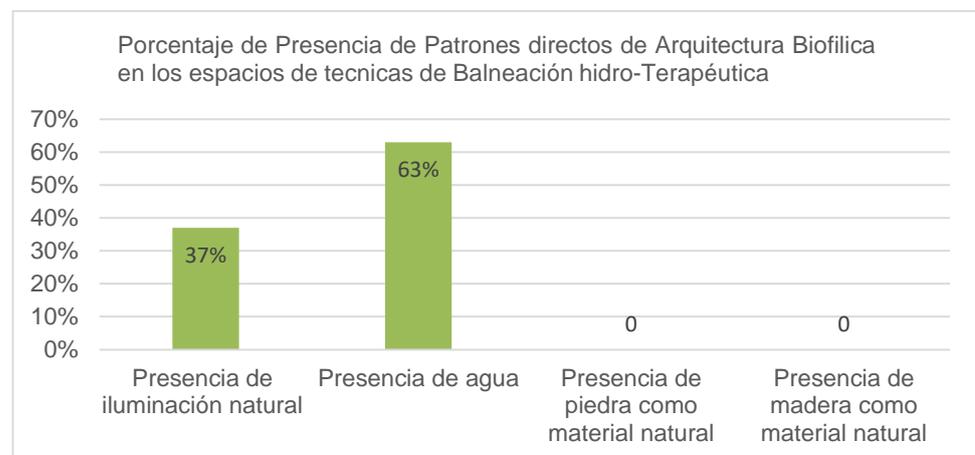
La presencia de agua, analizada en las técnicas Hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación máxima de 12 puntos de 18, según los análisis de casos, se puede afirmar entonces que la presencia de agua como patrón Biofílico en los espacios de balneación hidroterapéutica se presenta en un 63% en el espacio en relación a los demás patrones.

La presencia de piedra como material natural, analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación de 00 puntos de 18, según los análisis de casos, se puede afirmar entonces que la presencia piedra como material natural como patrón Biofílico en los espacios de balneación hidroterapéutica se presenta en un 00%del total.

La presencia de madera como material natural, analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación 00 puntos de 18, según los análisis de casos, se puede afirmar entonces que la presencia de madera como patrón Biofílico en los espacios de balneación hidroterapéutica se presenta en un 00 % del total.

A continuación, se muestra el gráfico resumen, donde se evidencia los porcentajes de la presencia de cada uno de los patrones directos de Arquitectura Biofílica en los espacios (A)Piscina Terapéutica y (B) Sauna Húmedo.

Figura 3.1. *Presencia de iluminación natural como patrón directo de arquitectura Biofílica en piscina terapéutica y baños a vapor análisis de casos de Centro de Rehabilitación Física.*



Fuente y elaboración: *Propia en base a análisis de casos.*

### 3.1.4 Variable 2: Características formales de espacios Hidroterap.

Tabla 3.6. Matriz de resultados de las características formales del espacio de la piscina terapéutica.

Características Formales del espacio Piscina Terapéutica.					
Sub Dimensión	Indicador	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Descripción
Dimensionamiento de la Escala espacial	Intima -1,25X-1,50X				Predomina la escala espacial usada es: Normal-1.50X-3X
	Normal-1,50X-3X	02	02		
	Monumental-3X-10X			03	
Perfiles Básicos de la Forma espacial	Rectangular	03	03	03	Predomina el perfil de forma espacial es: Rectangular
	Circular				
	Triangular				
Textura del cerramiento vertical	Suave				Predomina la textura del cerramiento vertical es :Lisa
	Liso	02	02	02	
	Áspero				
Disposición de Planos verticales de Cerramiento.	En L	03		03	Predomina la disposición de planos verticales de cerramiento es en L
	En U				
	4 planos		01		
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>08</b>	<b>11</b>	

Fuente y elaboración: Propia en base a análisis de casos.

Dimensionamiento de la Escala espacial: Se concluye que el caso 1-2 los espacios de piscina terapéutica cuentan con valoración intermedia (2 pts.) en relación al dimensionamiento de la escala espacial, Normal; por otro lado, el caso 3 cuenta con una valoración (3pts.) por poseer una escala monumental.

Perfiles Básicos de la Forma espacial: Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración máxima (3 pts.) en relación a los perfiles básicos de la forma espacial, ya que cuentan con una planta en perfil rectangular.

Textura del cerramiento vertical: Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración intermedia (2 pts.) por poseer textura del cerramiento vertical lisa.

Disposición de Planos verticales de Cerramiento: Se concluye que el caso 1-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con valoración máxima (3 pts.) en relación a la Disposición de Planos verticales de Cerramiento., por encontrarse en forma de L; por otro lado, el caso 2 cuenta con una valoración mínima (1pts.) por poseer un cerramiento de 4 planos.

Por lo tanto, un espacio con piscina hidroterapéutica debe presentar, Características Formales de: Dimensionamiento de la Escala espacial, Normal-1.50X-3X; Perfiles básicos de la forma espacial, Rectangular; Textura del cerramiento vertical, Liso; Disposición de planos verticales de cerramiento, en L.

Tabla 3.7. Matriz de resultados de características formales del espacio de baños a vapor.

Características Formales del espacio Baños a Vapor.					
Sub Dimensión	Indicador	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Descripción
Dimensionamiento de la Escala espacial	Intima - 1,25X-1,50X	01	01	01	Predomina la escala espacial usada es: Normal-1.25X-1.50X
	Normal-1,50X-3X				
	Monumental-3X-10X				
Perfiles Básicos de la Forma espacial	Rectangular	03	03	03	Predomina el perfil de forma espacial Rectangular
	Circular				
	Triangular				
Textura del cerramiento vertical	Suave				Predomina la textura del cerramiento vertical lisa
	Liso	02	02	02	
	Áspero				
Disposición de Planos verticales de cerram.	En L				Predomina La disposición de 4 planos de cerramiento verticales
	En U				
	4 planos	03	03	03	
<b>Total</b>		<b>09</b>	<b>09</b>	<b>09</b>	

Fuente y elaboración: Propia en base a análisis de casos.

**Dimensionamiento de la Escala espacial.** Se concluye que el caso 1-2 los espacios de piscina terapéutica cuentan con valoración intermedia (2 ptos.), en relación al dimensionamiento de la escala espacial, Normal; por otro lado, el caso 3 cuenta con una valoración máxima (3pto.) por poseer una escala monumental.

**Perfiles Básicos de la Forma espacial.** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración máxima (3 pts.) en relación a los perfiles básicos de la forma espacial, ya que cuentan con una planta en perfil rectangular.

**Textura del cerramiento vertical.** Se concluye que el caso 1-2-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con una valoración intermedia (2 pts.) por poseer textura del cerramiento vertical lisa.

**Disposición de Planos verticales de Cerramiento.** Se concluye que el caso 1-3 los espacios de piscina terapéutica cuentan con valoración máxima (3 pts.) en relación a la Disposición de Planos verticales de cerramiento, por encontrarse en forma de L; por otro lado, el caso 2 cuenta con una valoración mínima (1pto.) por poseer un cerramiento de 4 planos. El espacio Sauna húmedo, debe presentar características formales: dimensionamiento de la Escala espacial, Normal-1.50X-3X; Perfiles Básicos de la Forma espacial, Rectangular; Textura del cerramiento vertical, Liso; Disposición de Planos verticales de Cerramiento, 4 planos.

**Cuadro resumen de las Características Formales de espacios hidroterapéuticos.**

Tabla 3.8. *Matriz resumen de resultados de las características formales de los espacios piscina terapéutica y sauna húmedo.*

Sub Dimensión	Indicador	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Total
		A	B	A	B	A	B	
Dimensionamiento de la Escala espacial	Intima -1,25X-1,50X		01		01		01	10
	Normal-1,50X-3X	02		02				
	Monumental-3X-10X					03		
Perfiles Básicos de la Forma espacial	Circular							18
	Triangular							
	Rectangular	03	03	03	03	03	03	
Textura del cerramiento vertical	Suave							12
	Liso	02	02	02	02	02	02	
	Áspero							
Disposición de Planos verticales de Cerramiento.	4 planos		03	01	03		03	16
	En U							
	En L	03				03		
<b>Total</b>		10	09	8	09	11	09	

Fuente y elaboración: *Propia en base a análisis de casos.*

El cuadro resumen está conformado por las técnicas hidroterapias representadas por letras donde: (A) Piscina terapéutica, (B) Sauna húmedo.

Donde, el dimensionamiento de la escala espacial, analizada los espacios hidroterapéuticos tiene una puntuación máxima de 10 puntos de 18 ya que no se la mayoría de ambientes cuenta con una escala normal a excepción de sauna húmedo que cuenta con una escala íntima de acuerdo a la función que cumple, finalmente según los análisis de casos se cuenta con un resultado de 20% puntos.

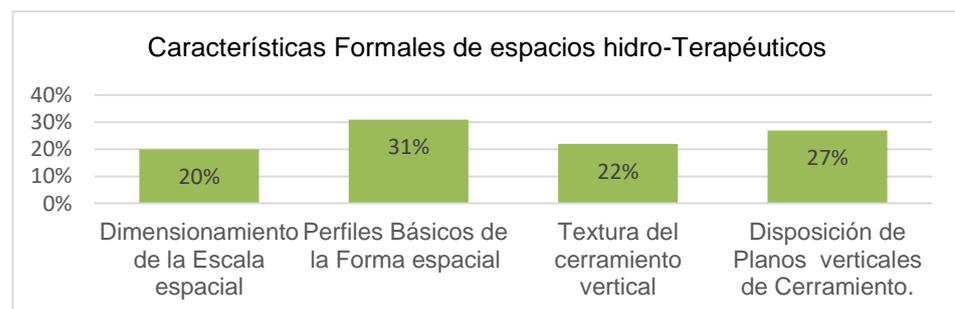
Perfiles básicos de la forma espacial, analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación máxima de 18 puntos de 18, puesto que todos los casos cuentan con una forma rectangular que ayuda con la orientación del usuario en el espacio, finalmente según los análisis de casos se cuenta con un resultado de 31% puntos

Textura del cerramiento vertical, analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación máxima de 12 puntos de 18, finalmente según los análisis de casos se cuentan con un resultado de 22%.

Disposición de planos verticales de cerramiento, analizada en las técnicas hidroterapéuticas (A, B) tiene una puntuación máxima de 16 puntos de 18, finalmente según los análisis de casos se cuentan con un resultado de 27%.

A continuación, se muestra el gráfico resumen, donde se evidencia los porcentajes de la presencia de cada uno de las Características Formales en los espacios donde se practica las técnicas de Bañación Hidroterapéutica.

Figura 3.2. Porcentaje de características aplicadas en los espacios piscina terapéutica y sauna húmedo.



Fuente y elaboración: Propia en base a análisis de casos.

### 3.2 Relación variable dependiente e independiente.

En relación a la información de las fichas de análisis de casos, donde se estudia características formales de los espacios Hidroterapéuticos y la Arquitectura Biofílica de acuerdo a cada indicador según variable, se presenta en la siguiente tabla la relación de ambas variables determinados por cada indicador.

Tabla 3.9. Relación entre la variable dependiente e independiente.

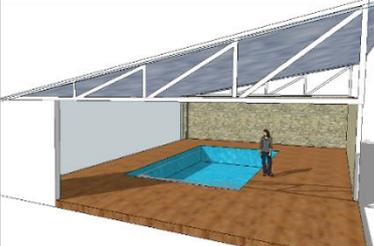
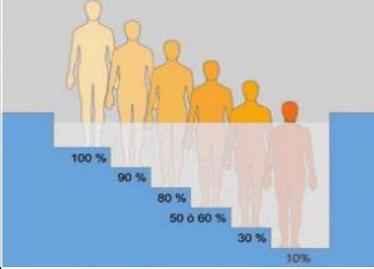
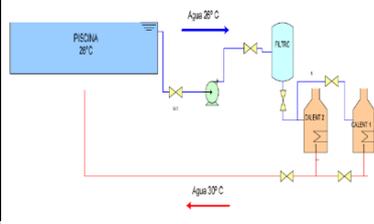
Variables/ Dimensiones.			Patrones directos de arquitectura Biofílica(V.I)												
			Presencia Iluminación natural en el espacio			Presencia de Materiales naturales en el espacio						Presencia de Agua en el espacio			
			Dirección de ingreso			% Piedra- Ocupación en el espacio			% Madera- Ocupación en el espacio			Según su estado dinámico			
			Lateral	Cenital.	Comb.	25 %	50 %	75 %	25 %	50 %	75 %	Estanc.	A presión - en caída	En movim.	
Características formales de espacios hidroterapeut.	Dimensionamiento de la Escala espacial	Intima	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	03	
		Normal	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
		Monumental	00	00	03	00	00	00	00	00	00	02	02	02	02
	Perfiles Básicos de la Forma espacial	Rectangular	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
		Circular.	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
		Triangular	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	Textura del cerramiento vertical	Suave	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
		Liso	03	03	03	00	00	00	00	00	00	02	02	02	02
		Áspero	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
	Disposición de Planos verticales de Cerramiento	En L	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
		En U.	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
		4 planos	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
<b>Resultado Parcial</b>			21	21	24	18	18	18	18	18	18	22	22	25	
			66			54			54			69			
<b>Resultado Final</b>			02			02			02			02			

Fuente y elaboración: Propia en base a análisis de casos.

### 3.4 Lineamientos del diseño

Como resultado de las fichas documentales y los estudios de casos, se obtienen los siguientes lineamientos en un Centro de Rehabilitación Física para Adultos con Discapacidad Motora.

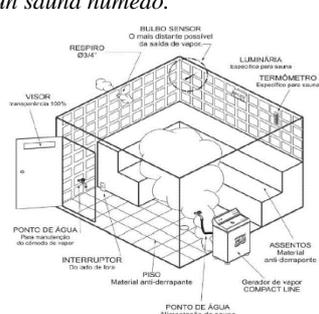
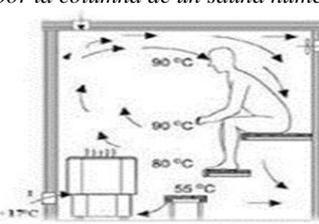
Tabla 3.10. *Lineamientos de diseño específicos-Variable independiente-Piscina Terapéutica*

Presencia de Patrones Directos de Arquitectura Biofílica en el espacio de Piscina Terapéutica.		
Dimensión	Lineamiento según Indicador	Gráfico.
Iluminación natural en el espacio.	Uso de luz natural, combinada, a través del empleo de estructuras metálicas para cubrir grandes espacios así como una cobertura traslúcida, que se integre en el entorno natural de esta manera se generara dinamismo a través de sombra y forma de volúmenes	<p>Figura 3.3. <i>Espacio Piscina Terapéutica.</i></p>  <p>Fuente y elaboración: <i>Propia</i></p>
Agua en el espacio.	Uso de agua en Piscina Terapéutica, según su estado dinámico debe encontrarse regularmente estática en el vaso, pero las instalaciones corresponden a un re-circulación y bombeo de la misma. Temperatura de agua de 34-36 °C. El Chorro sub acuático, según su estado dinámico debe encontrarse a presión en caída, usa la Temperatura de agua caliente o muy caliente 39 °C	<p>Figura 3.4. <i>Temperatura del agua según profundidad de inmersión</i></p>  <p>Fuente y elaboración: <i>Martin (2008).</i></p> <p>Figura 3.5. <i>Esquema de proceso de calentamiento del agua.</i></p>  <p>Fuente y elaboración: <i>Martin (2008).</i></p>
Materiales naturales en el espacio.	Uso de enchape de piedra en paredes continuas a la piscina y piso de madera resistente al agua "Deck".	

Fuente: *Martin (2008)* y *Propia*.

Elaboración: *Propia*.

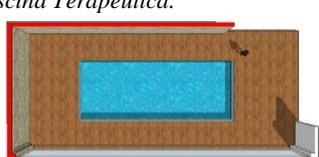
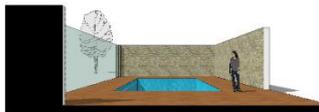
Tabla 3.11. *Lineamientos de diseño específicos-Variable independiente-Sauna Húmedo.*

Presencia de patrones directos de Arquitectura Biofílica en el espacio de Sauna Húmedo.		
Dimen.	Lineamiento Según Indicador	Gráfico.
Agua en el espacio.	<p>Uso de calor húmedo con fines terapéuticos, en base a vapor de agua, El ambiente debe tener un aire saturado de vapor de agua a una Las temperaturas más altas dentro del sauna húmedo, se encuentran en la parte superior ascendiendo desde 55° C a 90° C y llegando a 100° C y un alto grado de humedad relativa (cerca a 100 %). producido por la pulverización sobre el suelo de una columna de agua termal.</p> <p>Debido a ser un ambiente errado por su función no permite el ingreso de luz natural tampoco de materiales naturales</p>	<p>Figura 3. 6. <i>Isometría-Componentes de un sauna húmedo.</i></p>  <p>Figura 3.7. <i>Temperatura generada por la columna de un sauna húmedo.</i></p>  <p>Fuente: <i>Martin (2008)</i></p>

Fuente: *Martin (2008)* y *Propia*.

Elaboración: *Propia*

Tabla 3.12. *Lineamientos de diseño específicos-Variable dependiente –Características formales de espacios hidroterapéuticos-Piscina terapéutica.*

Características Formales del espacio de Piscina Terapéutica .		
Dimensión	Lineamiento según Indicador	Gráfico.
Escala espacial	Uso de una escala normal	Figura 3.8. <i>Vista en planta del espacio Piscina Terapéutica.</i>
Perfiles Básicos de la Forma espacial	Aplicación de una forma espacial rectangular	
Textura del cerramiento vertical	Uso de textura del cerramiento vertical lisa Presentado materiales	Fuente y elaboración: <i>Propia</i>
Disposición de Planos verticales de Cerramiento.	Aplicación de planos en forma de L	Figura 3.9. <i>Perspectiva de la configuración espacial en L del espacio piscina terapéutica.</i>
		
		Fuente y elaboración: <i>Propia</i>

Fuente y elaboración: *Propia en base a análisis de casos.*

Tabla 3.13. *Lineamientos de diseño específicos-Variable dependiente –Características formales de espacios hidroterapéuticos-Piscina terapéutica.*

Características Formales del espacio Sauna Húmedo.		
Dimensión	Lineamiento Según Indicador	Gráfico.
Dimensionamiento de la Escala espacial	Aplicación de escala Intima	<p>Figura 3.10. Vista lateral de un sauna húmedo.</p>  <p>Fuente: <i>Martin (2008)</i></p>
Perfiles Básicos de la Forma espacial	Aplicación de una forma espacial rectangular	
Textura del cerramiento vertical	Uso de textura del cerramiento vertical lisa Presentado materiales baldosas y cerámicos	
Disposición de Planos verticales de Cerramiento.	Aplicación de 4 planos	

Fuente: *Martin (2008)* y *propia*.

Elaboración: *Propia*.

### 3.5 Dimensionamiento y envergadura

El departamento de Cajamarca cuenta con seis instituciones tanto públicas como privadas que brindan el servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Dentro de ellas **Hospital Regional** (Tipo III), ubicado en el sector 13 de la ciudad, teniendo como unas de sus zonas de atención más pequeñas es Medicina Física y Rehabilitación. En las instituciones privadas tenemos: Hospital de ESSALUD, (no cuenta con equipamiento completo); Policlínico san Antonio (cuenta con barreras accesibilidad ya que es una vivienda adaptada), Clínica Limatambo y Clínica los fresnos (No cuenta equipamiento completo y ambientes de terapias pequeños).

**Características socioeconómicas:** Según la Encuesta especializada ENEDIS (2012), indica que las personas con discapacidad motoras están afiliadas en un 82.3% al seguro del SIS siendo la clase de población E.

**Características Demográficas:** El departamento de Cajamarca actualmente posee una tasa de crecimiento de 0,9% anual (INEI 2015), mientras que la ciudad de Cajamarca tiene una tasa de crecimiento de 3,45% anual.

**Proyecciones de Demanda:** El cálculo de la demanda actual se basa en el censo del 2007 de personas con discapacidad (INEI), la Encuesta Nacional de Discapacidad [ENEDIS (2012)] y [OMAPED (2012)]

Tabla 3.14. *Proyecciones de demanda de población con discapacidad motriz.*

Proyecciones de demanda de población con discapacidad motriz.							
Departamento	%T. C.	2007	2012	2015	2018	2038	2039
Cajamarca Departamento.	0.9%	1 387 809	1 451 395	1 490 936	1 545 339	1 850 645	1 866 866
Hogares	4 pers.	333 311	348 582	358 079	371 145	444 471	448 366
INR 2018	8.6%	28 539	29 978	30 795	31 918	38 224	38 560
Mortandad	2.2%	6 279	6 595	6 775	7 022	8 409	8 483
Discapacitados a Tratar		22 260	23 383	24 020	24 896	30 230	30 504
Discap. Motora	84.7%	18 855	19 805	20 345	21 087	25 605	25 837
Discapacidad Motora en adultos a nivel departamental	77%	14 518	18 005	18 495	19 170	23 277	23 488
Discapacidad Motora a nivel distrital.	8.05%	1 169	1 450	1 489	1 543	1 874	1 891

Fuente y elaboración: *Propia en base a Encuesta Nacional de Discapacidad [ENEDIS (2012)] y Oficina Municipal de Atención a la Persona con Discapacidad [OMAPED (2012)].*

**Demanda actual:** En el año 2018 la población de Cajamarca es de 1 545 339 hab. así mismo cuenta con 371 145 familias ,por otro lado INR (2018) afirma que 8.6% de la población de Cajamarca departamento cuenta con alguna discapacidad por lo cual la proyección actual está compuesta por 31 918 personas con alguna discapacidad, así mismo mortandad equivale a 2.2%, contando así con 24 896 discapacitados a tratar; por otro lado según ENEDIS (2012) el 84.7% de este grupo equivale a discapacidad motora donde los adultos componen el 77 % de la población existiendo 19 170 personas adultas finalmente a nivel distrital OMAPED (2012) señala que esta población equivale al 8.05 % es así que se cuenta actualmente con 1 543 personas adultas como demanda.

**Demanda futura:** La demanda futura responderá según la normatividad del MINSA a una proyección de 20 años de la demanda actual. Considerando la tasa de crecimiento departamental de 0.9% (INEI 2017), en el año 2 039 a nivel distrital se considera la existencia de 1 891 personas adultas con discapacidad motora. Para el cálculo de ambientes, servicios higiénicos, estacionamientos entre otros, ver la numeración (3.10.2. Memoria Justificadora)

### 3.6 Programa arquitectónico (Ver Anexo N°14)

### 3.7 Determinación del terreno

#### 3.7.1 El reglamento.

Tabla 3.15. Normatividad.

Normatividad-Fuente: MINSA-DIGIEM.									
Disponib. de servicios.	Agua, desagüe y/o alcantarillado, energía eléctrica, comunicaciones y gas natural.								
Localización y accesibilidad, el terreno elegido, debe:	Compatible con el plan de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y concordante con instrumentos de análisis.								
	Accesibles acorde a la infraestructura vial, que garanticen un efectivo y fluido tránsito de pacientes, personal y público .								
	Considerar áreas de amortiguamiento y mitigación, de acuerdo a la envergadura del proyecto.								
Los terrenos para el establecimiento de salud:	<b>“SI”</b> ubicarse <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Acorde a la zonificación permisible en el certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios.</td> </tr> <tr> <td>En zonas vulnerables a fenómenos naturales, inundaciones, cuencas, pendientes inestables .</td> </tr> <tr> <td>A una distancia menor a 100 m equidistantes al límite de estación de servicios de combustibles.</td> </tr> <tr> <td>A una distancia no menor a 300 m. lineales de al borde de ríos, lagos o lagunas ni a 1Km.del litoral.</td> </tr> <tr> <td>Donde existan fallas geológicas o volcán.</td> </tr> <tr> <td>Cerca de las fuentes de contaminación ambiental.</td> </tr> <tr> <td><b>“NO”</b> deben ubicarse               <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Acorde a la zonificación permisible en el certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios.	En zonas vulnerables a fenómenos naturales, inundaciones, cuencas, pendientes inestables .	A una distancia menor a 100 m equidistantes al límite de estación de servicios de combustibles.	A una distancia no menor a 300 m. lineales de al borde de ríos, lagos o lagunas ni a 1Km.del litoral.	Donde existan fallas geológicas o volcán.	Cerca de las fuentes de contaminación ambiental.	<b>“NO”</b> deben ubicarse <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.</td> </tr> </table>	A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.
	Acorde a la zonificación permisible en el certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios.								
	En zonas vulnerables a fenómenos naturales, inundaciones, cuencas, pendientes inestables .								
	A una distancia menor a 100 m equidistantes al límite de estación de servicios de combustibles.								
	A una distancia no menor a 300 m. lineales de al borde de ríos, lagos o lagunas ni a 1Km.del litoral.								
	Donde existan fallas geológicas o volcán.								
	Cerca de las fuentes de contaminación ambiental.								
<b>“NO”</b> deben ubicarse <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.</td> </tr> </table>	A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.								
A una distancia no menor a los 300 metros al límite de las propiedades: establos, fábricas, depósitos de fertilizantes, industrias o cementerios.									
El suelo del terreno.	Estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante mínima recomendable es de 2kg/cm <sup>2</sup> .								
	De grano fino, arcillas, arenas finas y limos con baja capacidad portante, presencia de aguas subterráneas.								
Inexist. de elementos arqueológ.	presentar el certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).								
Tenencia legal.	Verificar que se cuenta con el saneamiento físico o con los arreglos institucionales respectivos para la implementación del PIP.								
	Para el caso de establecimientos de salud públicos, se debe considerar las disposiciones de la normativa vigente que regula los bienes estatales.								

Fuente: Ministerio de Salud [MINSA-DIGIEM].

Elaboración: Propia

Tabla 3.16. *Normatividad.*

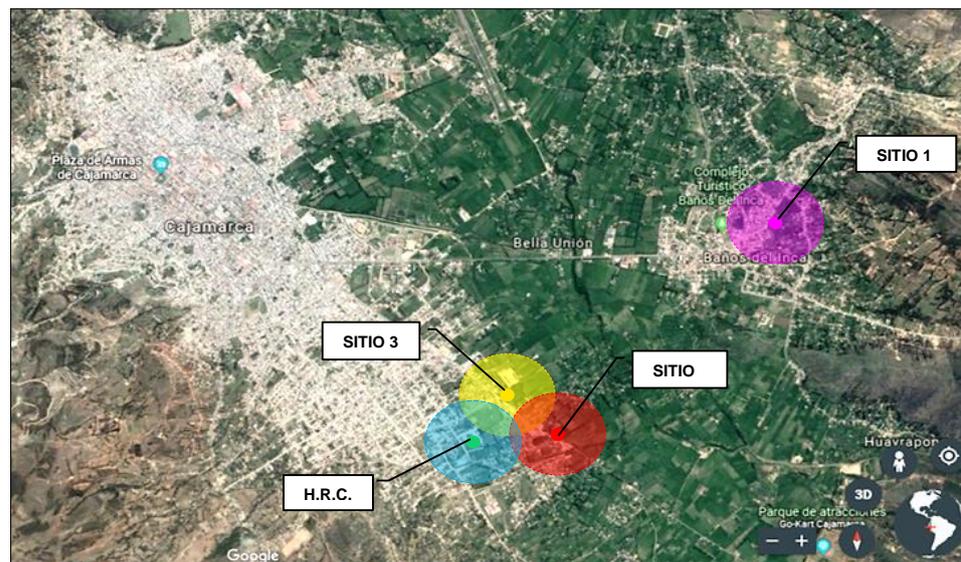
<b>Normatividad-Fuente: MINSA-DIGIEM.</b>	
Características básicas físicas de un terreno y su dimensión proyectado	Sujeto al certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios.
	La topografía plana y de forma regular, ubicación en esquina con dos (02) frentes libres a fin de facilitar los accesos diferenciados.
	El dimensionamiento de infraestructura de un proyecto de salud se estimara en función a su capacidad resolutive proyectada.
Disponibilidad de áreas de terreno.	considera la siguiente proporción:
	50% para el diseño de las áreas del programa arquitectónico.
	20% para el diseño de obras exteriores y ampliaciones.
	30% para el diseño de áreas verdes.
	Para ampliación, remodelación o intervenciones similares.
	Informe de estimación de riesgos según lo indicado en el numeral.
Con vigencia no mayor a 3 años.- Conservación del área libre en un porcentaje no menor de 30%.	
	En caso que el terreno no permita cubrir la edificación proyectada se debe seleccionar de un nuevo terreno.

Fuente: *Ministerio de Salud [MINSA-DIGIEM].*

Elaboración: *Propia*

### 3.7.2 Ubicación de los sitios propuestos.

Figura 3.11. *Vista satelital y ubicación de los sitios propuestos.*



Fuente: *Recuperado de Google Maps.*

Elaboración: *Propia*

### 3.7.3 Matriz de selección del sitio.

Tabla 3.17. Matriz de comparación para la selección del terreno.

IMAGEN DE UBICACIÓN.									
	Sitio 01			Sitio 02			Sitio 03		
<b>Disponibilidad</b>	Sin ocupar ubicado en el distrito de Baños del Inca en la ciudad de Cajamarca.			Sin ocupar ubicado en el sector 25 en la ciudad de Cajamarca.			Sin ocupar ubicado en el sector 13 en la ciudad de Cajamarca.		
<b>Variables</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
Área del terreno.	x			x			x		
Perímetro.	x			x				x	
Morf. del terreno.		x		x				x	
Limites.		x		x				x	
Topografía.		x		x				x	
Nº de frentes.			x	x			x		
Uso actual.	x			x				x	
Posible expansión.	x			x			x		
Accesibilidad.	x			x			x		
Vías.	x			x			x		
Proyección de vías.			x	x			x		
Incidencia Solar.	x			x			x		
Recorrido de vient.		x		x				x	
Acústica.	x			x			x		
Agua – Desagüe.	x			x			x		
Alumbrado eléct.	x			x			x		
Telefonía	x			x			x		
Contexto paisajista	x			x			x		
Tipos de veget.		x		x			x		
Contaminación	x			x				x	
<b>Puntuación.</b>	16			21			13		
<b>Valoración</b>	R:Regular			B:Bueno			M:Malo		

Fuente: Recuperado de Google Maps.

Elaboración: Propia

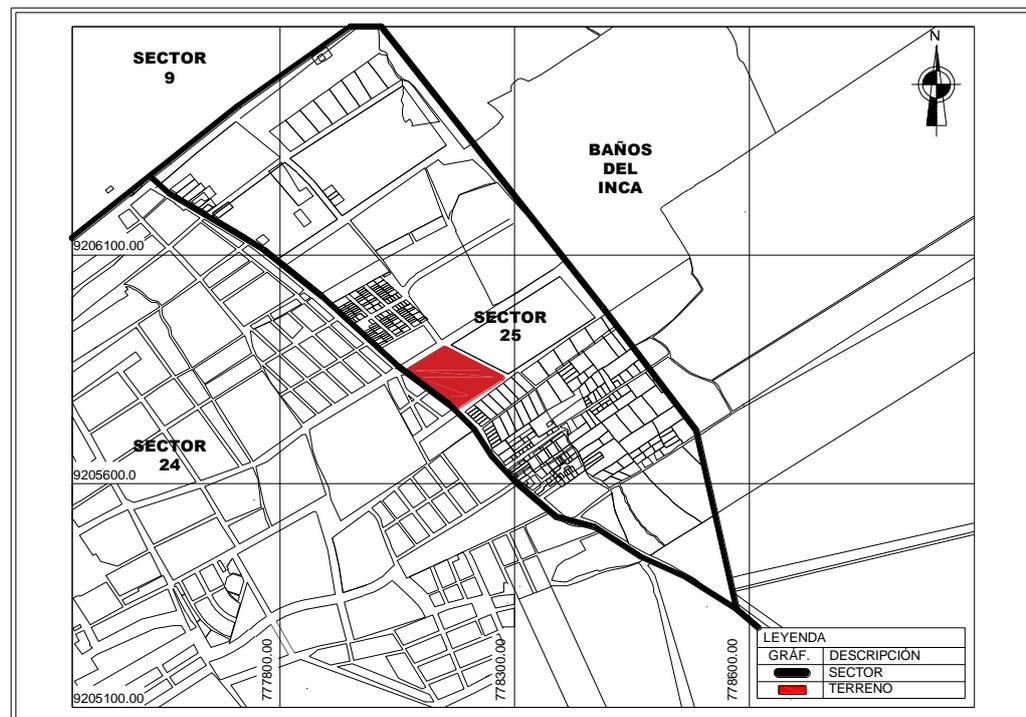
### 3.8 Análisis del lugar.

El terreno seleccionado debe contar con: servicios básicos, infraestructura vial garantizando de manera fluida y la circulación de todos usuarios, no debe ser vulnerable a fenómeno natural ni pendientes inestables, debe estar ubicado a 100 de distancia de una estación de servicios de combustibles. Los suelos deben ser estables, secos, de grano grueso y buena capacidad portante, si no fuera así y se tiene un suelo con aguas subterráneas u otras características se deben definir un tipo de cimentación. La forma del terreno debe ser de forma regular y de preferencia de ubicación en una esquina según la normatividad del MINSa.

**Ubicación y Localización.** El área de estudio se encuentra en la ciudad de Cajamarca, departamento de Cajamarca, ubicado en la república del Perú. Así mismo las coordenadas geográficas de 7°09'12" de latitud sur y 78°30'57" de longitud oeste a una altura promedio de 2750msnm. Cajamarca, distrito abarca un área de 382 Km representa el 1.2% del área del departamento y 0.03% del territorio del país, la ciudad de Cajamarca tiene un área urbana de 15.72 Km<sup>2</sup> (Ver Anexo N° 15).

**Límites del sector:** el sector 25, ubicado al sur este de la ciudad, considerada como zona de expansión urbana, denominado como Barrio San Martín, pertenece al casco urbano de la ciudad.

Figura 3.12. Sector 25 de la ciudad de Cajamarca.



Fuente: *Municipalidad Provincial del Cajamarca.*

Elaboración: *Propia.*

Tabla 3.18. Características del Sector.

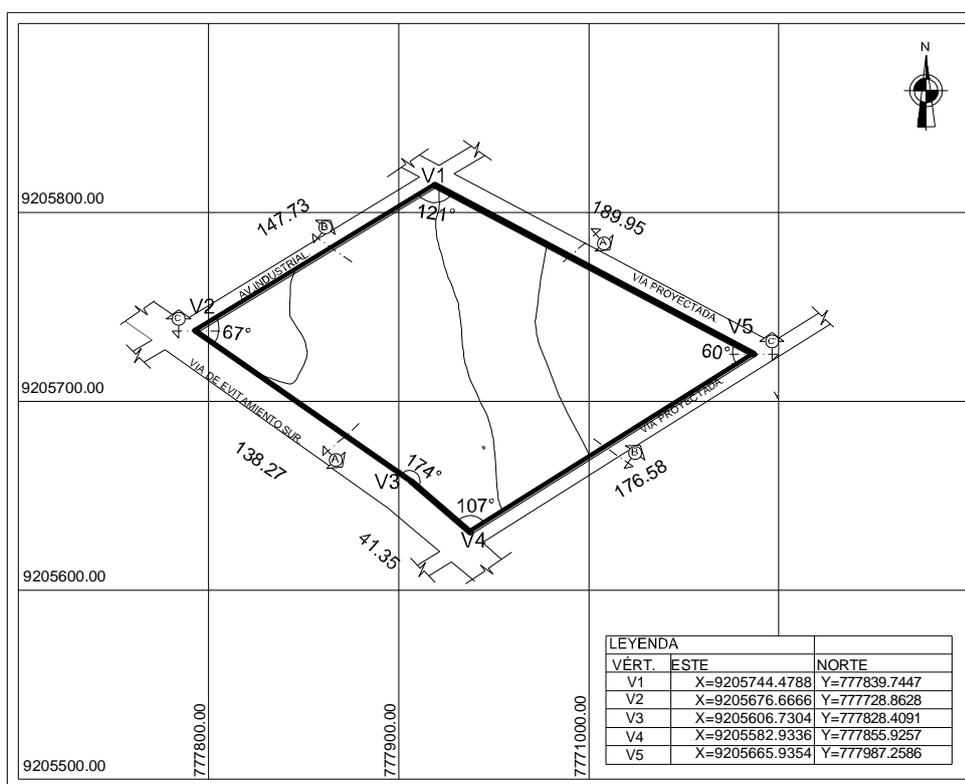
Datos generales		Límites	
Área	442,450 ha	Norte	Sector 9
Perímetro	10,044 21 m	Sur este	Sector 28
Población	7,683	Este	Sector 24
Densidad bruta	17,382 352 94	Oeste	Baños del inca

Fuente: *Municipalidad Provincial del Cajamarca.*

Elaboración: *Propia*

**Dimensiones del sitio:** El perímetro está compuesto por 652.53 MI, con un área de.

Figura 3.13. Dimensiones y vértices del sitio propuesto.

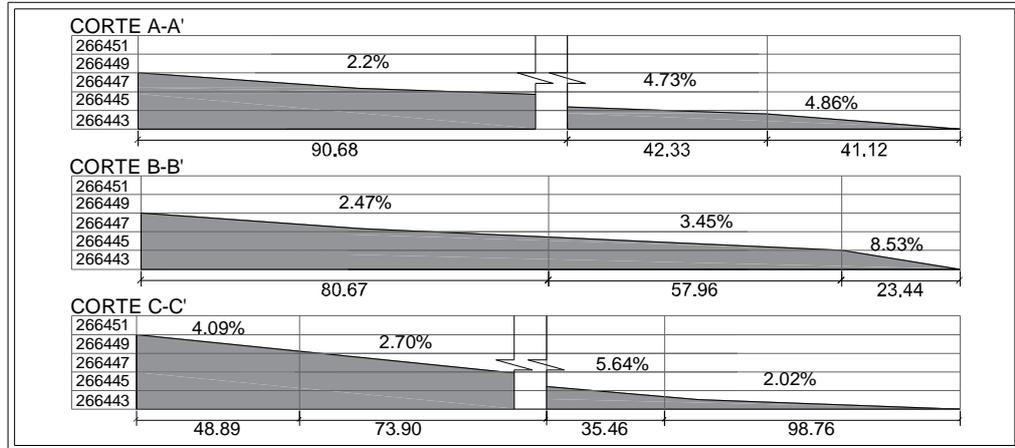


Fuente: *Plano catastral de Cajamarca -Municipalidad Provincial de Cajamarca*

Elaboración: *Propia*

**Topografía del sitio:** La pendiente del terreno elegido varía entre un 2.7% y 5.6%, está dentro de los parámetros de la normatividad del MINSa. y ayudando a la accesibilidad y circulación en de personas con discapacidad. zona de depósitos de agua (drenar el terreno con zanjas, canales o inclinaciones, así como el uso de plantas que requieren bastante riego.)

Figura 3.14. Cortes y porcentaje de topografía del sitio.

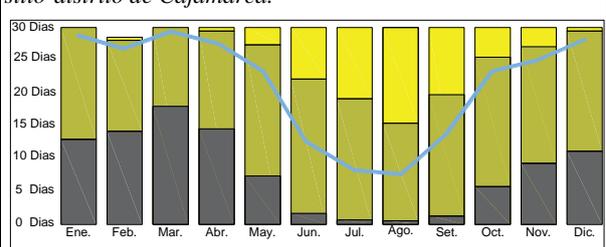
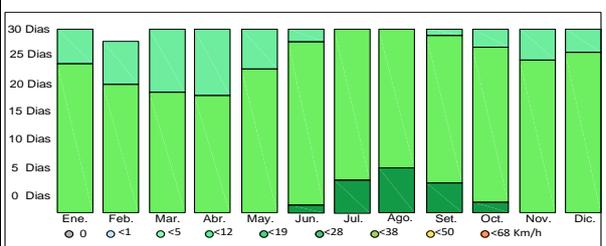


Fuente: Plano base -Plano catastral de Cajamarca

Elaboración: Propia.

**Clima:** El clima de la ciudad varía entre 0° y 25°C, con un promedio de 14°C con precipitaciones pluviales permanentes en el mes de septiembre con promedio anual de precipitación 800 mm y humedad relativa de 65%.

Tabla 3.19. Clima del Sitio.

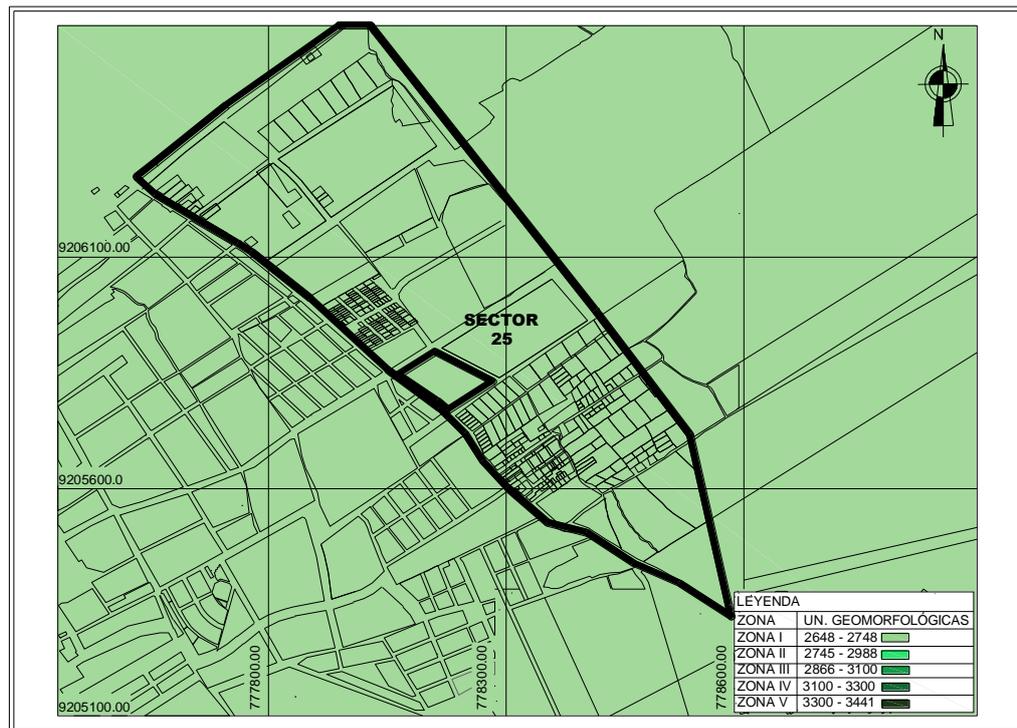
Clima del Sitio.	
<p><b>Cielo Nublado, sol y días de precipitación</b></p> <p>Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se considera como días soleados, con 20-80 de cubierta de nubes como parcialmente nublado y con 80 como nublados.</p>	<p>Figura 3.15. Cielo Nublado, sol y días de precipitación del sitio-distrito de Cajamarca.</p>  <p>Fuente: <i>Meteo Blue.</i></p>
<p><b>Velocidad del viento</b></p> <p>La velocidad del viento varía entre 5 a 19 KM/h durante todo el año.</p>	<p>Figura 3.16. Cantidad de precipitación del sitio -distrito de Cajamarca.</p>  <p>Fuente: <i>Meteo Blue..</i></p>

Fuente: Recuperado de *Meteo Blue.*

Elaboración: Propia.

**Análisis Físico Espacial- Aspectos Naturales:** El sector 24 de la ciudad de Cajamarca es intersectado por la micro cuenca Calispuquio y la micro cuenca Cruz Blanca, esta zona cuenta con grado de humedad alta, que influye de manera decisiva en el suelo y crecimiento de la vegetación.

Figura 3.17. Geomorfología del sitio-Sector 24 distrito de Cajamarca.



Fuente: Plan de desarrollo urbano 2016 MPC.

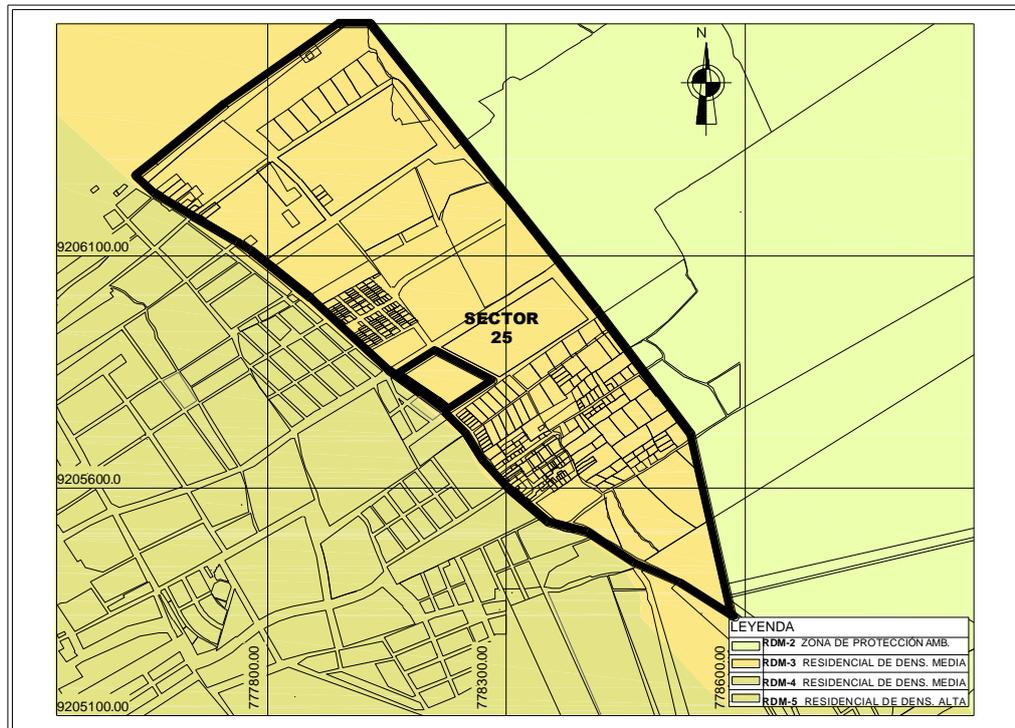
Elaboración: Propia.

Ocupa una superficie de 91,673.29 has., que representa el 2.78% del territorio del departamento de Cajamarca, sobre el cual, de acuerdo al origen, a la forma del relieve, a la pendiente, así como a la litología, se han delimitado cuatro unidades Geomorfológicas, el terreno se encuentra en la Zona I. -2640-2740.

**Aluviales (Q- al):** El terreno elegido se encuentra dentro de depósitos lagunares y aluviales debido a la baja capacidad portante como consecuencia se empleará un sistema de cimentación denominado Platea de cimentación que es una losa de cimentación de hormigón.

**Usos de suelo:** Tiene como colindante la zona agro intangible de Cajamarca lo que beneficia las visuales al valle que tendrá el proyecto. Como podemos apreciar el área de estudio abarca Zonas de Protección Ambiental, Zonas Industriales de tipo I, Residenciales de Densidad Media y Comercio Vecinal.

Figura 3.18. Zonificación y usos de suelo del sector 24 del distrito de Cajamarca.



Fuente: *Plan de desarrollo urbano 2016 MPC.*

Elaboración: *Propia.*

**Accesibilidad:** el sitio cuenta con una accesibilidad principal a través de la Vía de Evitamiento Sur con un ancho de metros lineales y como vía de accesibilidad secundaria la Av. Industrial con un ancho de metros lineales, siendo ambas de uso peatonal y vehicular.

Se concluye que el terreno es adecuado para la ubicación de un centro de Rehabilitación Física, porque cumple con lo estipulado según la normatividad establecida por el MINSA. La edificación puede ser vertical ya que está ubicada en una zonificación de RDM4 y aprovechar el área verde para recreación tanto pasiva como activa. Destinar este sitio para un proyecto con diseño paisajista puede servir como referente para la zona de expansión de la ciudad y la creación de edificaciones que respeten el entorno natural. Además de contar con vegetación alta para crear microclimas. Se resume el análisis en las siguientes tablas donde se evidencia tanto las características generales como específicas (endógenas como exógenas.)

Tabla 3.20. Características del terreno para el proyecto Centro de Rehabilitación Física.

Terreno – Centro de Rehabilitación Física Cajamarca.			
Datos Generales	Departamento	Cajamarca	
	Provincia	Cajamarca	
	Distrito	Cajamarca	
	Sector	13	
	Vía	Evitamiento Sur	
	Área	25,885.50 M2 (5.8 Ha)	
	Perímetro	574.11MI	
	Linderos	Frente	Vía de Evitamiento Sur, en línea recta con 121.66 MI.
	Derecha	Propiedad de Terceros, en línea recta con 155.36 MI.	
	Izquierda	Con la Av. Industrial, en línea recta con 129.97 MI.	
	Posterior	Con Propiedad De Terceros, en línea recta Con 167.12 MI.	
Datos Urbanísticos	Zonificación	Residencial Densidad Baja (RDB)(*)	
	Usos	Salud	
	Parámetros	Parámetros Correspondientes a la Zonificación Residencial o Comercial Predominante del Entorno	
		Nivel de Servicio	Distrital Y Regional
		Lote Mínimo	300 M2
		Altura De Edif.	4 Pisos
		Área Libre	30%
		Coefic .De Edif.	2.1
(*)Dicha Zona Cuenta con Parámetros Normativos, por la municipalidad provincial de Cajamarca.			

Fuente: *Municipalidad Provincial de Cajamarca.*

Elaboración: *Propia.*

Tabla 3.21. Características endógenas y exógenas del terreno.

Características Endógenas del Terreno					
Dimensión	Indicadores		Unit	Valor	Terreno
Morfología	Nº de frentes	3-5 frentes	03	03	02
		2 frentes	02		
		1 frentes	01		
Influencia ambiental	Condic. Climáticas	Cálido	03	03	01
		Frio	02		
		Templado	01		
	Vientos	6-11 km/h (suave)	03	03	03
		15-18 km/h(moderado)	02		
		39-49 km/h (fuerte)	01		
Minina inversión	Uso actual	Educativo	03	03	01
		Residencial comercial recreación	02		
		Otros usos	01		
	Adquisición	Privado	02	02	02
		Del estado	01		
	Calidad del suelo.	Alta calidad	03	03	02
		Mediana calidad	02		
		Baja calidad	01		
	Ocupación del terreno	0-30% ocupado	03	03	03
		31-70% ocupado	02		
		71-100%	01		
	<b>Total</b>				20
Características Exógenas del Terreno					
Dimensión	Indicadores		Unit	Valor	Terreno
Zonificac.	Servicios.	Agua/desagüe	02	02	02
		Electricidad	01		
Viabilidad	Accesib.	Vehicular	02	02	02
		Peatonal	01		
	Vías	Relación con las vías principales	03	03	03
		Relación con las vías secundarias	02		
		Relación con las vías menores	01		
Equipam. urbano	Centro de salud	Clínicas y hospitales	02	02	02
		Centros de salud	01		
	Áreas verdes	Cercanía inmediata	02	02	02
		Cercanía media	01		
	Centros educativos	Cercanía inmediata	02	02	01
Cercanía media		01			
Accesibil.	Transporte público cercano	10 rutas	03	03	02
		5 rutas	02		
		1 rutas	01		
<b>Total</b>				16	14
Valoración	Malo=1		Regular=2		Bueno=3

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca.

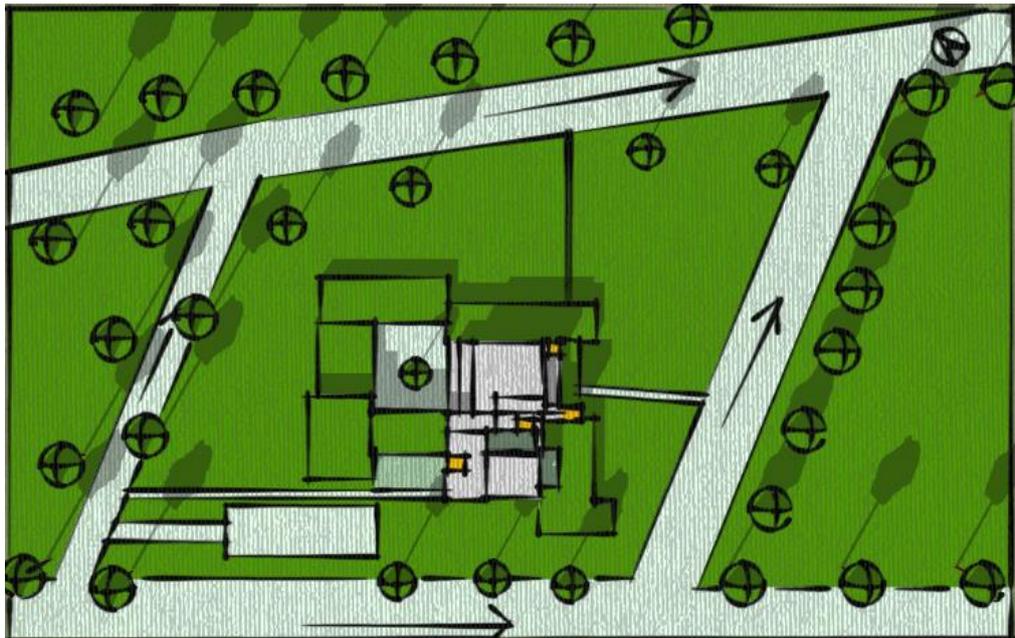
Elaboración: Propia

### 3.9 Idea rectora y las variables

El Centro de Rehabilitación Física del distrito de Cajamarca será una edificación que integra la zona residencial de expansión urbana del sector 25, el proyecto busca aprovechar el área verde, así como el panorama, ya que, debido al crecimiento poblacional esta zona está perdiendo el área verde. El partido de diseño se conceptualizó con la idea de incluir la naturaleza en el proyecto a partir de ideas propias, la teoría estudiada, análisis de casos y las características del terreno, y principalmente en las necesidades de los pacientes.

Naturaleza en el espacio, busca el aprovechamiento de las visuales cercanas, la inclusión de elementos naturales como agua, texturas vegetación, iluminación natural, en el interior del edificio ya sea en patios o espacios interiores y la interacción de los usuarios con estos elementos.

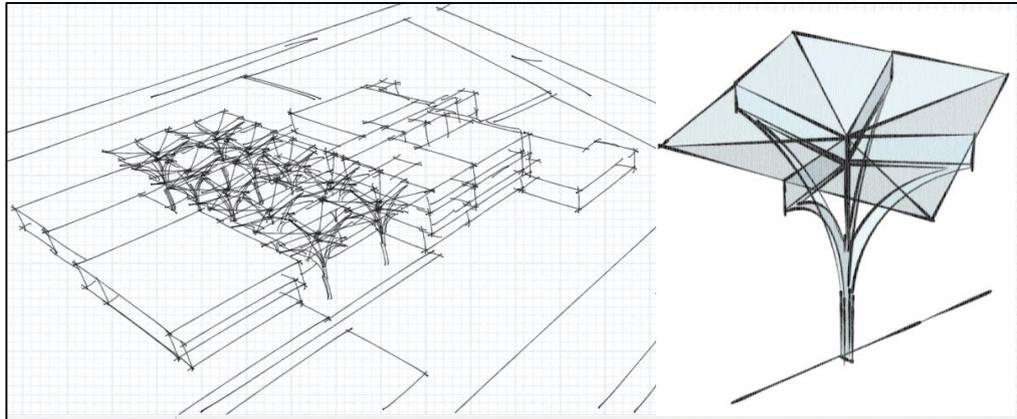
Figura 3.19. *Terreno libre y con variedad vegetativa.*



Fuente y elaboración: *Propia.*

Analogías naturales, la conceptualización del diseño busca crear un volumen de forma regular que crezca de forma vertical para minimizar la ocupación del área verde del terreno, creando así diferentes niveles conocido como terrazas de techo en cascada, además de una cubierta con estructura tipo árbol, para el uso de patios interiores donde no intervenga las inclemencias típicas de la zona.

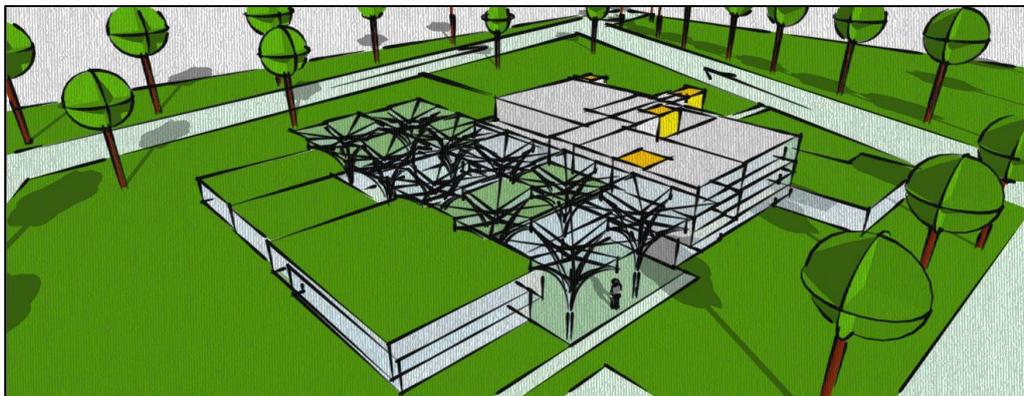
Figura 3.20. Estructura biomorfa usada en la cubierta el patio terapéutico de marcha



Fuente y elaboración: *Propia*.

Naturaleza del espacio, básicamente está determinado por la zona de ubicación busca el aprovechamiento de la zona agrícola que rodea el sitio y el entorno del sector 13 de la ciudad Cajamarca, principalmente a través de las visuales y su calidad como paisaje terapéutico.

Figura 3.21. La naturalidad del terreno esta compuesta por una gran area verde.



Fuente y elaboración: *Propia*.

### 3.10 Proyecto arquitectónico.

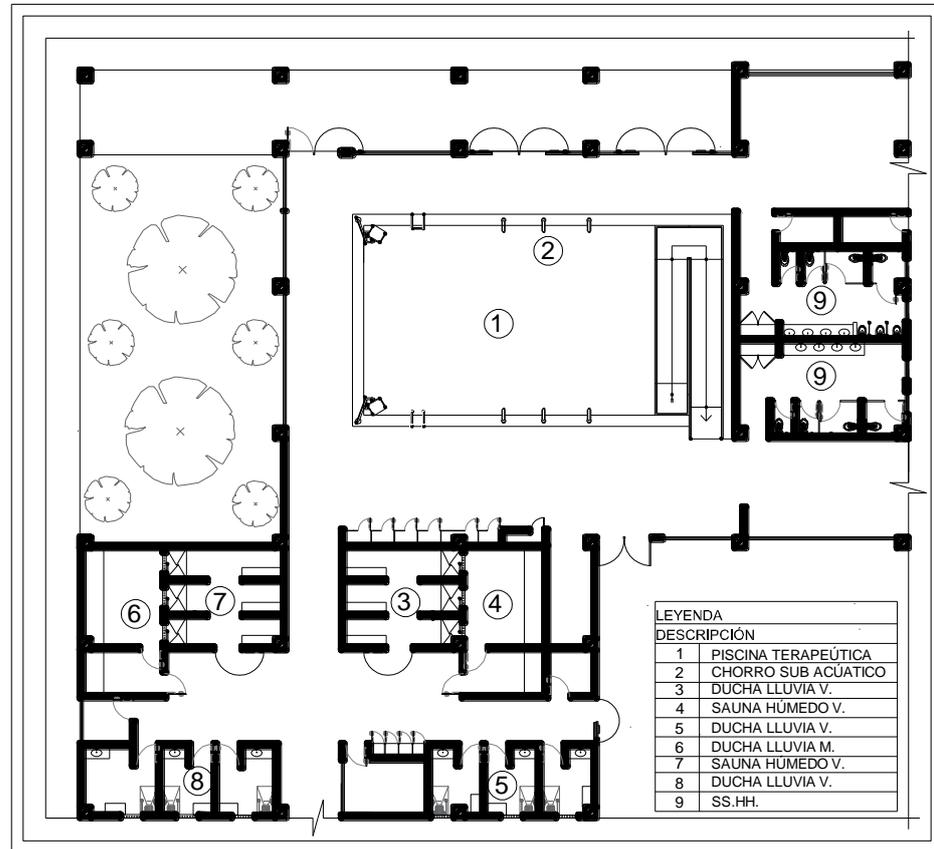
(Ver anexo N° 15- N°49)

#### 3.10.1 Aplicación de las variables.

La propuesta de la zona de hidroterapia del Centro de Rehabilitación Física, se basa en la investigación, donde se ofrece: (1) piscina terapéutica y (2) chorro sub acuático; (3) sauna húmedo ;(4) ducha lluvia. De esta forma cada ambiente es intervenido y caracterizado por los patrones directos de la Arquitectura Biofílica,

según los indicadores con los que han sido analizados. De acuerdo a la funcionalidad de la zona se propone una circulación lineal a través de 3 bloques.

Figura 3.22. Esquema de distribución arquitectónica de la zona de hidroterapia del C.R.F. de adultos.



Fuente y elaboración: *Propia*

### Presencia de patrones directos de Arquitectura Biofílica en Piscina.

Presencia de iluminación natural, es combinada, se propone cubierta traslúcida compuesta por vigas metálicas con revestimiento de madera, y vidrio hermético (no genera efecto invernadero). El espacio al ser tan iluminado permite una correcta ubicación y percepción del espacio en el paciente respecto a la piscina, el equipamiento y dirección para circular.

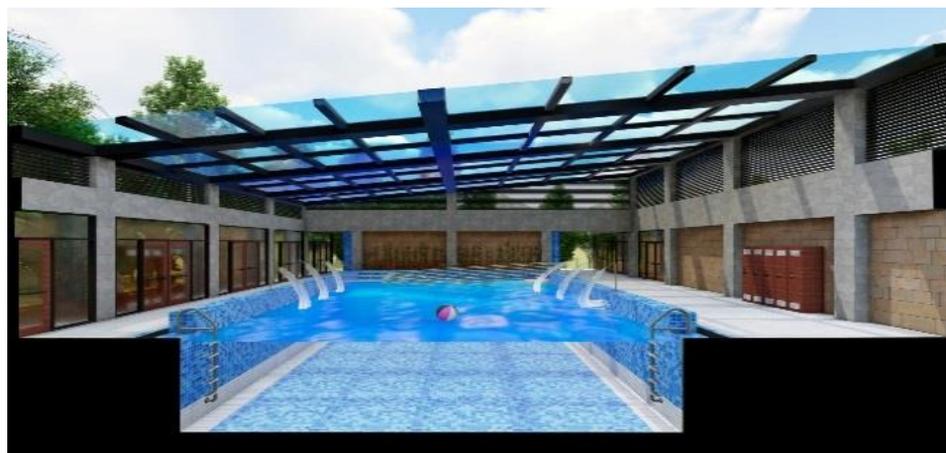
Figura 3.23. Vista 3D de la piscina terapéutica.



Fuente y elaboración: *Propia*.

Presencia de agua, el estado dinámico del agua es estático, además de incluir como parte de su equipamiento seis chorros sub acuáticos y una rampa acuática que ayuda específicamente en la actividad de marcha, la accesibilidad está compuesta por una grúa mecánica con asiento, que ayuda en la inmersión del paciente en silla de ruedas. Debe usar una temperatura de agua de 34-36 °C, en personas adultas. Se usa la Temperatura de agua caliente o muy caliente 39 °C en personas adultas.

Figura 3.24. Vista 3D del corte de la piscina terapéutica.



Fuente y elaboración: *Propia*

Presencia de piedra como material natural, se usa como enchape en un 25 % (del revestimiento espacial) en las paredes más cercanas a la piscina dándole un carácter natural al espacio.

Figura 3.24. Vista 3D de la cubierta de la piscina terapéutica.



Fuente y elaboración: Propia

Presencia de madera como material natural, usado como revestimiento en las vigas metálicas, el piso está compuesto por un material natural de madera y antideslizante llamado “Deck”.

Figura 3.25. Vista 3D de la rampa de la piscina terapéutica.



Fuente y elaboración: Propia.

### **Sauna Húmedo.**

Presencia de agua, el estado dinámico del agua en un sauna húmedo se encuentra en movimiento en el espacio en forma de vapor, la temperatura del agua a usar debe ser de 36 y 46° como factor relajante y tónico para facilitar la sudoración, en personas adultas. Por ser un espacio donde la humedad relativa puede llegar a un 100% no cuenta con materiales naturales y tampoco iluminación natural.

Figura 3.26. *Vista 3D del Sauna Húmedo.*



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.27. *Vista 3D de la iluminación artificial Sauna Húmedo.*



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.28. *Vista 3D de las duchas lluvia para personas en silla de ruedas.*



Fuente y elaboración: *Propia*

### 3.11 Memoria Descriptiva.

#### 3.11.1 Memoria Descriptiva de Arquitectura.

**Nombre del proyecto:** Centro de Rehabilitación Física en el distrito de Cajamarca-Perú.

**Generalidades:** El proyecto de Centro de Rehabilitación Física tiene como propósito explicar la forma en que la arquitectura Biofílica aplicada en espacios terapéuticos es pertinente en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física en el distrito de Cajamarca, basada en la actual realidad.

**Ubicación Geográfica:** País, Perú; Ciudad, Cajamarca en la dirección, Vía de Evitamiento Sur y Avenida Industrial.

**Área:** 25930.34.

**Perímetro,** 619.51Ml.

**Linderos:**

Tabla 3.22. *Linderos.*

Linderos	Vértice	Dimensión
Derecha	V1-V2	129 97
Frontal	V2-V3	121 66
	V3-V4	45,60
Izquierda	V5-V6	155 16
Posterior	V7-V8	167 12

Fuente: *Plano Catastral de Cajamarca*  
Elaboración *propia*

**Accesibilidad:** El sitio cuenta con avenidas y vías que permiten un acceso rápido peatonal y vehicular.

**Aspectos geográficos:** Clima, cálido, con una temperatura media anual de grados centígrados. Topografía de la zona, ligeramente inclinada hacia el norte con 10 % de pendiente.

**Servicios básicos:** El terreno al encontrarse en el sector 13 de la ciudad de Cajamarca y siendo una zona de expansión urbana cuenta con todos los servicios básicos por lo que es idóneo para el proceso del proyecto.

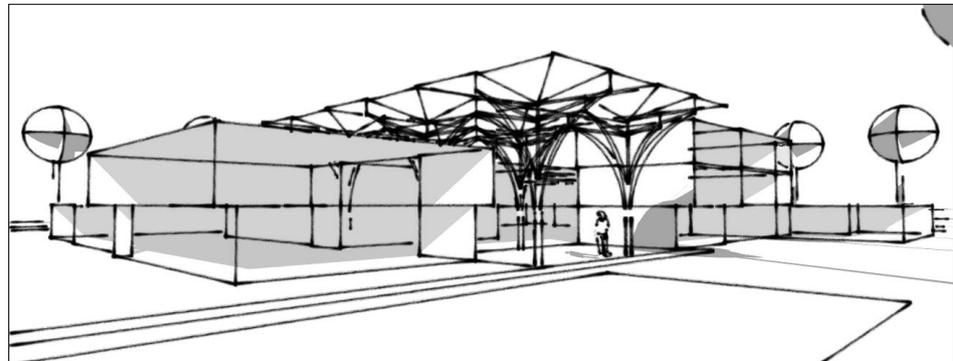
**Conceptualización del proyecto:** El proyecto Centro de rehabilitación física en el distrito de Cajamarca, es un proyecto que asocia las actividades terapéuticas con la arquitectura Biofílica

Respuesta a la problemática como conceptualización del proyecto general: Falta de estimulación espacial en espacios hidroterapéuticos, así como la Arquitectura Biofílica en un centro de rehabilitación física para adultos.

La discapacidad es motora es una condición física que atrae dificultades , que generalmente se basan en el movimiento de las personas en el espacio que podemos denominar como arquitectura discapacitada. El ser humano está compuesto por receptores sensitivos a través de los cuales percibe el espacio, así como el movimiento a través de su corporalidad o posición física en el espacio.

La Naturaleza en el Espacio: El objetivo de generar una arquitectura capacitada se basa en la accesibilidad y la creación de entornos que cumplan con el fin de la rehabilitación física que es la independencia. Analogías Naturales: La relación y dependencia del ser humano por la naturaleza hace que esta se incorpore en el espacio basada en la percepción directa e indirecta a través de tres pilares: la naturaleza en el espacio, analogías naturales y la naturaleza del espacio. Naturaleza del Espacio: La propuesta se basa en la creación de bloques de acuerdo a la programación arquitectónica, la forma es regular para generar circulaciones directas, la volumetría está compuesta por llenos y vacíos para integrar la naturaleza a través de patios, se usa patrones biomorfos en la cubierta del patio principal como elemento ordenador del edificio.

Figura 3.29. Bocetos de la conceptualización del terreno en base a los patrones de la arquitectura Biofílica.



Fuente y elaboración: Propia

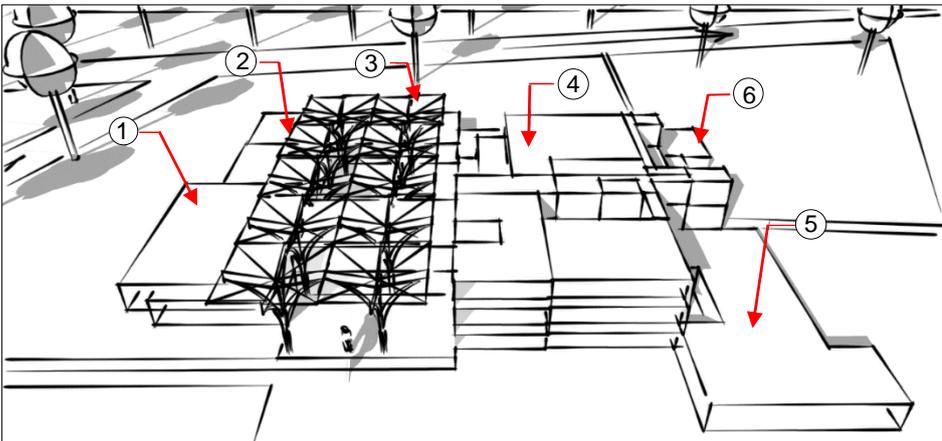
### **Descripción funcional del proyecto:**

**Planteamiento general:** El proyecto Centro de Rehabilitación Física en el distrito de Cajamarca, está ubicado en el sector 13, zona de expansión urbana de la ciudad de Cajamarca. Los accesos se dan por el lindero frontal con la Vía de evitamiento sur y el lindero izquierdo de la Av. Industrial, además los linderos derecho y posterior pueden ser aprovechados visualmente, por colindar con una zona agro intangible.

**Programa de necesidades:** El programa arquitectónico presentado trata de dar respuesta al proyecto, dentro de los lineamientos permitidos teniendo en cuenta criterios funcionales, estéticos y normativos.

**Criterios de diseño:** Espaciales, el proyecto general ha sido diseñado teniendo en cuenta las variables como son las actividades terapéuticas y los patrones de Arquitectura Biofílica, las cuales determinan la arquitectura del mismo. Teniendo en cuenta la proporción del proyecto, la propuesta es cuenta con espacios, de tipo contemplativo jardines terapéuticos, práctico espacios de terapia física, por lo cual se requiere de los siguientes paquetes funcionales: zona internamiento ayuda al diagnóstico, emergencia, docencia, administración, laboratorio clínico. Formales, la volumetría está definida por 6 volúmenes de forma regular dentro de ellos una cobertura de tipología biomorfa que representa una secuencia de árboles que ayuda a enmarcar el ingreso.

Tabla 3.23. Organización de la volumetría.

Organización de la volumetría en base a la función espacial.	
Figura 3.30. Perspectiva de la volumetría del proyecto C.R.F. para adultos.	
	
Fuente y elaboración: Propia.	
1	Administración (segundo nivel).
2	Terapia ocupacional y física (primer nivel)
3	Jardín de terapia física y horticultura (primer nivel).
4	Ayuda al diagnóstico (primer nivel), farmacia (primer nivel), análisis clínico (segundo nivel) esterilización (segundo nivel), centro quirúrgico(segundo nivel) y hospitalización (tercer nivel)
5	Biomecánica (primer nivel).
6	Emergencia (primer nivel).

Fuente y elaboración: Propia.

**Zonificación:** Determinada según la función cada piso.

Tabla 3.24. Zonificación por niveles.

Nivel	Zonificación	Circulación
<b>Primera Planta.</b>	Servicios generales	C. Pública. C. Médico Técnica. C. Emergencias. C. De servicio. C. Administración. C. Hospitalización C. de Visitas C. de Suministros C. Vertical.
	Terapia Exterior.	
	Terapia Física	
	Terapia Ocupacional	
	Patio del Anda	
	Emergencia.	
	Nutrición dietética	
	Ayuda al diagnóstico.	
	Farmacotecnia	
	Consulta externa	
	Biomecánica	
Servicios		
<b>Segunda Planta.</b>	Administración.	C. Pública. C. Hospitalización C. de Visitas C. Vertical.
	Sala de médicos	
	Esterilización.	
	Análisis clínico	
	Procedimientos médicos.	
	Centro quirúrgico.	
	Servicios	
	Techos verdes.	
<b>Tercera Planta.</b>	Hospitalización.	C. Pública. C. Médico Técnica. C. De servicio. C. de Visitas C. de Suministros C. Vertical
	Terapia de Hospitalización.	
	Estación de enfermeras	
	Servicios	
	Terraza verde.	
<b>Sótano.</b>	Servicios generales.	C. Pública. C. Médico Técnica. C. De servicio. C. de Visitas C. de Suministros C. Vertical
	Morgue.	
	Servicios	

Fuente y elaboración: *Propia.*

### Vistas 3d.

Figura 3.31. *Elevación Frontal del proyecto C.R.F.*



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.32. *Sala de espera y recepción de administración.*



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.33. *Administración – Centro de Rehabilitación Física*



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.34. *Oficinas de administración.*



Fuente y elaboración: *Propia.*

Figura 3.35. *Patio terapéutico de marcha.*



Fuente y elaboración: *Propia.*

Figura 3.36. *Área de Terapia Hortícola de Patio terapéutico de marcha.*



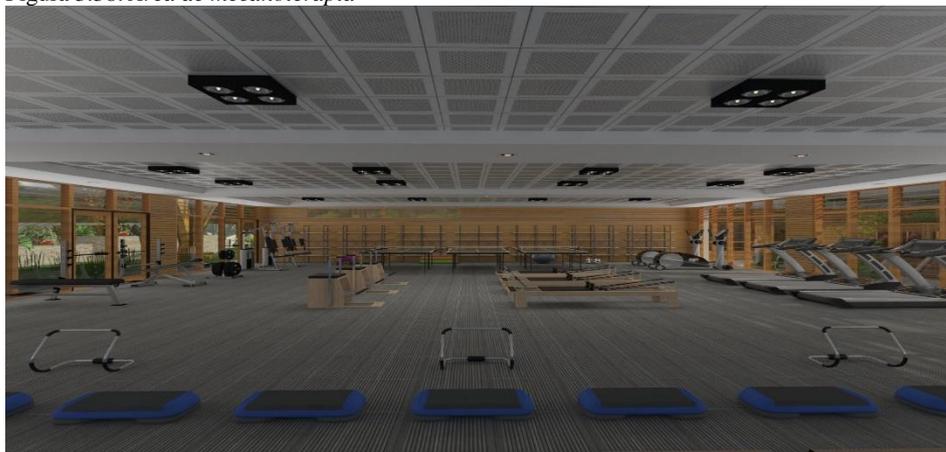
Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 3.37. Área de juegos de mesa -mecanoterapia



Fuente y elaboración: *Propia*

Figura 3.38. Área de mecanoterapia



Fuente y Elaboración: *Propia*

Figura 3.39. Salon de Terapia Ocupacional.



Fuente y elaboración: *Propia.*

Figura 3.40. *Salón de terapia ocupacional.*



Fuente y elaboración: *Propia.*

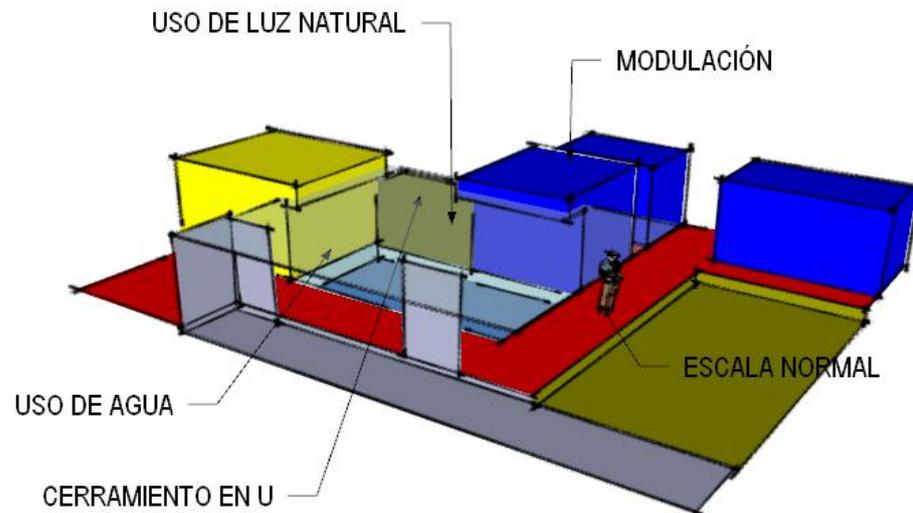
Figura 3.41. *Área de hospitalización y terrazas.*



Fuente y elaboración: *Propia.*

**Conceptualización de la zona de hidroterapia.** Se basa en las variables "Técnicas de Bañación Hidroterapéutica" y "Patrones directos de arquitectura Biofílica". Donde se busca cambiar de una arquitectura discapacitada a una capacitada a través de tres pilares el hombre (usuario con discapacidad motora), agua (como elemento de dinamismo) y la naturaleza (iluminación natural y materiales naturales) como direccionador espacial.

Figura 3.42. Conceptualización de la zona de Hidroterapia.



Fuente y elaboración: *Propia*.

**Criterios de diseño Formales de la zona de hidroterapia**, la volumetría está definida por 4 volúmenes de forma regular organizados por el espacio principal cuya función es la piscina terapéutica, rodeado por espacios modulados como completo a la función de esta y otros con una función específica como los tanques Whirlpool, hidromasaje, duchas Vichy y sauna húmedo.

**Criterios de diseño espaciales de la zona de hidroterapia**, ha sido diseñada teniendo en cuenta las variables Técnicas de Balneación hidroterapéutica y los patrones directos de Arquitectura Biofílica, las cuales determinan la arquitectura del mismo. Teniendo en cuenta la proporción de esta zona, la propuesta es cuenta con espacios con vistas, al exterior y el interior funciona como espacios prácticos donde se requiere dinamismo al tener contacto con el agua, por lo cual se cuenta con una zona e preparación ya sea para la piscina como sauna y zonas de uso directo. Los patrones naturales en el espacio según la posición del sol en el día generan dinamismo a través de la iluminación y sombras, esta es la función de la cubierta translúcida, el agua como elemento principal e interactivo con el usuario ayuda en el tratamiento físico y las características naturales que genera la materialidad crean un espacio comfortable.

### 3.11.2 Memoria Justificadora

**Descripción del Anteproyecto:** Sótano, servicios generales. 1er Nivel, cuenta con hall de recepción y admisión, consulta externa, biomecánica, farmacia, ayuda al diagnóstico, emergencia, nutrición y dietética, terapia ocupacional, terapia física y patio del anda. 2do Nivel, administración, centro quirúrgico, procedimientos médicos, análisis clínico, centro de esterilización. 3er Nivel, cuenta con zonas de hospitalización y terraza.

Tabla 3.25. *Núcleos del C.R.F.*

Núcleos	
Pacientes hospitalizados	Emergencia
Pacientes ambulatorios	Atención y Tratamiento.
Ayuda al Diag. y Tratamiento	Centro Quirúrgico.
Servicios Generales	Confort Médico y Personal
Administración y docencia.	Biomecánica

Fuente: *DGIEM-MINSA.*

Elaboración: *Propia.*

Tabla 3.26. *Cuadro de áreas del C.R.F.*

Cuadro de Áreas		
Niveles	Área Parcial	Área Total
Sótano	1 704	1 704
1 Nivel	5 437	5 437
2 Nivel	2 526	2 526
3 Nivel	1 772	1 772
Área Techada Total		9 385
Área Libre		16 544
Área del Terreno		25 930

Fuente y elaboración: *Propia.*

Tabla 3.27. *Aforo del C.R.F.*

Aforo del C.R.F.		
Niveles	Aforo	Aforo Total
Sótano	77	1 385
1 Nivel	945	
2 Nivel	126	
3 Nivel	39	

Fuente y elaboración: *Propia.*

### Cálculo de Ambientes.

**Cálculo de Consultorios:** El presente cálculo de tensiones en el Centro de Rehabilitación Física, se tomará o ejemplo los registros del Instituto Nacional de Rehabilitación (2018), donde se evidencia la cantidad de pacientes atendidos por día, que sere como base para obtener la cantidad de consultorios, áreas de terapia y número de camas para hospitalización. Según las categorías de establecimientos de salud, El Centro Rehabilitación Física propuesto en la presente investigación, pertenecer a la categoría III -2, es decir, Instituto Especializado. Cajamarca distrito al año 2018 según proyección cuenta con 1543 personas adultas al año 2018. Los departamentos de atención se dividen en cuatro grupos así mismo el INR cuenta con 2 atenciones en consulta externa a cada paciente. Por otro lado, el tratamiento de personas con discapacidad motora en consulta externa se divide en 4 departamentos (Dpto. T. Posturales Amputados, Dpto. – lesiones Centrales, Dpto. – lesiones Medulares y departamento de unidad motora y dolor) y es complementado por el área de psicología.

Tabla 3.28. *Proyección atenciones y atendidos.*

<b>Proyección atenciones y atendidos.</b>		
<b>Departamento.</b>	<b>Atenciones</b>	<b>Atendidos</b>
<b>Total.</b>	<b>3086</b>	<b>1543</b>
Dpto. T. Posturales Amputados	772	386
Dpto. – Lesiones Centrales.	772	386
Dpto. – Lesiones Medulares	772	386
Dpto. U- Motora y Dolor.	770	385

Fuente: *Instituto Nacional de Rehabilitación (2018)*

Elaboración *propia*

Con los datos anteriormente mostrados, se procederá a sacar la cantidad de consultas diarias por departamento, utilizando la siguiente formula.

Tabla 3.29. *Cálculo de consultorios.*

<b>Fórmulas para para el cálculo de consultorios.</b>	
Consultas al año (Atendidos al año) / Cantidad de días útiles (260)	Consultas diarias.
Horas medicas/horas diarias de atención	Número de consultorios.
Consultas diarias/consultas por hora medica	Horas medicas

Fuente: *DGIEM-MINSA.*

Elaboración: *Propia*

El programa arquitectónico señala que el diseño de hospitales seguros, estima que cada consulta cuenta con un promedio de tiempo de 30 minutos, cumpliéndose en el INR, se realiza dos consultas por hora.

Tabla 3.30. *Cálculo de consultorios en las zonas de funciones Mentales y Funciones motoras.*

<b>Cálculo de consultorios en las zonas de funciones Mentales y Funciones motoras.</b>								
<b>Especialidades.</b>	<b>%</b>	<b>Consultas Diarias.</b>	<b>Consultas por hora.</b>	<b>Horas Médicas.</b>	<b>Horas de Turno</b>	<b>Número de Turno</b>	<b>Horas Diarias.</b>	<b>Número de Consultas.</b>
<b>Funciones Mentales</b>								
Dpto. de aprendiz.	11,1	18	02	09	04	02	08	01
Departamento Psicomotor.	11,1	18	02	09	04	02	08	01
Dpto. deficiencia intelectual y adaptación social adquirida.	11,1	18	02	09	04	02	08	01
D. Psicología	11,1	18	02	09	04	02	08	01
<b>Funciones Motoras</b>								
Dpto. de amputados P	11,1	18	02	09	04	02	08	01
Dpto. de Lesiones C	11,1	18	02	09	04	02	08	01
.: Dpto. de Lesiones Medulares	11,1	18	02	09	04	02	08	01
Dpto. de deficiencia. Motora. y Dolor.	11,1	18	02	09	04	02	08	01
D. Psicología	11,1	36	04	18	04	02	08	02
<b>Total de consultorios.</b>								<b>10</b>

Fuente y elaboración: *Propia*

Se debe agregar que el departamento de psicología cuenta con más sesiones de tratamiento por lo cual el número de consultas diarias es mayor que en los demás departamentos y se requiere de dos consultorios.

**Cálculo de Número de Camas:** El número de camas pertinentes a la zona de Hospitalización de un Centro de Rehabilitación Física es determinado mediante la siguiente fórmula, tomando en cuenta el número de egresados sobre el año y el porcentaje de ocupación teniendo en cuenta el promedio de días de hospitalización.

Tabla 3.31. *Cálculo de camas de hospitalización.*

<b>Fórmulas para para el cálculo de camas de hospitalización.</b>	
<b>Número de egresos /año</b>	365 días-año* porcentaje ocupacional/promedio de días de hospitalización.

Fuente: *DGIEM-MINSA.*

Elaboración: *Propia*

La hospitalización de la presente propuesta arquitectónica basándonos en el porcentaje de demanda actual al 2018, tiene un promedio de ingresos de 100 personas mostrándose en la siguiente tabla que el número de as apropiado para personas adultas es de 25.

Tabla 3.32. *Cálculo de camas de hospitalización según ingresos, egresos y permanencia.*

<b>Hospitalización</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total.</b>
Número de Ingresos	100
Número de Egresos	100
Promedio de Permanencia en Días	90
Intervalo de sustitución de Camas	3,7
Porcentaje de Ocupación de cama%	96,1
Rendimiento -Cama	3,9
<b>Número de camas</b>	<b>25</b>

Fuente: *Instituto Nacional de rehabilitación.*

Elaboración *propia*

**Dotación de Aparatos Sanitarios en Instalaciones Sanitarias:** de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones 2017, Norma A.100-Artículo 22.

Tabla 3.33. *Dotación de Aparatos Sanitarios según número de personas.*

<b>Según el número de personas</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
De 0 a 100 personas	01L, 01u,01l	01L,01l
De 101 a 400	02L,02u,02l	02L,02l
Cada 200 personas adicionales	01L, 01u, 01l	01L, 01l
<b>L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro</b>		

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017).*

Elaboración: *Propia.*

**Dotación de aparatos sanitarios en Consulta Ambulatoria:** “Norma Técnica de Salud para Infraestructura y Equipamiento de Establecimientos de Salud li-1 Y II-E” (2013).

Tabla 3.34. *Cálculo de Número de Aparatos Sanitarios en Consulta Ambulatoria.*

<b>Para uso público:</b>		
<b>N° de Consultorios</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Hasta 4 consultorios	1I,1L,1U	1I,1L
De 4 a 14 consultorios	2I,2L,2U	2I,2L
Por cada 10 consultorios adicionales	1I,1L,1U	1I,1L
Para uso de personas con discapacidad	Hombres	Mujeres
<b>Para uso de personal:</b>		
<b>N° de Trabajadores</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
De 1 a 15	1I,2L,1U	1I,2L
De 16 a 25	2I,4L,1U	2I,4L
De 26 a 50	3I,5L,1U	3I,5L
Por cada 20 adicionales	1I,1L,1U	1I,1L

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)*

Elaboración: *Propia.*

**Dotación de número de estacionamientos:** convencionales y estacionamientos para discapacitados De acuerdo al reglamento nacional de edificaciones 2017, Norma A.120-Artículo 15. De acuerdo al reglamento nacional de edificaciones 2017,

Tabla 3.35. *Dotación de estacionamientos accesibles.*

<b>Número Total de Estacionamientos</b>	<b>Estac. Accesibles Requeridos</b>
De 0 a 5 estacionamientos	Ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017).*

Elaboración: *Propia.*

### Cálculo de dotación de aparatos sanitarios según los núcleos del CRF.

Tabla 3.36. *Calculo de Aparatos sanitarios según Núcleos.*

<b>Número de aparatos sanitarios según los núcleos del CRF- Cajamarca.</b>				
<b>Núcleos</b>	<b>Usuarios</b>	<b>N° Usuar.</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Pacientes Hospitalizad.	Pacientes	25	7L, 7u, 7I	6L, 6I
	Trabajadores	67	2L, 2u, 2I	2L, 2I
	Visitantes	10	1L, 1u, 1I	1L, 1I
Pacientes Ambulatorios	Pacientes(Consulta Externa)	250	3L, 3u, 1I	3L, 3I
	Pacientes(T. Ocupac.)	150	4L, 4u, 4I	4L, 4I
	Pacientes(T. física )	150	4L, 4u, 4I	4L, 4I
Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento	Pacientes	100	2L, 2u, 7I	2L, 2I
	Trabajadores	22	1L, 1u, 1I	1L, 1I
Servicios Generales	Trabajadores	150	2L, 2u, 2I	2L, 2I
	Visitantes	06	1L, 1u, 1I	1L, 1I
Administr. y docencia.	Trabajadores	66	4L, 4u, 4I	4L, 4I
Emergencia	Pacientes	90	1L, 1u, 1I	1L, 1I
	Visitantes	10	1L, 1u, 1I	1L, 1I
	Trabajadores	20	1L, 1u, 1I	1L, 1I
Atención y Tratamiento (procedimientos médicos).	Pacientes	31	2L, 2u, 2I	2L, 2I
	Trabajadores	25	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Atención y Tratamiento (Centro Quirúrgico).	Pacientes	04	1L, 1u, 1I	1L, 1I
	Trabajadores	20	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Confort Médico y Personal	Trabajadores	29	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Biomecánica	Trabajadores	150	2L, 2u, 2I	2L, 2I
<b>Total</b>		<b>1 385</b>	<b>38L, 38U, 38I</b>	<b>37 L, 37I</b>

Fuente y elaboración: *Propia.*

### Cálculo de Aforo de la Zona de Hidroterapia:

Tabla 3.37. *Cálculo de aforo de la zona de hidroterapia.*

Ambientes.	Área de ambientes.	Aforo m2 x persona	Aforo	N° de amb.	Aforo total
Piscina Terap.	107.50 m2	4,5 m2 x Persona	23	01	23
Sauna	15.26 m2	10 m2 x Persona	06	02	12
Ducha Lluvia	2.43 m2	1,5 m2 x Persona	01	03	06
Ducha Lluvia (Discapacidad.)	7.65 m2	3 m2 x Persona	01	03	06
<b>TOTAL</b>			<b>34</b>	<b>18</b>	<b>56</b>

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)* y *Capote, A., López, Y, Bravo T. (2009)*

Elaboración: Propia.

Tabla 3.38. *Cálculo de atenciones diarias en la zona de hidroterapia.*

Balneac. hidroterapéutica.	Duración en minutos.	Hora de uso por la mañana	N° de personas atendidas durante la mañana.	Hora de uso por la tarde T.	N° personas atendidas durante la tarde.	Número de espacios.	N° Atenciones Diarias
Piscina terapéutica.	05-45.	4	11	4	11	1	22
Chorros Sub acuático.	05-10		5		5	2	20
Sauna húmedo.	10 -20		15		15	6	0
Duchas Lluvia 1	30-60		15		15	6	0
Duchas Lluvia 2	30-60		15		15	6	0
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>155</b>

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)* y *Capote, A., López, Y, Bravo T. (2009)*

Elaboración: Propia.

### 3.11.3 Memoria de Cálculo de Estructuras

**Proyecto:** Centro de Rehabilitación Física para Adultos, Sector: B - Hidroterapia.

**Descripción el Planteamiento Estructural:** El sector B del proyecto consta de 1 edificación. El sistema estructural del edificio está formado por pórticos de concreto armado, con columnas y vigas, siendo en este caso las placas las que tomarán las solicitaciones sísmicas principalmente. El tipo de edificación considerado ha dado una buena solución estructural ya que permite tener suficientes elementos que aporten rigidez y tener un buen control de los desplazamientos laterales, presentando un desplazamiento lateral de entrepiso menor a lo permitido por la Norma sísmica vigente. Se está tomado como capacidad portante del terreno 1.2 Kg/cm<sup>2</sup>, según el estudio de Mecánica de Suelos efectuado.

**Análisis Estructural - Modelo y Parámetros Generales:** El análisis sísmico se desarrolló de acuerdo a los requerimientos de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030 del R.N.E. El análisis del proyecto contempló un análisis estático previo para el diseño final donde se realizó el análisis dinámico empleando un modelo pseudo-tridimensional, formado por pórticos planos en ambas direcciones los cuales están unidos entre sí por medio de un diafragma plano en cada entrepiso para compatibilizar desplazamientos. Además, unido a estos diafragmas de entrepiso se ha colocado la masa de cada nivel con tres coordenadas dinámicas por nivel. Para el modelo de los pórticos planos se ha tomado en cuenta deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial. Para el concreto se asumió un módulo de elasticidad  $E = 200,000 \text{ Kg/cm}^2$  y un coeficiente de Poisson  $\nu = 0.15$ . Para todos los elementos se consideraron las secciones brutas. El análisis sísmico se hizo empleando el método de superposición espectral, considerando como criterio de superposición la combinación cuadrática completa (C.Q.C.) de los modos necesarios. Tal como lo indica la Norma E-030.

Tabla 3.39. *Parámetros del espectro de diseño estructural.*

Factor de Importancia:	U = 1,5
Factores de Reducción:	R <sub>xx</sub> = 6,00
Factor de Zona:	R <sub>yy</sub> = 6.00 - Z = 0,40
Parámetros dependientes del suelo	Perfil Tipo 3
	Factor de Suelo S = 1,3
	Plataforma del Espectro T <sub>p</sub> = 0,7

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)*

Elaboración: *Propia.*

**Diseño Estructural:** Las edificaciones fueron analizadas y calculadas estructuralmente de acuerdo a los siguientes criterios generales, como, la resistencia nominal del concreto  $f'c$  se consideró igual a  $210 \text{ kg/cm}^2$ . Para el acero se supuso un esfuerzo de fluencia de  $4200 \text{ kg/cm}^2$  con un módulo de elasticidad igual a  $2.0E+06 \text{ Kg/cm}^2$ . Las vigas y columnas, han sido diseñadas para soportar las cargas de gravedad que le sean transmitidas por las losas de techo, así como las cargas sísmicas que eventualmente se les impongan. La estimación de cargas verticales se evaluó conforme a la norma de Cargas, E-020 que forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones. Para las losas aligeradas, armadas en una dirección o dos direcciones, se consideraron diferentes alturas dependiendo de la luz y las sobrecargas. Los pesos de vigas, columnas y escaleras se estimaron a partir de sus dimensiones reales, considerando un peso específico de  $2400 \text{ kg/m}^3$ . Para la tabiquería fija se consideró el peso de la albañilería de  $1800 \text{ kg/m}^3$ . Se incluyó igualmente el peso de acabados de piso y de techo, estimado en  $100 \text{ kg/m}^2$ . Las sobrecargas de diseño fueron las recomendadas por la norma, esta fue de  $300 \text{ kg/m}^2$  para hospitales. No se hicieron reducciones de carga viva. Para el análisis, el edificio fue modelado como un ensamble de pórticos planos. Se supuso un comportamiento lineal elástico. Se consideró que los desplazamientos laterales de entrepiso no excedan el máximo permisible por el reglamento, el cual es de  $0.007$ . El diseño para los elementos de concreto armado se efectuó empleando criterios de diseño a la rotura según las indicaciones de la E-060. Atendiendo las indicaciones de esta Norma las combinaciones de carga empleadas fueron:

- 1)  $1.5M+1.8V$
- 2)  $1.25M+1.25V+1S$
- 3)  $1.25M+1.25V-1S$
- 4)  $0.9M+1S$
- 5)  $0.9M-1S$

El diseño de la cimentación se realizó de manera de no exceder el esfuerzo admisible para el suelo de  $1.20 \text{ Kg/cm}^2$  como se indica en el estudio de mecánica de suelos. Se calculó la presión considerando cargas de gravedad y sismo.

### 3.11.4 Memoria Descriptiva de Instalaciones Sanitarias.

**Proyecto:** Centro de Rehabilitación Física para Adultos -Sector B - Hidroterapia.

**Generalidades:** El centro de rehabilitación física para adultos se encuentra en el ubicada en el sector 24 del distrito de Cajamarca. Esta institución dedicada al tratamiento de la salud, cuenta con instalaciones tanto de agua potable como

desagüe, con un diseño basado en la norma IS-010 determinada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.).

**Dotaciones:** Las dotaciones se basan en la norma IS-010. Para garantizar el consumo diario promedio se considera 04 cisternas de 10 m<sup>3</sup> de capacidad.

Tabla 3.40. *Cálculo de dotaciones de agua por día en el proyecto C.R.F.*

<b>Cálculo de dotaciones de agua diarias.</b>	
Consultorios Médicos: 500 l/d por consultorio	10*500=5000 L/D
Áreas Verdes :2 l/d por m <sup>2</sup> en área libre	16 000*2=32 000 L/D
Piscinas con recirculación de aguas de rebose: 10 l/d por m <sup>2</sup> de proyección (75 m <sup>2</sup> )	132 72*10=1320.72
Internamiento : 600 l/d por cama	25*600=15 000 L/D
<b>Total</b>	<b>53 320 72 L/D</b>

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017).*

Elaboración: *Propia.*

**Sistema de agua potable:** Comprende del sistema de alimentación principal y los ramales de distribución, para abastecen los aparatos sanitarios, a través de cisternas.

Tabla 3.41. *Sistema de Agua fría.*

<b>Sistema de Agua fría.</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Descripción</b>
Acometida de agua	Tubería PVC de ½" Ø, uniones a presión simple.
Accesorios	PVC de ½" de diámetro con uniones a presión simple.
Válvulas	Compuerta de bronce, unión rocada.
Ramales	Estipulado en el plano IS-01.
Conexiones	De inodoros y lavatorios de ½" de diámetro.
Salidas	Se considera para los lavatorios 0.55 m de altura e inodoro 0,20 m.

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)*

Elaboración: *Propia*

Tabla 3.42. Sistema de desagüe y ventilación:

Elementos	Descripción
Tuberías de desagüe.	PVC C10, con accesorios del mismo material, unión espiga-campana.
Conexiones.	Inodoro 4”, lavatorios 2”, ventilación 2”, sumidero 2” y registro 4”.
Tuberías de ventilación.	2” Ø con 0.30m de prolongación sobre el NTT, terminado con sombrero de ventilación.
Sumideros.	De cuerpo de bronce, espiga en su extremo inferior con rejillas removibles al ras del nivel del marco.
Registros de piso.	Tapas de bronce, sección de ranura de 3/16” de profundidad roscadas al marco.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)

Elaboración: Propia

**Generalidades Piscina terapéutica:** La zona de hidroterapia está compuesta por una piscina terapéutica que alberga a 23 personas diariamente. La presente memoria contempla las especificaciones de la piscina indicadas, los criterios de diseño de redes hidráulicas y el equipamiento electromecánico.

Forma	Rectangular
Largo x ancho (m)	15,80 x 8,40
Área ( $m^2$ )	132 72
Profundidad (min – máx.) (m)	1,50
Volumen en piscina ( $m^3$ )	199 08
Volumen en cámara de compensación ( $m^3$ )	30,00
Volumen total ( $m^3$ )	229 08
Perímetro (m)	48,4
Ciclo de recirculación.	6 hs
Captación superficial:	Por rebosadero perimetral
Ubicación de retornos:	inferior (en el piso).

**Diseño hidráulico:** La piscina terapéutica cuenta con un sistema de circulación inversa donde el agua filtrada ingresa al vaso de la piscina por el fondo hasta desbordar por el rebosadero que se encuentra perimetral hacia las canaletas que se conducen a una cámara de compensación ubicada bajo la terraza. Donde las electrobombas succionan el agua hacia los filtros y pre filtros como trampa de pelos, antes que el agua sea tratada con productos químicos para su mantenimiento según normas sanitarias. seguidamente el agua regresa al vaso

de la piscina a través de boquillas de retorno ubicadas en el piso. Para los producidos de drenaje de la piscina y lavado de filtros la piscina utiliza el agua de sumidero de fondo. El piso de la piscina para su limpieza utiliza una manguera a las boquillas de aspiración ubicadas en los muros longitudinales. El diseño contempla también una canaleta exterior para eliminar el agua acarreada por limpieza de la terraza o bañistas, agua que es dirigida por gravedad hacia el sistema de desagüe.

**Cámara de recolección y compensación de nivel :** Los ingresos de los bañistas a la piscina desplazan un volumen de agua proporcional al volumen de sus cuerpos siendo un promedio de 50 litros por persona, es aquí donde interviene la canaleta exterior, así mismo se evita la inundación de la canaleta, por el aumento de volumen del agua desplazada por los bañistas, este volumen se almacenará temporalmente en una cámara de recolección de nivel mientras se ocupe la piscina, para poder retomar esta agua cuando los bañistas se retiren, de tal forma que se mantenga el nivel del agua de la piscina en el punto de rebose. La capacidad efectiva de compensación de la cámara es de  $50 \text{ l} / \text{m}^2$  de superficie de piscina ( $50 \times 132.72 = 6,636$  litros). El tanque de compensación tiene una capacidad de almacenamiento total para el proyecto de  $30.0 \text{ m}^3$ , el volumen adicional será empleado para compensar las pérdidas producidas por la extracción de agua por los bañistas al salir de la piscina, la evaporación, limpieza de los filtros, etc.

**Justificación de los cálculos de dimensionamiento:** El sistema establecido se basa en D.S. 007 2003 SA (Reglamento Sanitario de Piscina), teniendo una piscina privada de uso público específico de pacientes del Centro de Rehabilitación Física, se emplearon los criterios correspondientes:

Con la finalidad de seguridad y comodidad para los bañistas se aplica normatividad europea, donde se determina para esta piscina terapéutica una capacidad máxima de uso simultáneo de 33 personas (un bañista por cada  $4.00 \text{ m}^2$  área del espejo de agua). El sistema de recirculación comprende cuatro recirculaciones por día, por lo cual el equipo de bombeo tiene una capacidad para recircular el volumen total de esta piscina ( $199.08 \text{ m}^3$ ) en 6 horas ( $33,18 \text{ m}^3/\text{h}$ ). El equipo para filtración es del tipo de arena-grava de alto rendimiento y está conformado por tres (03) filtros instalados en serie, cada filtro tiene una área de filtración de  $1.54 \text{ m}^2$ , con lo cual el área de filtración total del equipo es de  $4.62 \text{ m}^2$ , con una velocidad de filtración de  $40 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  empleando arena (0.4-0.8mm de diámetro) y Grava (1-2mm de diámetro). Los filtros deberán contar con certificados de control de calidad y garantía de fábrica.

**Sistemas de recirculación:** Se ha especificado un sistema compuesto por tres (03) bombas centrífugas de grandes caudales para uso alternado (dos bombas trabajan y una descansa). Las electrobombas deberán contar con prefiltros (trampas de pelos y hojas). El prefiltro contará con tapa transparente y cierre con palomillas, de fácil accesibilidad. Los cuerpos de la bomba y prefiltro deberán ser fabricados en polipropileno reforzado con fibra de vidrio. Las bombas centrífugas contarán con turbinas de bronce. El eje de la bomba y el cesto del prefiltro serán de acero inoxidable. Los Motores de las bombas centrífugas contarán con protección IP-55. Las electrobombas para las piscinas deberán contar con certificados de control de calidad y garantía de fábrica. Las bombas centrífugas cuentan con una succión e impulsión de  $\varnothing 4$  "(110mm). Así mismo, cada bomba centrífuga cuenta con las características siguiente: capacidad de recirculación de  $40\text{m}^3/\text{h}$ , altura manométrica total de 21.0 metros de columna de agua y están equipadas con motores eléctricos trifásicos de 10.0 HP.

**Sistemas de filtración:** Para la eliminación de las partículas en suspensión y la película de grasa flotante en la superficie del agua se ha determinado la utilización simultánea de tres (03) filtros de arena instaladas en serie, cuya operación será controlada por una batería de válvulas de mariposa.

**Sistema de llenado y control de nivel automático:** El diseño cuenta con un sistema de llenado de control de nivel automático, tanto para la cámara de compensación de llenado como para la piscina. La cámara de compensación contará con una válvula flotador que permitirá controlar el nivel en la cámara. La piscina cuenta con una boquilla de llenado, la cual está conectado a una cámara de compensación que contiene una válvula flotadora. Ambas válvulas flotadoras están conectadas a una cámara de válvulas que permite el control del agua proveniente de la conexión de agua exclusiva para la piscina.

**Equipo para desinfección del PH:** El diseño cuenta con un sistema automático para dosificación de químicos compuesto por dos bombas inyectoras blue White mod. CP660 para montaje de pared, con tanques plástico de 100 litros para almacenamiento de la solución de cloro y ácido.

- Caudal Máximo : 60Litro/Min. (4.6 GPH)
- Presión de descarga : 60 PSI (Máximo)
- Dimensiones : Alt. 14 cm., Ancho 16 cm., Prof. 14.5 cm.
- Alimentación : 220 VAC / 60 Hz.
- Motor : 45 Watts

**Elementos de empotrar:** Rejillas para sumidero de fondo (drenajes) de 12" x 12" instaladas en la línea de quiebre del fondo de la piscina. Boquillas de Piso

Hayward de 2” instaladas en el fondo de la piscina. Rejillas de PVC (desnatador perimetral) conectado a la cámara de compensación de llenado. Los canales tendrán una sección transversal útil de 0.25m X 0.20m a 0.25m. Rejilla de PVC (desagüe de terraza) conectadas a la red de desagüe. Los canales tendrán una sección transversal útil de 0.25m X 0.20m a 0.25m. Escaleras para sobreponer, con 5 peldaños y barandas desmontables de acero inoxidable.

### 3.11.5 Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas.

**Proyecto:** Centro de Rehabilitación Física para Adultos

**Generalidades:** El proyecto abarca sistemas de alumbrado y potencias (tomacorriente) y un sistema de protección puesta a tierra. Bajo la normatividad, Instalaciones eléctricas en interiores EM.010, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); así como el Código Nacional de electricidad (2011).

**Alimentadores:** Los tableros de distribución, cuentan con un alimentador con 02 conductores de tipo THW-4mm<sup>2</sup>. Por otro lado, los circuitos de iluminación cuentan con un conductor THW de THW de 2.5 mm<sup>2</sup> de sección. Los tomacorrientes contarán con un conductor THW 2x4 +1x2.5 mm 2/T; los tomacorrientes se instalarán con una conexión al sistema de protección (puesta a tierra) en todos los puntos. Se tomará en cuenta el código de colores, tierra verde o verde con franjas color amarillo; Neutro sistema 380/220 voltios, Blanco; línea Viva negro, rojo o azul.

**Sistema de puesta a tierra:** Sistema que asegura al usuario de descargas de corriente eléctrica por las partes metálicas los equipos o artefactos eléctricos ante fallas de aislamiento. Funciona como un tercer cable denominado conductor, con diámetro de 16 mm, en una tubería pesada de ¾” tipo barra de cobre de 5/8” recubierta.

**Sistema eléctrico:** Acometida principal: Sistema: Trifásico. Tensión: 10.0 KV. Frecuencia nominal :60 Hz

**Pruebas:** Se realizan pruebas de: aislamiento de conductores, alimentadores y circuitos de distribución, pruebas realizadas entre fases y tierra; Prueba de resistencia de pozo tierra y prueba de funcionamiento de artefactos de iluminación por 24 horas continuas.

**Sector:** B”-Hidroterapia- la Piscina terapéutica, cuenta con medidas de 8.40 x 15.80 M, Iluminancia =200 Lux, Reflector De 400 W.

## CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

El objeto fundamental es establecer las características formales principales de los espacios hidroterapéuticos en base al diseño Biofílico, relacionados a estímulos ambientales de la arquitectura terapéutica de un Centro de rehabilitación Física.

#### **Variable 1: Patrones Directos de Arquitectura Biofílica.**

Dimensión-Presencia de Iluminación Natural en los espacios de Bañación hidroterapéutica :Según los autores estudiados y los análisis de casos, se concuerda, Gardner (2015), cuando afirma que la luz natural genera variedad y cambio en el ambiente, modelado, orientación, color de la luz; puesto que la iluminación natural en la arquitectura del ambiente una piscina terapéutica es una característica ya que el ingreso de luz natural en el ambiente, resalta y modela la forma de la piscina y el agua, de distintas formas relacionadas al recorrido solar ,ayudando en la dirección y orientación del usuario para su respectivo uso y sensaciones de seguridad.

Así mismo es necesario recalcar la influencia de la luz natural en la salud tal como lo señala Sharifi y, Sabernejad (2016), da vitalidad y naturalidad al espacio, puesto que el brillo solar genera eficacia, emociones positivas y creatividad, aumenta la precisión concentración ocular. En relación a la propuesta arquitectónica se reafirma la descripción de Al-Musaed, (2004) donde la transparencia asociada a la luz genera ese entorno dinámico que se busca proyectar a de la misma forma ayuda en el ahorro energético. Es así que se coincide con la teoría de Wilson (1995) la relación del ser humano y la Biofilia compromete componentes afectivos y cognitivos, ya que la piscina terapéutica ayuda a mejorar la percepción personal, social y ejercita funciones neurológicas.

Dimensión-Presencia de Agua en los espacios de Bañación hidroterapéutica: Según los autores estudiados y los análisis de casos, Sharifi y, Sabernejad (2016) y Cele (2004), aumenta la experiencia sensorial pues el agua es un elemento que puede verse, oír y tocar, corroboraran esta afirmación en las técnicas hidroterapéuticas ´pues el empleo de agua es el elemento principal. En relación a la salud reduce el estrés, aumenta la relajación, disminuye la frecuencia cardiaca, mejora la concentración el agua al poseer distintas características genera reacciones cognitivas y fisiológicas, estimulando múltiples sentidos simultáneamente. (Olson y Stephen, 2003).

Dimensión-Presencia de Materiales Naturales en los espacios de Bañación hidroterapéutica: Según los autores estudiados y los análisis de casos, Hofer (2014) la arquitectura y la materialización están profundamente vinculados, la selección de

materiales se basa en sus cualidades y cómo influye en el diseño. La propuesta arquitectónica piscina terapéutica busca mimetismo inspirando el diseño en la naturaleza, así mismo el uso de materias primas renovables es una buena opción por su bajo contenido energético y baja carga ambiental, su producción local minimiza el transporte y la contaminación que acarrea. la naturaleza es una fuente de inspiración usada en metáforas visuales importantes en la formación de la identidad.

### **Variable 2: Características Formales de Espacios Terapéuticos.**

Dimensión-Escala espacial en espacios Hidroterapéuticos para personas adultas con discapacidad física: Según los autores estudiados y los análisis de casos, Se coincide con la afirmación de Raskin (2016), ya que la escala normal es la más usada en edificios espacios y principalmente en la piscina terapéutica cuenta con una escala es la normal, pues representa una forma fácil de leer, genera un sentido de intensidad visual, al ser fácil de percibir. así mismo se evidencio que la escala intima más pequeña que la normal genera una sensación de confort y seguridad y es usada en saunas húmedos, tal como señala Yilmaz (2015), la escala se basa en la proporción, considera la medida física del humano y sus necesidades, por lo cual las medidas de los edificios deben estar en función al cuerpo humano considerando el espacio exterior e interior. Ching, Roth y Rasmussen (2018) y Dietrich (2017), la escala humana determina la percepción y determina respuestas del mismo humano en relación a la altura del edificio. Por lo cual la piscina terapéutica y sauna húmedo, tiene como objetivo que de acuerdo a la proporción de los ambientes crear orden, énfasis y debe establecer un conjunto de relaciones entre el individuo y el edificio, para que exista proporción debe existir en la composición miembros más grandes que otros.

Dimensión-Perfiles Básicos de la Forma espacial (Planta) en espacios Hidroterapéuticos para personas adultas con discapacidad física: Según los autores estudiados y los análisis de casos ,De acuerdo a la función que buscan los espacios hidroterapéuticos en la salud se concuerda con la afirmación de Steadman (2018) ,pues la elección de un perfil en la forma arquitectónica se basa en la psicología , relacionándose con la con la conceptualización del espacio, la discapacidad física al estar ligada con problemas neurológicos busca que los usuarios o pacientes puedan diferenciar sus planos o cuadrante corporales y espaciales (arriba, abajo, izquierda y derecha) por lo cual en arquitectura se reflejada en la geometría rectangular en la mayoría de diseños, donde el círculo no ayuda al ser una figura sin principio ni final ,no existiendo un direccionamiento exacto , el círculo no se puede dividir en una variedad de formas y triangulo .Los cuadrados en los planos horizontales de espacios hidroterapéuticos y edificios ,facilitan el diseño en general

pueden agregar o sustraer formas, así mismo el rectángulo es fácil de adaptarse a las necesidades humanas, puede generar una variedad de formas, es más económico de construir. En los espacios hidroterapéuticos, las piscinas que necesitan encajar en espacios pequeños; debido al uso terapéutico es recomendarle sean rectangulares y son más económicas.

Dimensión-Textura Táctil del cerramiento vertical en espacios Hidroterapéuticos para personas adultas con discapacidad física: Kamalzadeh (2014) la textura táctil es beneficiosa en espacios terapéuticos pues se puede tocar ver al mismo tiempo. Se concuerda con la afirmación de Dietrich (2017) la textura al ser un elemento que se relaciona a través de su aspecto superficial la importancia de la textura radica en la estética. Las texturas lisas crean un ambiente fresco y limpio por otro lado las texturas rugosas en ambientes terapéuticos crean un ambiente neutral y cálido atrapan la luz y cuentan con mayor profundidad generando mayor peso visual y sentido de entorno natural. Roth y Rassmussen (2016), la superficie o textura depende del material por lo cual es necesario usar varios materiales con distintos tipos de textura para crear contraste. Es necesario considerar el color las texturas ásperas son percibidas con una apariencia cruda e inacabada, por otro el uso excesivo de texturas lisas genera una apariencia acabada y fría, es necesario el contraste de acuerdo a la finalidad que se busca en el espacio.

Dimensión-Disposición de Planos verticales de Cerramiento en espacios Hidroterapéuticos para personas adultas con discapacidad física: Franz, Heyde y Bülthoff (2017) Los límites invisibles del espacio. También lo Configuran y producen estímulos. El plano sirve para definir los límites de los volúmenes. De acuerdo a la afirmación de Ching (2002), las formas verticales son más activas en el campo visual así mismo son altamente operativas para definir un volumen y proporcionar una sensación de cerramiento para los que están en su interior. los planos verticales controlan la continuidad visual y espacial. por lo general en espacio hidro-terapéuticos se usa cerramientos en U como una configuración orientado hacia el extremo abierto y la configuración en I partiendo del vértice se desarrolla hacia afuera a lo largo de una diagonal si los planos no llegan a alcanzar la esquina el campo resultante es dinámico y se organiza a lo largo de la diagonal de la forma L.

La disposición de planos en U posee un foco interior y una orientación exterior, permite continuidad espacial y formal, los 4 planos encierran por completo un campo visual y espacial.

## 4.2 Conclusiones

Las características formales de los ambientes de hidroterapia en base a los Patrones Directos de Arquitectura Biofílica ,en el diseño de un Centro de Rehabilitación Física adultos con discapacidad motora en Cajamarca al año 2018, son: Escala normal ya que estimula confort en el usuario; Definición de la Forma en L ,U y 4 planos , ayuda en la percepción y posicionamiento del usuario en el espacio ; Textura , táctil estimula la visual y es accesible relacionándola con la naturaleza y Planos verticales de Cerramiento , definen y orientan el espacio al exterior.

Los ambientes de rehabilitación física en base a las técnicas hidroterapéuticas que se aplican en Perú se basan en la balneación total, sectorial y total y /o sectorial por chorros a presión,

Los patrones directos de arquitectura Biofílica usados en las técnicas hidroterapéuticas para el tratamiento de adultos, son la presencia de: iluminación natural, es usada en un 80% ya que todos los espacios usan este elemento menos el sauna por su funcionalidad, el agua es usada en todos los espacios en un 100% en diferentes temperaturas y estados dinámicos debido a sus propiedades terapéuticas, los materiales naturales en el espacio, madera y piedra de 25% 50% y 75% ya sea en paredes, techo y pisos.

La definición y configuración del espacio hidroterapéutico a través de sus características formales usa elementos naturales como estímulos durante el movimiento del usuario en el espacio terapéutico, pues dirigen la circulación a través de la iluminación, determinan el espacio a raves de disposición de los planos y las texturas que ayudan en la definición, el agua es un elemento dinámico que ayuda en el movimiento.

Las características formales que configuran los espacios hidroterapéuticos, se basan principalmente en los planos verticales ya que pueden ser percibido fácilmente, por lo cual los patrones Biofílicos se aplican en paredes, pisos y techos en un 25% en materiales, ingreso de luz natural con la finalidad de integración de ambientes de hidroterapia.

## REFERENCIAS

- Americans with Disabilities Act. ([ADA] 2012). *Ley para Personas con Discapacidades*. Estados Unidos de América: Recuperado de [www.ada.gov/pools\\_2010.htm](http://www.ada.gov/pools_2010.htm)
- Batista M., Mottillo, E., Panasiuk (s.f). *Cap. 12. Hidroterapia-Kinesiterapia I*. Barcelona: Recuperado de <http://www.ergofisa.com/docencia/Hidroterapia.cap%2012.%202008.pdf>
- Cabello, B (2012) citado por Gonzales (2017). “*Rehabilitación Física-Hidroterapia*”. La Habana, Cuba: Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionfis/bases\\_fisicas\\_de\\_la\\_hidroterapia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionfis/bases_fisicas_de_la_hidroterapia.pdf)
- Cameron, C. (2013) citado por Gonzales (2017). “*Diseño Arquitectónico de un Centro Integral de Hidroterapia en la Parroquia Zumbi del Cantón Centinela del Cóndor, Provincia de Zamora Chinchipe*”. Universidad Internacional del Ecuador – Loja: Recuperado de <http://www.T-UIDE-0656.pdf>
- Cameron, M. & Monroe, L. (2007). *Physical Rehabilitation*. London. Editorial Elsevier Health Sciences. Londres. Recuperado de <http://www.slideshare.net/gabrieelaarroniz/tanque-terapeutico-tina-de-hubbard-y-tanque-de-remolino>
- Capote, A., López, Y., Bravo T. (2009). *Agentes Físicos Terapéuticos*. La Habana, Cuba. Editorial Ciencias Médicas. Recuperado de [http://www.paho.org/cub/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=mnt&alias=892-agentes-fisicos-la-habana-2009&Itemid=226](http://www.paho.org/cub/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=mnt&alias=892-agentes-fisicos-la-habana-2009&Itemid=226)
- Ching, F. (1982). *Arquitectura: Forma, espacio y orden* (Treceava Edición). Barcelona. Editorial Gustavo Gili. Recuperado de [http://www.researchgate.net/publication/44466489\\_Arquitectura\\_forma\\_espacio\\_y\\_orden\\_Francis\\_D\\_K\\_Ching](http://www.researchgate.net/publication/44466489_Arquitectura_forma_espacio_y_orden_Francis_D_K_Ching)
- Ferguson, O. (2015, p.2). *Architectural [Physio] Therapy a Dynamic Healing Process*, tesis de Maestría en Arquitectura en la Universidad Carleton, Ottawa, Ontario. Canadá. Recuperado de [http://www.curve.carleton.ca/system/files/etd/adc80546-bc58-4a40-ad2e-f5a4c2c20b0f/etd\\_pdf/d93be8a3ecca478bf83ea1cd85daffee/ferguson-losier-architecturalphysiotherapyadynamichealing.pdf](http://www.curve.carleton.ca/system/files/etd/adc80546-bc58-4a40-ad2e-f5a4c2c20b0f/etd_pdf/d93be8a3ecca478bf83ea1cd85daffee/ferguson-losier-architecturalphysiotherapyadynamichealing.pdf)
- González, M. (2017). “*Diseño Arquitectónico de un Centro Integral de Hidroterapia en la Parroquia Zumbi del Cantón Centinela del Cóndor, Provincia de Zamora*”

- Chinchipe*”-Universidad Internacional del Ecuador, Loja: Recuperado de <http://www.T-UIDE-0656.pdf>
- Ghobashy, S. & Mosaad, G. (2016). *Influencias de la naturaleza en los diseños de interiores de arquitectura*. Egipto: Editorial Procedia Enviromental Science. Recuperado de: <http://www.core.ac.uk/download/pdf/82303732.pdf>
- Hofer, S. (2014). *Materiales de Construcción Naturales Crudos -International Journal of Architectural*. Australia: Recuperado de <http://www.archnet-ijar.net/index.php/IJAR/article/viewFile/436/352>
- Infomed (2015) & Arce C. (s.f). *Hidroterapia – Generalidades – Bases biofísicas – Fundamentos Clínicos Modalidades y Técnicas de aplicación – Indicaciones y Contraindicaciones*. Perú: Recuperado de <http://www.arcesw.com/hidroterapia.pdf>
- López, M. (2013, pág.3). *Teorías del Control Motor, Principios de Aprendizaje Motor y Concepto Bobath a Propósito de un caso en Terapia Ocupacional*, Coruña. España: Recuperado de <http://www.DialnetTeoriasDelControlMotorPrincipiosDeAprendizajeMotor-4509143.pdf>
- López, A. (2015). *Hidroterapia*. España: Recuperado de <http://www.4.ujaen.es/~jggascon/Temario/Hidroterapia1.pdf>
- Martín, J. (2008). *Agentes Físicos, ECIMED*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas Terapéuticos Recuperado de <http://www.mundomanuales.files.wordpress.com/2012/07/agentes-fisicos-terapeuticos.pdf>
- McMillan, C. & Hyslop, K. (2005) citado Wilson (2005). *Building with Scottish Stone*. Edinburgo: Editorial Arcamedia. Recuperado de <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.119.5234&rep=rep1&type=pdf>
- Ministerio de Salud ([MINS] 2016). Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Medicina de Rehabilitación. Perú: Recuperado de [www.minsa.gob.pe](http://www.minsa.gob.pe)
- Mulé, C. (2015). *Jardines Terapéuticos-CONSENSUS.UNIFE*. Perú: Recuperado de [http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/consensus/volumen20/Consensus%2020\\_2/Cap%209.pdf](http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/consensus/volumen20/Consensus%2020_2/Cap%209.pdf)
- Organización Mundial de la Salud ([OMS], 2000). *Informe Mundial de Discapacidad*. Suiza. Ediciones de la OMS. España: Recuperado de

[http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/accessible\\_es.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf)

Orellana, B., López, H., Maldonado, J. (2017). *Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos*. Facultad de Arquitectura, Universidad de Cuenca, Ecuador:  
Recuperado de [http://www.1881-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5471-4-10-20180709%20\(3\).pdf](http://www.1881-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5471-4-10-20180709%20(3).pdf)

Pallasmaa, J. (2005) citado por Ferguson, L. (2015) *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. Chichester: Wiley Academy, 2005.  
Canadá: Recuperado de  
[http://www.curve.carleton.ca/system/files/etd/ad80546-bc58-4a40-ad2ef5a4c2c20b0f/etd\\_pdf/d93be8a3ecca478bf83ea1cd85daffee/ferguson-losier-architecturalphysiotherapydynamichealing.pdf](http://www.curve.carleton.ca/system/files/etd/ad80546-bc58-4a40-ad2ef5a4c2c20b0f/etd_pdf/d93be8a3ecca478bf83ea1cd85daffee/ferguson-losier-architecturalphysiotherapydynamichealing.pdf)

Pazos, J. & González, A. (2002). *Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia*. Pontevedra, España: Recuperado de  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionbal/tecnicas\\_de\\_hidroterapia\\_hidrocinesiterapia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionbal/tecnicas_de_hidroterapia_hidrocinesiterapia.pdf)

Pérez, M. (s.f). *Técnicas de Rehabilitación Física-Hidroterapia*. España: Recuperado de <http://www.fisiovet@fisiovet.es>

Phillips, D. (2004). *Daylighting: Natural Light in Architecture*. Burlington USA: Editorial Architectural Press. Recuperado de  
<http://www.ndri.ir/Sites/Files/261/DayLighting.pdf>

Planet Ark, (2016). *Wood an update of the Wood-Editorial Planet Ark. Australia*.  
Recuperado de <http://www.makeitwood.org/documents/doc-1498-wood-nature-inspired-design-2017-03-17.pdf>

Ramírez, A. (s.f). *La construcción sostenible- Monográfico Energía -Consejo de la Construcción Verde*. España. Recuperado de  
[http://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13\\_30-33.pdf](http://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf)

Rust, E. (2011). *Piscina Terapéutica*- Madrid, España: Recuperado de  
[http://www.enraf.es/wpcontent/uploads/2015/06/piscina\\_terapeutica.pdf](http://www.enraf.es/wpcontent/uploads/2015/06/piscina_terapeutica.pdf)

Sarango, A. (2017). “*Diseño Arquitectónico de un Centro Integral de Hidroterapia en la Parroquia Zumbi del Cantón Centinela del Cóndor, Provincia de Zamora Chinchipe*”. Ecuador: Recuperado de [http://www.T-UIDE-0656%20\(1\).pdf](http://www.T-UIDE-0656%20(1).pdf)

Terrapin Bright Green, LLC (2014). *14 Patrones de Diseño Biofílico - Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido*- Nueva York, EUA. Editorial North Star Green: Recuperado de

[http://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol\\_para-email\\_1.4MB.pdf](http://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf)

Woollacott, B. (p.4). citado por Cano, R., Molero, A., Carratalá, M. Alguacil, Molina A, F. Miangolarra, J. y D. Torricelli. *Teorías y modelos de control y aprendizaje motor- Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación*. Madrid, España: Recuperado de [www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-teorias-modelos-control-aprendizaje-motor--S0213485312000114](http://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-teorias-modelos-control-aprendizaje-motor--S0213485312000114)

Wilson P. (2005). *Building with Scottish Stone*. Edinburgo: Editorial Arcamedia. Recuperado de <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.119.5234&rep=rep1&type=pdf>

Wang, M. & Gao Z. (2017). *On the Natural Fashion in Modern Interior Design- International Conference on Manufacturing Construction and Energy Engineering (MCEE 2017)*. Shanghái, China: Recuperado de <http://www.dpi-proceedings.com/index.php/dtetr/article/viewFile/15761/15272>

## ANEXOS

ANEXO	TIPO
ANEXO N° 01.	Matriz de consistencia.
ANEXO N° 02.	Ficha Documental: Técnicas de balneación hidroterapéutica.
ANEXO N° 03.	Ficha Documental: Patrones directos de Arquitectura Biofílica- Presencia iluminación natural en el espacio.
ANEXO N° 04.	Ficha Documental: Patrones directos de Arquitectura Biofílica - Presencia de materiales naturales en el espacio.
ANEXO N°05.	Ficha Documental: Patrones directos de Arquitectura Biofílica - Presencia de agua en el espacio.
ANEXO N°06.	Ficha Documental: Características formales de espacios hidroterapéuticos - Dimensionamiento de la escala espacial.
ANEXO N°07.	Ficha Documental: Características formales de espacios hidroterapéuticos - Perfiles básicos de la forma espacial (planta).
ANEXO N°08.	Ficha Documental: Características formales de espacios hidroterapéuticos - Textura táctil del cerramiento vertical.
ANEXO N°09.	Ficha Documental: Características formales de espacios hidroterapéuticos - Disposición de planos verticales de cerramiento.
ANEXO N°10.	Análisis de caso: Técnicas de balneación hidroterapéutica.
ANEXO N°11.	Análisis de caso: Patrones directos de arquitectura biofílica en el ambiente de la piscina terapéutica.
ANEXO N°12.	Análisis de caso: Patrones directos de arquitectura biofílica en el ambiente baños a vapor.
ANEXO N°13.	Análisis de caso: Características formales en el ambiente de la piscina terapéutica.
ANEXO N°14.	Análisis de caso: Característ. formales en el ambiente baños a vapor.
ANEXO N°15.	Programación arquitectónica.
ANEXO N°16.	U1- Plano de ubicación y localización.
ANEXO N°17.	A01- Plot plan.
ANEXO N°18.	A02- Plan general ingresos.
ANEXO N°19.	A03- Plan general primer nivel.
ANEXO N°20.	A04- Plan general segundo nivel.
ANEXO N°21.	A05- Plan general tercer nivel.

ANEXO N°22.	A06- Plan general sótano.
ANEXO N°23.	A07- Cortes generales.
ANEXO N°24.	A08- Elevaciones generales.
ANEXO N°25.	A09- Sector A.
ANEXO N°26.	A10- Sector B.
ANEXO N°27.	A11- Sector C.
ANEXO N°28.	A12- Sector D-E.
ANEXO N°29.	A13- Sector F-G.
ANEXO N°30.	A14- Sector H.
ANEXO N°31.	A15- Sector I.
ANEXO N°32.	A16- Sector J.
ANEXO N°33.	A17- Sector K.
ANEXO N°34.	A18- Sector L-M-N.
ANEXO N°35.	A19- Sector O.
ANEXO N°36.	A20- Sector P.
ANEXO N°37.	A21- Sector Q-R-S.
ANEXO N°38.	A22- Sector T-U.
ANEXO N°39.	A23- Arquitectura-Piscina terapéutica.
ANEXO N°40.	A24- Detalles-Sector hidroterapia.
ANEXO N°41.	E01-Estructuras-Sector hidroterapia.
ANEXO N°42.	E02- Estructuras-Sector hidroterapia.
ANEXO N°43.	E03- Estructuras-Sector hidroterapia.
ANEXO N°44.	E04- Estructuras-Sector hidroterapia.
ANEXO N°45.	IE01-Instalaciones Eléctricas-Sector hidroterapia.
ANEXO N°46.	IS01-Instalaciones Sanitarias-Sector hidroterapia.
ANEXO N°47.	IS02-Instalaciones Sanitarias-Sector hidroterapia.
ANEXO N°48.	IS03-Instalaciones Sanitarias-Sector hidroterapia.
ANEXO N°49.	3D-Lámina síntesis-Presentación de 3d.