



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“CRITERIOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA PARA GENERAR EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD EN UN CENTRO DE REHABILITACIÓN PARA ADULTOS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD MOTRIZ EN CAJAMARCA AL AÑO 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autor:

Grecia Soledad Jiménez Guevara

Asesor:

Arq. Alexandra Bejarano Urquiza

Cajamarca - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Blanca Alexandra Bejarano Urquiza, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Arquitectura y Diseño, Carrera profesional de ARQUITECTURA Y URBANISMO, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

) Grecia Soledad Jiménez Guevara

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: **CRITERIOS DE LA ARQUITECTURA BIOFILICA PARA GENERAR EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD EN UN CENTRO DE REHABILITACION PARA ADULTOS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD MOTRIZ EN CAJAMARCA AL AÑO 2018** para aspirar al título profesional de: **ARQUITECTA** por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Arq. Blanca Alexandra Bejarano Urquiza
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Jiménez Guevara Grecia Soledad para aspirar al título profesional con la tesis denominada: **CRITERIOS DE LA ARQUITECTURA BIOFÍLICA PARA GENERAR EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD EN UN CENTRO DE REHABILITACION PARA ADULTOS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD MOTRIZ EN CAJAMARCA AL AÑO 2018**

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Arq. Melissa Lebel Miranda
Jurado
Presidente

Arq. Martha Ruiz Rodríguez
Jurado

Arq. Eduardo Barrantes Sáenz
Jurado

DEDICATORIA

A Dios: Quien con su infinito poder y amor ha estado a mi lado, durante toda mi vida.

A mis Ángeles: Hipólita Guevara Narva, por su recuerdo imborrable. Un abrazo hasta el cielo

A mis Padres: Félix Velásquez Guerrero y Melva Guevara Narva, por haber creído en mí. Todo lo que soy es gracias a ustedes. Son mi mayor inspiración.

A mis Hermanos: Nancy Velásquez Guevara y Jorge Velásquez Guevara, por estar siempre a mi lado para apoyarme. Los amo con todo mi corazón

A mi sobrino: Jorge Velásquez Vásquez, por dejarme sentir un amor tan grande. Espero que algún día pueda ver esto.

A Duqueford . Mi incondicional compañero

AGRADECIMIENTO

A mi familia Félix, Melva, Nancy y Jorge.

A todos los profesores y maestros que han formado parte de mi vida en esta etapa universitaria y a mi asesora por su guía en esta última fase. Muchas gracias

TABLA DE CONTENIDOS

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	14
4.1 Realidad problemática	14
4.2 Formulación del problema.....	25
4.3 Objetivos	26
4.4 Hipótesis	26
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	28
4.5 Tipo de investigación	28
4.6 Presentación Casos/ Muestra.....	28
4.7 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	31
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	41
3.1 Resultado de matriz de contrastación criterios-efectos	41
3.2 Estudio de Casos/Muestra	42
3.3 Lineamientos de diseño	58
3.4 Dimensionamiento y envergadura	64
3.5 Programa arquitectónico	69
3.6 Determinación del terreno.....	73
3.7 Análisis del lugar	78
3.8 Idea rectora y las variables	95
3.9 Proyecto arquitectónico.....	95
3.10 Memoria descriptiva	105
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....	117
4.8 Discusión.....	117
4.9 Conclusiones.....	121
REFERENCIAS.....	123
ANEXOS	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1-1 Elementos que originan un cambio de humor en un espacio de atención sanitaria.....	15
Tabla N° 1-2 Personas con discapacidad física en el distrito de Cajamarca	23
Tabla N° 1-3 Instituciones que prestan atención a las personas con discapacidad.....	23
Tabla N° 2-1 Matriz de contrastación criterios-efectos	35
Tabla N° 2-2 Cuadro valorativo para variación de temperatura.....	35
Tabla N° 2-3 Cuadro valorativo cambios de presión	36
Tabla N° 2-4 Cuadro valorativo para medir la intensidad del reflejo.....	36
Tabla N° 2-5 Cuadro valorativo para medir los cuerpos de agua audibles	36
Tabla N° 2-6 Cuadro valorativo para medir la variedad de vegetación.....	36
Tabla N° 2-7 Cuadro valorativo para medir los tipos de jardines.....	37
Tabla N° 2-8 Cuadro valorativo para medir la presencia de la madera	37
Tabla N° 2-9 Cuadro para identificar zonas donde se aplica los materiales naturales	37
Tabla N° 2-10 Cuadro valorativo para medir la presencia de piedra	37
Tabla N° 2-11 Cuadro valorativo para medir la iluminación natural.....	38
Tabla N° 2-12 Cuadro para identificar sistemas de iluminación natural por zonas	38
Tabla N° 2-13 Cuadro resumen de puntuación de casos	39
Tabla N° 2-14 Matriz de contrastación de casos y criterios-efectos	40
Tabla N° 3-1 Matriz cruzada contrastación criterios-efectos.....	41
Tabla N° 3-2 Resultado cuadro resumen de puntuación de casos.....	56
Tabla N° 3-3 Resultado matriz de contrastación casos criterios -efectos	56
Tabla N° 3-4 Resumen Lineamientos de diseño	58
Tabla N° 3-5 Lineamientos de diseño específicos hidroterapia	59
Tabla N° 3-6 Lineamientos de diseño específicos agua en el paisaje.....	60
Tabla N° 3-7 Lineamientos de diseño específicos variedad de vegetación	60
Tabla N° 3-8 Lineamientos de diseño específicos presencia de jardines	61
Tabla N° 3-9 Lineamientos de diseño uso de madera.....	62
Tabla N° 3-10 Lineamientos de diseño uso de la piedra	62
Tabla N° 3-11 Lineamientos de diseño iluminación natural.....	63
Tabla N° 3-12 Población con discapacidad motriz en la zona rural del distrito de Cajamarca	66
Tabla N° 3-13 Población con discapacidad motriz en la zona urbana del distrito de Cajamarca	66
Tabla N° 3-14 Programación de zona de recepción.....	69

Tabla N° 3-15 Programación de zona administrativa	69
Tabla N° 3-16 Programación zona de consulta externa	70
Tabla N° 3-17 Programación zona de tratamiento y terapia.....	70
Tabla N° 3-18 Programación zona complementaria.....	71
Tabla N° 3-19 Programación zona de servicio.	72
Tabla N° 3-20 Objetivos estratégicos por eje de desarrollo- Baños del Inca	75
Tabla N° 3-21 Cuadro comparativo terrenos.....	76
Tabla N° 3-22 Matriz de selección de terreno	78
Tabla N° 3-23 Distancias en auto al terreno.....	82
Tabla N° 3-24 Nivel socioeconómico en el Perú	89
Tabla N° 3-25 Parámetros urbanos y compatibilidad de usos de suelo.....	92
Tabla N° 3-26 Equipamiento urbano adyacente al terreno	93
Tabla N° 3-27 Cuadro de áreas del proyecto	107
Tabla N° 3-28 Cálculo de dotación de agua del proyecto.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1-1 Conexión humano-naturaleza	16
Figura N° 1-2 Sala de espera en un centro de rehabilitación Perú.....	19
Figura N° 1-3 Área de medicina Física- ESSALUD Cajamarca.....	24
Figura N° 1-4 Área de espera Hospital Regional de Cajamarca.....	24
Figura N° 2-1 Centro de rehabilitación Rehab Basel.....	29
Figura N° 2-2 Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal.....	30
Figura N° 2-3 Khoo Teck Puat Hospital	31
Figura N° 3-1 Plano de zona de estudio	74
Figura N° 3-2 Ubicación del Distrito de Baños del Inca	79
Figura N° 3-3 Temperaturas máximas y mínimas del distrito de Baños del Inca	79
Figura N° 3-4 Mapa sectorización Baños del Inca.....	80
Figura N° 3-5 Ubicación macro del terreno	81
Figura N° 3-6 Datos generales del terreno.....	81
Figura N° 3-7 Sección vial Av. Manco Capac.....	82
Figura N° 3-8 Plano de asoleamiento y vientos sobre el terreno.....	83
Figura N° 3-9 Hidrografía circundante al terreno.....	84
Figura N° 3-10 Plano fotográfico del terreno	84
Figura N° 3-11 Perfiles topográficos del terreno.....	85
Figura N° 3-12 Mapa de riesgos por inundaciones	85
Figura N° 3-13 Mapa de vulnerabilidad sísmica	86
Figura N° 3-14 Mapa de peligros antrópicos	86
Figura N° 3-15 Mapa de tipo de vivienda	88
Figura N° 3-16 Viviendas de dos niveles	88
Figura N° 3-17 Viviendas comercio.....	89
Figura N° 3-18 Mapa de nivel socioeconómico	90
Figura N° 3-19 Mapa de zonificación de suelos	91
Figura N° 3-20 Mapa de usos de suelo.....	92
Figura N° 3-21 Equipamiento adyacente al terreno.....	93
Figura N° 3-22 Mapa de jerarquía vial	94
Figura N° 3-23 Plano de ubicación y localización.....	95
Figura N° 3-24 Plot Plan	96
Figura N° 3-25 Planta general primer piso	96
Figura N° 3-26 Planta general segundo piso.....	97
Figura N° 3-27 Planta general tercer piso	97

Figura N° 3-28 Plano de techos	98
Figura N° 3-29 Planos de elevaciones	98
Figura N° 3-30 Planta sala de kinesioterapia	99
Figura N° 3-31 Sección arquitectónica sala de kinesioterapia.....	99
Figura N° 3-32 Aplicación de resultados en el espacio	99
Figura N° 3-33 Render 3d ingreso	100
Figura N° 3-34 Render 3d zona de recepción principal.....	100
Figura N° 3-35 Render recepción zona de hidroterapia	100
Figura N° 3-36 Render 3d jardines.....	101
Figura N° 3-37 Render 3d zona de hidroterapia.....	101
Figura N° 3-38 Render áreas de piscina	101
Figura N° 3-39 Render sala de kinesioterapia.....	102
Figura N° 3-40 Render sala de kinesioterapia 2.....	102
Figura N° 3-41 Render tinas de hidromasajes	102
Figura N° 3-42 Render duchas Vinchy.....	103
Figura N° 3-43 Render consultorio termal.....	103
Figura N° 3-44 Render cámara baños turcos.....	103
Figura N° 3-45 Render flotarium	104
Figura N° 3-46 Render pediluvio.....	104
Figura N° 3-47 Render sala de mecanoterapia	104
Figura N° 3-48 Ubicación del proyecto.....	106
Figura N° 3-49 Linderos y medidas del terreno.....	107
Figura N° 3-50 Cuadro de columnas.....	111
Figura N° 3-51 Composición doble vidriado hermético.....	112
Figura N° 3-52 Columna árbol	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1-1 Porcentaje de la población con discapacidad por sexo	21
Gráfico N° 1-2 Discapacidad de la población por grupos de edad	21
Gráfico N° 1-3 Porcentaje con discapacidad en la región Cajamarca por sexo	22
Gráfico N° 1-4 Porcentaje de la población con discapacidad en la región Cajamarca por edades	22
Gráfico N° 3-1 Criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud	42
Gráfico N° 3-2 Resultado variación de temperatura	43
Gráfico N° 3-3 Resultados cambios de presión	43
Gráfico N° 3-4 Resultado intensidad del reflejo	44
Gráfico N° 3-5 Resultado cuerpos audibles	44
Gráfico N° 3-6 Resultado variedad de vegetación	45
Gráfico N° 3-7 Resultado tipos de jardines	45
Gráfico N° 3-8 Resultado presencia de madera	46
Gráfico N° 3-9 Resultado uso de la madera en zona de recepción.....	47
Gráfico N° 3-10 Resultado uso de la madera en zona de diagnóstico	47
Gráfico N° 3-11 Resultado uso de la madera en zona de descanso	48
Gráfico N° 3-12 Resultado uso de la madera en zona de hidroterapia	48
Gráfico N° 3-13 Resultado uso de la madera zona de mecanoterapia	49
Gráfico N° 3-14 Resultado uso de la madera zona de comida	49
Gráfico N° 3-15 Resultado de uso de madera en jardines, estanques y exteriores	50
Gráfico N° 3-16 Resultado presencia de piedra.....	50
Gráfico N° 3-17 Resultado uso de la piedra en zona de diagnóstico, descanso, mecanoterapia y comida	51
Gráfico N° 3-18 Resultado uso de la piedra en zona de hidroterapia	51
Gráfico N° 3-19 Resultado uso de la piedra en jardines, estanques y exteriores	52
Gráfico N° 3-20 Resultado porcentaje de ambientes con iluminación natural.....	52
Gráfico N° 3-21 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de recepción	53
Gráfico N° 3-22 Resultado sistemas de captación de luz natural en zonas de diagnóstico.....	53
Gráfico N° 3-23 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de descanso	54
Gráfico N° 3-24 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de hidroterapia.....	54
Gráfico N° 3-25 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de mecanoterapia.....	55
Gráfico N° 3-26 Resultado sistemas de captación de luz natural en zonas de comida	55
Gráfico N° 3-27 Incidencia de la discapacidad por Región.....	64
Gráfico N° 3-28 Hogares con algún miembro con discapacidad a nivel provincial	65
Gráfico N° 3-29 Personas mayores de 30 años con discapacidad motriz en Cajamarca	67
Gráfico N° 3-30 Personas mayores de 30 años con discapacidad motriz en Baños del Inca.....	67

RESUMEN

La presente investigación, con diseño **no experimental** transversal descriptivo y con enfoque **cualitativo**, tiene como propósito determinar los criterios de arquitectura biofílica que se pueden aplicar para generar efectos potenciadores de salud en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

La variable independiente se analizó en base a fichas documentales, en las cuales se describen los conceptos y los efectos que cada indicador genera. Para el análisis de la variable independiente se abordó un estudio casuístico en espacios sanitarios (dos centros de rehabilitación y un hospital), de esa manera se identificó los criterios biofílicos utilizados y su aplicación.

Como resultado se identifican los criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud. Dichos criterios son la presencia del agua, presencia de la vegetación, uso de materiales naturales y la iluminación del espacio por luz natural; los efectos que generan son la fluidez del dominio del cuerpo, reducción del dolor, estado de relajación y descanso, reducción del estrés y respuestas visuales, sonoras y táctiles positivas.

Se instituyeron lineamientos de diseño específicos, los cuales están directamente orientados a los indicadores de la variable independiente. De esta manera se crean premisas para orientar al diseño del centro de rehabilitación.

Se identifica un terreno potencial para el desarrollo del echo arquitectónico en base a estudios preliminares, a factores biofísicos y a normatividad. Asimismo, se hace un estudio de la población demandante efectiva que hará uso del centro de rehabilitación haciendo una proyección poblacional a 10 años; a la vez se define la programación arquitectónica donde se identifican zonas, áreas y aforo.

Finalmente aplican los lineamientos de diseño específicos, referidos a la arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud, en los espacios de rehabilitación de la edificación.

Esta investigación formará un aporte de indagación para el diseño de espacios sanitarios más humanizados, tomando en cuenta además del aspecto funcional, las necesidades psicomotoras del usuario.

Palabras clave: Biofilia, arquitectura biofílica, efectos potenciadores de salud, humanización, centro de rehabilitación física, discapacidad motriz.

ABSTRACT

The present investigation, with a non-experimental descriptive cross-sectional design and with a qualitative approach, has the purpose of determining the biophilic architecture criteria that can be applied to generate health enhancing effects in the design of a rehabilitation center for adults with motor disability.

The independent variable was analyzed based on documentary records, in which they describe the concepts and effects that each indicator generates. For the analysis of the independent variable a casuistic study was carried out in sanitary spaces (two rehabilitation centers and a hospital), in this way the biophilic criteria used and their application were identified.

As a result, the criteria of biophilic architecture that generate health enhancing effects are identified. These criteria are the presence of water, presence of vegetation, use of natural materials and lighting of the space by natural light; The effects they generate are the fluidity of the body's domain, pain reduction, relaxation and rest state, stress reduction and positive visual, sound and tactile responses. Specific design guidelines were instituted, which are directly oriented to the indicators of the independent variable. In this way premises are created to guide the design of the rehabilitation center.

A potential terrain for the development of the architectural echo is identified based on preliminary studies, biophysical factors and normativity. Likewise, a study is made of the effective applicant population that will make use of the rehabilitation center making a 10-year population projection; At the same time, the architectural programming is defined where areas, areas and capacity are identified.

Finally, they apply the specific design guidelines, referring to the biophilic architecture that generate health enhancing effects, in the rehabilitation spaces of the building.

This research will form a contribution of inquiry for the design of more humanised healthcare spaces, taking into account in addition to the functional aspect, the psychomotor needs of the user.

Keywords: Biophilia, biophilic architecture, health enhancing effects, humanization, physical rehabilitation center, motor disability.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

4.1 Realidad problemática

En el mundo, cada vez son más, las personas que presentan alguna condición de discapacidad. Según el informe mundial de la discapacidad realizado por la Organización Mundial de la Salud (2017), más de mil millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad, lo que representa el 15% de la población mundial; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento psicomotor y la mayoría de éstas carece de acceso a una atención médica y a servicios de rehabilitación con una arquitectura más amigable y con espacios apropiados, especialmente en los países de mediano y bajo desarrollo. Por consiguiente, la arquitectura sanitaria para las personas con discapacidad es un motivo de preocupación y demanda atención urgente.

El surgimiento de estos problemas arquitectónico- sanitarios, obligan a mirar la salud desde una perspectiva distinta. **Alvar Aalto (1978)** se refiere a que el diseño arquitectónico debe tener siempre una estimulación humana, basada en el estudio, análisis y observación del usuario habitante, para luego plasmar los resultados en la construcción, esto es lo adecuado ya que la meta del arquitecto es proyectar estructuras mucho más sensibles; lo que se llama humanizar la arquitectura. El medio ambiente tiene la capacidad de afectar a las personas de manera profunda. Los seres humanos, somos fuertemente influenciados por el medio que nos rodea, nuestra experiencia de usuario está sumamente ligada a nuestra experiencia espacial.

Zevi (1951), dice que, aunque podamos no prestarle atención, el espacio actúa sobre nosotros y puede dominar nuestro cuerpo y espíritu. Por lo que se deduce que el ambiente en el que desarrollamos nuestras actividades puede generar diversos efectos en nuestro sistema psicomotor. Los espacios de atención sanitaria, ya sea para atención médica primaria, o para rehabilitación, deben ser la muestra de la evolución de la humanidad, y de la constante especialización de múltiples disciplinas, entre ellas, la arquitectura. Es necesario entonces dar una nueva imagen al espacio asistencial, que no sólo esté visto como un lugar frío, sino que transmita emociones y que trabaje con el entorno natural para producir efectos en la psique de los pacientes.

Sin embargo, la mayoría de los edificios existentes destinados a la atención sanitaria y a la rehabilitación han sido planteados tomando en cuenta criterios netamente funcionales como la accesibilidad y la zonificación, abandonando el uso de características “sanadoras”, las cuales pueden disminuir los niveles de estrés, calmar, aliviar y tranquilizar al paciente. Dichas características se refieren a elementos positivos, como las vistas a la naturaleza, el sonido del agua, el uso de materiales naturales y la luz natural. Así lo indica por ejemplo **Agnes E. van**

den Berg (2005), en su libro "Health Impacts of Healing Environments. A review of evidence for benefits of nature, daylight, fresh air, and quiet in healthcare settings" de la Universidad de Wageningen, Holanda, quien señala que los entornos sanitarios convencionales son raramente terapéuticos y con frecuencia aumentan los niveles de estrés en los pacientes, la familia y el personal, indica también que el entorno físico en el que se proporciona la atención médica tiene un fuerte impacto en la salud y el bienestar. Van den Berg concluye que la naturaleza, la luz del día y el aire fresco, son una "receta clásica" para crear ambientes curativos.

Así mismo **Roger Ulrich (2004)**, en su libro *The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity*, en base a estudios rigurosos e investigando el alto impacto de la naturaleza en la salud establece cinco puntos que se logran conectando con los entornos naturales, los cuales son la reducción del estrés y la mejor de resultados en el paciente; mejora de la seguridad del paciente; reducción del estrés y fatiga en el personal médico y el aumento en la eficacia de la prestación de atención. Todo esto mejora significativamente la calidad general de la atención sanitaria.

Otro estudio acerca del uso del espacio libre en los hospitales (Healing gardens) realizado por **Coper Marcus y Barnes (1995)**, donde se había realizado un estudio experimental con un grupo de pacientes a los cuales sometieron a estímulos del entorno natural. Los resultados demostraron que el 95% de los pacientes informó un cambio positivo en el estado de ánimo después de pasar tiempo al aire libre y estar conectados con el medio ambiente; ellos pasaron de tener depresión, estrés y ansiedad a un estado emocional más sereno y equilibrado. Cuando se les preguntó qué cualidades específicas les parecía ser útiles para el cambio de humor que habían tenido, más de dos tercios mencionaron elementos vegetales, que fueron esencialmente los aspectos que atrajeron su vista. Más de la mitad de los elementos también mencionados son cualidades naturales que estimulan los sentidos (auditivos, táctiles, olfativos), como el canto de las aves, el sonido del agua, las fragancias, etc.

Tabla N° 1-1 Elementos que originan un cambio de humor en un espacio de atención sanitaria

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE PACIENTES
ÁRBOLES Y PLANTAS Flores, colores, árboles	69%
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES, OLFATIVAS, AUDITIVAS O TÁCTILES Aves, agua, aire, sol, sombra, fragancias	68%
ASPECTOS PSICOLÓGICOS Tranquilidad, privacidad, escape del trabajo, compañerismo	50%
FUNCIONES ÚTILES Accesibilidad, mobiliario	17%
RESPUESTAS "NOSE" 143 personas	8%

Fuente: Cooper Marcus y Barnes, 1995.

Es entonces cuando surge el concepto de **biofilia** cuya definición ha ido evolucionando y cambiando a lo largo del tiempo, el primero en utilizarla fue el psicoanalista **Froom (1964)**, en su libro *The Heart of Man: Its Genius for Good and Evil*, donde señala que la biofilia es el amor por la vida y la pasión por todo lo viviente. Subsiguientemente fue recalcada por el biólogo estadounidense **Edward Osborne Wilson (1984)**, quien introdujo el término biofilia en su libro "Biophilic: The human bond with other species", en donde la define como la tendencia innata a afiliarse a otras formas de vida, y la conexión inherente que los seres humanos tienen hacia la naturaleza, además creó una hipótesis que indica que el contacto con la naturaleza es vital para el desarrollo de los humanos. En el año 2006, una conferencia en Rhode Island, en Estados Unidos reunió a diversos investigadores académicos para seguir examinando la hipótesis de la biofilia. La atención se centró en la aplicación práctica de los beneficios de la biofilia en el diseño arquitectónico. Éste vínculo **se refiere a la posibilidad de acercar la naturaleza con el ser humano mediante la construcción , creando espacios donde el hombre sea capaz de conectar con el medio; concluyendo que la arquitectura biofílica es una instrumentadora de la mejora humana- físico, emocional e intelectual, además de promover la recuperación de enfermedades y el bienestar general.** De ésta conferencia surgió también un libro denominado "Diseño Biofílico: La Teoría, la ciencia y la práctica de los edificios para la vida", **Kellert , S ; Heerwagen, J & Mador,M (2008)** en donde se establece bases para el diseño biofílico en entornos construidos y cómo la biofilia puede aportar de una manera positiva al usuario.



Figura N° 1-1 Conexión humano-naturaleza
Fuente: Virtual.,(sin fecha).[En línea]. Recuperado el 26 de sep ,2018 de
<http://humanidadintegrada.org/sitio/2014/07/nuestra-relacion-con-la-naturaleza/>

William Browning (2014) en su artículo de investigación "**14 patrones del diseño biofílico**" señala que un buen diseño basado en la biofilia es influyente en las condiciones de salud, normas y expectativas socioculturales, y además en las experiencias y percepción del usuario para crear espacios que son fuente de inspiración, restauradores, y saludables, así como de integración con la funcionalidad del lugar en el que se aplica. Por encima de todo, el diseño biofílico debe alimentar un amor al lugar. En éste artículo además se establecen 14 patrones

del diseño biofílico para aplicar a un proyecto arquitectónico, los cuales se enumeran y describen en el **ANEXO 02**, sin embargo, se ha identificado que no todos estos criterios son aplicables a ésta investigación, ya que el objetivo es identificar los que generan efectos potenciadores de salud y algunos de los patrones enlistados tienen una finalidad netamente estética y otros no se adecuan con el tipo de usuario para el que se está planificando una edificación, en éste caso un espacio de atención sanitaria como lo es un centro de rehabilitación para personas en condición de discapacidad.

Guelli (2010) evidencia que a través del diseño biofílico se puede estimular o inhibir ciertos comportamientos del individuo. Por lo tanto, se puede tener efectos terapéuticos y sanadores. Penosamente no es una realidad que sucede en el Perú, ya que las instituciones públicas y privadas sanitarias, no han sido diseñadas concibiendo criterios biofílicos con fuertes conexiones visuales, auditivas, táctiles con la naturaleza.

Los espacios de atención sanitaria en el Perú evidencian la existencia de un gran número de problemas. La principal es que el paciente que hace uso de este espacio, aparte de la dolencia que lo aqueja, aprecia su estadía en el lugar como estresante, ya que el espacio no es estimulante, no transmite nada más que frialdad. Una muestra es por ejemplo que poseen ventanas pequeñas que no permiten una adecuada **iluminación natural**, cuando está comprobado que la luz natural tiene una manipulación psicológica y fisiológica en el usuario. Así lo afirma **Resquejo (1999)** aduciendo que la calidad lumínica de un ambiente afecta al usuario. Un entorno lumínico adecuado mejora el estado de ánimo, produce alerta mental, aumenta las ganas de trabajar y estimula el buen humor. **Bailer (1996)** señala que los estados de ánimo positivos se presentan en lugares bien iluminados donde las ventanas son altas y permiten acceder a vistas agradables.

En cuanto se refiere a la rehabilitación, los espacios de atención sanitaria en el Perú utilizan en su mayoría terapias secas, obviando el **uso del agua** como elemento vital de recuperación y sus excelentes propiedades térmicas y físicas, con efectos estimulantes, sedantes y relajantes, lo que se denomina **hidroterapia**, cuya definición es el método curativo de ciertas enfermedades que se fundamenta en la utilización de agua. **Giannini (2007)** se refiere a la hidroterapia como las actividades que se realizan en el agua con fines terapéuticos. Algunos centros nacionales aplican estas técnicas, sin embargo, no lo hacen de una manera integral, dejando de lado métodos como baños de inmersión, hidromasajes y baños de vapor, con distintas temperaturas y niveles de presión según lo requiera el paciente. Utilizan únicamente tanques de sumersión como el denominado "*tanque hubbard*", pero no permiten al paciente el disfrute y aprovechamiento total del agua, no existen espacios de hidroterapia donde se usen las distintas variaciones de temperatura y presión del agua para producir efectos revitalizadores.

Hay que mencionar además que el agua no solo es un mecanismo de rehabilitación física, sino que puede ser un elemento arquitectónico enriquecedor del espacio. El **patrón presencia de agua** proviene de la investigación en cuanto a preferencias visuales y respuestas emocionalmente positivas en los ambientes en los que se introduce; genera reducción de estrés e incremento en la sensación de tranquilidad. Este recurso tampoco es tomado en cuenta, ya que, en los espacios asistenciales existentes, no se utiliza el agua como elemento arquitectónico, no existe la presencia de algún estanque de agua que permita el disfrute visual, ni de algún cuerpo de agua audible que genere a estímulos auditivos para los usuarios.

La vegetación es también un aspecto que se está suprimiendo en los espacios sanitarios de nuestro país, ya que los lugares donde se ubican están ocultos y no permiten el disfrute del usuario. En el peor caso la vegetación se localiza en los espacios residuales y en las áreas libres del edificio. El uso de la vegetación se asocia con el bienestar personal y se perciben como elementos calmantes y curativos. Las plantas pueden reducir los niveles de estrés y la fatiga mental, además levantar el estado de ánimo de los pacientes. La vegetación tiene la capacidad de alterar la actividad eléctrica del cerebro, reducir el nivel de las hormonas que causan estrés y atenuar la tensión muscular. **Ulrich (1992)**, psicólogo ambiental, en su investigación Evidence Based Environmental Design for Improving Medical Outcomes, investigó a dos grupos de pacientes en estado de post-cirugía; el primero fue sometido a elementos físicos del entorno natural (árboles y plantas) y el segundo no. Finalmente encontró que los enfermos del primer grupo necesitaban solamente 35% de los analgésicos respecto al segundo de control y además se restablecían en tiempos más cortos, cuando los alojaban en habitaciones con vistas a vegetación. Estos elementos pueden también ser generadores de estímulos visuales y olfativos debido a la gran variedad existente como el uso de plantas ornamentales, de arbustos y de árboles; cada uno de los cuales tienen propiedades intrínsecas, como el tamaño, el olor y el color, por lo que puede ser una fuente de composición arquitectónica influyente y generadora de efectos potenciadores de salud.

El poco conocimiento de las características de cada **tipo de vegetación** es también preocupante, debido a que se utiliza flora que no funciona en determinadas condiciones ambientales, por consiguiente, la vegetación se deteriora y en vez de ser un estímulo positivo se convierte en deprimente. Un ejemplo de ello es la siembra de plantas que necesitan luz solar de forma indirecta, y se dejan expuestas a la incidencia directa de los rayos del sol, lo cual conlleva a deteriorarlas e incluso matarlas. Es por eso fundamental conocer las necesidades de cada tipo de especie y procurar utilizar la vegetación local en los distintos tipos de jardines a proyectar.

Cooper Marcus y Marni Barnes (1999) en su libro *Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendations*, revelan que el camino más corto para la recuperación de un paciente es el que se da conectando con la naturaleza a través de un jardín de curación, pero

si no se hace una buena aplicación de estos elementos, se convierte en un problema mayor. Los jardines son entendidos como lugares puramente lúdicos y muy pocas veces se piensa en el poder de sanación que pueden tener las plantas ornamentales, arbustos y árboles. Antiguamente en los hospitales se tenía el concepto de “patio-jardín”, donde se colocaba una amplia variedad de vegetación, permitiendo al paciente disfrutar del lugar, ampararse bajo la sombra de los árboles y si fuese necesario caminar por los senderos, sentarse en el césped y bancas. No obstante, en muchos hospitales hoy en día la tradición de patio se ha perdido, quitando al paciente la posibilidad de interactuar con la naturaleza.

Por el contrario, los espacios sanitarios no son abiertos, están encajados entre paredes. Los jardines deberían estar conectados con el espacio interior, porque la vista de las flores y los escenarios alegres vigorizan al paciente, la vista de un jardín los alienta a caminar. Los grupos de plantas con aromas fortalecen a los estímulos. **Cooper Marcus y Marni Barnes (1999)**.

Burton (2014) cita a Mitrione, quien afirma que un jardín no puede sanar una pierna rota o un cáncer, pero puede proporcionar alivio de la inquietud psicológica causada por una enfermedad.

Otro aspecto que es claramente percibido es la frialdad del ambiente físico. En los centros de rehabilitación construidos predominan los materiales artificiales, dotando al sitio de un carácter sombrío (ver figura N° 1-2). El uso de los materiales en dichos centros se limita a un análisis de costos o a un estudio estructural, pero no se profundiza en el aspecto sensorial humano o sobre su influencia en la salud y en el bienestar. Como perfectamente lo señala **Doveil (1998)** los materiales artificiales no tienen identidad propia, por lo que son elementos a los que es necesario otorgar y dotar cualidades sensibles y comunicativas. Por lo tanto, estos espacios carecen de sensaciones cálidas e incitan al paciente a querer abandonar el lugar lo antes posible.



*Figura N° 1-2 Sala de espera en un centro de rehabilitación Perú.
Fuente: Elaboración Propia de trabajo de campo.*

Miyazaki y Sato (2007), realizaron una investigación sobre el uso de los materiales naturales en un espacio y observaron que una habitación con una cantidad moderada de madera (ej., 45% de cobertura), da una sensación subjetiva de mayor confortabilidad y muestra una disminución significativa en la presión sanguínea. Se identificó también un decrecimiento en la actividad cerebral cuando la persona está en espacios con un mayor porcentaje de uso de la madera (ej., 90% de cobertura) por lo que podría considerarse altamente restaurador. Los consultorios y las salas de terapia existentes en el país tienen un porcentaje de uso de materiales naturales del 2%, y éste únicamente corresponde al mobiliario como, los escritorios, sillas y aparatos de mecanoterapia.

Deyanira Bedolla en su tesis " Diseño Sensorial. Las nuevas pautas para la innovación " (2002) señala que desde el punto de vista sensorial "**los materiales naturales** se caracterizan por su capacidad de comunicar, de hacer sentir, de permitir experimentar experiencias sensibles ", debido a que tienen características propias como olor, textura, patrones decorativos, etc.

La arquitectura sanitaria peruana, se gobierna por los estilos y prototipos existentes más que por las necesidades fundamentales del ser humano como el contacto con la naturaleza y su estimulación sensorial. Actualmente el ambiente físico de los edificios que prestan servicios de rehabilitación no protege la sensibilidad del paciente, no aminoran sus ansiedades y preocupaciones, especialmente en aquellos casos donde atraviesa momentos poco agradables, como lo es para una persona con discapacidad.

Si lo que se busca entonces, en el Perú, es crear un espacio de rehabilitación más humano se debe recurrir a la introducción de la naturaleza en el entorno edificado, factores antes mencionados como el uso de la iluminación natural ,la presencia del agua, la presencia de vegetación y el uso de materiales naturales : el llamado diseño biofílico .Se debe tener en cuenta además que para una persona en condición de discapacidad el espacio de rehabilitación debe ser de ayuda y restaurador; que le permita disminuir el estrés al que se encuentran sometidos solo por el hecho de tener algún problema físico, trabajar con el aspecto psicológico y dar tranquilidad y relajación sin estrés emocional . La persona en condición de discapacidad debe sentir que se encuentra en un lugar adecuado a sus necesidades, para que pueda desenvolverse y estar mentalmente relajada, libre de ansiedad y físicamente calmada. Introducir la naturaleza puede ayudarnos considerablemente a la recuperación del paciente.

La ley general de la persona con discapacidad N° 29973 del Perú (2012), define como discapacidad física a aquella que limita o impide el desempeño motor de la persona al interactuar con diversas barreras del entorno. Se estima también que las tasas de discapacidad motriz están aumentando debido a la prevalencia de enfermedades crónicas, por lo cual se

deduce que las personas con esta condición poseen una mayor demanda de ayuda sanitaria que quienes no adolecen algún tipo de discapacidad; sin embargo, es donde se tienen mayores necesidades insatisfechas como lo es la falta de servicios adecuados para su asistencia y rehabilitación.

Según los resultados de la Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad (ENEDIS), se estima que en el país más de 1 millón 500 mil personas padecen de algún tipo de discapacidad, lo que representa el 5.2% de la población nacional. De este número el 52,1 % son mujeres y el 47.9 % son varones. Si hablamos de grupos de edad, las personas con alguna discapacidad se concentran en mayor proporción en el grupo de 65 y más años (50,4%), seguido del grupo de 15 a 64 años (41,3%), mientras que los menores de 15 años representan el 8,2%.

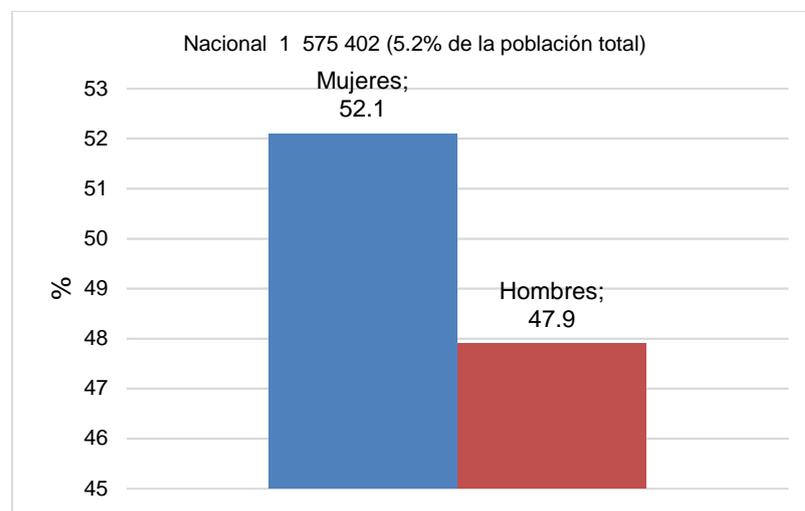


Gráfico N° 1-1 Porcentaje de la población con discapacidad por sexo
Fuente: Elaboración propia en base a encuesta nacional especializada a personas con discapacidad.

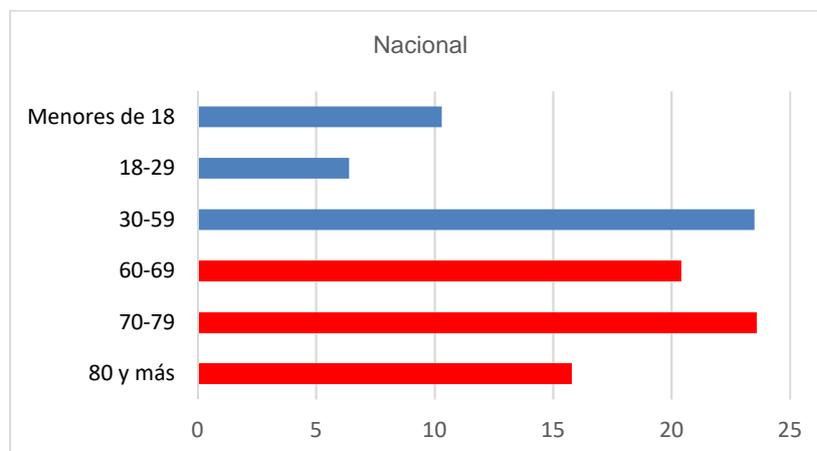


Gráfico N° 1-2 Discapacidad de la población por grupos de edad
Fuente: Elaboración propia en base a encuesta nacional especializada a personas con discapacidad.

La situación de las personas en condición de discapacidad en la región de Cajamarca es también preocupante. El departamento de Cajamarca cuenta con una población de 1, 529,755 habitantes, donde el 3.9 % representa la población con discapacidad es decir 59 878 personas. De acuerdo con los grupos de edad, el 23% representa a niños y jóvenes entre los 0 a 29 años, y el 77% representa a adultos y adultos mayores, desde los 30 años en adelante.

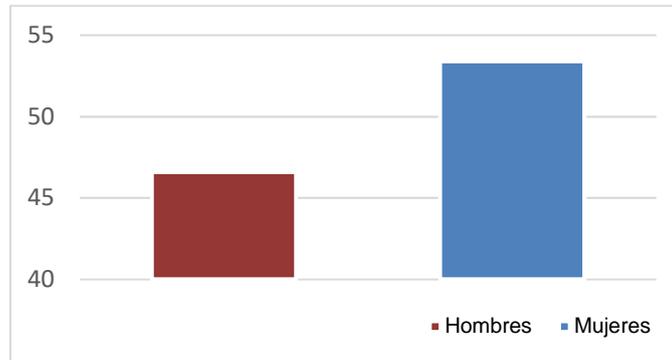


Gráfico N° 1-3 Porcentaje con discapacidad en la región Cajamarca por sexo
Fuente: Elaboración propia en base a encuesta nacional especializada a personas con discapacidad.

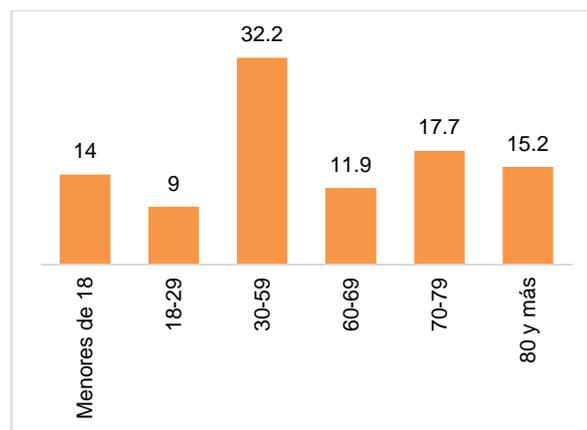


Gráfico N° 1-4 Porcentaje de la población con discapacidad en la región Cajamarca por edades
Fuente: Elaboración propia en base a encuesta nacional especializada a personas con discapacidad.

En el distrito de Cajamarca, existen 6 857, personas en condición de discapacidad, de las cuales el 45.40% padece de discapacidad física. Es inquietante también saber que el 48,4% de la población total se encuentra afiliado a un seguro de salud y tiene servicios de atención médica. Por lo tanto, un 51.6 % no tiene atención alguna, lo que los coloca en una situación de doble vulnerabilidad. La Oficina Municipal de Atención a la persona con discapacidad (OMAPED- CAJAMARCA), registra a 1111 personas atendidas con discapacidad física en la zona urbana y a 399 personas atendidas con discapacidad física en la zona rural del distrito de Cajamarca. Por lo tanto, el número de personas con discapacidad física no atendidas en el distrito es de 1610.

Tabla N° 1-2 Personas con discapacidad física en el distrito de Cajamarca

ZONA URBANA			ZONA RURAL		
01	Sector San Sebastián	78	01	Agocucho	16
02	Sector San José	60	02	Cashapampa	23
03	Sector San Pedro	33	03	Chamis	23
04	Sector Cumbe Mayo	14	04	Porcón La Esperanza	12
05	Sector Pueblo Nuevo	59	05	El Cumbe	15
06	Sector Chontapaccha	48	06	San Antonio	15
07	Sector La Colmena	22	07	Huambocancha alta	36
08	Sector La Merced	24	08	La Paccha	12
09	Sector Pueblo Libre	36	09	La Ramada	08
10	Sector San Antonio	33	10	Pariamarca	32
11	Sector Las Torrecitas	29	11	Porcón Alto	42
12	Sector Santa Elena	30	12	Porcón Bajo	28
13	Sector San Martín	71	13	Porconcillo alto	09
14	Sector Mollepampa	46	14	Río Grande	22
15	Sector San Vicente	46	15	Tual	13
16	Sector El Estanco	31	16	Granja Porcón	8
17	Sector Lucmacucho	21	17	Huambocancha Baja	85
18	Sector La Florida	39	TOTAL, CENSO 2018		399
19	Sector Nuevo Cajamarca	20			
20	Sector Urubamba	15			
21	Sector La Tulpuna	31			
22	Sector Samana Cruz	22			
23	Sector La Paccha	20			
24	Sector Huacariz	283			
TOTAL, CENSO 2018		1111			

Fuente: Oficina municipal de atención a la persona con discapacidad, 2018.

A pesar de ser un tema prioritario en políticas administrativas y sociales, el distrito de Cajamarca no cuenta con ningún centro especializado para el diagnóstico y rehabilitación de las personas con discapacidad física. Existen cuatro instituciones públicas que se dedican a este servicio, sin embargo, sólo dos de ellas prestan servicio de medicina física y de rehabilitación, no obstante, como unidades de apoyo. En el cuadro que se muestra a continuación se nombran las entidades existentes en el distrito y el tipo de apoyo que brindan.

Tabla N° 1-3 Instituciones que prestan atención a las personas con discapacidad

N°	NOMBRE	DIRECCIÓN	TIPO DE APOYO
01	Essalud	Av. Hoyos Rubio s/n	Atención médica y de rehabilitación
02	Oficina regional de atención a la persona con discapacidad	Jr. Sta. Teresa de Jornet 351 - Urb. La Alameda	Asesorías
03	Oficina municipal de atención a las personas con discapacidad	Av. Alameda los Incas	Asesorías
04	Hospital regional	Av. Larry Jhonson	Atención médica y de rehabilitación

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

El análisis de campo realizado en estas instituciones pudo evidenciar que la realidad mencionada al inicio de este capítulo no es distinta en el distrito de Cajamarca ya que las infraestructuras que dan el servicio de atención médica y de rehabilitación, además de carecer de criterios funcionales no introducen en el espacio criterios biofílicos capaces de generar efectos potenciadores de salud en los pacientes y así estimular su sistema psicomotor. Ver figura N° 1-3 y 1-4.

El actual planteamiento de estos lugares no tiene ninguna señal de contacto con la naturaleza, por el contrario, en ellos predominan los materiales artificiales, sin visuales naturales agradables, sin sonidos que conecten con la naturaleza, sin presencia de agua y nula presencia de vegetación para el disfrute. Tampoco existe la conexión de las áreas libres con las áreas de uso interior; las áreas de espera se encuentran encerradas, sin escape alguno al entorno natural, tan solo infundidas con luz artificial y se da en pasillos.



*Figura N° 1-3 Área de medicina Física- ESSALUD Cajamarca
Fuente: Elaboración Propia de trabajo de campo.*



*Figura N° 1-4 Área de espera Hospital Regional de Cajamarca
Fuente: Elaboración Propia de trabajo de campo.*

Como resultado, no se otorga la posibilidad alguna de interacción, con el entorno natural. Esto conlleva a que dichos espacios no sean ni estéticamente agradables y mucho menos mejoren la percepción del paciente. Es necesario que los pacientes y el personal reciban "los beneficios de salud asociados con el acceso directo al entorno natural" **LEED 2009 for Healthcare (2010)**. En definitiva, la ciudad de Cajamarca, no se encuentra preparada para satisfacer las necesidades sanitarias de la población con discapacidad en espacios óptimos. Los entornos de atención médica de hoy en día no abordan problemas como la reducción del estrés, no apoya ni física ni psicológicamente a los pacientes. Se debe promover aún más el bienestar, estos espacios deben ser entornos que reconecten el cuerpo y la mente y fomenten un sentido de lugar. **Burnett (2003)**.

En este contexto se opta como estudio, los efectos de la arquitectura biofílica, para proyectar un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad física, tomando como tipo de investigación el método cualitativo, con un enfoque transversal descriptivo; para obtener como resultado criterios de diseño aplicables, estudiados en las evidencias científicas y seleccionados por medio del estudio de análisis de casos exitosos, donde genere en los pacientes efectos físicos y psicológicos que los ayuden en su proceso de rehabilitación. Dicho diseño aportaría como una infraestructura especializada y mucho más humanizada al distrito de Cajamarca. La investigación se justifica además como un aporte de indagación, considerando que existe escasa información referida al estudio de la arquitectura biofílica y cómo ésta puede ser aplicada en espacios de rehabilitación. Se estima también que con dicho aporte se incentive en los profesionales de diseño a proyectar edificaciones sanitarias orientadas no sólo al aspecto funcional, sino a generar distintos efectos potenciadores de salud, como la estimulación psicomotriz de los pacientes Cajamarquinos, en espacios donde el usuario se sienta cómodo al momento de realizar sus actividades terapéuticas.

4.2 Formulación del problema

1.1.1 Problema general

¿Qué criterios de la arquitectura biofílica se pueden aplicar para generar efectos potenciadores de salud en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz en el distrito de Cajamarca al año 2018?

1.2.2 Problemas específicos

Problema específico PE1: ¿Cuáles son los criterios de la arquitectura biofílica?

Problema específico PE2: ¿Cuáles son los efectos potenciadores de salud que se deben generar en un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz?

Problema específico PE3: ¿Cuáles son los criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud en un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz?

Problema específico PE4: ¿Cómo se pueden aplicar los criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud en un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz?

4.3 Objetivos

1.1.2 Objetivo general

Determinar los criterios de arquitectura biofílica que se pueden aplicar para generar efectos potenciadores de salud en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz en el distrito de Cajamarca al año 2018.

1.1.3 Objetivos específicos

-) Objetivo específico OE1: Identificar criterios de la arquitectura biofílica y sus posibles aplicaciones en determinados entornos.
-) Objetivo específico OE2: Determinar los efectos potenciadores de salud que se deben generar en adultos en condición de discapacidad motriz. .
-) Objetivo específico OE3: Establecer, de acuerdo con lo estudiado, criterios de diseño aplicables a un centro de rehabilitación para brindar un servicio adecuado a los pacientes.
-) Objetivo específico OE4: Aplicar los criterios de la arquitectura biofílica que generen efectos potenciadores de salud en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

4.4 Hipótesis

1.1.4 Hipótesis general

La presencia del agua, presencia de vegetación, uso de materiales naturales y la iluminación natural son los criterios de la arquitectura biofílica que generan efectos

potenciadores de salud y que se pueden aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz

1.1.5 Hipótesis nula

La presencia del agua, vegetación, uso de materiales naturales y la iluminación natural no son los criterios de la arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud y por lo tanto no se pueden aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

1.1.6 Hipótesis específicas

-) Hipótesis específica HE1: La presencia del agua es uno de los criterios de la arquitectura biofílica que genera efectos potenciadores de salud y se puede aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

-) Hipótesis específica HE2: La presencia de vegetación es uno de los criterios de la arquitectura biofílica que genera efectos potenciadores de salud y se puede aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

-) Hipótesis específica HE3: El uso de materiales naturales es uno de los criterios de la arquitectura biofílica que genera efectos potenciadores de salud y se puede aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

-) Hipótesis específica HE4: La iluminación natural es uno de los criterios de la arquitectura biofílica que genera efectos potenciadores de salud y se puede aplicar en el diseño de un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

4.5 Tipo de investigación

Enfoque: CUALITATIVA

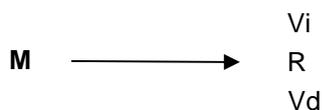
La investigación es cualitativa ya que **se basa en el análisis no estadístico de datos** para luego formular propuestas de interpretación; es un enfoque que se relaciona más con la interpretación subjetiva e inductiva. Además, el análisis parte de los juicios, ideas y opiniones del investigador, aunque en este sentido es un enfoque menos riguroso, no por eso deja de ser serio.

La investigación cualitativa tiende más hacia la expansión y la generalización del conocimiento y la recolección de los datos **al ser documental es mucho más abierta**, pues el investigador puede utilizar escritos, entrevistas, material gráfico o audiovisual, siempre que se establezca la pertinencia.

Diseño: NO EXPERIMENTAL. TRANVERSAL DESCRIPTIVA

En el diseño de esta investigación es no experimental descriptivo ya que no se hace manipulación de variables, sino la observación de fenómenos en sus ambientes cotidianos. Eso quiere decir que se fundamentan en la observación sin intervención y luego, en el análisis de los datos observados. El diseño transversal se refiere a la recolección de datos con el propósito de describir las variables y analizar su comportamiento **en un mismo tiempo**. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o más variables y proporcionar su descripción.

Se formaliza de la siguiente manera:



Donde:

M = Casos de materia de estudio

V_i = Variable independiente

V_d = Variable dependiente

R = Relación entre las dos variables

4.6 Presentación Casos/ Muestra

Estudio de variable dependiente

Es la primera variable que se analizará y la metodología utilizada será del tipo **documental** descriptivo, teniendo en cuenta conceptos, clasificaciones y sobre todo

teorías que permitan identificar aquellos criterios que generan efectos potenciadores de salud.

Estudio de variable independiente

Para el estudio de la variable independiente se abordará un estudio casuístico en espacios sanitarios, ya sea centros rehabilitación u hospitales, de esa manera se identificará los criterios biofílicos aplicados, en relación con el estudio de la variable dependiente según las teorías existentes expuestas en las fichas documentales, para posteriormente obtener resultados adecuados. Se tendrá como casos específicos:

)] CASO 01: Centro de rehabilitación Rehab Basel

Ubicación: Basilea – Suiza

Año: 2002

Área: 24 000 m²

El nuevo edificio del REHAB Basel ha sido concebido para responder a las diversas necesidades de pacientes parapléjicos y afectados de lesiones cerebrales y evitar que se sientan como en un hospital.

Los arquitectos de Herzog & de Meuron supieron dar respuesta a estas necesidades diseñando un edificio multifuncional con plazas, jardines, espacios públicos y barrios residenciales privados donde los pacientes pueden disfrutar de la máxima independencia posible. El nuevo centro es un edificio horizontal de dos plantas en el que las instalaciones médicas se encuentran en la planta baja y las habitaciones de los pacientes ocupan la segunda planta.



*Figura N° 2-1 Centro de rehabilitación Rehab Basel
Fuente: Virtual., (sin fecha). [En línea]. Recuperado el 14 oct,2018 de
http://www.laufen.com/wps/wcm/connect/laufen_com/en/company/references/health-care/ref_REHAB_Basel_Switzerland*

CASO 02: Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal

Ubicación: Arnhem – Holanda

Año: 2011

Área: 6 300 m²

El centro de rehabilitación está ubicado en un área boscosa que forma parte de un plan maestro. El plan prevé que el área se transforme gradualmente en un parque público. A pesar de su tamaño, la fachada de aluminio anodizado marrón dorado permite que el edificio de casi se mezcle con su entorno natural. La naturaleza tiene una fuerte presencia visual y tangible. El acristalamiento de altura completa a lo largo del espacio central da como resultado un edificio que se interpone entre los árboles e invita al bosque dentro del edificio.

El concepto de atención se basa en la idea de que un ambiente positivo y estimulante aumenta el bienestar de los pacientes y tiene un efecto beneficioso en su proceso de revalidación. La ambición del diseño no era crear un centro con la apariencia de un edificio de salud sino un edificio como parte de su entorno y la comunidad.



*Figura N° 2-2 Centro de rehabilitación Groot Klimmendaal
Fuente: Virtual., (sin fecha). [En línea]. Recuperado el 14 oct,2018 de
<https://www.dezeen.com/2011/03/25/rehabilitation-centre-groot-klimmendaal-by-architectenbureau-koen-van-velsen/>*

CASO 03: Khoo Teck Puat Hospital

Ubicación: Singapore- Singapore

Año: 2010

Área: 3.4 ha

Es un hospital de atención general de 590 camas, galardonado con múltiples premios. Combina la experiencia médica con altos estándares de atención personalizada,

establecidos en un entorno de curación, para brindar un cuidado que sea lo suficientemente bueno para nuestros propios seres queridos.

Se centra en proporcionar una experiencia sin problemas para los pacientes, un sinónimo de atención médica de calidad con una exuberante vegetación. Para mantener su tradición de proporcionar hermosos espacios de jardín para la curación de los pacientes, este desarrollo histórico saca lo mejor de su legado único: un hospital en un jardín.

El concepto fue crear un ambiente para la curación que sea exclusivo. La aplicación del concepto sostenible en los jardines se deriva de tres principios: Primero, establecer los jardines en formas prácticas y autosuficientes: en segundo lugar, crear jardines con la naturaleza y las personas en mente; en tercer lugar, implementando características de paisaje eficientes en cuanto a energía y recursos, y respetuosas con el medio ambiente. Cada oportunidad se maximiza para la creación de espacios verdes terapéuticos. Garantizan que los pacientes sean constantemente tratados desde diferentes ángulos del jardín, que proporcionen un entorno calmante que alivia y rejuvenece.



*Figura N° 2-3 Khoo Teck Puat Hospital
Fuente: Virtual., (sin fecha). [En línea] Recuperado el 14 oct,2018
de <http://www.greenroofs.com/projects/khoo-teck-puat-hospital-ktph/>*

4.7 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Se analizó en las fichas documentales la variable independiente y cómo esta influye en la variable dependiente.

Se creó también en cada instrumento un cuadro valorativo que permita medir el indicador correspondiente y estudiarlo en las fichas de análisis.

2.3.1 Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se aplicaron fichas documentales basados en las variables de estudio. A continuación, se detallan los instrumentos, indicando el objetivo de cada uno.

a. Fichas documentales de criterios de arquitectura biofílica y sus efectos

Se elaboraron fichas documentales para medir la primera variable (VI) y como ésta influye en la segunda variable (VD), donde se recogió datos de fuentes bibliográficas impresas y virtuales relacionados con el tema. En estas fichas se analizó temas como temas como la presencia del agua, la presencia de vegetación, tipos de jardines, los materiales naturales y los sistemas de captación e iluminación natural

Objetivo: Esquematizar de forma ordenada la información existente sobre cada criterio biofílico.

a.1 Ficha documental “14 Patrones de diseño biofílico”

Sintetiza en un cuadro de doble entrada, los 14 patrones del diseño biofílico establecidos por Browning (2014), indica el concepto de cada uno de ellos y muestra los efectos que cada uno de ellos genera para posteriormente analizarlos, clasificarlos y seleccionar los que son aplicables a un centro de rehabilitación. Ver ANEXO 02

a.2 Ficha documental “La Hidroterapia”

Se muestran los conceptos de hidroterapia, definiéndola como el uso de agua con fines terapéuticos, además de indicar los efectos que su aplicación genera en un paciente.

Se estudian en este instrumento la forma de cuantificar la dimensión, por medio de los indicadores de **variación de temperatura** y de **cambios de presión** para finalmente tener dos cuadros valorativos para medir cada indicador. Ver ANEXO 03.

a.3 Ficha documental “Intensidad de reflejo”

Muestra los conceptos acerca de la capacidad del agua para reflejar escenas existentes, orientado como un criterio biofílico generador de visuales positivas.

Se diseñan cuadros para medir la intensidad del reflejo (alta, media y baja) dependiendo del color del estanque. Finalmente se crea un cuadro valorativo. Ver ANEXO 04.

a.4 Ficha documental “Sonido del agua”

Describe las propiedades auditivas del agua y los efectos físicos y sensoriales que genera, como la percepción auditiva positiva y la relajación. Luego establece los tipos de cuerpos de agua audibles que pueden ser utilizados en un centro de rehabilitación, señalando su aplicación y su posible ubicación. El cuadro valorativo que se crea para medir el indicador es referido acerca de la cantidad de cuerpos audibles presentes en un espacio sanitario. Ver ANEXO 05

a.5 Ficha documental “Vegetación”

Describe los conceptos de vegetación y los efectos que genera en una persona, como la disminución del estrés y la mejora del estado psíquico emocional. Refiere también a un estudio experimental realizado acerca de los cambios positivos en los estados de ánimo de un grupo de personas que fueron sometidos a entornos naturales, donde se evidencia que los elementos que resaltan son el uso de árboles y plantas.

Luego establece las características resaltantes de cada tipo de vegetación (árboles, arbustos y plantas ornamentales) y las posibles consideraciones de diseño para introducirlas en una edificación.

Finalmente se crea un cuadro valorativo para medir el indicador, referido a la variedad del uso de vegetación. Ver ANEXO 06

a.6 Ficha documental “Jardines”

Señala en concepto de jardín y los efectos que su aplicación generan. Estudia los tipos de jardines, clasificados por el grado de actividad que se lleva en cada uno de ellos, definiendo 03 tipos, los cuales son de uso pasivo, limitado y activo, para luego indicar las actividades que se realizan en cada uno de ellos y las consideraciones de diseño.

El cuadro valorativo que se crea para medir el indicador es referido acerca de los tipos de jardines. Ver ANEXO 07.

a.7 Ficha documental “Materiales naturales”

Analiza las propiedades sensoriales del uso de materiales naturales de origen vegetal y mineral (madera y piedra) y el simbolismo arquitectónico de cada uno de ellos. De acuerdo con las bases teóricas se establecen también las consideraciones de diseño que serán base fundamental para el cuadro

valorativo, ya que éste se refiere a la aplicación de cada material por los tipos de espacio. Ver ANEXO 08

a.8 Ficha documental “Sistemas de iluminación natural”

Describe los conceptos de iluminación natural, los efectos que producen en las personas y los distintos sistemas de captación, los cuales son: luz lateral, luz cenital y luz combinada, así como las posibles consideraciones de diseño en las que cada sistema se puede aplicar.

El cuadro valorativo que se crea para medir el indicador es referido acerca del porcentaje de ambientes que se iluminan naturalmente por medio de estos sistemas. Ver ANEXO 09

2.3.2 Instrumentos de análisis de datos

b. Matriz de contrastación de criterios de la arquitectura biofílica y sus efectos

De acuerdo con las teorías y a la evidencia científica descritas en las fichas documentales, se ha creado un cuadro de doble entrada, en el cual se colocan los criterios de arquitectura biofílica estudiados, y por otro lado los efectos físicos y psicológicos que éstos generan. Finalmente se analizan si dichos efectos son generados por alguno o varios criterios de arquitectura biofílica estudiados, para de ésta manera comprobar si la hipótesis es válida.

Así mismo el cuadro se medirá por una escala nominal, donde “SI” significará que el indicador en la columna genera el efecto correspondiente en la fila, y tendrá un valor de 03. Por el contrario “NO” significará que el indicador en la columna no genera y no tiene relación con el efecto correspondiente en la fila, tendrá un valor de 00.

Al tener 07 efectos potenciadores de salud identificados, y en el caso de que todos los efectos se generen por el criterio señalado (respuesta “SI”), el valor máximo será de 21 puntos.

Por lo tanto, cuanto más se aproxime a su valor máximo (21), mayor es la fiabilidad de que con dicho criterio se generarán mayores efectos potenciadores de salud.

Si alguno de los criterios logre un puntaje menor a la mitad del valor máximo, dicho criterio quedará desechado.

Tabla N° 2-1 Matriz de contrastación criterios-efectos

DIMENSIÓN	INDICADOR	EFECTOS							PTJ
		EFECTOS FÍSICOS				EFECTOS PSICOLÓGICOS			
		Dominio del cuerpo	Reducción del dolor	Relajación y descanso	Reducción del estrés	Respuesta visual positiva	Respuesta sonora positiva	Respuesta táctil positiva	
Hidroterapia	Variación de temperatura								
	Cambios de presión								
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo								
	Cuerpos de agua audibles								
Variedad de vegetación	Presencia de árboles, arbustos y plantas ornamentales								
Tipos de jardines	Jardines de uso pasivo								
	Jardines de uso limitado								
	Jardines de uso activo								
Materiales naturales	Presencia de la madera								
	Presencia de la piedra								
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación								

Fuente: Elaboración propia en base a fichas documentales.

c. Cuadros valorativos para medir en indicador

En las fichas documentales se han creado unos cuadros valorativos para poder medir el indicador analizado por medio del estudio de casos, dichos cuadros son medidos con una escala nominal que va desde 1-3.

c.1 Cuadro valorativo “Temperatura”

Tabla N° 2-2 Cuadro valorativo para variación de temperatura

Descripción	Valoración
Espacios de hidroterapia con 01 temperatura	01
Espacios de hidroterapia con 02 variaciones de temperatura	02
Espacios de hidroterapia con 03 o más variaciones de temperatura	03

Fuente: Elaboración propia en base a fichas documentales.

c.2 Cuadro valorativo “Cambios de presión”

Tabla N° 2-3 Cuadro valorativo cambios de presión

Descripción	Valoración
Espacios de hidroterapia con inmersión del cuerpo en partes localizadas	01
Espacios de hidroterapia con inmersión del cuerpo hasta el ombligo	02
Espacios de hidroterapia con inmersión del cuerpo hasta las axilas o el cuello	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales.

c.3 Cuadro valorativo “Intensidad del reflejo”

Tabla N° 2-4 Cuadro valorativo para medir la intensidad del reflejo

Descripción	Valoración
Color de estanque muy claro	01
Color de estanque claro	02
Color de estanque oscuro	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

c.4 Cuadro valorativo “Cuerpos de agua audibles”

Tabla N° 2-5 Cuadro valorativo para medir los cuerpos de agua audibles

Descripción	Valoración
Presencia de un tipo de cuerpo audible	01
Presencia de dos tipos de cuerpos audibles	02
Presencia de tres tipos de cuerpos audibles	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

c.5 Cuadro valorativo “Presencia de vegetación”

Tabla N° 2-6 Cuadro valorativo para medir la variedad de vegetación

Descripción	Valoración
Poca variedad de vegetación, pero solo de un tipo:) Presencia de arbustos) Presencia de árboles) Presencia de plantas ornamentales	01
Mediana variedad de vegetación, dos tipos:) Presencia de arbustos y árboles) Presencia de árboles y plantas ornamentales) Presencia de plantas ornamentales y arbustos	02
Gran variedad de vegetación, todos los tipos:) Presencia de arbustos y árboles y plantas ornamentales	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

c.6 Cuadro valorativo “Tipos de jardines”

Tabla N° 2-7 Cuadro valorativo para medir los tipos de jardines

Descripción	Valoración
Presencia solo de jardines de uso pasivo	01
Presencia solo de jardines de uso pasivo y uso limitado	02
Presencia solo de jardines de uso pasivo, limitado y activo	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

c.7 Cuadro valorativo “Presencia de madera”

Tabla N° 2-8 Cuadro valorativo para medir la presencia de la madera

Descripción	Valoración
Poca presencia de madera en espacios de diagnóstico médico y rehabilitación	01
Mediana presencia de madera en espacios de diagnóstico médico y rehabilitación	02
Abundante presencia de madera en espacios de diagnóstico médico y rehabilitación	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

Así mismo para medir este indicador se creó la siguiente tabla, en donde se enlista un número determinado de zonas presentes en un centro de rehabilitación, con la finalidad de analizar en qué zona se ha usado este material y de qué manera se ha aplicado.

Tabla N° 2-9 Cuadro para identificar zonas donde se aplica los materiales naturales

ZONAS	En pisos	En paredes	En techos	En vanos
Zona de recepción				
Zonas de diagnóstico				
Zonas de descanso				
Zona de hidroterapia				
Zona de mecanoterapia				
Zonas de comida				
Jardines, estanques y exteriores				

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales

c.8 Cuadro valorativo “Presencia de piedra”

Tabla N° 2-10 Cuadro valorativo para medir la presencia de piedra

Descripción	Valoración
Poca presencia de piedra	01
Mediana presencia de piedra	02
Abundante presencia de piedra	03

Fuente: Elaboración propia, en base a fichas documentales.

Al igual que en el caso de la madera se analizará con una tabla, las zonas presentes en un centro de rehabilitación, de modo en que se analice en qué zona se ha hecho uso de este material y de qué manera se ha aplicado. Ver Tabla N°2-9

c.9 Cuadro valorativo “Iluminación natural”

Tabla N° 2-11 Cuadro valorativo para medir la iluminación natural

Descripción	Valoración
Sólo un 50% del total de los ambientes de diagnóstico médico y rehabilitación ilumina naturalmente	01
El 75% del total de los ambientes de diagnóstico médico y rehabilitación ilumina naturalmente	02
El 100% del total de los ambientes de diagnóstico médico y rehabilitación ilumina naturalmente	03

Fuente: Elaboración propia en base a fichas documentales

Para este caso se analizará con la siguiente tabla los sistemas de iluminación natural que son más utilizados en las diversas zonas presentes en un centro de rehabilitación.

Tabla N° 2-12 Cuadro para identificar sistemas de iluminación natural por zonas

ZONAS	Luz lateral	Luz cenital	Luz combinada
Zona de recepción			
Zonas de diagnóstico			
Zonas de descanso			
Zona de hidroterapia			
Zona de mecanoterapia			
Zonas de comida			
Circulaciones interiores			

Fuente: Elaboración propia en base a fichas documentales

d. Fichas de análisis de casos

Son documentos de descripción y de evaluación de cada uno de los criterios biofílicos estudiados en las fichas documentales y la aplicación de los cuadros valorativos antes mencionados, de esta manera se convertirán los datos cualitativos a cuantitativos para poder plasmarlos en los resultados. Cabe resaltar que dichos cuadros están elaborados en base a criterios establecidos de acuerdo con las bases teóricas. Finalmente se tendrá una valoración de los tres casos estudiados

Se analizarán entre 7 u 8 fichas por cada caso arquitectónico

e. Cuadro resumen de puntuación de los casos estudiados

Para procesar la información se realizó el diseño de un cuadro resumen, para contrastar los casos arquitectónicos analizados, y el puntaje obtenido luego de aplicar los cuadros valorativos. Especificando en éste los indicadores medidos pertenecientes a los criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud.

Este cuadro servirá para realizar una valoración de los casos analizados, y elegir estrategias y criterios de diseño para luego aplicarlos en el diseño del proyecto arquitectónico.

Tabla N° 2-13 Cuadro resumen de puntuación de casos

CRITERIOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA QUE GENERAN EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD		PUNTUACIÓN		
		Caso 01	Caso 02	Caso 03
SUBDIMENSIÓN	INDICADOR			
Hidroterapia	Variación de temperatura	A	C	E
	Cambios de presión	B	D	F
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo			
	Cuerpos de agua audibles			
Presencia de vegetación	Variedad de vegetación local			
	Tipos de jardines			
Materiales naturales	Presencia de la madera			
	Presencia de la piedra			
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación			
TOTAL				

Fuente: Elaboración propia en base a fichas documentales

f. Matriz de casos criterios de arquitectura biofílica y efectos potenciadores de salud

Ésta tabla tiene como finalidad identificar cuál de los casos analizados ha utilizado adecuadamente los criterios de la arquitectura biofílica y por ende ha conseguido generar en sus espacios todos los efectos potenciadores de salud identificados.

El proceso para completar la tabla consiste en sumar el puntaje por subdimensión obtenido por cada caso, luego colocar el resultado en los efectos generados identificados en la Tabla N° 3-1 donde sea correspondiente. Finalmente se sumará el puntaje obtenido por cada caso, para establecer lineamientos de diseño según lo analizado.

Tabla N° 2-14 Matriz de contrastación de casos y criterios-efectos

CRITERIOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA QUE GENERAN EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD		CASO	EFECTOS							PTJ
			Dominio del cuerpo	Reducción del dolor	Relajación y descanso	Reducción del estrés	Respuesta visual positiva	Respuesta sonora positiva	Respuesta táctil positiva	
SUBDIMENSIÓN	INDICADOR									
Hidroterapia	Variación de temperatura	CASO 01	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	
	Cambios de presión	CASO 02	C+D	C+D	C+D	C+D	C+D	C+D	C+D	
		CASO 03	E+F	E+F	E+F	E+F	E+F	E+F	E+F	
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo	CASO 01								
	Cuerpos de agua audibles	CASO 02								
		CASO 03								
Presencia de vegetación	Variedad de vegetación local	CASO 01								
	Tipos de jardines	CASO 02								
		CASO 03								
Materiales naturales	Presencia de la madera	CASO 01								
	Presencia de la piedra	CASO 02								
		CASO 03								
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación ambiental por uso de sistemas de captación	CASO 01								
		CASO 02								
		CASO 03								

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Resultado de matriz de contrastación criterios-efectos

De acuerdo a la información mostrada en las fichas documentales, donde se hace estudio de cada criterio, se ha podido completar la siguiente tabla, en la cual se indican qué efectos físicos y psicológicos genera cada indicador.

Finalmente se coloca el puntaje obtenido por cada criterio, de acuerdo a los valores asignados, descritos en el ítem 1.7.2 (b). Cabe resaltar que, si alguno de los indicadores obtiene un puntaje menor a la media del valor máximo posible (21 puntos), será descartado.

Se muestran los resultados de la medición de los indicadores correspondientes a la variable dependiente (Efectos potenciadores de salud), bajo los efectos de la variable independiente (criterios de arquitectura biofílica).

Tabla N° 3-1 Matriz cruzada contrastación criterios-efectos

DIMENSIÓN	INDICADOR	EFECTOS							PTJ
		EFECTOS FÍSICOS				EFECTOS PSICOLÓGICOS			
		Dominio del cuerpo	Reducción del dolor	Relajación y descanso	Reducción del estrés	Respuesta visual positiva	Respuesta sonora positiva	Respuesta táctil positiva	
Hidroterapia	Variación de temperatura	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	15
	Cambios de presión	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	15
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
	Cuerpos de agua audibles	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
Variedad de vegetación	Presencia de árboles, arbustos y plantas ornamentales	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
Tipos de jardines	Jardines de uso pasivo	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
	Jardines de uso limitado	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
	Jardines de uso activo	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
Materiales naturales	Presencia de la madera	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
	Presencia de la piedra	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	15
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	12

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la tabla muestra que todos los criterios de arquitectura biofílica estudiados generan efectos potenciadores de salud. El puntaje máximo es de 15 puntos y corresponde a 10 de los 11 criterios estudiados. Mientras que el restante con 12 puntos cada uno, obtienen un puntaje mayor a la media del valor máximo posible y son aplicables para esta investigación.

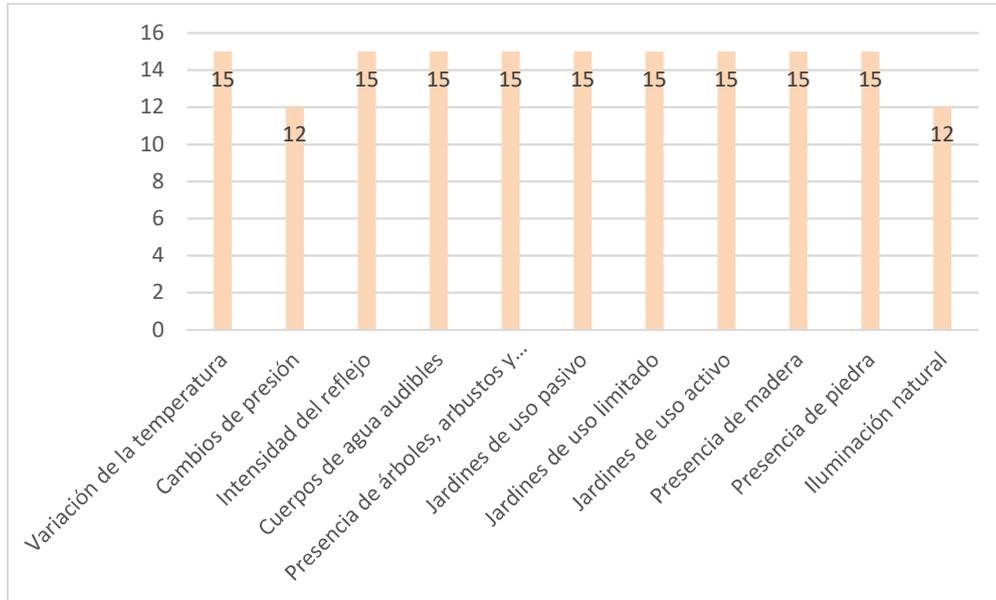


Gráfico N° 3-1 Criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud
Fuente: Elaboración propia

El 100% de los criterios estudiados generan efectos potenciadores de salud y pueden ser aplicados en el diseño de un centro de rehabilitación.

3.2 Estudio de Casos/Muestra

3.2.1 Ficha de análisis de casos hidroterapia

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos analizados y en ella se miden las variaciones de temperatura y los cambios de presión, técnicas pertenecientes a la hidroterapia. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

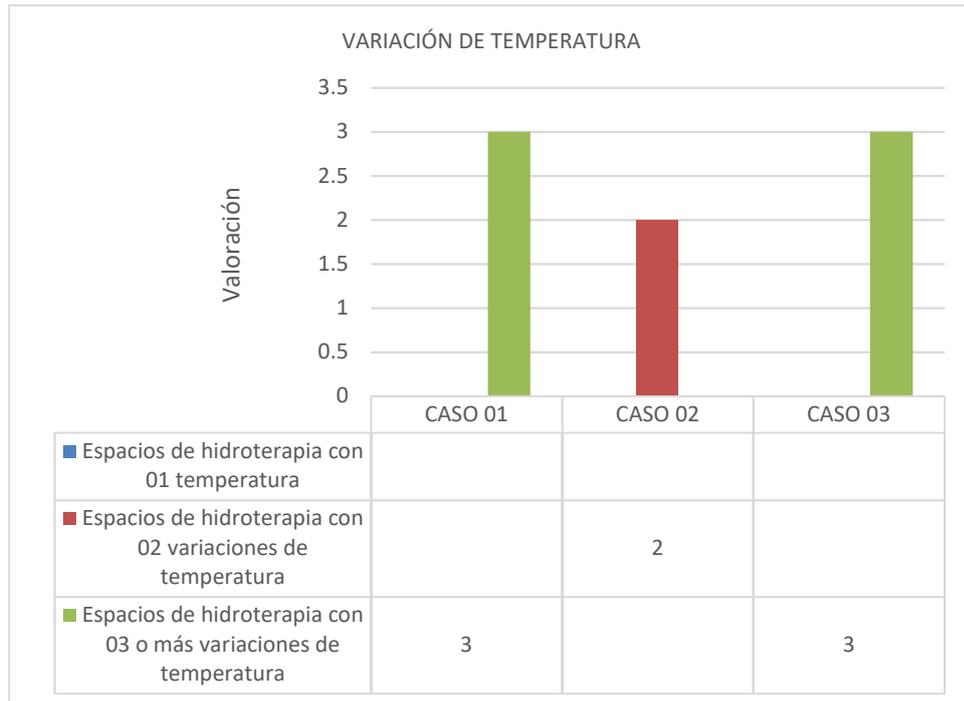


Gráfico N° 3-2 Resultado variación de temperatura
Fuente: Elaboración propia

El resultado de la aplicación de la ficha de análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados tiene espacios de hidroterapia en donde existen espacios de hidroterapia con 03 o más variaciones de temperatura, de esta manera aprovechan los efectos estimulantes, sedantes y analgésicas del agua.

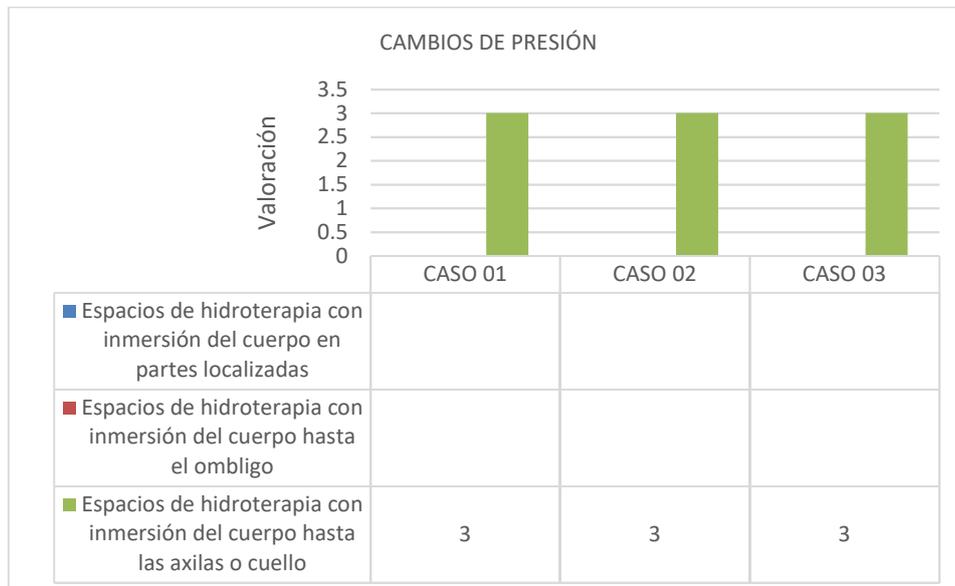


Gráfico N° 3-3 Resultados cambios de presión
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados tiene espacios de hidroterapia que permiten la inmersión del cuerpo hasta las axilas o el cuello.

3.2.2 Ficha de análisis de casos agua en el paisaje

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos analizados y en ella se miden la intensidad del reflejo, midiendo el indicador por medio del color del estanque; y la presencia de cuerpos de agua audibles en el lugar.

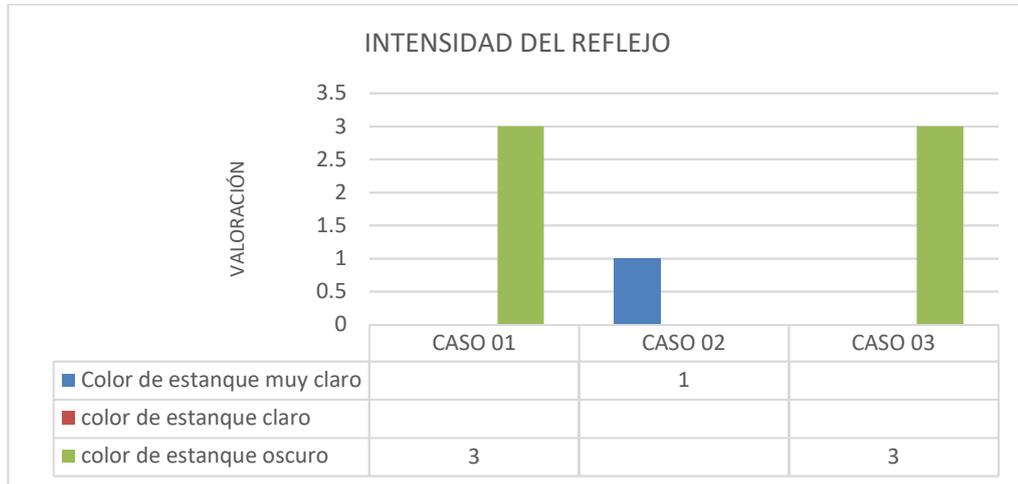


Gráfico N° 3-4 Resultado intensidad del reflejo
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos tiene estanques cuyo fondo es oscuro y el 33.3% restante tiene estanques con el fondo muy claro.

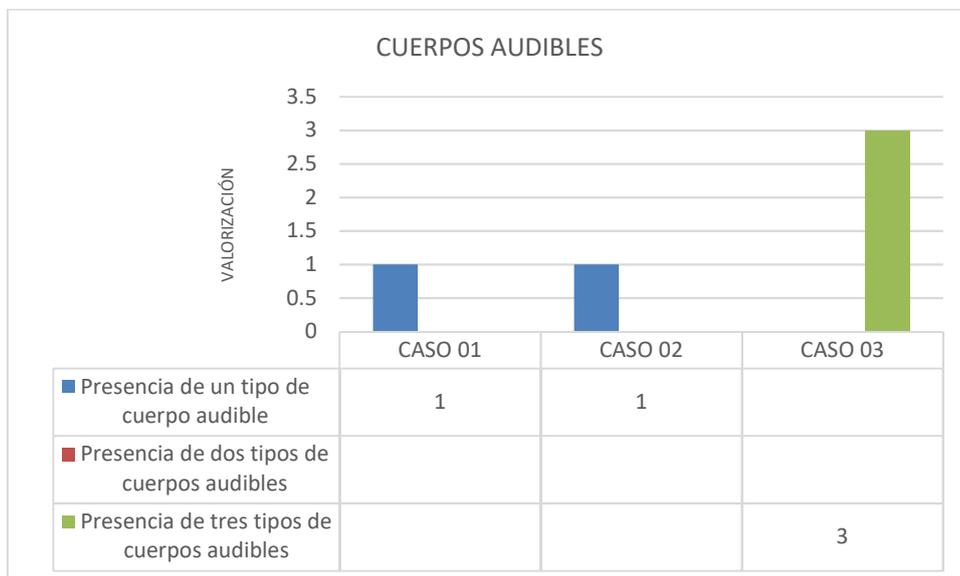


Gráfico N° 3-5 Resultado cuerpos audibles
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos tiene la presencia de por lo menos un tipo cuerpo audible. Y el 33.3% restante tiene presencia de 03 cuerpos audibles.

3.2.3 Ficha de análisis de presencia de vegetación por tipo (árboles, arbustos y plantas ornamentales)

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos analizados y en ella se mide la variedad de vegetación presente en la edificación según el tipo de vegetación existente, en este caso se clasifica en árboles, arbustos y plantas ornamentales.

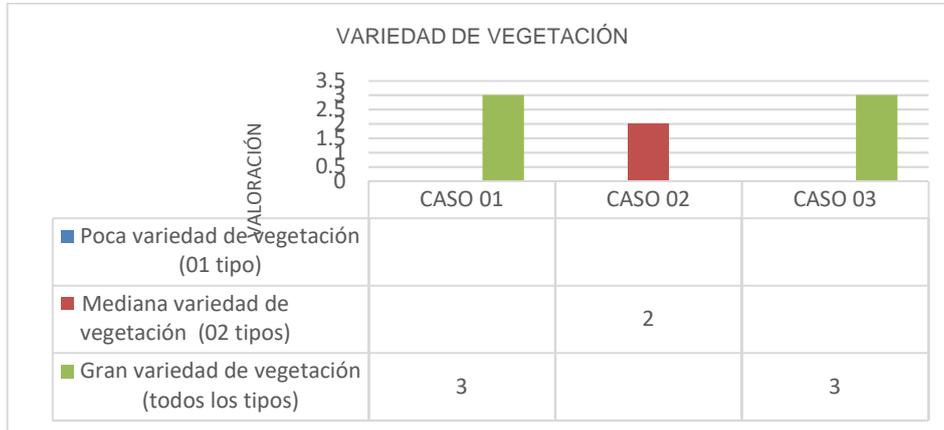


Gráfico N° 3-6 Resultado variedad de vegetación
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos tiene la presencia de todos los tipos de vegetación estudiados (árboles, arbustos y plantas ornamentales) y el 33.3% restante tiene presencia de dos tipos de vegetación (árboles y arbustos).

3.2.4 Ficha de análisis de tipos de jardines

En ella se mide los tipos de jardines en los cuales que ha introducido la vegetación. Se los ha clasificado por las actividades a los que están destinados, así encontramos jardines de uso pasivo o contemplativos, jardines de uso moderado y jardines de uso activo.

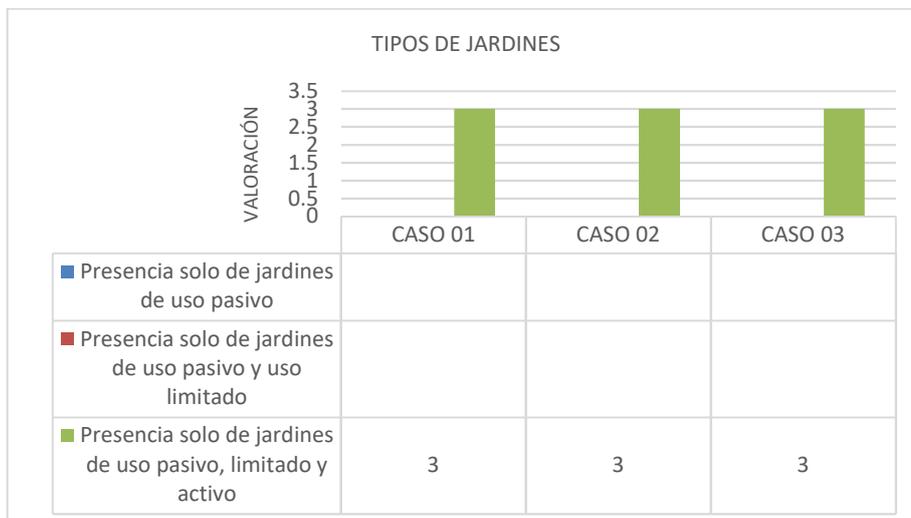


Gráfico N° 3-7 Resultado tipos de jardines
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados tienen presencia de los tres tipos de jardines (de uso pasivo, de uso limitado y de uso activo).

3.2.5 Ficha de análisis “Presencia de madera”

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos estudiados y ésta consta de los partes. La primera mide la presencia de la madera en la edificación y la segunda parte identifica de qué forma ha sido aplicada y en qué espacios.

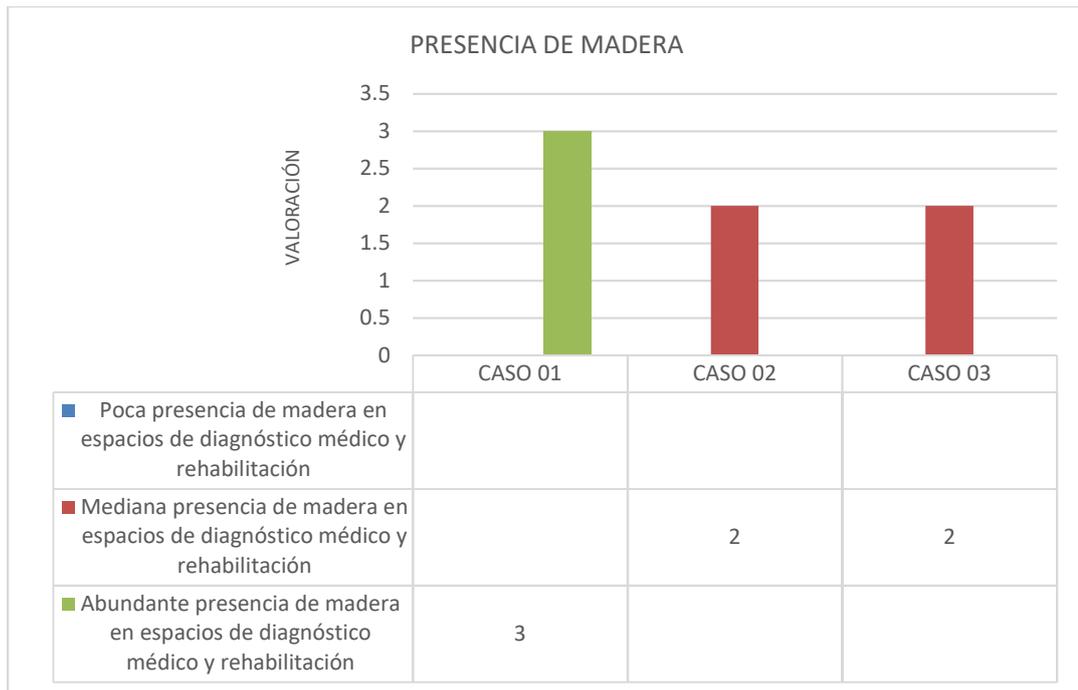


Gráfico N° 3-8 Resultado presencia de madera
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados tiene una considerable presencia de madera en los espacios de diagnóstico médico y rehabilitación. Y el 33.3% restante tiene abundante presencia de madera.

A continuación, se muestran los resultados de la segunda parte de la ficha donde se ha analizado la aplicación de la madera por zona. Ver tabla 2-9

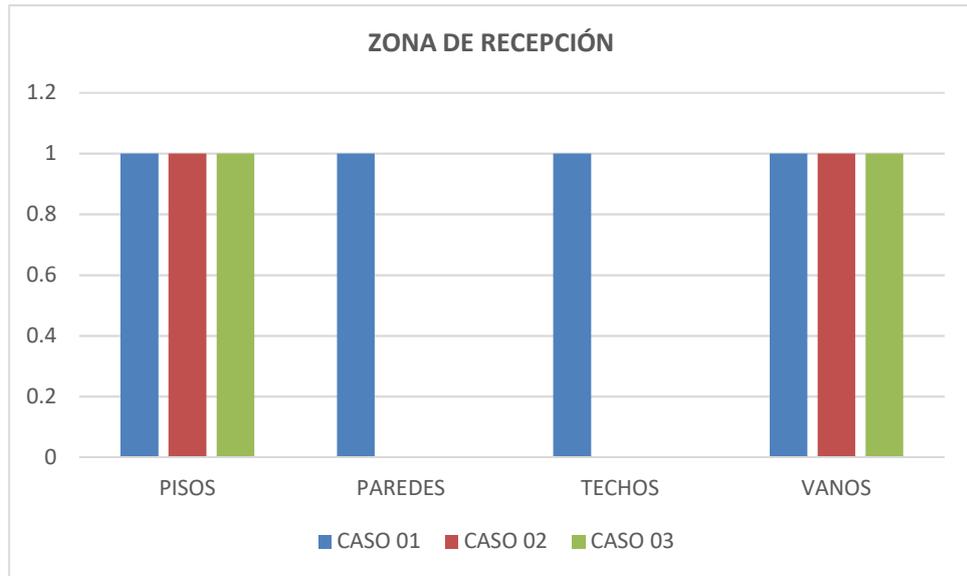


Gráfico N° 3-9 Resultado uso de la madera en zona de recepción
Fuente: Elaboración propia.

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de recepción. El 100% aplica madera en los pisos, el 33.3% en las paredes, el 33.3% en los techos y el 100% en los vanos.

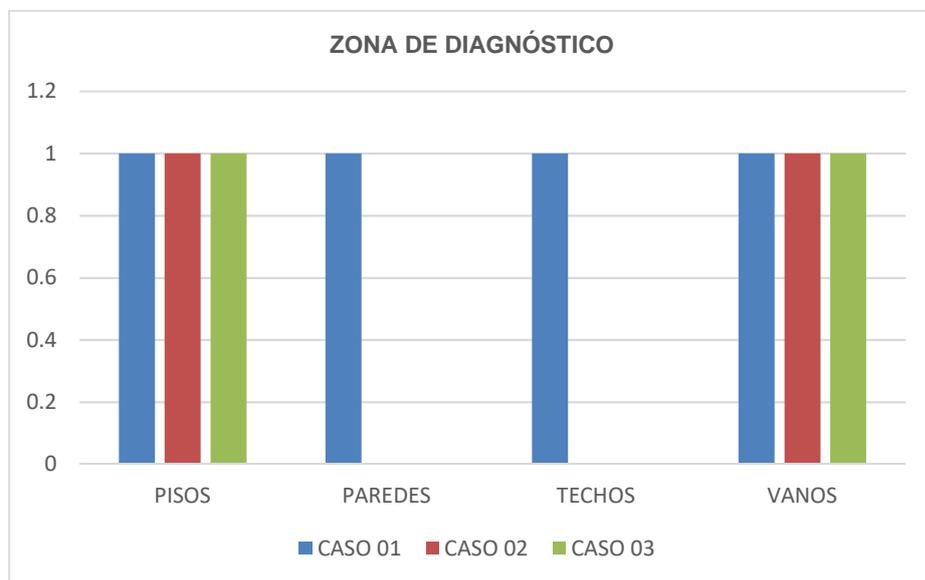


Gráfico N° 3-10 Resultado uso de la madera en zona de diagnóstico
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de diagnóstico. El 100% aplica madera en los pisos, el 33.3% en las paredes, el 33.3% en los techos y el 100% en los vanos.

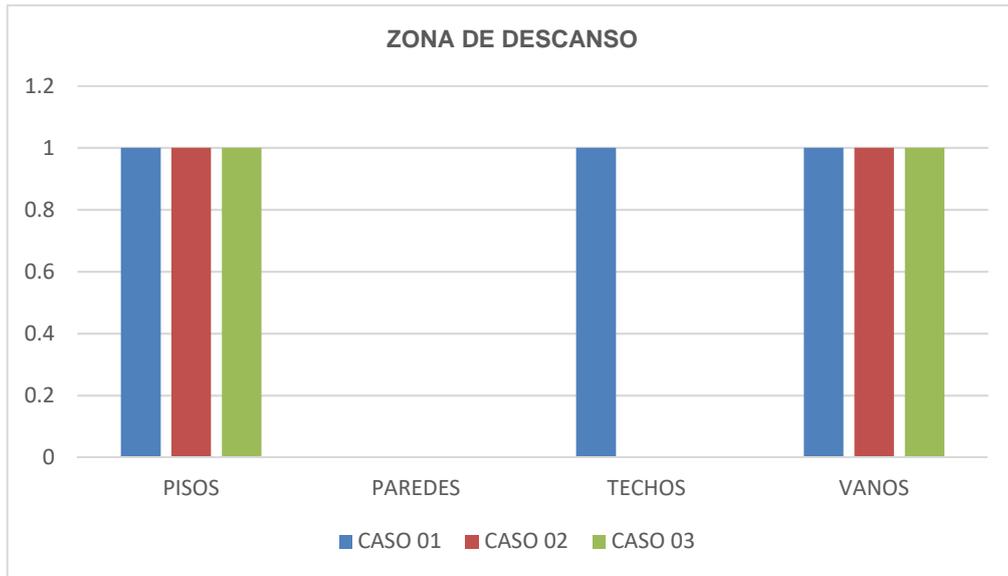


Gráfico N° 3-11 Resultado uso de la madera en zona de descanso
 Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de descanso. El 100% aplica madera en los pisos, el 33.3% en los techos, el 100% en los vanos y ninguno lo utiliza en las paredes.

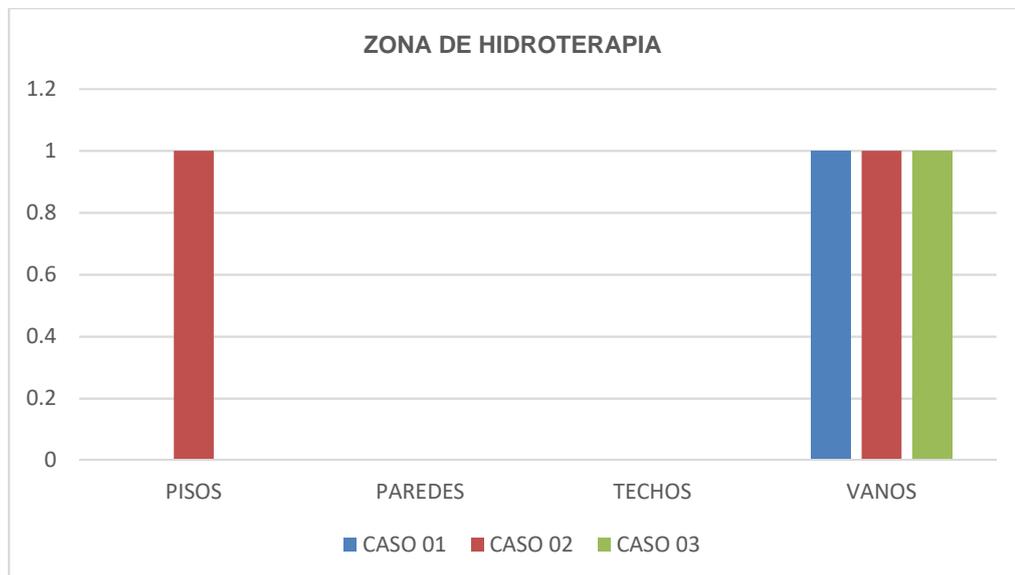


Gráfico N° 3-12 Resultado uso de la madera en zona de hidroterapia
 Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de hidroterapia. El 33.3% aplica madera en los pisos, el 100% en los vanos y ninguno lo utiliza en las paredes y en los techos.

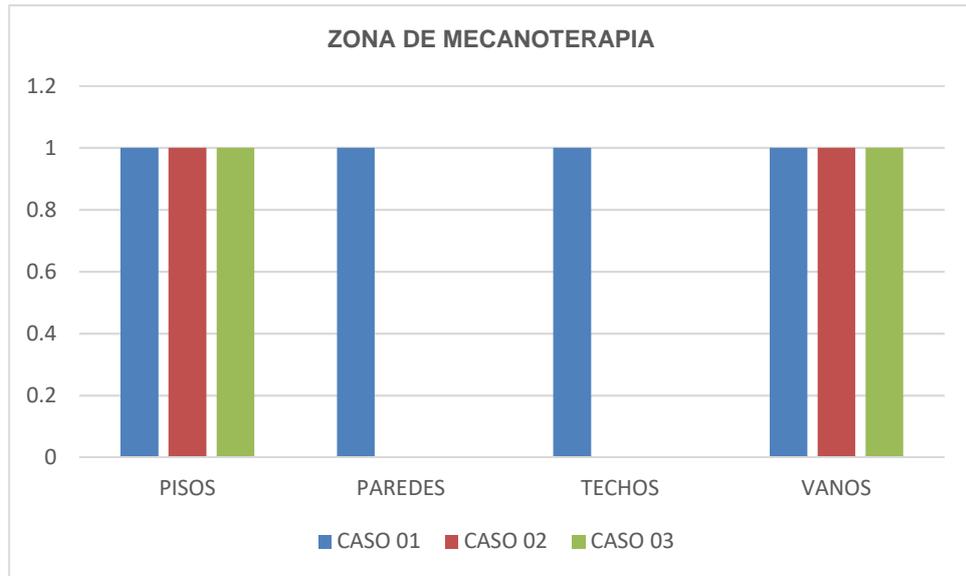


Gráfico N° 3-13 Resultado uso de la madera zona de mecanoterapia
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de mecanoterapia. El 100% aplica madera en los pisos, el 33.3% en las paredes, el 33.3% en los techos y el 100% en los vanos.

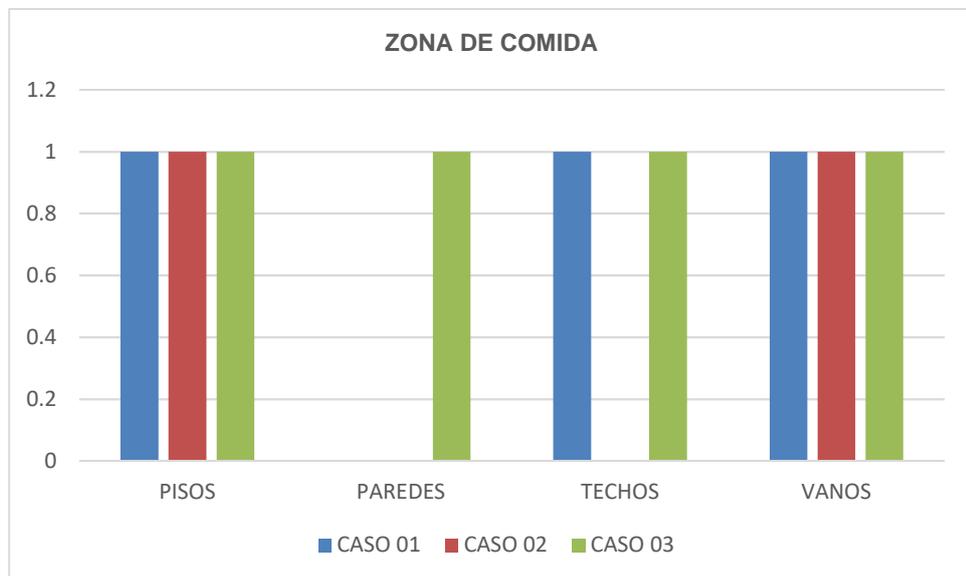


Gráfico N° 3-14 Resultado uso de la madera zona de comida
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la madera en los espacios de mecanoterapia. El 100% aplica madera en los pisos, el 33.3% en las paredes, el 33.3% en los techos y el 100% en los vanos.

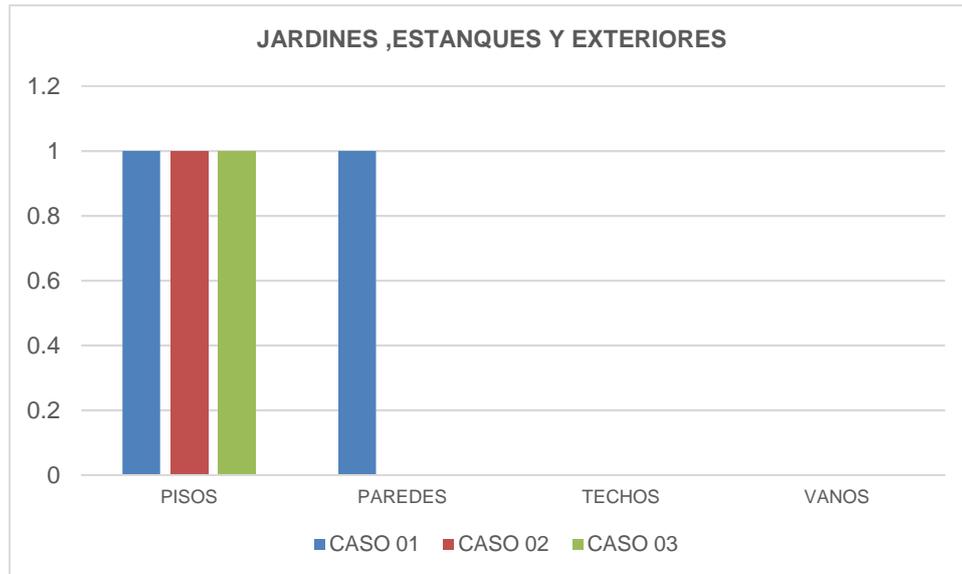


Gráfico N° 3-15 Resultado de uso de madera en jardines, estanques y exteriores
Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Ficha de análisis “Presencia de piedra”

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos estudiados y ésta consta de los partes. La primera mide la presencia de la piedra en la edificación y la segunda parte identifica de qué forma ha sido aplicada y en qué espacios.

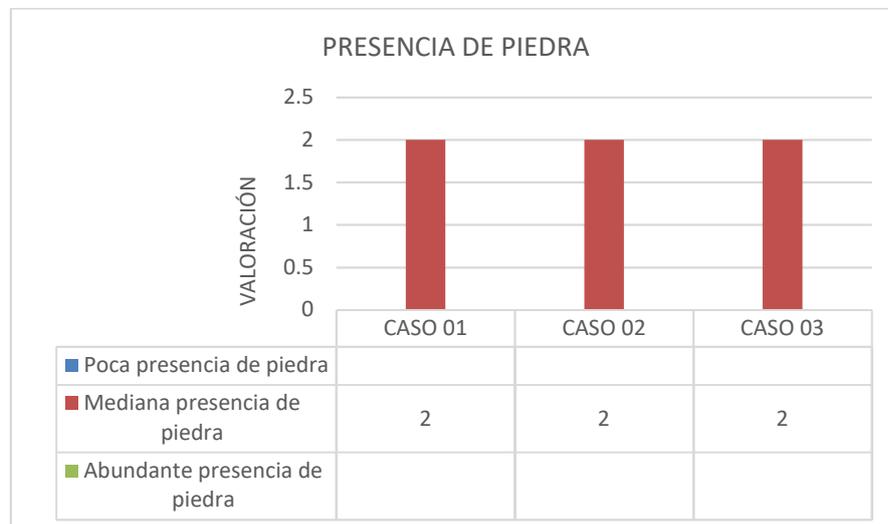


Gráfico N° 3-16 Resultado presencia de piedra
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados tiene una mediana presencia de piedra.

A continuación, se muestran los resultados de la segunda parte de la ficha donde se ha analizado la aplicación de la piedra por zona.

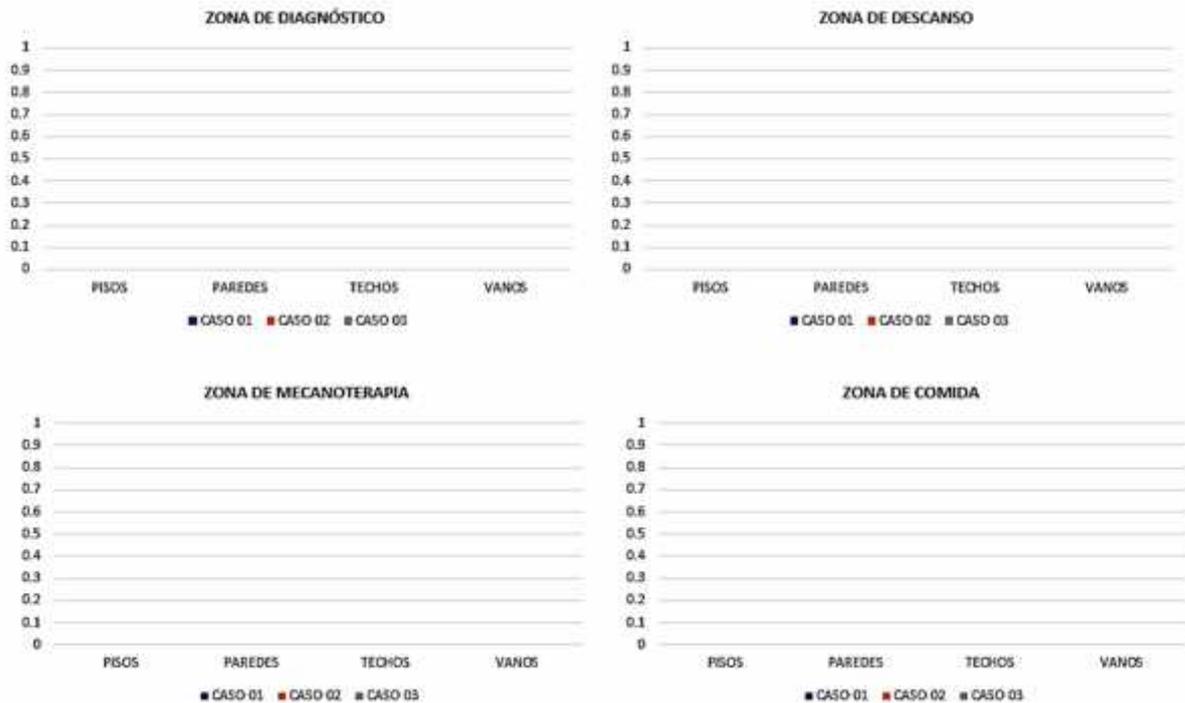


Gráfico N° 3-17 Resultado uso de la piedra en zona de diagnóstico, descanso, mecanoterapia y comida
 Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados no utiliza la piedra en las zonas de diagnóstico, zona de descanso, zona de mecanoterapia y zona de comida.

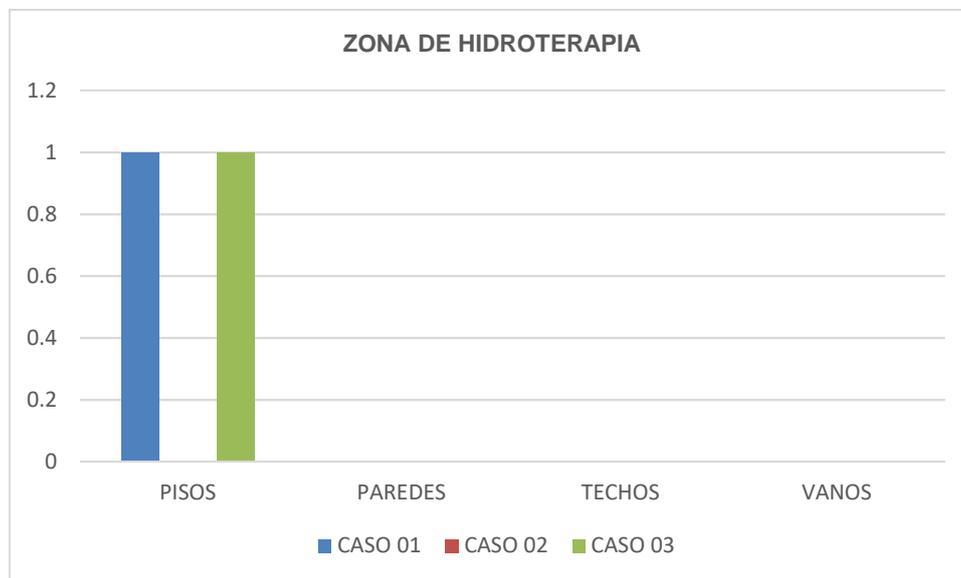


Gráfico N° 3-18 Resultado uso de la piedra en zona de hidroterapia
 Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados usa la piedra en los espacios de hidroterapia y únicamente la aplica en los pisos.

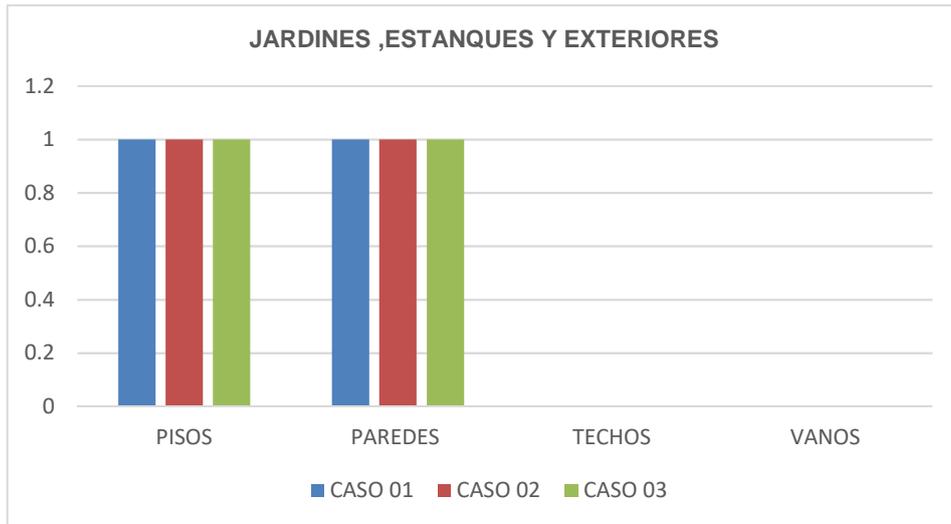


Gráfico N° 3-19 Resultado uso de la piedra en jardines, estanques y exteriores
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados usa la piedra en jardines, estanques y exteriores. Este 100% aplica piedra únicamente en los pisos y paredes de estos elementos.

3.2.7 Ficha de análisis “Sistemas de iluminación natural”

La ficha fue aplicada a los 03 casos arquitectónicos estudiados y ésta consta de los partes. La primera mide el porcentaje de ambientes que iluminan con sistemas de iluminación natural, y la segunda trata de identificar las zonas en la que se usa cada sistema.

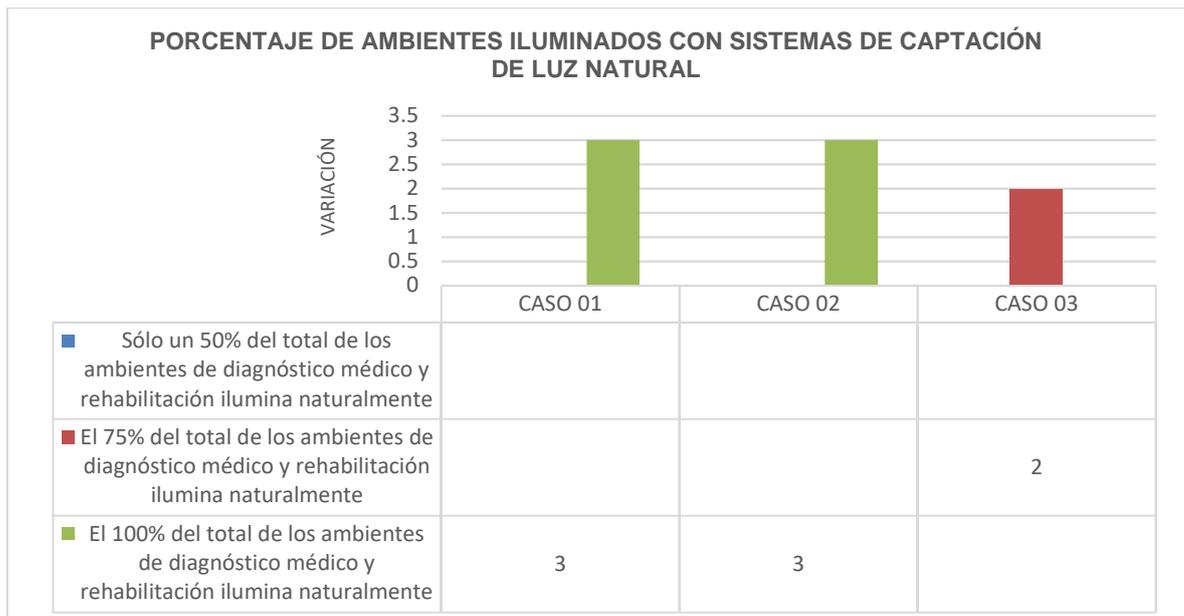


Gráfico N° 3-20 Resultado porcentaje de ambientes con iluminación natural
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados ilumina el 100% del total de los ambientes de diagnóstico y rehabilitación mediante sistemas de captación de luz natural. Y el 33.3% restante, ilumina el 75% del total de los ambientes de diagnóstico y rehabilitación mediante sistemas de captación de luz natural.

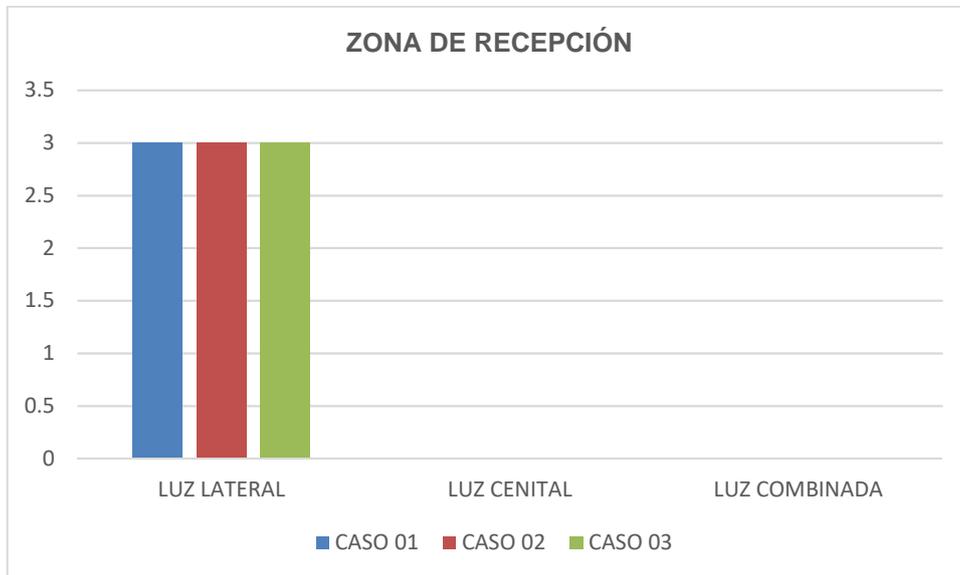


Gráfico N° 3-21 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de recepción
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación lateral en las zonas de recepción.

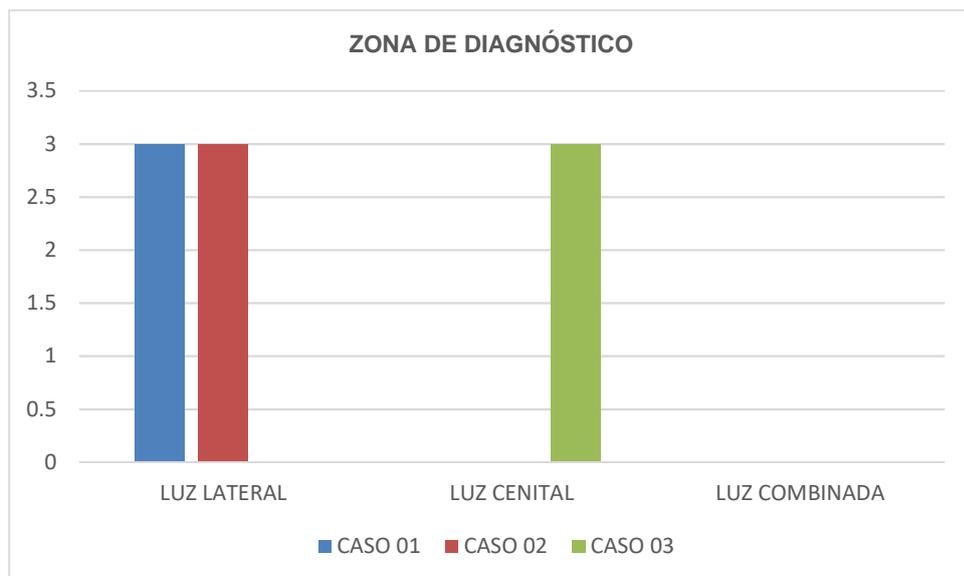


Gráfico N° 3-22 Resultado sistemas de captación de luz natural en zonas de diagnóstico
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación lateral en las zonas de diagnóstico y el 33.3% utiliza el sistema de captación cenital en las zonas de diagnóstico.

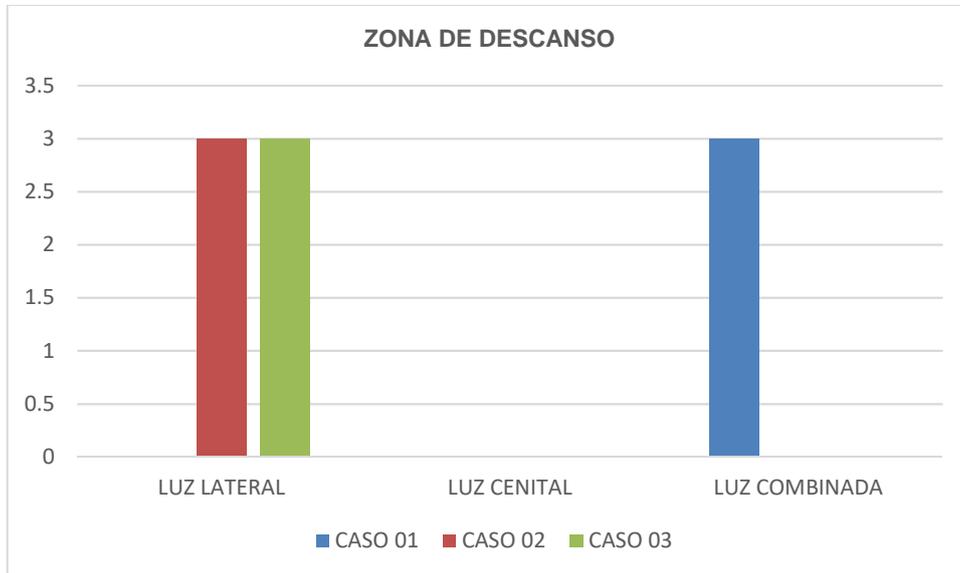


Gráfico N° 3-23 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de descanso
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación lateral en las zonas de descanso y el 33.3% utiliza el sistema de captación combinada en zonas de descanso.

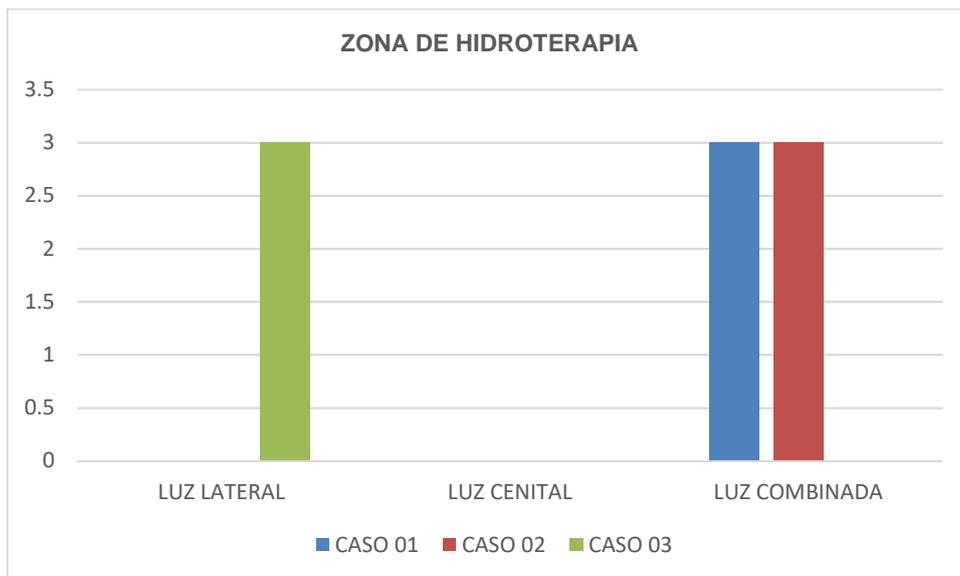


Gráfico N° 3-24 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de hidroterapia
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 66.6% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación combinada en las zonas de hidroterapia y el 33.3% utiliza el sistema de captación lateral en zonas de hidroterapia.

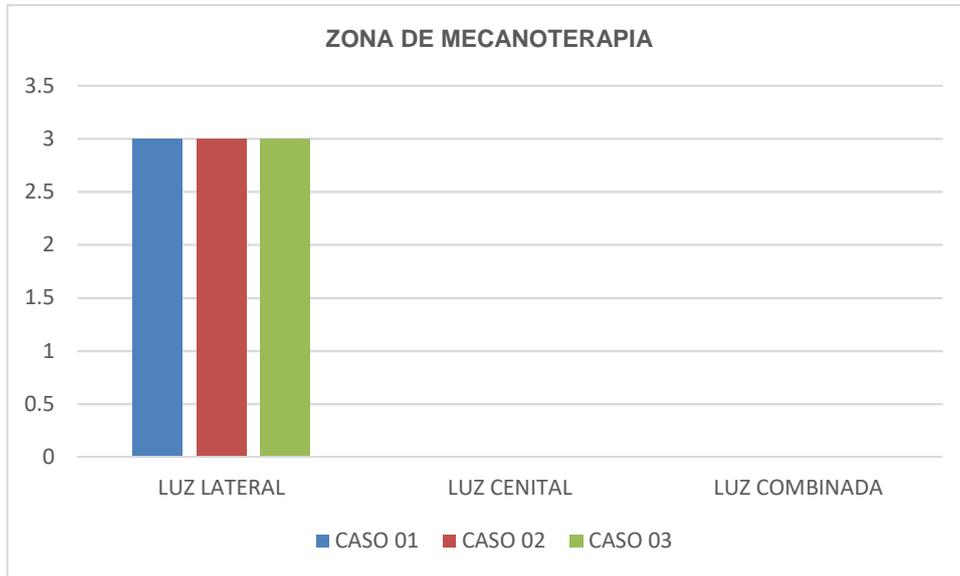


Gráfico N° 3-25 Resultado sistemas de captación de luz natural en zona de mecanoterapia
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación lateral en las zonas de mecanoterapia.

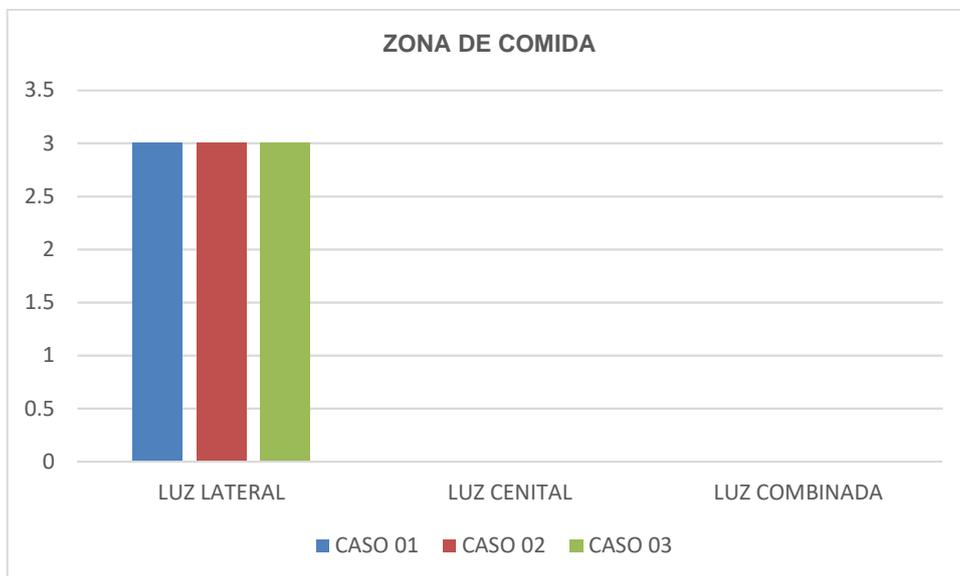


Gráfico N° 3-26 Resultado sistemas de captación de luz natural en zonas de comida
Fuente: Elaboración propia

El resultado de este análisis muestra que el 100% de los casos analizados utiliza el sistema de iluminación lateral en las zonas de comida.

3.2.8 Cuadro resumen de puntuación de los casos analizados

Tabla N° 3-2 Resultado cuadro resumen de puntuación de casos

CRITERIOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA QUE GENERAN EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD		PUNTUACIÓN		
		Caso 01	Caso 02	Caso 03
SUBDIMENSIÓN	INDICADOR			
Hidroterapia	Variación de temperatura	3	1	3
	Cambios de presión	3	2	2
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo	3	1	3
	Cuerpos de agua audibles	1	1	3
Presencia de vegetación	Variedad de vegetación local	2	2	3
	Tipos de jardines	3	3	3
Materiales naturales	Presencia de la madera	3	2	2
	Presencia de la piedra	2	1	3
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación	3	3	2
PUNTAJE TOTAL		23	16	24

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de este análisis muestra la puntuación obtenida de cada caso con respecto a la aplicación de los cuadros valorativos, en donde se miden los indicadores que generan efectos potenciadores de salud.

3.2.9 Matriz de casos criterios de arquitectura biofílica y efectos potenciadores de salud generados

Ésta tabla tiene la finalidad de identificar cuál de los casos analizados ha utilizado adecuadamente los criterios de la arquitectura biofílica y por ende ha conseguido generar en sus espacios todos los efectos potenciadores de salud identificados.

Tabla N° 3-3 Resultado matriz de contrastación casos criterios -efectos

CRITERIOS DE ARQUITECTURA BIOFÍLICA QUE GENERAN EFECTOS POTENCIADORES DE SALUD		CASO	EFECTOS							PTJ
			Dominio del cuerpo	Reducción del dolor	Relajación y descanso	Reducción del estrés	Respuesta visual positiva	Respuesta sonora positiva	Respuesta táctil positiva	
SUBDIMENSIÓN	INDICADOR									
Hidroterapia	Variación de temperatura	CASO 01	6	6	6	6			6	30
		CASO 02	3	3	3	3			3	15
	Cambios de presión	CASO 03	5	5	5	5			5	25
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo	CASO 01			4	4	4	4	4	20
		CASO 02			2	2	2	2	2	10
	Cuerpos de agua audibles	CASO 03			6	6	6	6	6	30

Presencia de vegetación	Variedad de vegetación local	CASO 01			5	5	5	5	5	25
	Tipos de jardines	CASO 02			5	5	5	5	5	25
		CASO 03			6	6	6	6	6	30
Materiales naturales	Presencia de la madera	CASO 01			5	5	5	5	5	25
	Presencia de la piedra	CASO 02			3	3	3	3	3	15
		CASO 03			5	5	5	5	5	25
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación	CASO 01			3	3	3	3		12
		CASO 02			3	3	3	3		12
		CASO 03			2	2	2	2		8

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de este análisis muestra que:

-) **Hidroterapia:** El caso que mejor utiliza los criterios de la arquitectura biofílica correspondientes a la dimensión hidroterapia es el **caso 01**, generando 05 de los 07 efectos potenciadores de salud identificados.
-) **Agua en el paisaje:** El caso que mejor utiliza los criterios de la arquitectura biofílica correspondientes a la dimensión agua en el paisaje es el **caso 03**, generando 05 de los 07 efectos potenciadores de salud identificados.
-) **Presencia de vegetación:** El caso que mejor utiliza los criterios de la arquitectura biofílica correspondientes a la presencia de vegetación es el **caso 03**, generando 05 de los 07 efectos potenciadores de salud identificados.
-) **Materiales naturales:** El caso que mejor utiliza los criterios de la arquitectura biofílica correspondientes a materiales naturales es el **caso 01 y 03**, generando 05 de los 07 efectos potenciadores de salud identificados.
-) **Iluminación natural:** El caso que mejor utiliza los criterios de la arquitectura biofílica correspondientes a iluminación natural es el caso **01 y 02**, generando 04 de los 07 efectos potenciadores de salud identificados.

3.3 Lineamientos de diseño

En este capítulo se plantearán lineamientos de diseño puntuales en un centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz, con la finalidad de aplicarlos en base a las múltiples evidencias científicas descritas en las fichas documentales y a los análisis de casos estudiados.

Se clasificarán en 02 grupos:

-) **Lineamientos generales:** Se refieren a las premisas adquiridas en la formación profesional, estas a su vez se clasifican en ambientales (se establecen por medio del estudio de las características ambientales del lugar de emplazamiento) y funcionales (premisas se define la relación que existe entre el espacio y la necesidad que busca satisfacer). Ver **ANEXO 29,30 y 31.**
-) **Lineamientos específicos:** Se refieren a las premisas adquiridas en esta investigación y están directamente orientados a los indicadores de la variable independiente.

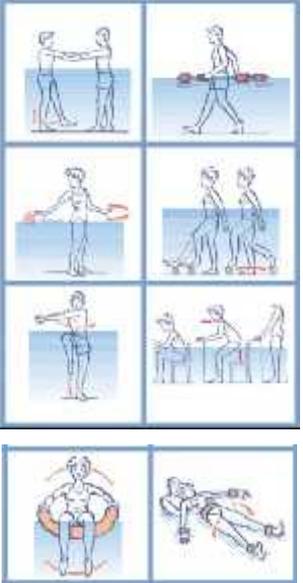
Tabla N° 3-4 Resumen Lineamientos de diseño

SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	LINEAMIENTO
Hidroterapia	Variación de temperatura	Se diseñará diversos espacios con distintas variaciones de temperatura, como -Baños turcos -Piscinas temperada -Duchas frías
	Cambios de presión	Diseño de espacios que permitan aplicaciones locales de agua como la inmersión total del cuerpo.
Agua en el paisaje	Intensidad del reflejo	El color de fondo de los estanques será oscuro (escala de marrones desde el castaño al negro)
	Cuerpos de agua audibles	En el diseño se incluirá 03 tipos de cuerpos audibles - Pared de agua: uso en interiores. - Acuario: uso en interiores. - Fuentes: uso en exteriores.
Presencia de vegetación	Variedad de vegetación local	Se introducirá variedad de vegetación local, que estará agrupada en: -Árboles: se ubicarán en exteriores. -Arbustos: se ubicarán en exteriores e interiores -Plantas ornamentales: se ubicarán en exteriores e interiores, se utilizarán las que sean coloridas
	Tipos de jardines	Se diseñará diversos jardines de uso pasivo, limitado y activo para el disfrute del usuario
Materiales naturales	Presencia de la madera	Se empleará en las zonas de diagnóstico y rehabilitación
	Presencia de la piedra	Se empleará en las zonas de hidroterapia, jardines y exteriores
Iluminación natural	Porcentaje de iluminación de ambientes por uso de sistemas de captación	Todos los ambientes de diagnóstico y rehabilitación deberán ser iluminados naturalmente por sistemas de captación de luz natural

Fuente: Elaboración propia.

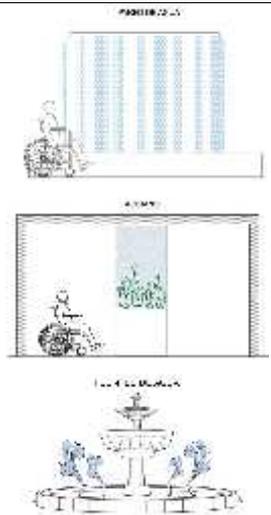
En las tablas que se muestran a continuación se detalla los lineamientos mencionados anteriormente, además de mostrar sus respectivos gráficos para un mayor entendimiento.

Tabla N° 3-5 Lineamientos de diseño específicos hidroterapia

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
PRESENCIA DEL AGUA			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Presencia del agua como elemento de rehabilitación a través de técnicas de hidroterapia.	L15	<p>Se aprovecharán las características térmicas del agua, ya que está demostrado que las distintas temperaturas provocan efectos estimulantes, analgésicos y relajantes en el paciente. Por lo cual: se implementarán diversos espacios con distintas variaciones de temperatura, como</p> <ul style="list-style-type: none"> -Baños turcos -Piscinas temperada -Duchas frías 	  
	L16	<p>Se aprovecharán las propiedades mecánicas del agua, buscando la creación de espacios que permitan aplicaciones locales de agua como la inmersión total del cuerpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Piscina de marcha -Piscina de hidrocinesiterapia -Flotarium -Pediluvio -Hidromasajes 	

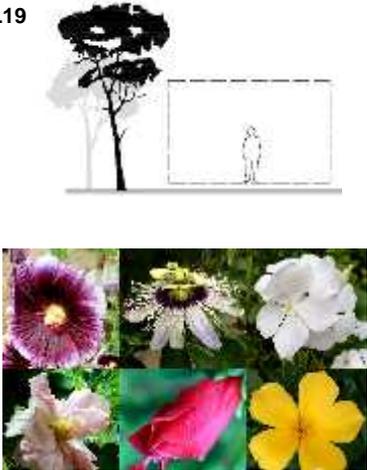
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3-6 Lineamientos de diseño específicos agua en el paisaje

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
PRESENCIA DEL AGUA			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Agua en el paisaje	L17	Se utilizará la capacidad de reflejar del agua, introduciendo estanques como elementos compositivos. La intensidad del reflejo de estos estanques será mayor si tienen las siguientes características: -Color de fondo oscuro (escala de marrones desde el castaño al negro)	
	L18	Debido a la capacidad del sonido del agua para sentir a la persona relajada, se introducirán 03 tipos de cuerpos audibles, como son: - Pared de agua: uso en interiores, puede estar presente en áreas de recepción, espera, rehabilitación y consulta externa. - Acuario: uso en interiores como puntos focales puede estar presente en áreas de recepción, espera, rehabilitación y consulta externa y comida - Fuentes: uso en exteriores, puede estar presente en patios y alrededor de circulaciones.	

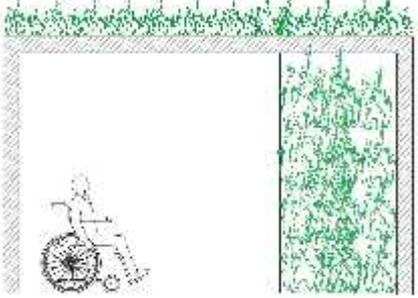
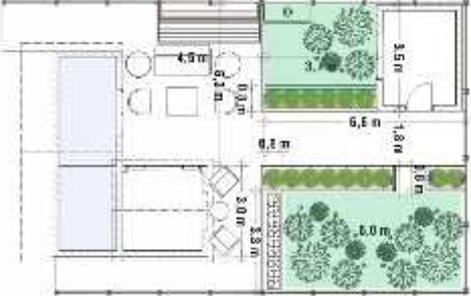
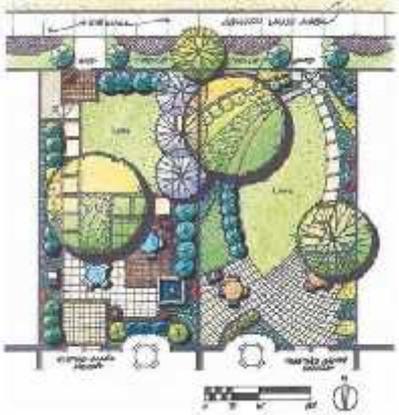
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3-7 Lineamientos de diseño específicos variedad de vegetación

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
PRESENCIA DE VEGETACIÓN			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Variedad de vegetación	L19	Se introducirá gran variedad de vegetación local, que estará agrupada en: -Árboles: se ubicarán en exteriores y como una barrera natural contra la contaminación visual, así como de ruidos. -Arbustos: se ubicarán en exteriores e interiores como puntos focales, aprovechando su mediana estatura. -Plantas ornamentales: se ubicarán en exteriores e interiores, se utilizarán las que sean coloridas y las que emitan olores agradables. La vegetación puede introducirse en la aplicación de técnicas de hidroterapia (plantas medicinales-aromáticas).	L19 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3-8 Lineamientos de diseño específicos presencia de jardines

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
PRESENCIA DE JARDINES			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
<p>Presencia de jardines.</p> <p>Proporcionar vistas desde todos los espacios de tratamiento a los diversos tipos de jardines.</p> <p>Considerar las plantas por su contraste o armonía en la textura, el color de la forma y la disposición en el entorno.</p>	L20	<p>Se implementarán jardines de uso pasivo, que permitan al usuario contemplar la naturaleza.</p> <p>Considerar colocar al lado de las salas de espera internas para que sirvan como distracciones positivas.</p> <p>Considerar características de señalización o diseño que fomentan la quietud o la contemplación</p> <p>Pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jardines verticales - Cubiertas verdes - Jardineras 	<p>L20</p> 
	L21	<p>Se implementarán jardines de uso limitado, generalmente presentan lugares donde poder sentarse y se realicen actividades como comer, leer, escribir.</p> <p>Pueden encontrarse cerca de las entradas, en zonas de espera o corredores</p>	<p>L21</p> 
	L22	<p>Se implementarán jardines de uso activo, donde el paciente puede experimentar una actividad física, mental y sensorial con la naturaleza.</p> <p>En ellos se podrá pasear, hacer ejercicios de rehabilitación, realizar algún deporte y cultivar plantas.</p> <p>Incluir características de diseño que permitan sentarse entre el material vegetal o las flores.</p>	<p>L22</p>  

Fuente : Elaboración propia

Tabla N° 3-9 Lineamientos de diseño uso de madera

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
USO DE MATERIALES NATURALES			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Uso de la madera	L23	<p>El uso de la madera se considera “altamente restauradora” por lo cual se empleará en las zonas de diagnóstico y rehabilitación.</p> <p>De acuerdo con los análisis de casos se empleará también en las zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recepción -Comida -Descanso <p>Aplicaciones:</p> <p>La madera se utiliza en un gran número de elementos de interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vigas -revestimiento de techos -Revestimiento de pisos -Revestimiento de paredes -Escaleras -Marcos de puertas y ventanas -Mobiliario 	<p>L23</p> 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3-10 Lineamientos de diseño uso de la piedra

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
USO DE MATERIALES NATURALES			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Uso de la piedra	L24	<p>Su simbolismo rústico hace que la edificación se conecte con la naturaleza</p> <p>De acuerdo con los análisis de casos se empleará en las zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hidroterapia -Exteriores <p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revestimiento de pisos -Caminos -Fondos de estanques -Fondos de paredes de agua 	<p>L24</p> <p>Piedra en zonas de hidroterapia</p>  <p>Piedra en jardines y exteriores</p> 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3-11 Lineamientos de diseño iluminación natural

LINEAMIENTOS DE DISEÑO ESPECÍFICOS			
ILUMINACIÓN POR SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE LUZ NATURAL			
REQUERIMIENTO	COD.	LINEAMIENTO	GRÁFICO
Uso de luz natural	L25	<p>Todos los ambientes de diagnóstico y rehabilitación deberán ser iluminados naturalmente por sistemas de captación de luz natural como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Luz lateral: zonas de recepción, zonas de diagnóstico, zona de mecanoterapia, zona de comida. -Luz cenital: zonas de diagnóstico, especialmente zonas de diagnóstico por imágenes -Luz combinada: zonas de hidroterapia 	<p>L25 Luz lateral – Zona de mecanoterapia</p> 
			<p>Luz cenital– Zona de diagnóstico por imágenes</p> 
			<p>Luz combinada– Zona de hidroterapia</p> 

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Dimensionamiento y envergadura

3.4.1 Análisis de oferta y demanda

) Nivel nacional

Según los resultados de la Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad (ENEDIS), se estima que en el país más de 1 millón 575 mil 402 personas padecen de alguna discapacidad, lo cual representa el 5.2% de la población nacional. De este total el 52,1 % son mujeres y el 47.9 % son varones. Por grupos de edad, las personas con alguna discapacidad se concentran en mayor proporción en el grupo de 65 y más años (50,4%), seguido del grupo de 15 a 64 años (41,3%), mientras que los menores de 15 años, representan el 8,2%.

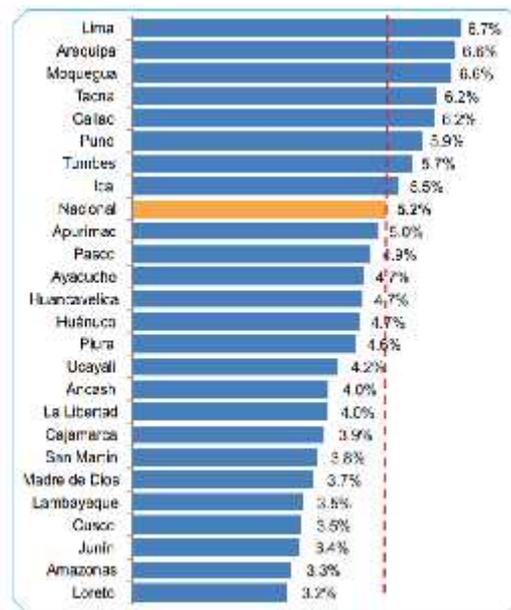


Gráfico N° 3-27 Incidencia de la discapacidad por Región

) Nivel provincial

El censo del 2007 del Instituto Nacional de Estadística incorporó una pregunta a nivel de hogares para investigar la existencia de algún miembro del hogar con alguna discapacidad, los resultados censales señalan que actualmente en el departamento de Cajamarca existen 28 mil 539 hogares que tienen al menos un integrante del hogar con discapacidad física o mental.

La provincia de Cajamarca se encuentra en el sexto lugar a nivel de distritos, con hogares con algún miembro con discapacidad.

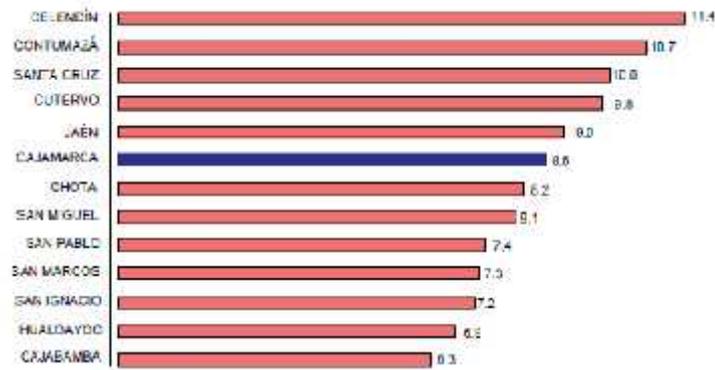


Gráfico N° 3-28 Hogares con algún miembro con discapacidad a nivel provincial

) Nivel distrital

El área de influencia del centro de rehabilitación y terapia física será a nivel interdistrital, e involucrará a los distritos de Cajamarca y Baños del Inca.

El proyecto al estar ubicado en Baños del Inca, al este de Cajamarca abastecerá y disminuirá la demanda de estas localidades.

) Población de referencia

Se refiere al porcentaje de la población distrital total del distrito de Cajamarca y Baños del Inca que presenta algún tipo de discapacidad.

Según la Oficina Municipal de atención a la persona con discapacidad, en el distrito de Cajamarca, al año 2018 se registran 6857 personas con algún tipo de discapacidad. Mientras que la Oficina de atención a la persona con discapacidad del distrito de Baños del Inca registra un total de 4059 personas con discapacidad. En ambos casos el 45.40% de los números mencionados anteriormente representa a las personas con discapacidad física.

) Población demandante potencial

Se refiere al porcentaje de población en condición de discapacidad física en los distritos de Baños del Inca y Cajamarca.

Según la Oficina Municipal de atención a la persona con discapacidad, en el distrito de Cajamarca, al año 2018 se registran 3 120 personas en condición de discapacidad motriz.

De acuerdo con la oficina de atención a la persona con discapacidad – Cajamarca, al año 2018, en este distrito existe 1510 personas en condición de discapacidad física que reciben servicios de atención médica y rehabilitación; de los cuales 1111 personas se encuentran en el área urbana y los 399 restantes pertenecen al área rural. Los datos fueron organizados en las tablas que se muestran a continuación.

Tabla N° 3-12 Población con discapacidad motriz en la zona rural del distrito de Cajamarca

ZONA RURAL		
01	Agocucho	16
02	Cashapampa	23
03	Chamis	23
04	Porcón La Esperanza	12
05	El Cumbe	15
06	San Antonio	15
07	Huambocancha alta	36
08	La Paccha	12
09	La Ramada	08
10	Pariamarca	32
11	Porcón Alto	42
12	Porcón Bajo	28
13	Porconcillo alto	09
14	Río Grande	22
15	Tual	13
16	Granja Porcón	8
17	Huambocancha Baja	85
TOTAL, CENSO 2018		399

Fuente: OMAPED-Cajamarca

Tabla N° 3-13 Población con discapacidad motriz en la zona urbana del distrito de Cajamarca

ZONA URBANA		
01	Sector San Sebastián	78
02	Sector San José	60
03	Sector San Pedro	33
04	Sector Cumbe Mayo	14
05	Sector Pueblo Nuevo	59
06	Sector Chontapaccha	48
07	Sector La Colmena	22
08	Sector La Merced	24
09	Sector Pueblo Libre	36
10	Sector San Antonio	33
11	Sector Las Torrecitas	29
12	Sector Santa Elena	30
13	Sector San Martín	71
14	Sector Mollepampa	46
15	Sector San Vicente	46
16	Sector El Estanco	31
17	Sector Lucmacucho	21
18	Sector La Florida	39
19	Sector Nuevo Cajamarca	20
20	Sector Urubamba	15
21	Sector La Tulpuna	31
22	Sector Samana Cruz	22
23	Sector La Paccha	20
24	Sector Huacariz	283
TOTAL, CENSO 2018		1111

Fuente: OMAPED-Cajamarca

En el distrito de Baños del Inca, el número de personas con discapacidad motriz que tiene servicios de atención médica es 457 personas.

) Población demandante efectiva

Se refiere al porcentaje de población en condición de discapacidad física que no recibe atención médica alguna.

En este caso, según los datos del Ministerio de Salud y SIS en la provincia de Cajamarca, sólo el 48.4% del total de personas registrados reciben atención médica, por lo que existe un 51.6% de personas no atendidas. Lo que corresponde a un número de 1610 personas en Cajamarca y 632 personas en el distrito de Baños del Inca actualmente.

Es necesario recalcar que, de acuerdo con las estadísticas del Instituto nacional de estadística del Perú, referente a la población con discapacidad por grupo de edad, el proyecto está dirigido a usuarios mayores de 30 años, que representa el 77% de esta población en condición de discapacidad.

El cálculo de este número de personas se muestra a continuación

PERSONAS CON DISCAPACIDAD
MOTRIZ NO ATENDIDAS

$$\begin{array}{l}
 100\% \text{ ----- } 1610 \text{ personas} \\
 77\% \text{ ----- } "X" \text{ personas} \\
 \\
 X = \frac{77 \times 1610}{100} \\
 \\
 X = 1240 \text{ personas}
 \end{array}$$

Gráfico N° 3-29 Personas mayores de 30 años con discapacidad motriz en Cajamarca

PERSONAS CON DISCAPACIDAD
MOTRIZ NO ATENDIDAS

$$\begin{array}{l}
 100\% \text{ ----- } 632 \text{ personas} \\
 77\% \text{ ----- } "X" \text{ personas} \\
 \\
 X = \frac{77 \times 632}{100} \\
 \\
 X = 486 \text{ personas}
 \end{array}$$

Gráfico N° 3-30 Personas mayores de 30 años con discapacidad motriz en Baños del Inca

Por lo tanto, a nivel interdistrital existen un total de **1726** personas en condición de discapacidad motriz mayores de 30 años.

Este resultado debe coincidir con el cálculo de la brecha actual del proyecto.

) Cálculo de la brecha

La brecha del proyecto estará determinada por la fórmula:

$$\text{BRECHA} = D - O$$

Donde:

D: Total de personas con discapacidad motriz mayores de 30 años

O: Total de personas con discapacidad motriz mayores de 30 años que tienen atención médica.

$$\text{BRECHA} = 3346 - 1620$$

$$\text{BRECHA} = 1726$$

Para ver los datos completos dirigirse al ANEXO

Se proyecta también que el horizonte para satisfacer la demanda será de 10 años, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$P_f = P_o (1+r)^t$$

Donde:

Pf= Población Futura

P0= Población inicial

r= Tasa de crecimiento (5.72% según el instituto nacional de rehabilitación Perú)

t= Tiempo en años

$$P_f = 1726 (1+0.0572)^{10}$$

$$P_f = 3011$$

Por lo tanto, a nivel interdistrital y proyectado a 10 años, el proyecto deberá abastecer a **3011** personas en condición de discapacidad motriz mayores de 30 años.

3.5 Programa arquitectónico

Además de definir la programación de los espacios, zonas, áreas y aforo, demuestra la pertinencia entre la programación arquitectónica y las variables de investigación.

Se establecen 06 distintas zonas en el proyecto, las cuales se describen a continuación:

Tabla N° 3-14 Programación de zona de recepción

ZONA	ÁREA	AMBIENTE	CANTIDAD	AFORO	INDICE DE USO M ² POR PERSONA	ÁREA MÍNIMA REGLAMENTO	ÁREA	SUB TOTAL
RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	Recepción principal + sala de espera	1	2	4.50	9.00	130.00	218.50
		admisión + caja	1	1	6.00	5.00	30.00	
		Historias clínicas	2	1	9.50	12.00	24.00	
		Servicios Higiénicos Damas	1	4	5.00	4.50	15.00	
		Servicios Higiénicos discapacitados	1	1	3.00	3.00	4.50	
		Servicios Higiénicos Varones	1	4	5.00	4.50	15.00	

Tabla N° 3-15 Programación de zona administrativa

ZONA	ÁREA	AMBIENTE	CANTIDAD	AFORO	INDICE DE USO M ² POR PERSONA	ÁREA MÍNIMA REGLAMENTO	ÁREA	SUB TOTAL
ADMINISTRATIVA	OFICINAS	Dirección general + SS.HH.	1	2	11.50	11.50	23.00	203.00
		Administración	1	2	9.50	9.50	19.00	
		Secretaría	1	2	5.00	9.50	10.00	
		Contabilidad y finanzas	1	2	9.50	9.50	19.00	
		Recursos humanos	1	2	9.50	9.50	19.00	
		Servicio social	1	4	9.50	15.00	38.00	
		Sala de reuniones	1	12	2.00	Variable	24.00	
		Kitchenet	1	4	3.00	Variable	12.00	
		Archivo	1	2	6.00	12.00	12.00	
		Servicios Higiénicos Damas	1	2	3.00	3.00	12.00	
		Servicios Higiénicos Varones	1	2	3.00	3.00	12.00	
		Servicios Higiénicos discapacitados	2	2	2.00	4.50	3.00	

Fuente: Elaboración propia en base a reglamento MINSA y RNE

Tabla N° 3-16 Programación zona de consulta externa

ZONA	ÁREA	AMBIENTE	CANTIDAD	AFORO	INDICE DE USO M ² POR PERSONA	ÁREA MÍNIMA REGLAMENTO	ÁREA	SUB TOTAL
CONSULTA EXTERNA	EVALUACIÓN	Triaje	1	4	4.00	9.00	25.00	50.00
		Tópico	1	4	6.00	18.00	25.00	
	LABORATORIO	Recepción laboratorio	1	4			15.00	140.00
		Entrega y recepción de muestras	1	2			12.00	
		Toma de muestras	3	3			18.00	
		Toma de muestras citológicas	1	2			20.00	
		Área de microbiología	1	3			25.00	
		área de bioquímica	1	3			30.00	
		Esterilización	1	2			20.00	
	DIAGNÓSTICO POR IMAGENES	Recepción	1	2	12.00		15.00	135.00
		Vestuarios	2	2	6.00		12.00	
		Sala oscura	1	2	15.00		18.00	
		Sala de rayos X	1	2	20.00		25.00	
		Sala de ultrasonido Terapéutico	1	3	20.00		25.00	
		Tomografía axial	1	3	20.00		25.00	
		Sala de comando	1	2	6.00		15.00	
	CONSULTA EXTERNA	Consultorio de ortopedia	4	3	8.00	12.00	96.00	455.00
		Consultorio de fisioterapia	6	3	6.00		108.00	
		Consultorio de psicología	2	3	6.00		36.00	
		Consultorio de terapeuta ocupacional	2	3	12.00		40.00	
		Consultorio de nutrición	2	3	6.00	12.00	40.00	
		Sala de reuniones médicos	1				25.00	
		Sala de descanso y kitchenette	1				30.00	
Espera		2	10	2.00	12.00	80.00		

Tabla N° 3-17 Programación zona de tratamiento y terapia

ZONA	ÁREA	AMBIENTE	CANTIDAD	AFORO	INDICE DE USO M ² POR PERSONA	ÁREA MÍNIMA REGLAMENTO	ÁREA	SUB TOTAL
ZONA DE TRATAMIENTO	HIDROTERAPIA	Vestuarios personales	2	4	3.00	Variable	30.00	947.00
		Vestuarios pacientes	2	8	3.00	Variable	50.00	
		Baños turcos	2	6	4.00	Variable	35.00	
		Hidromasajes	3	8	4.00	Variable	50.00	
		Duchas españolas	6	6	4.00	Variable	24.00	
		Ducha VINCHY	4	3	2.00	Variable	58.00	
		Pediluvio	2	2	4.00	Variable	50.00	
		Hidroterapia individual	1	3	1.50	Variable	30.00	

		Flotarium	2	4	2.00	Variable	46.00	
		Piscina de hidrocinesiterapia	1	16	4.50	Variable	95.00	
		Piscina de marcha	1	12	4.50	Variable	95.00	
		Servicios Higiénicos Mujeres	1	4	5.00	4.50	35.00	
		Servicios Higiénicos Caballeros	1	4	5.00	4.50	35.00	
		Cafetería hidroterapia	1	25	3.00	Variable	75.00	
		Sala de descanso (hidratador)	1	25	3.00	Variable	100.00	
		Tumbonas térmicas	5				50.00	
		Recepción + lockers	1				20.00	
		Consultorio termalismo	1				18.00	
		Cuarto de máquinas	1				15.00	
	MECANOTERAPIA	Vestidores personales terapéutico	2	4	3.00	Variable	25.00	518.00
		Vestidores pacientes	2	4	3.00	Variable	25.00	
		Sala de descanso	1				80.00	
		Recepción + lockers	1				20.00	
		Gimnasio	1	18	6.00	50.00	108.00	
		Snack Gimnasio	1	6	3.00	Variable	20.00	
		Área de masajes	1				80.00	
		Kinesioterapia	2	10	6.00	Variable	120.00	
		Servicios Higiénicos Damas	1	4	5.00	4.50	20.00	
		Servicios Higiénicos Caballeros	1	4	5.00	4.50	20.00	
	ELECTROTERAPIA	Cubículos	6	2	9.00	6.00	90.00	390.00
		TERAPIA OCUPACIONAL	Talleres funcionales	2	16	7.00		
	Almacén		2	3	12.00		50.00	
	Talleres teórico		1	16	7.00		100.00	

Tabla N° 3-18 Programación zona complementaria

COMPLEMENTARIA	OTRO	Plataforma deportiva	1	12	25.00	Variable	320.00	1946.70
	CAFETERÍA	Cocina	1	4	5.00		40.00	
		Almacén menaje	1	2	12.00		15.00	
		Almacén frío	1	2	6.00		15.00	
		SS.HH Personal	1				2.20	
		Comedor personal	1				20.00	
		vestidores personal	1	4	6.00		25.00	
		Área de atención	1	3	6.00		18.00	
		Área de mesas	1	35	3.00		130.00	
	FARMACIA	Área de atención	1	2	5.00	20.00	10.00	
Almacén ortopédico		1	2	9.50	9.50	30.00		

		Almacén farmacia	1	4	10.00	10.00	30.00	
		Baño personal	1	1	2.50	2.50	2.50	
	SUM	Foyer	1	30	2.50		60.00	
		Salón	1	120	2.50		200.00	
		Escenario	1	10	3.00		30.00	
		Almacén	2	3	5.00		30.00	
		Servicios Higiénicos Damas	1	3	5.00		20.00	
		Servicios Higiénicos Caballeros	1	3	5.00		20.00	
	Estacionamiento	Estacionamiento para discapacitados	35	1	19.00	19.00	665.00	
		Estacionamiento general	16	1	15.00	12.50	240.00	
	Estacionamiento ambulancia	1	1	24.00	24.00	24.00		

Tabla N° 3-19 Programación zona de servicio.

SERVICIO	SERVICIO	Vestidores personal mujeres	1	4	3.00		16.00	412.50
		Vestidores personal hombres	1	4	3.00		16.00	
		Almacén ropa sucia	1	3	4.00	4.00	12.00	
		Almacén ropa limpia	1	2	4.00		8.00	
		Cuarto de costura	1	2	3.00		6.00	
		Entrega ropa limpia	1	3			12.00	
		Jefe de mantenimiento	1	2	9.00		18.00	
		Kitchenet personal	1	6	4.00		24.00	
		Almacén general	1	2	30.00	20.00	60.00	
		Cuarto de limpieza	1	2	3.00	3.00	6.00	
		Cuarto de planchado	1	2	5.00	4.00	10.00	
		Grupo electrógeno	1	2	6.00		12.00	
		cuarto de Tableros	1	3	10.00		30.00	
		Lavandería y secado	1	4	6.00		24.00	
		Cuarto de basura hospitalaria	1				12.00	
		Cuarto de basura no química	1	1	6.00		12.00	
		Patio de maniobras	1	1	120.00		120.00	
		ss. vigilancia	1	1	2.50		2.50	
Vigilancia	1	1	6.00		12.00			

Fuente: Elaboración propia en base a reglamento MINSA y RNE

3.6 Determinación del terreno

Se hace un análisis del lugar según la naturaleza del proyecto, para luego definir el terreno donde se edificará la propuesta de diseño arquitectónico, a través de diferentes métodos. Para la determinación de terreno de esta tesis se utilizarán bases teóricas, factores físicos (búsqueda de un potencial), reglamento y finalmente una matriz de ponderación, donde se describirán los criterios estudiados.

3.6.1 Bases teóricas

BT 01: "El lugar a trabajar debe ser capaz de conjugar los requerimientos de su población con su contexto, dentro de la dinámica social de distintas generaciones. Por tanto, la propuesta no puede instituirse como un proyecto aislado, es decir se debe pensar en lugares céntricos, valorados socialmente y de fácil acceso, capaces de responder a un flujo social parte de la vida cotidiana de la persona con discapacidad, conformándose como un proyecto que potencie espacios donde se pueda producir la interacción comunitaria." **Díaz (2015).**

BT 02: Un Centro de Rehabilitación necesita que la elección del terreno sea muy precisa para garantizar haber elegido la mejor ubicación. Son muy importantes las relaciones que se generen al ubicar el centro en la ciudad, así como también las relaciones internas del terreno. La relación con la ciudad se refiere que es preferible que el terreno este ubicado cerca de hospitales, en zonas habitacionales y recreativas, así como también debe contar con transporte público frecuente que facilite el acceso desde diferentes puntos de la ciudad. **Plazola (1994).**

3.6.2 Factores físicos

Se refiere a los elementos del lugar que intervienen sobre el proyecto. En este caso se busca un potencial intrínseco del lugar que sea aprovechable: el agua termal, que es muy conocida por sus múltiples beneficios como la estimulación del metabolismo y el sistema digestivo, mejora la relajación y la producción de endorfinas.

La distribución de las fuentes termales en el territorio peruano es de un 67% en la Sierra, un 28% en la Costa y sólo un 4% en la Selva. Se las puede clasificar de acuerdo a su composición química y a su temperatura. Según la primera, éstas pueden ser sulfatadas, cloruradas sódicas, cloruradas cálcicas y sulfatadas bicarbonatadas y, según la segunda, hipertermales (más de 50°C), termales (31 a 50°C) e hipotermas (21 a 30°C).

Según Ormeño (2005) el principal atractivo turístico de Cajamarca lo constituyen las antiguas fuentes termales, conocidas como de Conoc o de Pultamarca, localizadas a 6

kilómetros al este de la ciudad en el actual distrito de Baños del Inca. Son manantiales de agua caliente subterránea ubicados sobre un terreno casi horizontal a 2,689 msnm, y su temperatura promedio es 70°C. Estos manantiales calientes se conocen como El Tragadero y Los Perolitos. Otro manantial, denominado Santa Rosa, provee de agua fría, que permite una combinación para lograr la temperatura promedio establecida en 40°C.

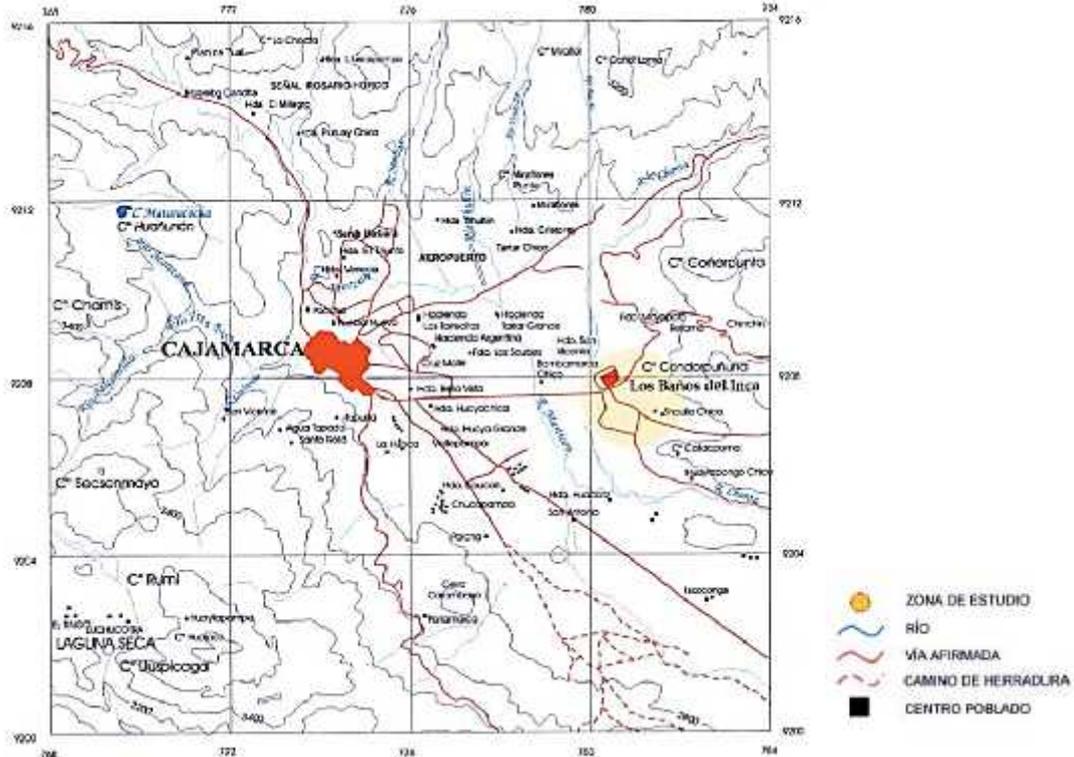


Figura N° 3-1 Plano de zona de estudio

Fuente: Municipalidad provincial de Cajamarca. Plan de desarrollo urbano Cajamarca al 2021.

3.6.3 El distrito

Una vez identificada la zona de estudio, se verá la misión y visión que posee del lugar, para identificar si el proyecto a desarrollar se encuentra inmerso dentro de algún plan de desarrollo estratégico y se vuelve viable.

Visión

Para el año 2021 Cajamarca será reconocida como uno de los cuatro principales destinos de turismo termal en Sudamérica, contando con productos y servicios turísticos diferenciados, calificados con un alto grado de satisfacción por los visitantes nacionales y extranjeros.

El distrito de Baños del Inca al 2021, cuenta con servicios de salud y educación de calidad. Potencial humano integrado e inclusivo, guardando estricto respeto a los derechos humanos y al medio ambiente. Los actores y agentes sociales y económicos ejercen sus roles con identidad, responsabilidad y competencia basada en la práctica de valores. Promueve el desarrollo sostenible basado en el turismo y la actividad agropecuaria moderna gracias a la zonificación ecológica económica y al ordenamiento territorial, que permiten el uso racional y responsable de los recursos naturales.

) Ejes estratégicos

De acuerdo con el plan de desarrollo concertado de Baños del Inca al 2021, se consideran los ejes de desarrollo social, económico productivo, ambiental e institucional. Se ha identificado primero las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del distrito, para luego realizar un cruce de información dando como resultado dichas estrategias por cada eje de desarrollo social. Se los pueden observar en su totalidad en los ANEXOS 32 y 33.

A continuación, se presentan las ideas fuerza, que sustentan los ejes estratégicos.

Tabla N° 3-20 Objetivos estratégicos por eje de desarrollo- Baños del Inca

RESUMEN DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	PROYECTO	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS
EJE SOCIAL		
1. Incrementar el acceso a la salud. 2. Mejorar la atención a las personas con discapacidad	1. Implementación de establecimientos de salud con personal capacitado. 2. Modelo de atención en salud con énfasis en las personas con discapacidad	1. Red de salud Baños del Inca 2. MINSA 3. OMAPED 4. OREDIS 5. ESSALUD 6. ONG'S
EJE ECONÓMICO		
3. Colocar al distrito como un importante centro turístico, histórico y ecológico, promoviendo los recursos, en especial el termalismo.	3. Promoción de la inversión pública y privada en servicios turísticos.	1. Municipalidad distrital 2. Municipalidad provincial 3. Ministerio de cultura
EJE AMBIENTAL		
4. Preservar y proteger los recursos naturales 5. Promover la utilización del agua termal debido a sus propiedades medicinales	4. Complejos que aprovechen las oportunidades para mejorar la salud y el bienestar de las personas que brinden la aplicación y utilización de recursos naturales como las aguas termales.	1. Municipalidad 2. ONG'S
EJE INSTITUCIONAL		
6. Ejecutar obras de impacto articulando instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales	5. Programa de articulación y concertación entre autoridades, instituciones y población para mejorar el desarrollo local	6. Municipalidad distrital Municipalidad provincial

Fuente: Elaboración propia en base a plan de desarrollo urbano Baños del Inca.

Como se observa, el proyecto de un centro de rehabilitación para personas con discapacidad física esta inmenso dentro de un eje de desarrollo social, económico,

ambiental e institucional. Por lo tanto, el proyecto ubicado en el distrito de Baños del Inca es viable.

3.6.4 Reglamento

No existe alguna norma específica para el diseño de un centro de rehabilitación, pero por ser un equipamiento de salud se tendrá en cuenta algunos artículos de la Norma Técnica para proyectos de arquitectura Hospitalaria del MINSA, donde nos indica que características deben poseer los terrenos con estos fines.

Capitulo II: Localización

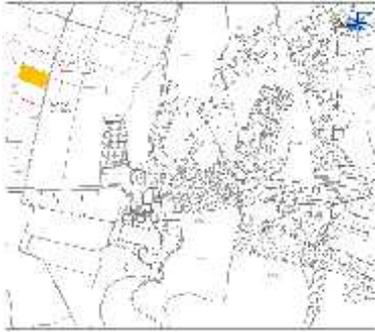
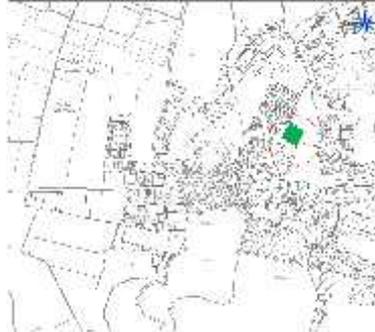
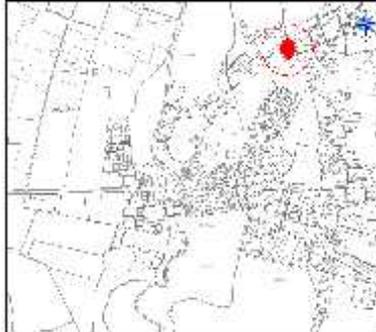
Características de los terrenos

Los gobiernos regionales, comunidades, entidades podrán ceder o asignar terrenos al ministerio de salud de acuerdo con las normas legales existentes; los mismos que deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Predominantemente llanos
- Libre de riesgos de origen natural
- Disponibilidad de servicios básicos (agua, luz y desagüe)
- Accesibles peatonal y vehicularmente y de ser posible con dos calles de acceso
- Evitar proximidad a áreas de influencia industrial, establos y crematorios
- En lo posible deben ser terrenos de forma rectangular
- Emplazado en zona Complatible con equipamiento de salud

3.6.5 Búsqueda del terreno

Tabla N° 3-21 Cuadro comparativo terrenos

TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03
UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN
Departamento: Cajamarca Provincia: Cajamarca Distrito: Baños del Inca Sector: Tar Tar	Departamento: Cajamarca Provincia: Cajamarca Distrito: Baños del Inca Sector: La Esperanza	Departamento: Cajamarca Provincia: Cajamarca Distrito: Baños del Inca Sector: La Esperanza
		

DATOS GENERALES Área: 20 416.75 Perímetro: 601.68 Topografía: 1° (Llana) Presencia de aguas termales: NO	DATOS GENERALES Área: 12 676.47 Perímetro: 437.20 Topografía: 1.2° (Llana) Presencia de aguas termales: SI	DATOS GENERALES Área: 10 380.68 Perímetro: 399.08 Topografía: 4° (Llana) Presencia de aguas termales: NO
DIPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS Agua: SI Luz: SI Desagüe: NO	DIPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS Agua: SI Luz: SI Desagüe: SI	DIPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS Agua: SI Luz: SI Desagüe: SI
PELIGROS Y VULNERABILIDADES Vulnerabilidad sísmica: menor Vulnerabilidad por inundaciones: menor Vulnerabilidad de origen climático: bajo	PELIGROS Y VULNERABILIDADES Vulnerabilidad sísmica: menor Vulnerabilidad por inundaciones: menor Vulnerabilidad de origen climático: medio	PELIGROS Y VULNERABILIDADES Vulnerabilidad sísmica: leve Vulnerabilidad por inundaciones: alta Vulnerabilidad de origen climático: alto
ZONIFICACIÓN DE SUELOS El terreno se encuentra en un área rural	ZONIFICACIÓN DE SUELOS El terreno se encuentra en un área urbana apta para su consolidación	ZONIFICACIÓN DE SUELOS El terreno se encuentra en un área urbana apta para su consolidación
USO DE SUELOS El terreno se encuentra en una zona agrícola rural, cercana a una zona industrial.	USO DE SUELOS El terreno se encuentra en una zona residencial de densidad media.	USO DE SUELOS El terreno se encuentra en una zona residencial de densidad media.
PARÁMETROS URBANOS Densidad: Uso: Agrícola / Industrial Altura de edificación: Coeficiente de edificación:	PARÁMETROS URBANOS Densidad: 1300 hab/ha Uso: Residencial Altura de edificación: 9m (3 pisos) Coeficiente de edificación: 2.4.	PARÁMETROS URBANOS Densidad: 1300 hab/ha Uso: Residencial Altura de edificación: 9m (3 pisos) Coeficiente de edificación: 2.4
COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELO ZONA AGRICOLA	COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELO Hospitales, centros de salud y dispensarios	COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELO Hospitales, centros de salud y dispensarios
Área industrial fuera del límite urbano NO COMPATIBLE	Área urbana (R2 a R8) COMPATIBLE	Área urbana (R2 a R8) COMPATIBLE

Fuente: Elaboración propia.

3.6.6 Matriz de selección del terreno

Tabla N° 3-22 Matriz de selección de terreno

CRITERIOS		CRITERIOS DE VALORACIÓN			PUNTAJE TERRENOS		
		BUENO	REGULAR	MALO	T1	T2	T3
Según base teórica B1 y B2	Los terrenos deben ubicarse céntricos, valorados socialmente y de fácil acceso	Ubicados en el área urbana	Cercanos al área urbana	Lejos del área urbana	1	3	3
		3	2	1			
Potencial hídrico	Presencia de aguas termo medicinales en el terreno	Aguas termales en el terreno	Aguas termales cerca al terreno	Aguas termales lejos del terreno	1	3	2
		3	2	1			
Topografía según normatividad	Terrenos predominantemente llanos	Terreno llano	Desnivelada	Accidentada	3	3	2
		3	2	1			
Servicios básicos	El terreno deberá tener abastecimiento de agua, desagüe y energía eléctrica	Tiene todos los servicios básicos	Tiene algunos de los servicios básicos	No tiene servicios básicos	2	3	3
		3	2	1			
Planimetría según reglamento	En lo posible los terrenos deberán ser de forma regular	Terreno regular	Terreno medianamente regular	Terreno muy irregular	3	2	1
		3	2	1			
Área de influencia según reglamento	Evitar proximidad a áreas de influencia industrial, establos, depósitos de basura, morgues, mercados y cementerios	Fuera de áreas de influencia negativas	Cerca de áreas de influencia negativas	Dentro de áreas de influencia negativas	1	2	2
		3	2	1			
Peligros y vulnerabilidades	El terreno no deberá encontrarse en zonas de peligro alto	Riesgos y vulnerabilidades bajas	Riesgos y vulnerabilidades menores	Riesgos y vulnerabilidades mayores	3	2	1
		3	2	1			
Zonas de suelo	El terreno se encuentra en una zona apta para consolidación	Ubicado en zona urbanizable	Ubicado cercano a zona urbanizable	Ubicado alejado de zona urbanizable	1	3	3
		3	2	1			
Compatibilidad de uso de suelo	Zona compatible con equipamiento de salud	Compatible	Poco compatible	No compatible	1	3	3
		3	2	1			
TOTAL					16	24	20

Fuente: Elaboración propia en base a bases teóricas, reglamento MINSa

Luego de aplicar la matriz de selección, el terreno que mayor puntaje ha obtenido y es el indicado para el desarrollo del proyecto, es el **terreno N° 02**, ubicado en el sector La Esperanza, del distrito de Baños del Inca, con 12 676.47 m².

3.7 Análisis del lugar

3.7.1 Sistema administrativo

) Ubicación macro

El terreno se ubica en el distrito de Baños del Inca, en la provincia de Cajamarca, en el departamento del mismo nombre. Los Baños del Inca es uno de los 12 distritos de la provincia de Cajamarca creado por ley n° 13251 del 07 de septiembre del año 1959, limita

por el Norte con los distritos de la Encañada y Cajamarca, por el sur con los distritos de Llacanora y Namora, por el oeste por el distrito de Cajamarca y por el este con el Distrito de la Encañada.



Figura N° 3-2 Ubicación del Distrito de Baños del Inca

Fuente: Virtual.,(sin fecha).[En línea]. Recuperado el 15 de oct ,2018 de http://www.perutouristguide.com/translator/06ca/translator_06ca_mapa_cajamarca.html

El distrito tiene una superficie de 276,4 Km², se ubica a una altitud de 2667 metros sobre el nivel del mar, correspondiente a la Zona IV Sierra Tropical, grupo ecológico bosque seco – Montano Bajo Tropical.

) **Clima**

La ciudad de Baños del Inca tiene un clima templado, de tipo subhúmedo con temperaturas actuales que varían entre los 21° C y 7° C, con un promedio anual de 14° C; con precipitaciones pluviales variables durante el año. Las precipitaciones mínimas se presentan en los meses de mayo a septiembre y las máximas entre los meses de enero a marzo.

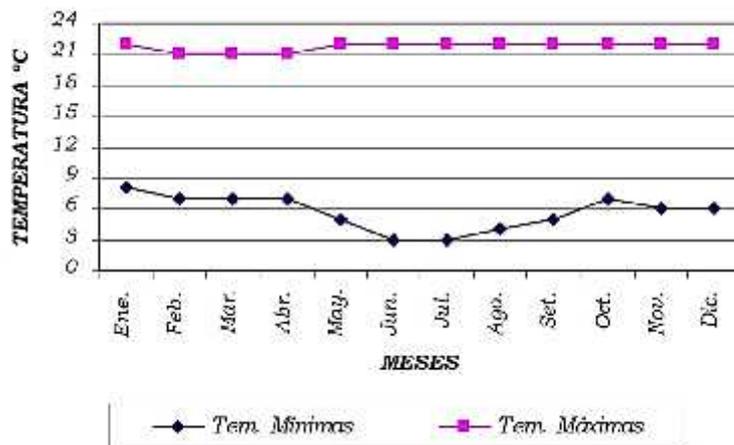


Figura N° 3-3 Temperaturas máximas y mínimas del distrito de Baños del Inca
Fuente: Municipalidad provincial de Cajamarca. Plan de desarrollo urbano Cajamarca al 2021.

) **Hidrología**

El territorio de Baños del Inca se encuentra circundado por el río Chonta, el cual se une al río Maschcón en la localidad de Huayrapongo y forman el río Cajamarquino; siendo estos los principales componentes hidrográficos que inciden en la ciudad. En sus laderas existen también dos quebradas que ingresan a la zona urbana, la quebrada Mayopata en dirección de Este a Oeste, la cual corre paralela al Jirón La Libertad; y la quebrada seca Tingo Mayo, en dirección Este-Oeste, que está parcialmente canalizada dentro de la zona urbana y desemboca en el río Chonta.

) **Conformación urbana y usos de suelo**

Asentada a orillas del río Chonta, la ciudad de Baños del Inca es actualmente el balneario termal más importante de la región y uno de los atractivos recreativos más importantes del circuito turístico Nor Oriental del Perú, por la explotación de manantiales hipertermales de agua oligomineralizadas; cuyo empleo data de épocas prehispánicas en que se denominaba balneario de Putullmarca.

El núcleo urbano de la ciudad presenta una trama irregular, de crecimiento espontáneo que ha ido adecuándose a la topografía del terreno y al curso de elementos hídricos que inciden sobre la ciudad.

Muestra dos ejes axiales de crecimiento, que se desarrollan a partir de la Av. Manco Cápac y de los Jirones La Libertad. De acuerdo a los trabajos topográficos de campo realizado para la actualización del catastro, el núcleo urbano de la ciudad está conformado por 05 sectores, los cuales se muestran a continuación.

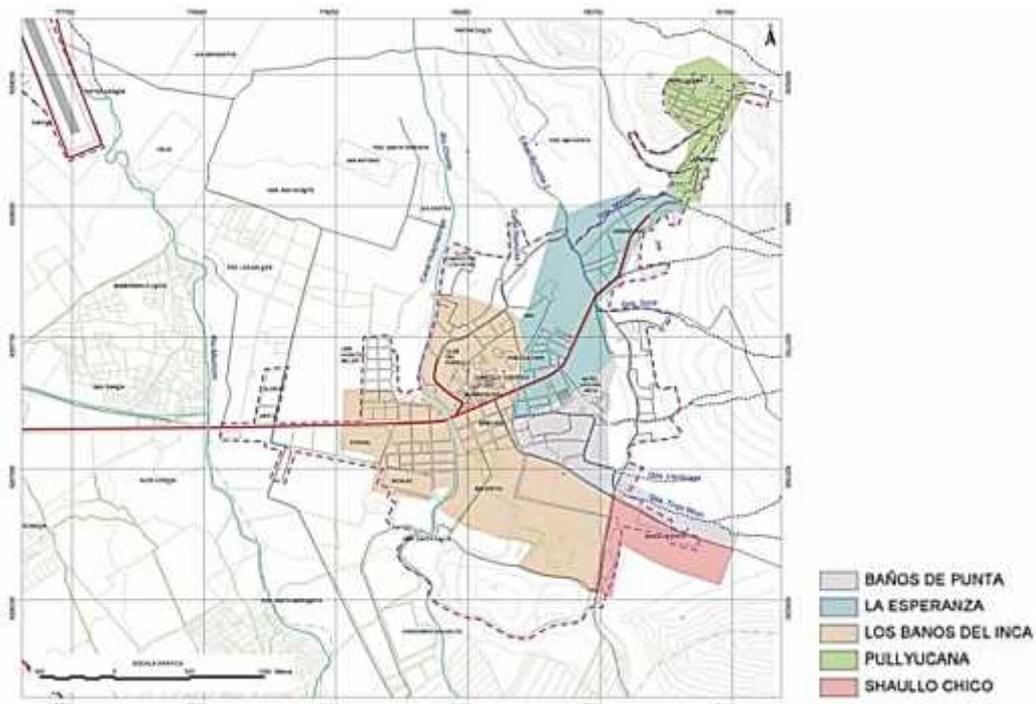


Figura N° 3-4 Mapa sectorización Baños del Inca
 Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

El terreno seleccionado para el diseño del proyecto se ubica en el sector la esperanza



Figura N° 3-5 Ubicación macro del terreno
Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

J) Ubicación micro

Datos generales

El terreno tiene una forma irregular con un área total de 12 676.47 m², y con un perímetro de 437.30 m.

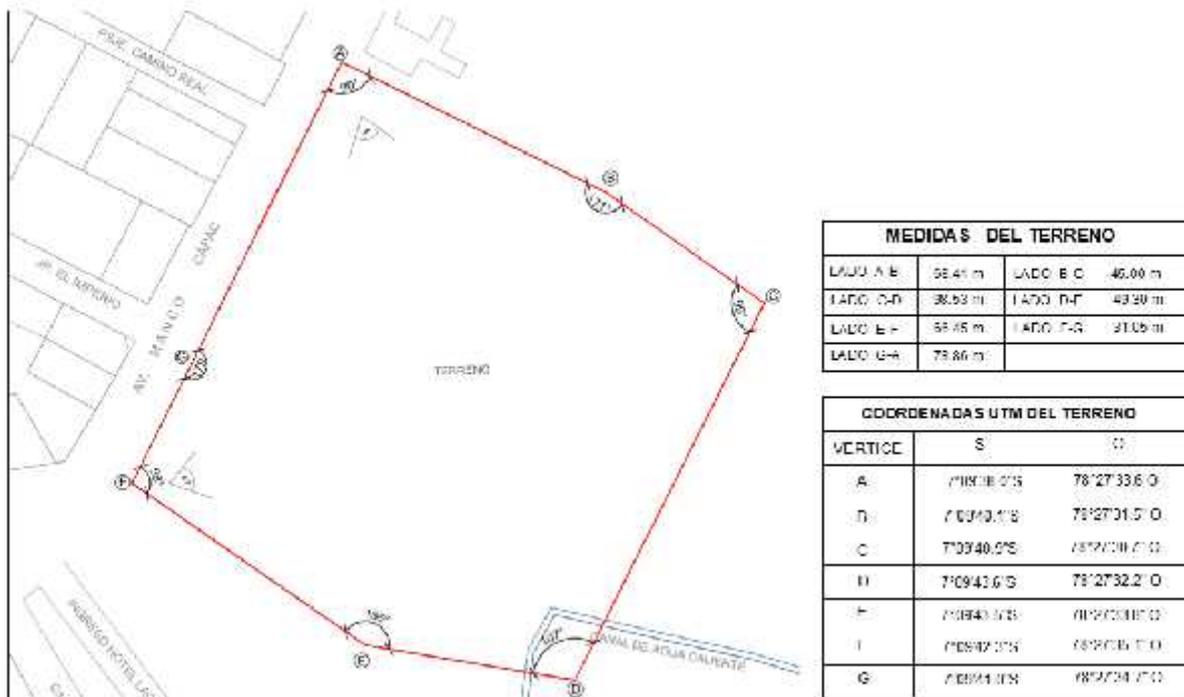


Figura N° 3-6 Datos generales del terreno
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

El terreno cumple con la norma para proyectos arquitectónicos del ministerio de salud, que establece que el ángulo menor de un terreno no debe ser menor de 60 °; en este caso el menor ángulo interior es de 90°

) Accesibilidad

Para acceder al terreno, se lo debe hacer por la Av. Manco Capac, al oeste. Por éste pasan distintas líneas de transporte público, como la línea “A”.

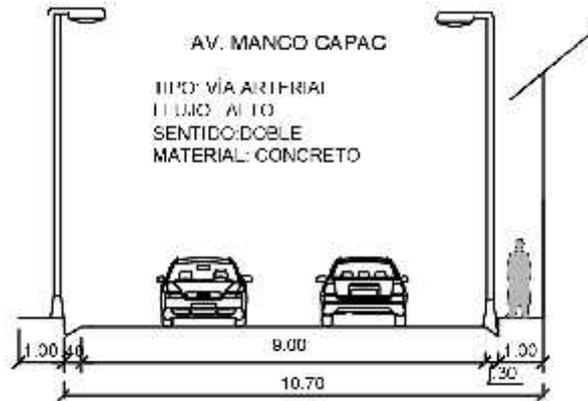


Figura N° 3-7 Sección vial Av. Manco Capac
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

Las distancias del terreno a los principales puntos de los distritos de Baños del Inca y Cajamarca se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 3-23 Distancias en auto al terreno

DISTANCIAS EN AUTO: DESDE.....AL TERRENO		
LUGAR	DISTANCIA	TIEMPO
Desde plaza de armas Baños del Inca	1.3 km	5 min
Desde posta médica Baños del Inca	1.5 km	6 min
Desde municipalidad Baños del Inca	1.3 km	5 min
Desde plaza de armas Cajamarca	8.3 km	23 min
Desde Hospital Regional de Cajamarca	8.2 km	20 min
Desde ESSALUD Cajamarca (Jr. Hoyos Rubio)	7.7 km	18 min
Desde Municipalidad Distrital Cajamarca	5.0 km	12 min
Desde Gobierno Regional Cajamarca	8.2 km	20 min

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

Se debe recalcar que es necesario proyectar una vía al interior del terreno, para que facilite la accesibilidad vehicular a la futura edificación, sin ocasionar congestionamiento en su única vía de acceso.

3.7.2 Sistema Biofísico

Las ciudades de Cajamarca y Baños del Inca presentan las mismas características climáticas; durante el día seco, templado - soleado y frío durante las noches; con una precipitación pluvial promedio anual que varía entre los 6 mm. y 720mm.

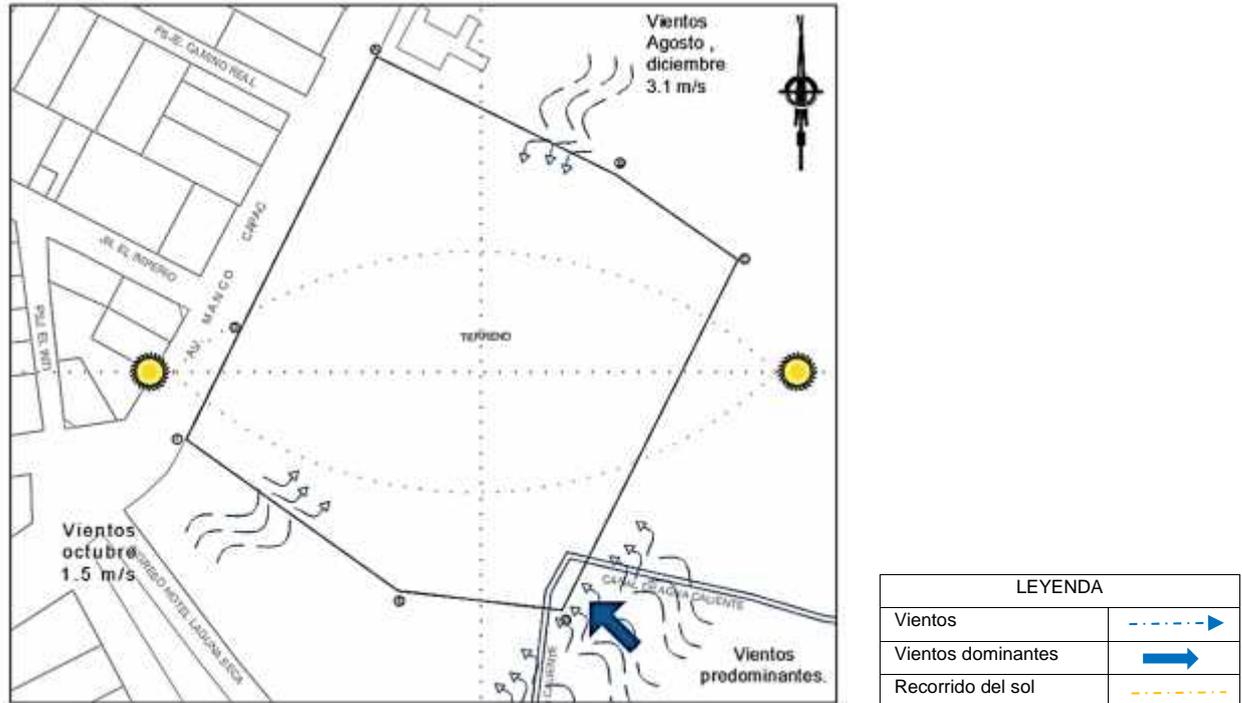


Figura N° 3-8 Plano de asoleamiento y vientos sobre el terreno
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

En Baños del Inca la velocidad del viento promedio es de 2.5 m/s con vientos predominantes en dirección sur -este, los meses de enero, marzo, abril, julio y noviembre

La pluviometría es un factor que debemos considerar en el diseño del centro de rehabilitación, ya que hay fuertes lluvias en los meses de enero, febrero, marzo y diciembre, por lo que debemos incluir en el diseño cubiertas y adecuadas que permitan en drenaje adecuado de las aguas pluviales.

Hydrografía

El terreno está próximo a la quebrada Tingomayo, la cual es de tipo estacional y atraviesa la ciudad con dirección este - oeste. En su recorrido bordea la urbanización Laguna Seca y atraviesa el área central de la ciudad. Presenta una sección natural promedio de 3.35 m. ancho y 1.60 m. de profundidad.

Al atravesar el área urbana es utilizado como colector de aguas servidas sin ningún tipo de tratamiento; otro problema que se presenta es el arrojado indiscriminado de residuos sólidos, generando la contaminación de su cauce.



Figura N° 3-9 Hidrografía circundante al terreno
Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

Topografía

La topografía del terreno está dentro de clasificación llana, ya que está en el rango de 0° a 10°. El terreno tiene 1.2° de inclinación, por lo tanto, cumple la norma del Ministerio de Salud, que indica que para proyectos de salud los terrenos deben ser llanos

CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN SU PENDIENTE	
0°-10°	Llana
10°-20°	Desnivelada
20°-30°	Accidentada
Mayor a 30°	Montañosa

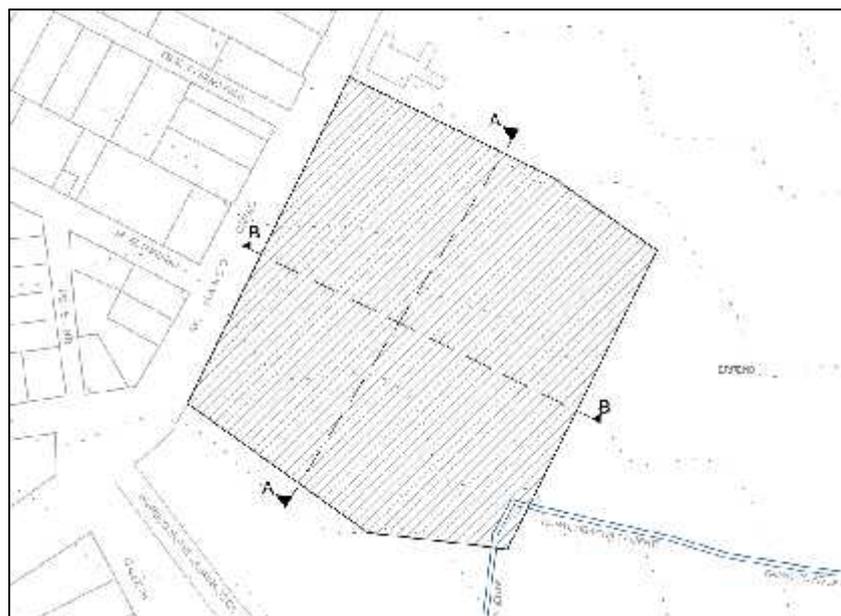


Figura N° 3-10 Plano fotográfico del terreno
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

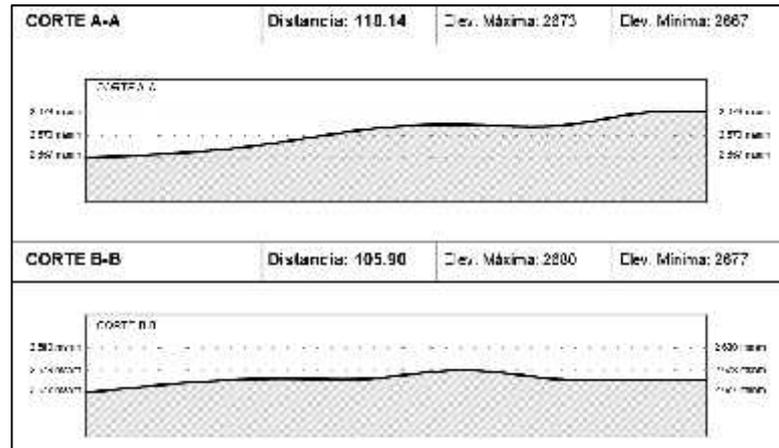


Figura N° 3-11 Perfiles topográficos del terreno
 Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

) Peligros y vulnerabilidades

Se analizarán los peligros naturales y antrópicos que inciden sobre el entorno inmediato del terreno, mostrándolo en mapas, con el objetivo de determinar zonas de mayor o menor nivel de peligro.

Vulnerabilidad por inundaciones: las inundaciones son fenómenos naturales que tienen diferentes orígenes; en la ciudad de los baños del inca, son originadas principalmente por la acción pluvial y por el desborde del río chonta, quebradas y acequias y canales que atraviesan la ciudad. el terreno se encuentra en una zona de menor inundación, ya que está próximo a la quebrada Tingomayo.

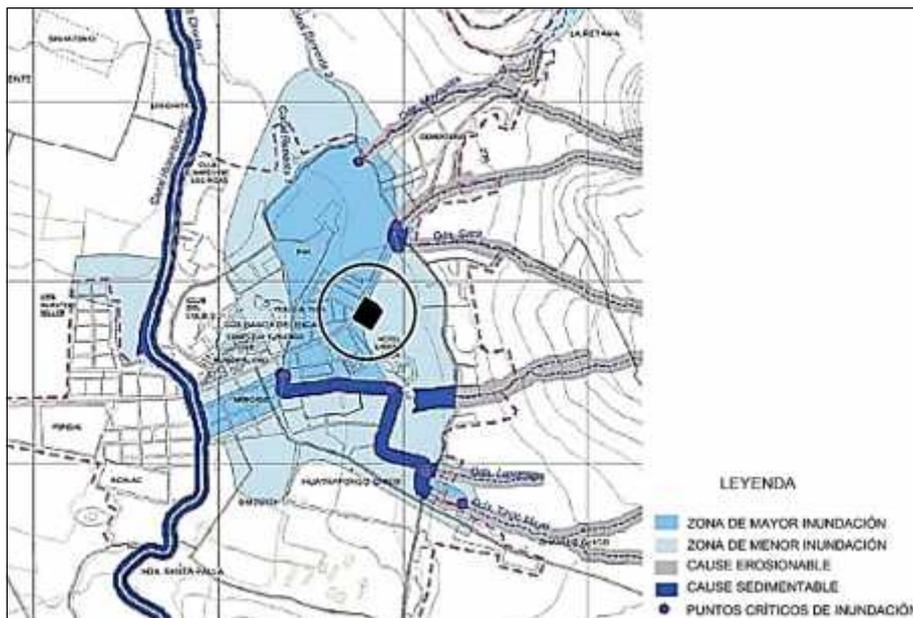


Figura N° 3-12 Mapa de riesgos por inundaciones
 Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

Vulnerabilidad sísmica: el terreno se ubica en una zona de peligro sísmico menor. Esta zona presenta un suelo aluvial compuesto predominante por mezclas de arenas y gravas, presenta bajas aceleraciones sísmicas.

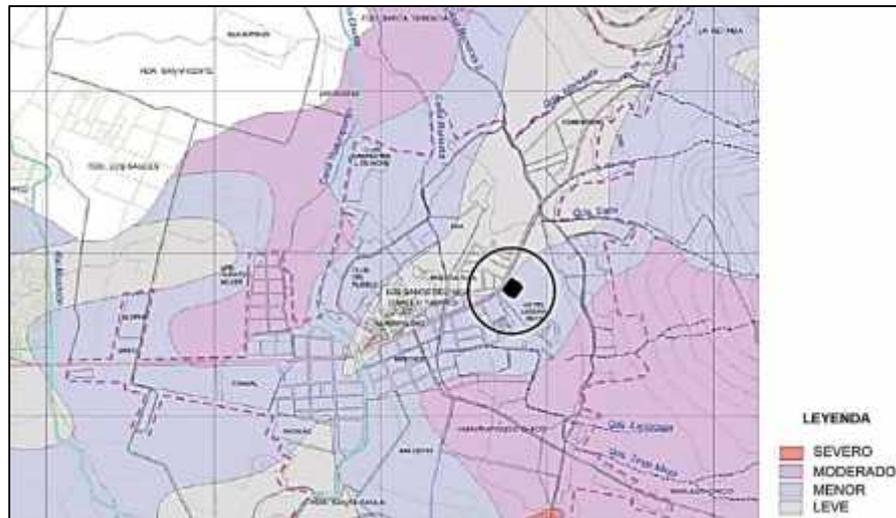


Figura N° 3-13 Mapa de vulnerabilidad sísmica
 Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

Vulnerabilidad de peligros antrópicos: la ciudad de los baños del inca está sometida a diversos impactos negativos por el desarrollo de actividades humanas que afectan directamente el hábitat, degradando las condiciones naturales del medio ambiente e incrementando las situaciones de riesgo en la población.

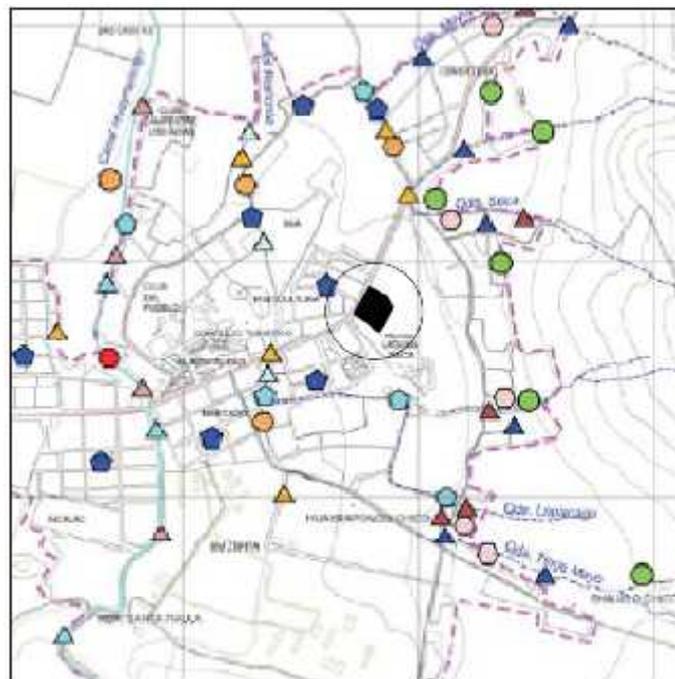


Figura N° 3-14 Mapa de peligros antrópicos
 Fuente: INDECI Programa de Mitigación ante desastres ciudad de Baños del Inca

PELIGROS ANTRÓPICOS		
Emplazamiento en riesgo		
1.1 Al borde de ríos		3
1.2 Al borde de lecho de quebrada		3
1.3 Al borde de canales		3
Vertimiento fuentes líquidos residuales		
2.1 A lecho de quebradas		2
2.2 A cursos de ríos		3
2.3 A cursos de canales		3
Arrojo de residuos sólidos		
3.1 En las márgenes de quebradas		3
3.2 En riberas y ríos		3
3.3 En acequias y canales		2
3.2 En riberas y ríos		
Ausencia de adecuado sistema integral de drenaje pluvial		
Inadecuado manejo hidráulico		

Los principales peligros antrópicos identificados en el entorno inmediato al terreno es el arrojo de residuos sólidos en acequias y canales; así como la ausencia de un adecuado sistema de drenaje pluvial.

3.7.3 Sistema Social

Para estudiar este sistema, se ha analizado en un nivel sectorial, en este caso como el terreno se ubica en el sector "La esperanza", se analizó todo el sector

) Tipo de vivienda

En el sector La Esperanza del distrito de baños del inca, encontramos dos tipos de vivienda los cuales son:

Unifamiliar: cuando se trata de una vivienda sobre un lote o terreno independizado.

Multifamiliar: cuando se trata de dos o más viviendas en una sola edificación y donde el terreno es de propiedad común.

En el siguiente mapa se muestra el tipo de vivienda predominante, el cual es de tipo unifamiliar, y en un menor porcentaje se encuentra viviendas del tipo multifamiliar

La densidad poblacional en el sector donde se ubica el terreno es de 3.25 p/km²/ aproximadamente, una densidad poblacional baja

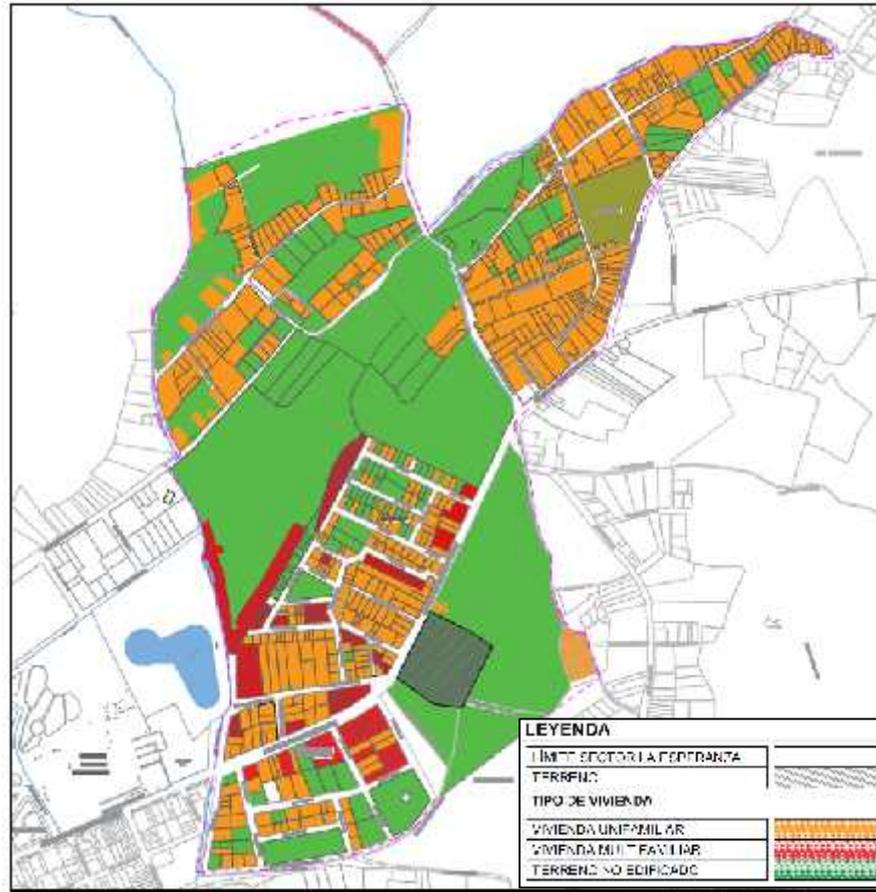


Figura N° 3-15 Mapa de tipo de vivienda
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

Las características de viviendas aledañas al terreno es que son de dos y tres pisos con tres habitaciones, hechas de ladrillo.



Figura N° 3-16 Viviendas de dos niveles
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

Las viviendas que tienen tres pisos son viviendas comercio, donde el primer piso está destinado a esta actividad.

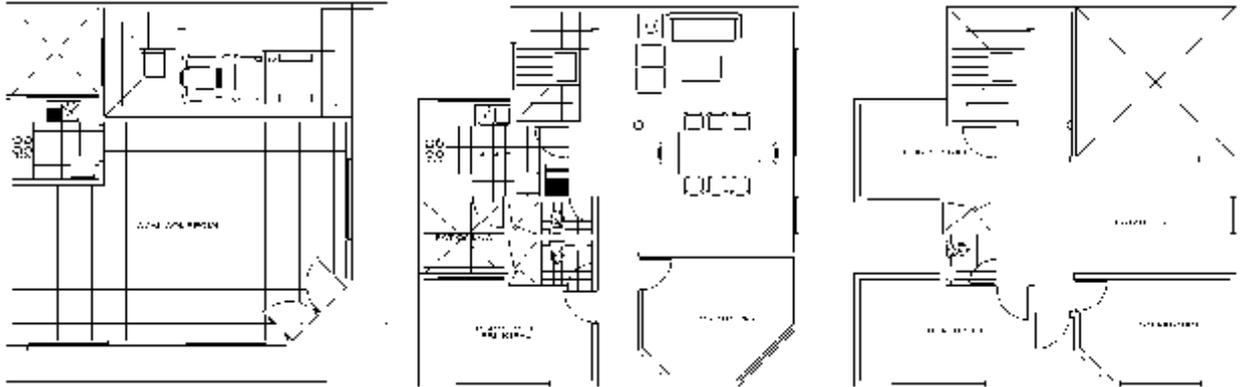


Figura N° 3-17 Viviendas comercio
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

) Nivel socio económico

Se refiere a la medida total económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos, educación, y empleo.

Según la Asociación peruana de empresas de investigación en el Perú, los niveles socioeconómicos son cuatro y se describen en las siguientes tablas.

Tabla N° 3-24 Nivel socioeconómico en el Perú

NIVEL SOCIO ECONÓMICO		ESTRATO	INGRESO FAMILIAR EN SOLES	
A	Goza de todas las comodidades, acceso pleno a los servicios privados de salud, viviendas cómodas y elegantes y una educación de primer orden	A	Alta superior	26 500
		A1	Alta	12 200
		A2	Medio alto	6 200
B	Tienen un nivel de vida cómodo, pero no lujoso y su instrucción le permite desarrollar actividades mejor remuneradas	B	Medio típico	3 500
		B1	Medio	2 900
		B2	Medio bajo	2 200
C	Su vida se caracteriza por ciertas carencias y limitaciones respecto al acceso a muchos bienes económico	C	Bajo superior	1 500
		C1	Bajo	1 300
		C2	Bajo típico	1 200
D	Población con muchas limitaciones y escaso nivel de ingreso familiar producto de una actividad laboral de baja calificación	D	Pobre	900

Fuente: Asociación peruana de Marketing

El nivel socio económico de las personas que viven cerca al terreno es en un 48% del nivel socio económico "B" (medio típico) un 35% pertenece a la población de un nivel socio económico "C" bajo superior y el 17% representa a la población de un nivel socio económico "A1" alto.

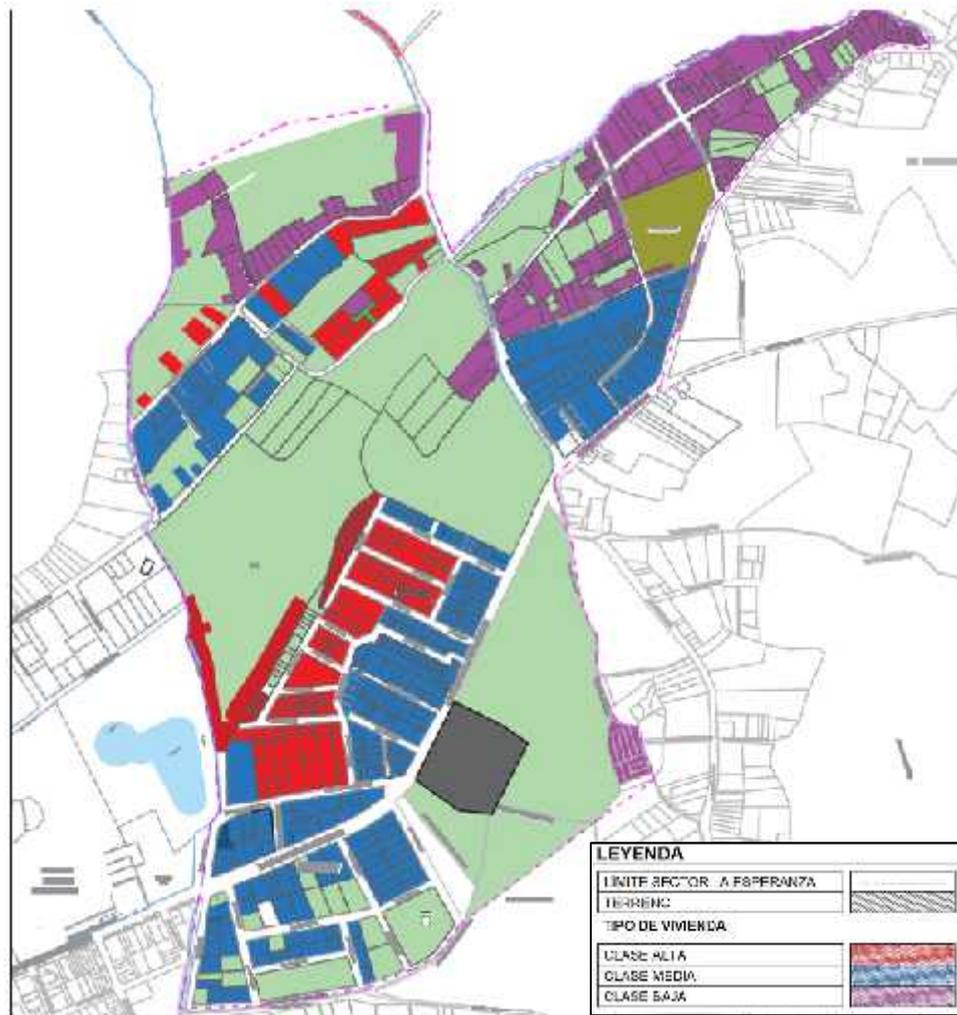


Figura N° 3-18 Mapa de nivel socioeconómico
 Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

En su mayoría la población aledaña al terreno es profesionales, empleados públicos y privados de buen nivel, comerciantes, pequeños y medianos empresarios

3.7.4 Sistema Físico - Espacial

Al igual que en sistema social se ha analizado en un nivel sectorial.

) Zonificación y uso de suelos

El terreno se encuentra en la zona urbana ya consolidada, insertada dentro de las áreas que ocupa actualmente la ciudad y sus zonas de expansión.

A 300 metros al noroeste del terreno está el área de protección en la que ocurren diferentes circunstancias contempladas en la siguiente subclasificación, según el Decreto supremo N° 004-2011-vivienda:

- (a). - áreas no ocupadas por edificaciones, considerada de alto riesgo no mitigable.
- (b). - áreas de reserva natural o áreas protegidas.
- (c). - áreas en la que se ubican yacimientos arqueológicos o paleontológicos.
- (d). - áreas que tienen recursos hídricos, como cabeceras de cuenca, lagos y ríos.
- (e). - áreas que se encuentran bajo un régimen especial de protección, incompatible con su transformación urbana de acuerdo con el plan de acondicionamiento territorial

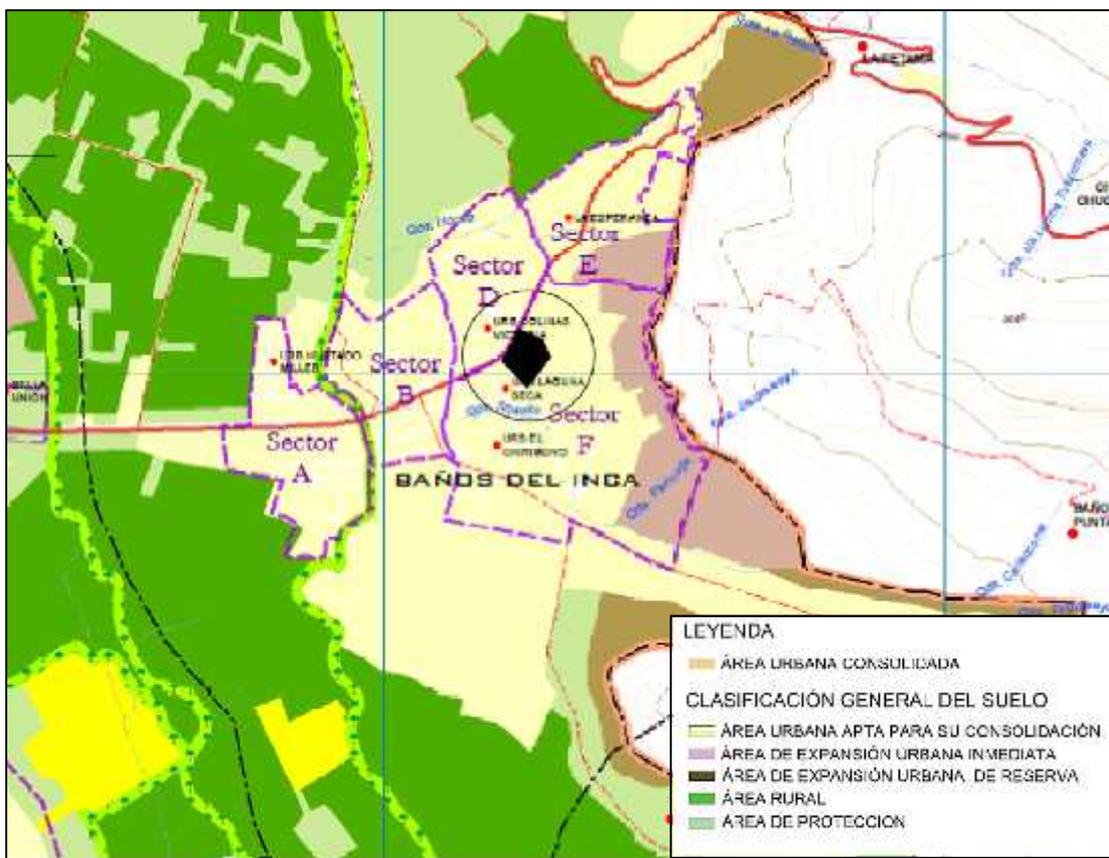


Figura N° 3-19 Mapa de zonificación de suelos

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca, Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Cajamarca 2014-2024

El terreno se encuentra en una zona residencial de densidad media (rdm), donde corresponde a los sectores de viviendas con compatibilidad de usos de comercio, servicios y otros. Pertenecen a la mayoría del área urbana consolidada.

Próximo al terreno encontramos también una zona de densidad alta (rda), estas zonas se regirán por los parámetros correspondientes a la zonificación residencial o comercial predominante en su entorno.

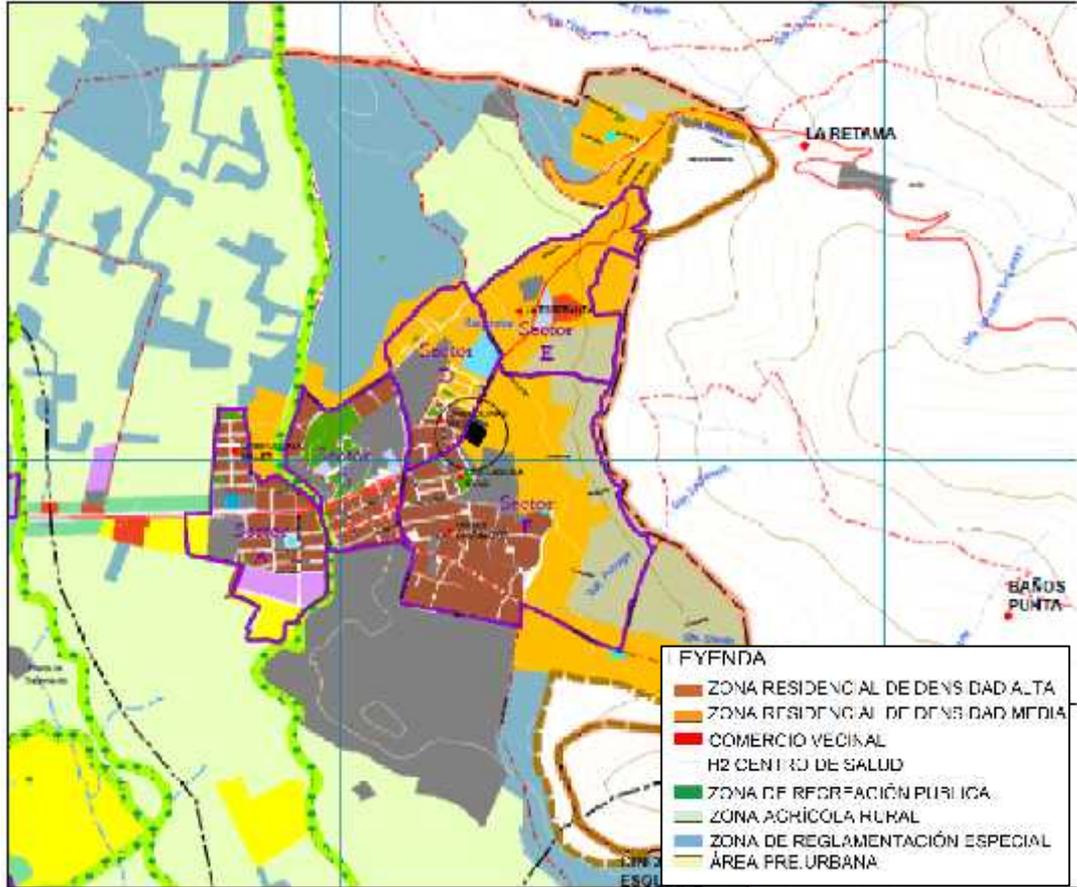


Figura N° 3-20 Mapa de usos de suelo

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca, Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Cajamarca 2014-2024

Los parámetros urbanos pertenecientes al área donde se emplaza el terreno se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 3-25 Parámetros urbanos y compatibilidad de usos de suelo.

PARÁMETROS URBANOS		
Densidad	1300 hab/ha	
Uso	Residencial	
Tipo de comercio	Comercio vecinal	
Lote Mínimo	120 m ² para viviendas unifamiliares y multifamiliares	
Frente Mínimo	6.00 m	
Altura de edificación	Unifamiliar / Multifamiliar 9m	
Coefficiente de edificación	2.4	
Área libre	30%	
COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO		
EQUIPAMIENTO COMPATIBLE	ÁREA URBANA	ÁREA INDUSTRIAL FUERA DEL LÍMITE URBANO
Hospitales, centros de salud y dispensarios	C2 a C7 R2 a R8	No compatible

Fuente: Plan de desarrollo urbano Baños del Inca al 2021

Al estar en una zona residencial de densidad media, el terreno es un área compatible para la construcción de un equipamiento de salud.

J) Equipamiento urbano

Adyacente al terreno existen áreas destinadas para cubrir las necesidades de equipamiento de educación, recreación e institucional con coberturas a nivel provincial y distrital. En siguiente mapa se puede distinguir la ubicación de los equipamientos cercanos.

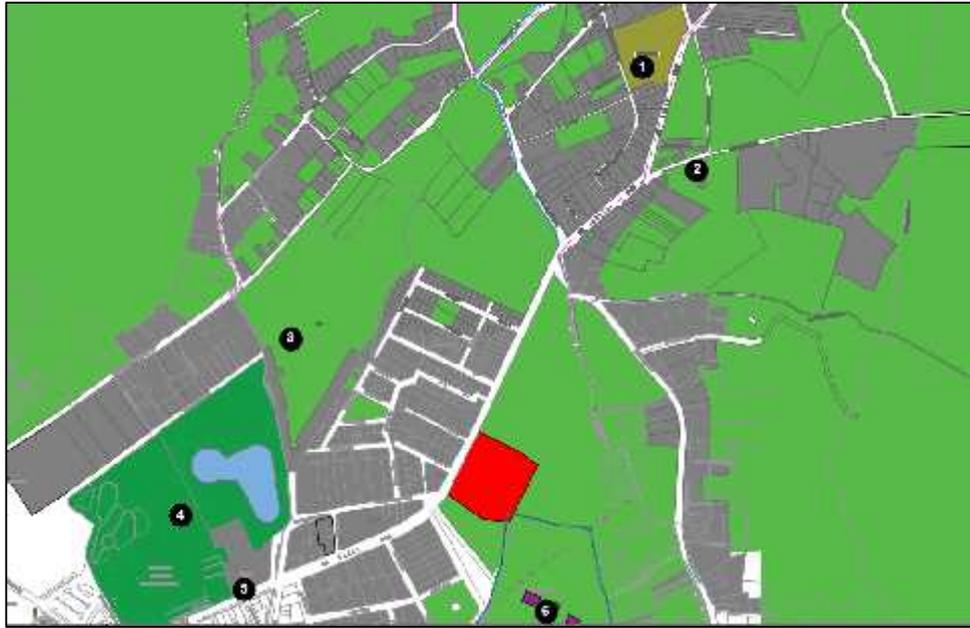


Figura N° 3-21 Equipamiento adyacente al terreno
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Tabla N° 3-26 Equipamiento urbano adyacente al terreno

1. Cementerio distrital	2. Jardín de niños 123 / I.E La Esperanza	3. Institución nacional de investigación agraria
Tipo de infraestructura: USOS ESPECIALES	Tipo de infraestructura: EDUCATIVO	Tipo de infraestructura: INSTITUCIONAL
Ubicación: Av. Manco Capac y Jr.La Esperanza	Ubicación: Av. Manco Capac cdra 15 y 16	Ubicación: Prolongación Pachacutec
Cobertura: Distrital	Cobertura: Distrital	Cobertura: Provincial
Fotografía	Fotografía	Fotografía
		

4. Complejo turístico	5. Colegio Andrés Avelino Cáceres	6. Hotel Laguna Seca
Tipo de infraestructura: RECREATIVO	Tipo de infraestructura: EDUCATIVO	Tipo de infraestructura: RECREATIVO
Ubicación: Jr. Wiracocha	Ubicación: Av. Manco Capac	Ubicación: Av. Manco Capac
Cobertura: Provincial	Cobertura: Distrital	Cobertura: Provincial
Fotografía	Fotografía	Fotografía
		

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

El tipo de equipamiento más cercano al terreno es el recreativo (hotel Laguna Seca). A 300 m del terreno se encuentra equipamiento del tipo educativo y más lejano un equipamiento de usos especiales (cementerio).

) Jerarquía vial

El terreno se ubica en la Av. Manco Capac, la cual es una vía arterial, por lo cual el retiro mínimo a considerar es de 6 m.

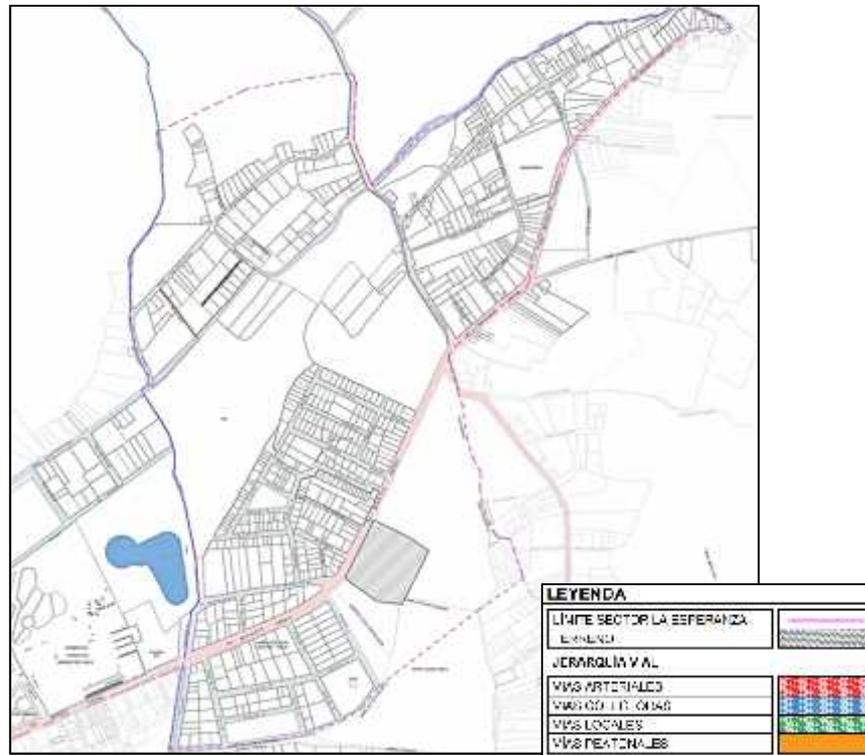
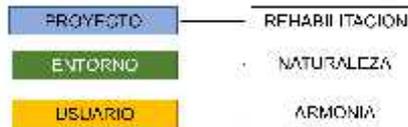


Figura N° 3-22 Mapa de jerarquía vial
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo.

3.8 Idea rectora y las variables

La concepción del proyecto toma como idea rectora la recapitulación los criterios de la arquitectura biofílica estudiados en esta investigación. Teniendo en cuenta además que es lo que se busca generar dentro del proyecto, y a quien éste va dirigido.



) Identificación de variables

Los principios rectores del proyecto son los criterios de arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud.



Estos principios rectores deben ser aplicados en todos los espacios de rehabilitación presentes en el proyecto.

3.9 Proyecto arquitectónico

3.9.1 Plano de localización (Ver plano U-01)

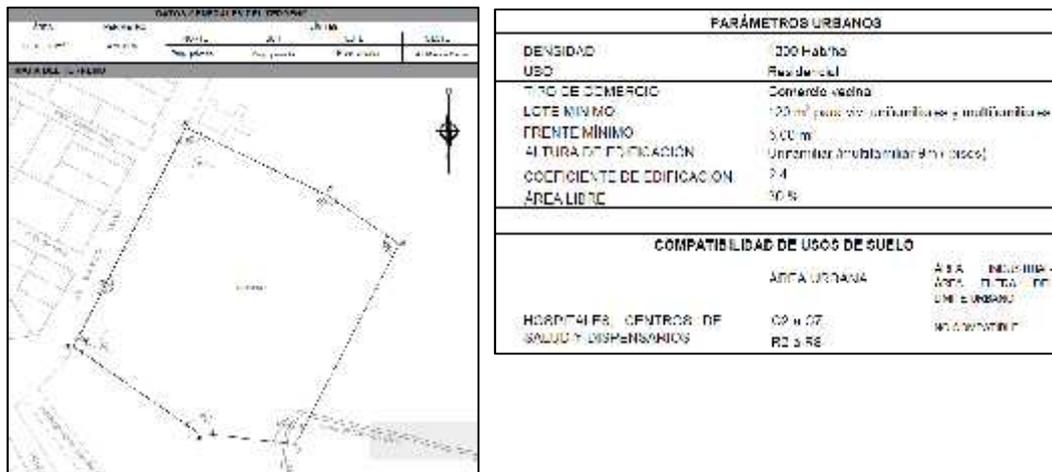


Figura N° 3-23 Plano de ubicación y localización
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

3.9.2 Plot plan



Figura N° 3-24 Plot Plan
Fuente: Elaboración propia.

3.9.3 Plantas de distribución

) Primera planta: Ver plano A-02



Figura N° 3-25 Planta general primer piso
Fuente: Elaboración propia.

) Segunda planta: Ver plano A-03



Figura N° 3-26 Planta general segundo piso
Fuente: Elaboración propia.

) Tercera planta: Ver plano A-04

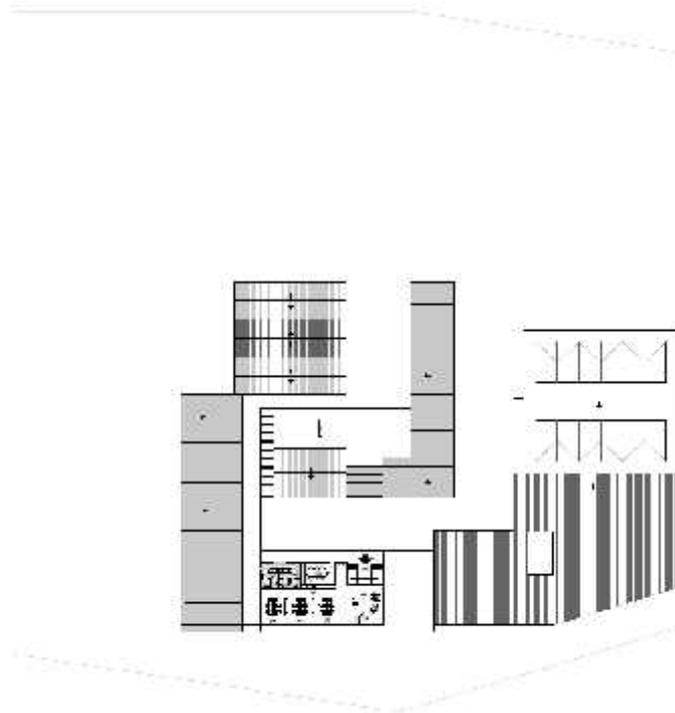


Figura N° 3-27 Planta general tercer piso
Fuente: Elaboración propia.

) Plano de techos: Ver Plano A-05

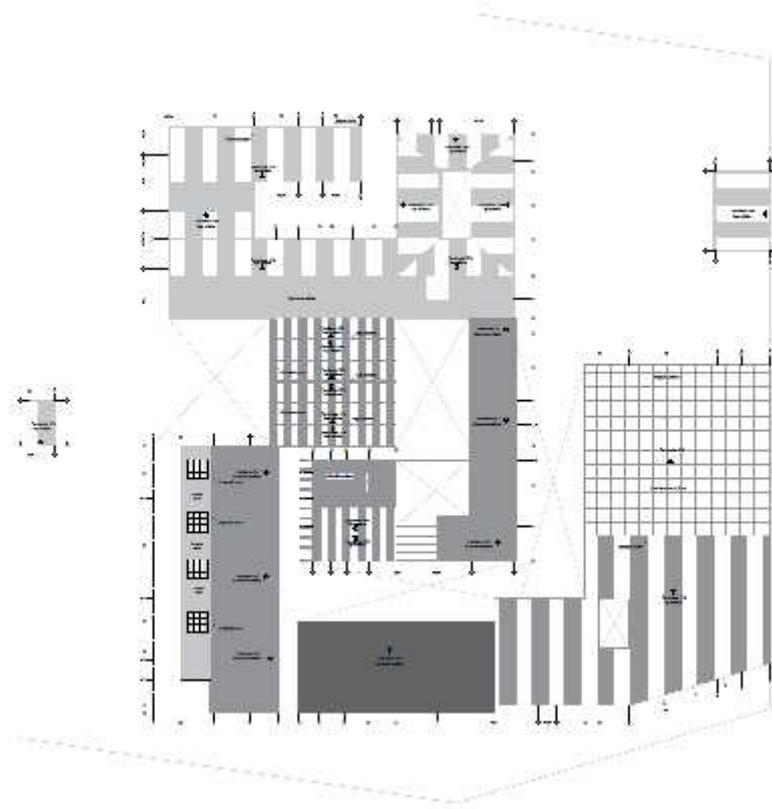


Figura N° 3-28 Plano de techos
Fuente: Elaboración propia.

) Planos de elevaciones: Ver Plano A-07

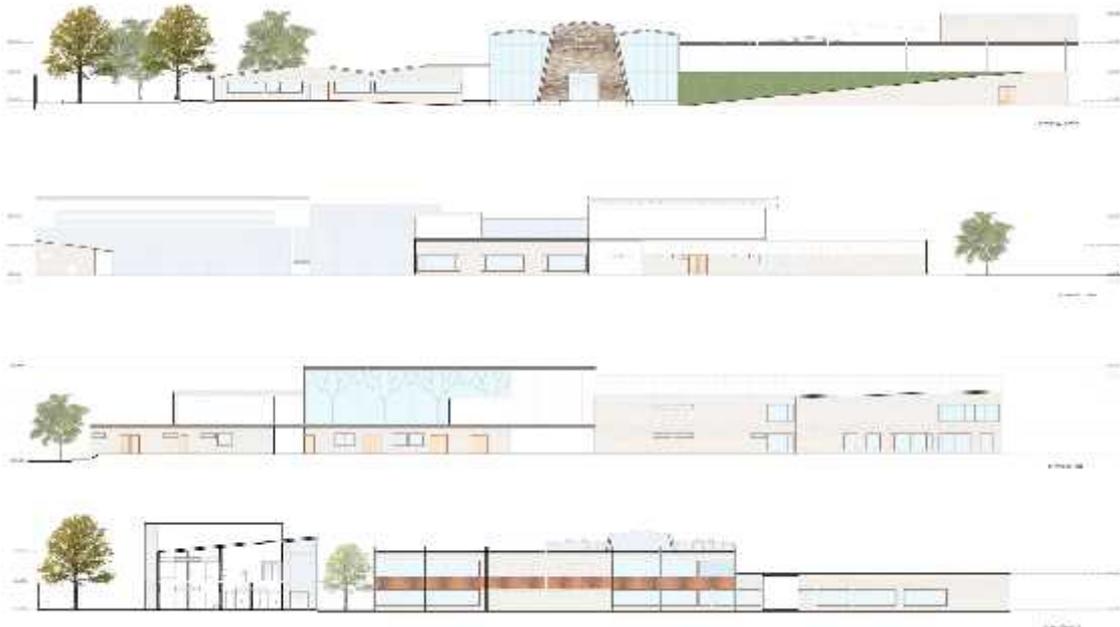


Figura N° 3-29 Planos de elevaciones
Fuente: Elaboración propia.

3.9.4 Aplicación de las variables

Se está mostrando la aplicación de las variables mediante los planos de detalles con la codificación D-01, D-02, D-03, etc. En los cuales se muestra un cuadro resumen de los indicadores que se están manifestando.

A continuación, se muestra un ejemplo que pertenece a un espacio de rehabilitación física (Sala de kinesioterapia). En donde el cuadro de aplicación de resultados muestra los indicadores que se están utilizando para el diseño de este espacio. Para una mayor legibilidad ver plano D-01, D-02 y D-03.

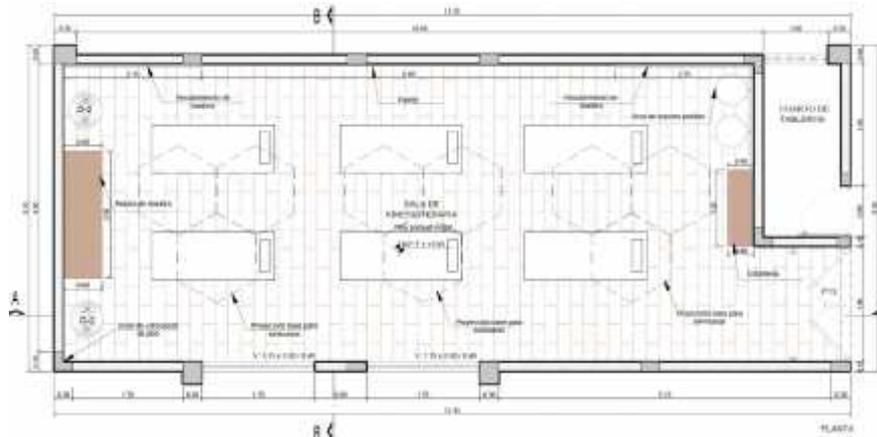


Figura N° 3-30 Planta sala de kinesioterapia
Fuente: Elaboración propia.

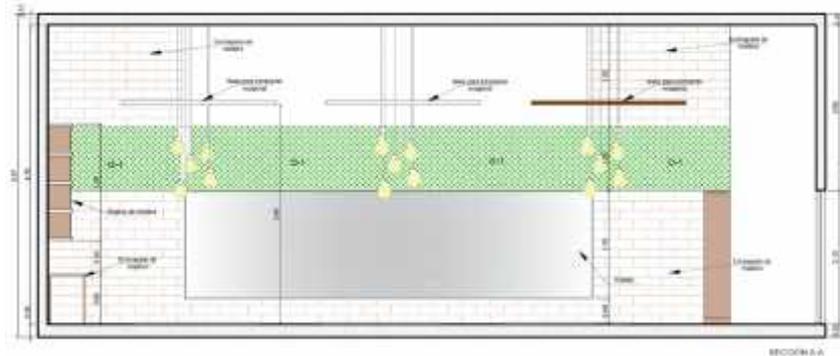


Figura N° 3-31 Sección arquitectónica sala de kinesioterapia
Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE RESULTADOS EN EL AMBIENTE			
DIMENSIÓN PRESENTE	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	APLICACION
PRESENCIA DE VEGETACIÓN	VARIEDAD DE VEGETACIÓN LOCAL	1. Presencia de plantas ornamentales	Se introduce la vegetación en el espacio con una mediana variedad de especies (P. ornamentales y arbóreas).
		2. Presencia de arboles	Se promueve esta medida en el ambiente de uso contemplativo. Para observar mejor las áreas de la terapia.
USO DE MATERIALES NATURALES	TIPOS DE JARDINES	3. Jardines de uso contemplativo	Se promueve esta medida en el ambiente de uso contemplativo. Para observar mejor las áreas de la terapia.
ILUMINACIÓN NATURAL		4. Disponibilidad de luz natural	En un espacio de rehabilitación se promueve el uso contemplativo de la terapia. En el ambiente se aplica en el desarrollo de áreas, recreo y uso del mobiliario.
		5. Ambiente iluminado por abstracción de luz natural	El ambiente cumple naturalmente con el sistema de captación de luz natural.

Figura N° 3-32 Aplicación de resultados en el espacio
Fuente: Elaboración propia

3.9.5 Presentación 3D



Figura N° 3-33 Render 3d ingreso
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-34 Render 3d zona de recepción principal.
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-35 Render recepción zona de hidroterapia
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-36 Render 3d jardines
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-37 Render 3d zona de hidroterapia
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-38 Render áreas de piscina
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-39 Render sala de kinesioterapia
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-40 Render sala de kinesioterapia 2
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-41 Render tinas de hidromasajes
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-42 Render duchas Vinchy
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-43 Render consultorio termal
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-44 Render cámara baños turcos
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-45 Render flotarium
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-46 Render pediluvio
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 3-47 Render sala de mecanoterapia
Fuente: Elaboración propia

3.10 Memoria descriptiva

3.10.1 Generalidades

El proyecto por desarrollarse es un “Centro de rehabilitación para adultos mayores de 30 años en condición de discapacidad motriz” en el distrito de Baños del Inca. Está destinado, como su nombre lo indica a la rehabilitación física de los adultos de las provincias de Cajamarca y Baños del Inca. Ha sido diseñado con lineamientos en base a la arquitectura biofílica, donde el uso de la naturaleza es el protagonista del lugar.

3.10.2 Datos generales

-) **Proyecto:** Centro de rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz.
-) **Usuario:** Adultos mayores de 30 años en condición de discapacidad motriz.
-) **Ubicación:** Av. Manco Cápac – Baños del Inca- Cajamarca.
-) **Fecha:** Septiembre,2018.

3.10.3 Antecedentes

El proyecto se sustenta, ya que se encuentra enmarcado dentro de políticas administrativas locales y nacionales. Tales como el plan estratégico de desarrollo nacional al 2021, plan bicentenario de Perú al 2021, plan de desarrollo urbano de la provincia del Cajamarca y el plan de desarrollo urbano del distrito de Baños del Inca.

3.10.4 Objetivos

-) Construir una edificación con espacios apropiados, y en donde rijan criterios de arquitectura biofílica, donde además se cumpla con las necesidades funcionales del usuario.
-) Realizar el diseño estructural de la edificación, mediante un análisis del sistema estructural de la misma, basado en el reglamento nacional de edificaciones.
-) Elaborar el diseño de instalaciones sanitarias de agua potable, desagüe y drenaje pluvial de la edificación, según la norma IS.010 Instalaciones sanitarias del Reglamento Nacional de Edificaciones.
-) Elaborar el diseño de instalaciones eléctricas de la edificación según el Código Nacional de Electricidad.

3.10.5 Aspectos generales

-) **Ubicación:** El terreno donde se ubicó el proyecto, es u terreno urbano ubicado en la Av. Manco Cápac, en el distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca, Perú.

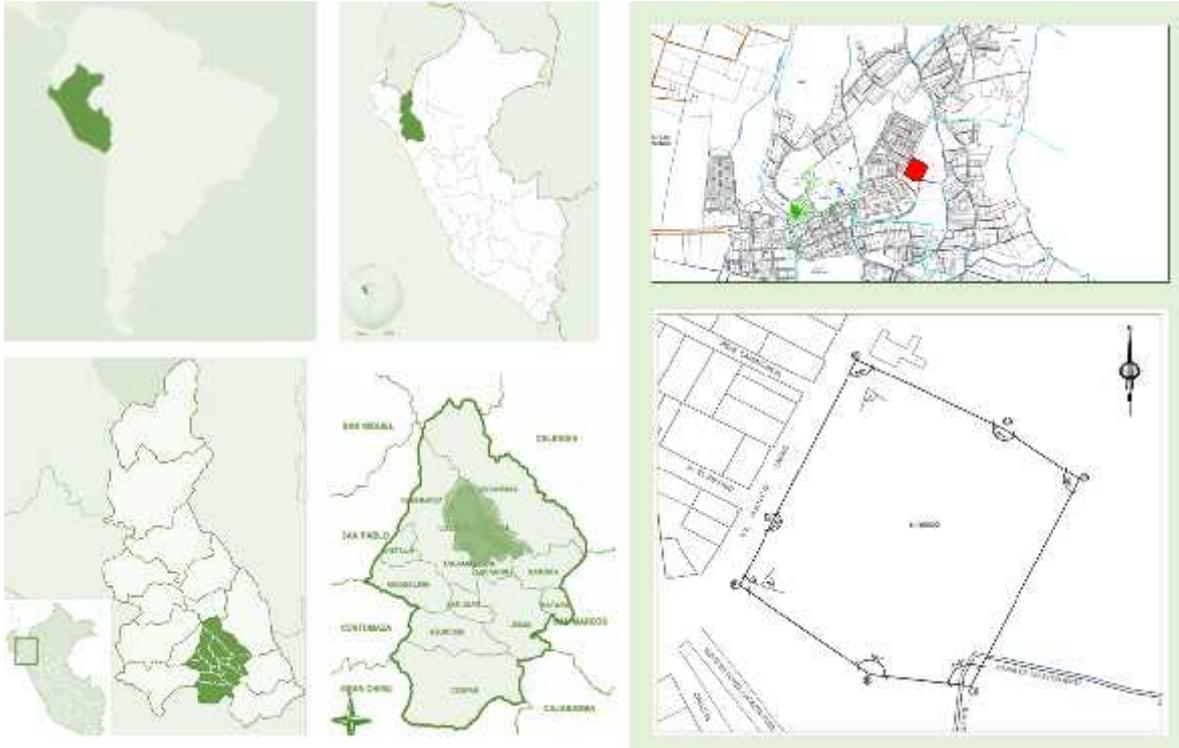


Figura N° 3-48 Ubicación del proyecto
Fuente: Elaboración propia

-) Acceso: Por medio de transporte terrestre desde la ciudad de Cajamarca por la carretera asfaltada que une Cajamarca – Baños del Inca, con un recorrido aproximado de 6 km y un tiempo de 10 minutos.
-) Clima y temperatura: La ciudad de Baños del Inca tiene un clima templado, de tipo subhúmedo con temperaturas actuales que varían entre los 21° C y 7° C, con un promedio anual de 14° C; con precipitaciones pluviales variables durante el año. Las precipitaciones mínimas se presentan en los meses de mayo a septiembre y las máximas entre los meses de enero a marzo.

3.10.6 Memoria descriptiva arquitectura

-) Linderos y medidas: El predio donde se ejecutará el proyecto tiene los siguientes linderos y medidas. Por el norte: limita con propiedad de terceros, con una longitud de 68.41 m y de 45.00 m. Por el sur: propiedad del Hotel Laguna seca, con una longitud de 49.30 m y 66.45 m. Por el este: propiedad de terceros, con una longitud de 98.53 m. Por el oeste: Av. Manco Cápac, con una longitud de 31.01 y 78.68 m.

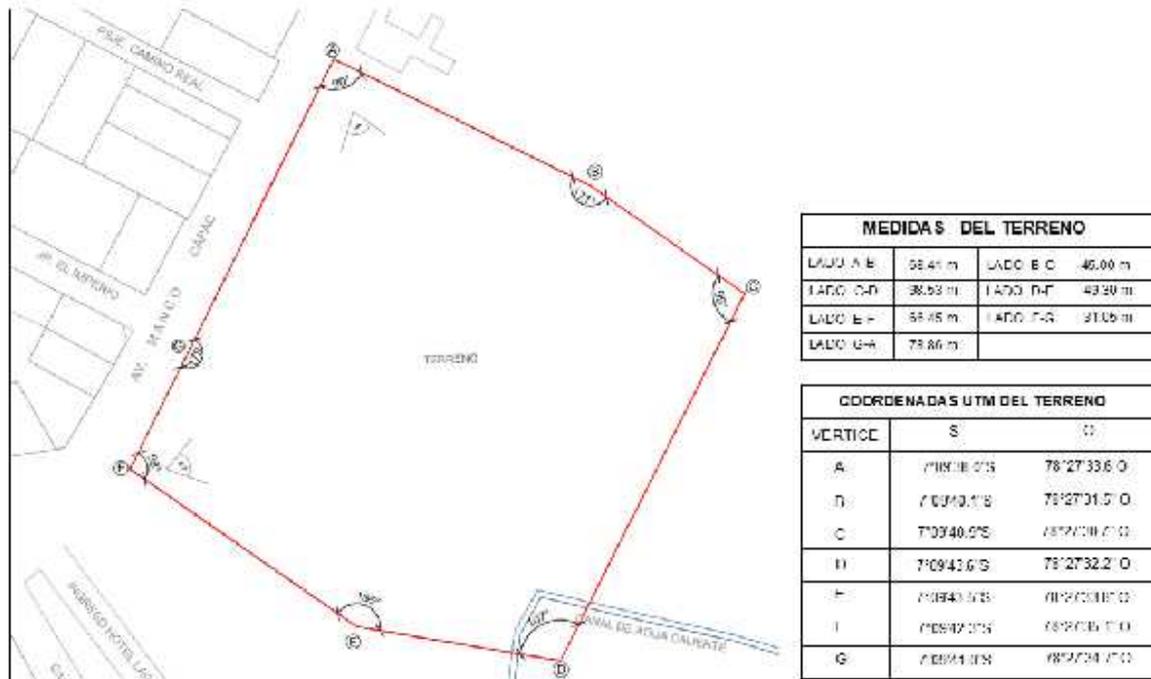


Figura N° 3-49 Linderos y medidas del terreno
Fuente: Elaboración propia

) Perímetros y áreas: Los linderos mencionados en el ítem anterior encierran un área de de 12 676.47 m².

La edificación comprende 03 pisos, cuyas áreas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 3-27 Cuadro de áreas del proyecto

CUADRO DE ÁREAS M2	
Áreas	Total
Primer piso	4823.91
Segundo piso	2194.72
Tercer piso	287.11
Área techada	6686.90
Área de terreno	12 676.47
Área Libre	7781.36
Área ocupada	4895.11

Fuente: Elaboración propia en base a planos de arquitectura.

) Ambientes por piso:

Primer piso, cuenta con un área techada de 4823.91 m² y tiene los siguientes ambientes

Zona de Recepción	Ambiente
	Recepción general
	Admisión
	Historias Clínicas
	Sala de espera
	Servicios higiénicos

Zona de consulta y diagnóstico médico	Triaje
	Tópico
	Consultorio general
	Consultorios de ortopedia
	Consultorios de fisioterapia
	Consultorios terapia ocupacional
	Consultorios psicología
	Consultorios nutrición
	Recepción de diagnóstico por imágenes
	Vestuarios
	Sala de magnetoterapia
	Ultrasonido terapéutico
	Sala de mando
	Sala oscura
	Sala de rayos X
	Recepción de laboratorio
	Entrega y recepción de muestras
	Toma de muestras
	Toma de muestras citológicas
	Área de esterilización
Área de microbiología	
Área de bioquímica	
Zona de tratamiento	Vestuarios del personal
	Vestuarios de pacientes
	Zona de lockers
	Recepción
	Consultorio termalismo
	Baños turcos damas y caballeros
	Duchas a distintas temperaturas
	Tinas de hidromasajes
	Duchas Vichy
	Pediluvio
	Tumbonas térmicas
	Piscina de marcha
	Piscina de cinesiterapia
	Sala caliente
	Pileta fría
	Área de hidratación
	Kitchenette
	Cuarto de máquinas
Servicios higiénicos	
Zona complementaria	Vestuarios personales
	Almacén frío
	Almacén seco
	Almacén menaje y mantelería
	Comedor personal
	Cocina
	Áreas de atención y áreas de mesas
	Servicios higiénicos
	Atención Farmacia
	Almacén ortopédico
	Almacén medicina
	Áreas de biohuertos
	Almacén de herramientas
Zona de servicio	Vestuarios personales
	Almacén de ropa sucia
	Almacén ropa limpia
	Reparación y costura
	Lavandería y secado
	Almacén general
	Grupo eléctrico
	Cuarto de basura hospitalaria
	Cuarto de basura no química

	Patio de maniobras
	Vigilancia
	Oficina jefa de mantenimiento
	Comedor personal
	Almacén de artículos de limpieza y herramientas

Segundo piso, cuenta con un área techada de 2194. 72. m² y tiene los siguientes ambientes

Zona de tratamiento	Talleres técnicos
	Sala de usos múltiples
	Talleres funcionales
	Servicios Higiénicos
	Cubículos de radioterapia
	Área de masajes
	Área de kinesioterapia
	Gimnasio de mecanoterapia
	Kitchenette
	Sala de descanso

Tercer piso, cuenta con un área techada de 287. 11 m² y tiene los siguientes ambientes

Zona de administración	Ambiente
	Dirección general
	Oficina de administración
	Secretaría
	Contabilidad y finanzas
	Recursos humanos
	Sala de reuniones
	Kitchenette
	Servicios higiénicos

Estos espacios que integran el centro de rehabilitación se disponen de manera funcional para su uso cotidiano. Se puede ver la distribución de los ambientes del primer, segundo y tercer piso en el plano correspondiente. (Ver A-02, A-03 y A-04)

3.10.7 Memoria descriptiva estructuras

-) **Generalidades:** Este documento describe los criterios básicos de dimensionamiento de la estructura aplicada al proyecto denominado Centro de Rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz. Las estipulaciones mencionadas en este detalle técnico servirán de normas generales para la ejecución de las estructuras y materiales destinados a la edificación.
-) **Normatividad:** El estudio realizado está en concordancia con las Normas E-020 Cargas, E-030 Diseño Sismo Resistente, E050 Suelos y Cimentaciones, E-060 Concreto Armado, E-070 Albañilería, E-090 Estructuras Metálicas, del Reglamento Nacional de Edificaciones,

Código para el concreto estructural ACI 318-14, Código para acero estructural AISC-LRFD
93.

De acuerdo con la normatividad señalada, los objetivos del diseño sismo resistente son que el proyecto y la construcción de una edificación debe desarrollarse de modo que garantice un comportamiento que posibilite:

- a) Resistir sismos leves y moderados sin daño estructural.
- b) Resistir sismos severos sin daños estructurales, de tal forma que se mantenga operativo inmediatamente después de que ocurra el sismo.

Para garantizar un comportamiento óptimo se ha incluido al modelo un sistema de pórticos concéntricos de acero, tanto en la dirección XX e YY para rigidizar la estructura y controlar los desplazamientos laterales de entrepiso, de tal forma que sean menores que los permisibles.

) **Materiales de la estructura**

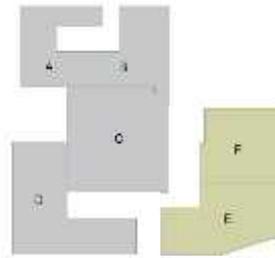
Las propiedades mecánicas de los materiales que conforman los elementos de la estructura se presentan a continuación:

Características de los materiales:

- Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad del concreto $E = 2173707 \text{ Tn/m}^2$
- Resistencia a la fluencia del acero grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la Compresión del Muro de Albañilería $f'm = 35 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad del Muro de Albañilería 175000 Tn/m^2
- Módulo de Corte del Muro de Albañilería 70000 kg/cm^2
- Peso Específico de Unidad de Albañilería 1800 kg/m^3
- Peso Específico de Concreto Armado 2400 kg/m^3

) **Estructuración**

Se ha realizado el diseño estructural del bloque E y F del centro de rehabilitación, bloque que abarca el área de hidroterapia, mecanoterapia y kinesioterapia de la edificación. Estos bloques tienen un área de 1621.04 m^2 en el primer nivel y de 761.50 m^2 en el segundo nivel.



El suelo de fundación tiene una capacidad portante de 0.78 kg/cm² para zapatas a 1.00 m de profundidad, 0.42 kg/cm² para cimientos corridos a 1.00 m de profundidad de cimentación y 0.95 kg/cm² para muros de contención 1.80 m de profundidad.

Los módulos han sido estructurados y diseñados de manera tal que logren un buen comportamiento frente a cargas estáticas y dinámicas, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas técnicas de edificación del RNE vigente; así tenemos:

- La estructura en ambas direcciones está constituida por pórticos de concreto armado y albañilería
- confinada.
- Las vigas son de 03 secciones: de 0.15x0.30 m; 0.30 x 0.20 m; 0.35x0.35 m.
- La losa es aligerada del bloque “E” tiene un espesor de 0.20 m.
- Las columnas se han dimensionado teniendo en cuenta requerimientos estructurales como cargas de gravedad y cargas sísmicas. Son de sección rectangular, en “T” y en “L” y tienen las medidas que se muestran en el siguiente cuadro:

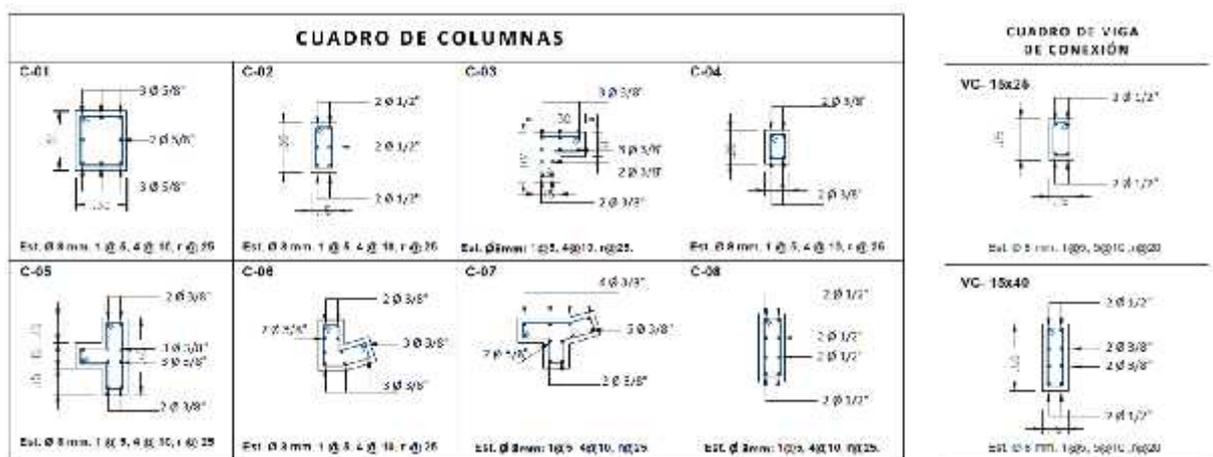


Figura N° 3-50 Cuadro de columnas
Fuente: Elaboración propia

- Los muros confinados tienen de espesor 0.15 m.
- La cubierta del bloque F constará de un pórtico a un agua con una pendiente del 10%.

- La estructura metálica para el soporte de la cobertura de vidrio hermético del bloque F, será de acero estructural ASTM A500 para vigas y correas.
- El doble vidriado hermético es una efectiva manera de controlar la entrada de calor ya que, al calentarse el vidrio exterior, la cámara de aire seco (deshidratado, quieto) retarda la transferencia de calor (por convección) hacia el vidrio interno, reduciendo el total de calor solar que pasa a través del vidrio.



Figura N° 3-51 Composición doble vidriado hermético

-) Algunos cerramientos del bloque E y F serán muros cortina, soportados en estructuras metálicas con columnas tipo árbol que estarán ancladas al suelo de fundación con zapatas conectadas de 1.50 m x 1.50 m. Ver detalle plano E-02



Figura N° 3-52 Columna árbol
 Fuente: Elaboración propia

-) La cimentación será con zapatas conectadas con viga de cimentación. Estas varían en su dimensión según como se muestra en los planos.
-) Los cimientos serán construidos sobre una base de espesor de 0.30 m de grava de 3"-6".

3.10.8 Memoria Instalaciones sanitarias

3.10.8.1 Generalidades

El presente documento pertenece a la memoria descriptiva de las Instalaciones de redes de agua potable y sistema integral de desagüe para el proyecto del Centro de Rehabilitación para adultos en condición de discapacidad motriz, en la provincia de Cajamarca, distrito de Baños del Inca. El diseño ha sido efectuado considerando lo señalado en el RNE por la norma IS.010.

Un sistema de abastecimiento público de agua comprende diversas unidades:

3.10.8.2 Dotaciones

El consumo promedio diario de la edificación está calculado en función de la dotación de agua, riego de áreas verdes, según se especifica en la norma IS.010.

La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización	600 L/d por cama
Consultorios médicos	500 L/d por consultorio
Clínicas dentales	1000 L/d por unidad dental

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 L/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación. Se considerará el área libre de la edificación.

Las dotaciones de agua para piscinas y natatorios de recirculación y de flujo constante o continuo, según la siguiente tabla.

De circulación	Dotación
Sin recirculación de las aguas de rebose	25 L/d por m ² de proyección

Dotación total:

Tabla N° 3-28 Cálculo de dotación de agua del proyecto

Consultorios	13 x 500= 6500	TOTAL: 32 665.15
Áreas verdes	5987.60 x 2 = 11975.2	
Zona de hidroterapia	(148.61+85.26+272.10) x 25 =12650	
Oficinas	182.35 x 6 = 1094.10	
Restaurante	(270 +113.85+ 62) x 40 =445.85	

Fuente: Elaboración propia en base a Norma de Instalaciones sanitarias

Para garantizar el consumo promedio diario se ha considerado 04 cisternas de 10 m³ de capacidad cada una.

3.10.8.2 Sistema de Agua potable

El sistema de agua potable comprende la instalación de la alimentación principal y ramales de distribución que dan servicio de agua potable a todos los aparatos sanitarios previstos en el proyecto arquitectónico. La presión en las redes está dada por la bomba instalada en la cisterna.

En proyecto se considera el abastecimiento de agua potable mediante el llenado diario de 04 cisternas de agua

- Agua fría

La acometida de agua es con tubería PVC Rígido Ø1/2" C10 uniones a simple presión

Los accesorios serán de PVC Rígido Ø1/2" C10 uniones a simple presión

Las válvulas serán del tipo compuerta de bronce, unión roscada o soldada

Los ramales serán instalados de acuerdo al trazo diámetro y longitud indicados en los planos respectivos, enterrados en el piso.

Las tuberías de agua estarán colocadas a las distancias permisibles de las de desagüe, siendo estas las mínimas especificadas en el reglamento Nacional de Edificaciones.

La conexión a cada aparato sanitario es: Inodoro Ø1/2", lavatorios Ø1/2", lavadero de cocina Ø1/2", duchas Ø1/2",

Todas las salidas para el sustento de los aparatos sanitarios están enrasadas a plomo dentro de la pared y constan de 1 niple o unión roscada.

Las alturas de las salidas a los aparatos sanitarios son los siguientes:

Lavatorio 0.55 m sobre el N.P.T.

Inodoro 0.20 m sobre el N.P.T.

Ducha 1.90 m sobre el N.P.T. en la primera planta y 2.00 m, sobre el N.P.T. en los pisos superiores.

3.10.8.3 Sistema de Desagüe y ventilación

- Las tuberías de desagüe son de PVC (SAL) C10 con accesorios del mismo material y uniones espiga-campana, selladas con pegamento.

- La conexión a cada aparato sanitario es: Inodoro 4", lavatorio 2", ventilaciones 2", sumidero 2", registro 4"

- Los niveles de salida de los puntos de desagüe para los aparatos sanitarios serán los siguientes:

- Lavatorio: 0.47 m SNPT, inodoro: 0.01 m SNPT, sumidero: 0.01 m SNPT, ducha: 0.01 m SNPT.

- El eje de la tubería del inodoro está a 0.30 m. de la pared.

- Las tuberías de ventilación serán de Ø 2" y deberán prolongarse 0.30 m sobre nivel de techo terminado (SNTT)

- muro en donde sea factible. Esta ventilación terminará en sombrero de ventilación.

- Los sumideros de piso tendrán dos partes: cuerpo y rejilla. El cuerpo será de bronce, con espiga en su extremo inferior para embonar a cabeza de desagüe de fierro fundido. Las rejillas serán removibles enrasada con el nivel del marco.
- Los registros de piso tendrán partes: cuerpo y tapa removible. Las tapas serán de bronce, de sección con ranura de 3/16" de profundidad, roscadas al marco.
- Las cajas de registro serán colocadas en los puntos necesarios, las cuales serán de albañilería dotadas de marcos y tapa de fierro fundido o del material del piso terminado, tarrajeadas y bien pulidas.

Pruebas

- Efectuar prueba hidráulica a la red de agua a 100lb/pulg², durante 15 minutos mínimo, taponeando las salidas previamente, sin presentar fugas de agua durante el proceso.
- Las tuberías de desagüe se llenarán de agua permaneciendo así por espacio de 24 horas mínimo, sin presentar fugas de agua, de presentarse fugas se realizará la reparación y repetirse las pruebas indicadas.

3.10.9 Memoria Instalaciones eléctricas

3.10.9.1 Generalidades

El proyecto contempla el cableado para sistemas de alumbrado y potencia (tomacorrientes) en 380V/220V, así como también un sistema de protección (puesta a tierra). Se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente información:

- Proyecto de Arquitectura.
- Norma EM.010 Instalaciones eléctricas interiores (RNE).
- Código Nacional de Electricidad-Sistema de utilización 2011.

3.10.9.2 Alimentadores

Para los tableros de distribución, se utilizará un alimentador, con 02 conductores tipo THW-4mm²

Así mismo para los circuitos de Iluminación se usará conductor THW de 2.5 mm² de sección.

Para los tomacorrientes se usará conductor THW 2x4 + 1x2.5 mm²/T; se instalará tomacorrientes con conexión al sistema de protección (puesta a tierra) en todos los puntos; el conductor de tierra será color verde, desde los tomacorrientes hasta la espiga o electrodo en el terreno (toma a tierra).

Se deberá respetar el código de colores debiendo ser:

- Tierra : Verde o verde con franjas color amarillo
- Neutro (sistema 380/220 voltios) : Blanco
- Línea viva : Negro, rojo ò Azul

3.10.9.3 Sistema puesta a tierra

-Es un sistema que asegura que, ante cualquier falla de aislamiento, las partes metálicas de todo artefacto eléctrico descarguen la corriente eléctrica a tierra, sin afectar al usuario.

-Funciona a través de un “tercer cable o alambre” de (color verde o verde con franjas color amarillo) incorporado a los enchufes y cables eléctricos. El tercer cable recibe el nombre de tercer conductor. Este tercer conductor representa la conexión a tierra de protección que debe estar presente en todo artefacto, extensión e instalación eléctrica

- El diámetro del cable puesta a tierra será de 16 mm desnudo, en una tubería de 3/4” pesada.

- Tipo de barra de cobre de 5/8” recubierta.

- Se deberá realizar mantenimiento del pozo a tierra una vez cada año, para recuperar la operatividad y aproximarse a un valor de resistencia en ohmiaje cercano al valor de diseño al momento de la entrega. El procedimiento consiste en aumentar la cantidad de electrolitos dentro del terreno y así aumentar el poder de retención de agua. El material que se verterá en el pozo es sulfato de calcio (yeso y anhídrita) convenientemente tratado y estabilizado (6 a 8 kg/m²), cuya solubilidad es pequeña, pero multiplica considerablemente la conductividad del terreno y por lo tanto disminuye la resistividad.

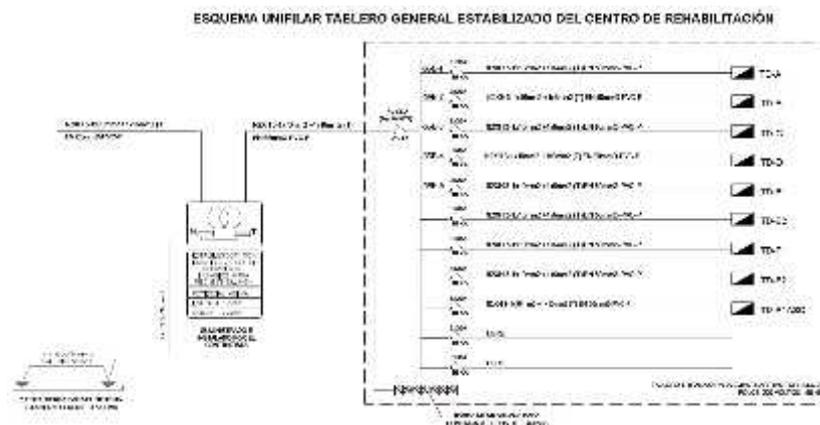
3.10.9.4 Sistema Eléctrico

- Acometida Principal:

Sistema: Trifásico (3 fases + tierra).

Tensión: 10.0 KV

Frecuencia nominal: 60 Hz. Ver plano I.E -05



Pruebas

Se deberá realizar las siguientes pruebas:

- Prueba de Aislamiento de los conductores, alimentadores y circuitos de distribución; la prueba se
- realizará entre fases y entre cada fase y tierra.
- Prueba de resistencia del pozo a tierra.
- Pruebas de funcionamiento de los artefactos de iluminación por 24 horas continuas.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

4.8 Discusión

Esta investigación tiene como propósito identificar los criterios de la arquitectura biofílica que generan efectos potenciadores de salud en adultos en condición de discapacidad motriz y que son aplicables en un centro de rehabilitación. A continuación, se estarán discutiendo los principales resultados de este estudio.

Las deducciones obtenidas corresponden, en efecto, al estudio de tres análisis de casos arquitectónicos que corresponden a dos centros de rehabilitación y un hospital, por lo cual, esta investigación puede ser aplicada a cualquier tipo de entorno sanitario.

Según Ulrich (1979) muchos estudios científicos a personas en situaciones de asistencia sanitaria han generado una fuerte evidencia de que el contacto real o simulado con la naturaleza puede producir una recuperación sustancial del paciente, así como generar diversos efectos positivos emocionales, psicológicos y fisiológicos. Los tres casos arquitectónicos analizados, muestran un fuerte contacto con la naturaleza, tanto de forma efímera, como directa.

DIMENSIÓN	PRESENCIA DEL AGUA
	<p>Discusión:</p> <p>“No existe otro elemento de la naturaleza más cercano al hombre que el agua, ya que es un símbolo de la vida”. Éste elemento puede ser utilizado como un mecanismo de rehabilitación fundamental (hidroterapia). Los espacios para aplicación de técnicas de hidroterapia se caracterizan porque están diseñados para aprovechar las propiedades térmicas y mecánicas del agua, de tal manera que se generan efectos restauradores en los pacientes. Así lo indica, por ejemplo, Giannini (2007) quien señala que lo realmente maravilloso del agua es la liberación del peso del cuerpo, que se produce debido a la acción de la flotación, los beneficios que aporta la presión hidrostática, los efectos que la temperatura que produce sobre la piel y la sensación de placer que se percibe durante una sesión solamente por estar sumergido en agua.</p> <p>Los casos muestran que en los centros de rehabilitación utilizan diversos ambientes, en los que se trabaja con distintas temperaturas de agua, en su mayoría utilizan el agua templada para las terapias de rehabilitación, debido a sus propiedades relajantes, sin embargo, es fuerte también la presencia de ambientes donde utilizan el agua como vapor caliente. En consecuencia, la temperatura va a influir en los diferentes efectos terapéuticos que se busque y tendrá una incidencia importante sobre cambios fisiológicos y sus consecuentes efectos terapéuticos. Si el objetivo es la relajación y la movilidad articular se llevará al paciente a una pileta con una temperatura superior a los 33°. Si lo que se busca es trabajo de fuerza y coordinación se llevará</p>

al paciente a una temperatura de 30° a 32°. Si en cambio el objetivo es el trabajo cardiovascular y de rendimiento se utilizará una pileta a 28° a 29°.

La **presión de agua** es otro componente fundamental de la hidroterapia, ya que según el principio de Arquímedes “todo cuerpo sumergido en el agua recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del líquido que desaloja”. El resultado de esto es la **facilitación de los movimientos**. Ya que al recibir un empuje hacia arriba disminuye el peso real y los ejercicios se hacen más fáciles y menos dolorosos. De aquí se puede entender por qué el 100% de los casos analizados tienen piscinas de rehabilitación, ya que al tener un contenedor más grande se dará más ayuda al paciente.

Es por lo tanto muy importante tener en un centro de rehabilitación ambientes que contengan agua a distintas temperaturas y espacios que permitan una inmersión considerable del cuerpo, en los cuales se pueda realizar distintos ejercicios, según las intensidades que requiera cada tratamiento.

El agua es también visto como un elemento arquitectónico configurando **paisajes, reflejos, y sonidos**. De acuerdo con Luzuriaga & Solis (2010) el agua tiene un valor estético y adquiere importancia al momento de realizar la belleza de la composición arquitectónica y paisajista, otorgando un escenario idóneo para la construcción como tal **consiguiendo respuestas visuales, sonoras y táctiles positivas** que son capaces de llevar a estados de relajación y descanso.

Los 66.6 % de casos arquitectónicos analizados tienen cuerpos de agua naturales y artificiales que dotados de ciertas características muestran al agua como protagonista del espacio. Así lo es por ejemplo cuando existe algún estanque de agua, éste tiene el fondo de colores tierra oscuro, permitiendo que el agua contenida tenga una mayor capacidad para reflejar las escenas existentes a su alrededor. El sonido del agua es considerado también como una fuente de distracción. Ulrich (1991) lo indica así cuando se refiere a que pasar delante de un acuario o fuente de agua proporciona una distracción del dolor y da oportunidades para el desarrollo de habilidades de afrontamiento. Los casos analizados muestran que dentro de un centro de rehabilitación deben haber cuerpos audibles de agua con distintas características e intensidad de sonido, así lo son los acuarios, que tienen un tenue sonido y son un elemento predominantemente visual, por el contrario las fuentes de agua y las paredes de agua son elementos que se pueden ubicar como controladores visuales y de ruidos molestos. Estos en su mayoría se ubican en las áreas exteriores y abiertas de los centros de rehabilitación.

DIMENSIÓN	PRESENCIA DEL VEGETACIÓN
<p>Discusión: La arquitectura puede recurrir a las bondades de la naturaleza como la vegetación y la transforma en un elemento de diseño, constituyéndose como una arquitectura terapéutica. Se ha documentado diferentes efectos causados por la presencia de vegetación, en entornos sanitarios,</p>	

entre los cuales resalta el de Ulrich (2000) que muestra que una exposición de los pacientes a **la vegetación** reduce significativamente los tiempos de tratamiento y se mejora las condiciones de bienestar, logrando **efectos de relajación y reducción de estrés** en los pacientes.

La vegetación es, sin duda, un importante elemento decorativo en establecimientos sanitarios, sobre todo en las áreas de espera y en las áreas públicas. Es necesario por lo tanto saber qué tipo de plantas se utilizarán en los distintos espacios de un centro de rehabilitación. La clasificación más adecuada para determinar la aplicación de vegetación ha sido dividiéndola en árboles, arbustos y plantas ornamentales. El 66.6 % de los casos arquitectónicos analizados tiene presencia de árboles, arbustos y plantas ornamentales, lo cual indica que tener una variada vegetación en un centro de rehabilitación es lo más ideal. Así mismo el primer **tipo de plantas** (árboles) son resaltantes por su altura y contribuyen a mejorar el paisaje y el confort ambiental, ya que pueden ser utilizados como grandes barreras naturales. Los análisis de casos muestran que los árboles son ubicados en su mayoría en los exteriores de la edificación, reforzando la teoría de control de ruido exterior. Los arbustos y plantas ornamentales son utilizados especialmente en los espacios interiores de centros de rehabilitación, resaltan por su vistosidad, olores y colores y pueden sembrarse en jardines, o estar aislados en jardineras y macetas. Estos elementos son puntos focales que acercan al paciente a la naturaleza.

Wegennar, (2003) que señala que los jardines en los hospitales pueden **reducir el estrés** entre los pacientes y sus familias al proporcionar como distracción la naturaleza, ya que estos escenarios **vigorizan al paciente** y los alienta a querer caminar. La definición de un jardín terapéutico es la de un espacio diseñado para las necesidades físicas, psicológicas, sociales y espirituales de las personas internadas en una estructura sanitaria. Los análisis de casos muestran que el 100% de los casos analizados tiene una fuerte presencia de jardines, los cuales se clasifican por su uso en pasivos, de uso moderado y activos, de todos ellos se reciben beneficios de salud en donde se integran las personas para que vean, conozcan y participen de la presencia de las plantas. Las actividades que se realicen en un jardín son muchas y deben siempre servir de ayuda para los pacientes, mediante ejercicios que puedan ser ejecutados de acuerdo con su estado de salud y complejidad. Los pacientes que realicen poco ejercicio físico verán una mejora en su salud si de su categoría inactiva pasan a la de activos. Estas actividades se realizan en jardines que permitan paseos, caminatas, desplazamientos, pero más útiles aun serán los que permitan actividades ocupacionales como la horticultura. Es por lo cual el 100% de los casos analizados muestran la presencia de jardines terapéuticos de uso activo, donde el paciente tiene una fuerte interacción con la naturaleza, se implementan por ejemplo biohuertos donde los usuarios aprenden a cultivar hortalizas u otras plantas decorativas. Así también el 100% de los casos analizados tienen jardines destinados a actividades de terapia física donde se proporciona al paciente diverso tipo de mobiliario para la realización de actividades terapéuticas. Cooper (1999) un jardín no puede sanar una pierna rota o un cáncer, pero puede proporcionar **alivio a la angustia psicológica causada por la enfermedad**.

DIMENSIÓN	USO DE MATERIALES NATURALES
	<p>Discusión:</p> <p>Los materiales por utilizarse en un centro de rehabilitación deben elegirse teniendo en cuenta la calidad ambiental que producen y su relación con el diseño para proyectar espacios agradables y confortables. El uso de materiales naturales es entonces fundamental en el diseño de interiores para que el entorno sanitario sea más cómodo y estéticamente agradable. Como lo señala Browning (2014), un espacio con una buena conexión de los materiales naturales se siente rica, cálida, auténtica y son estimulantes a la vista y al tacto. Al respecto los casos arquitectónicos analizados muestran que el 100% de ellos hacen uso de materiales naturales , sin embargo la cantidad y la aplicación de estos varía de acuerdo al espacio en donde se utiliza. Así por ejemplo el empleo de la madera es el que predomina en las zonas de recepción, diagnóstico, rehabilitación, descanso y comida ; ya que se considera a la madera altamente restauradora, cálida y afectiva. Es aplicada en los revestimientos de techos, pisos y paredes; mientras que en los vanos, el elemento movable puede ser de otro material pero el marco que lo contiene es de madera. Esto refuerza la teoría de Tsunetsugu & Hiroshi (2007) quienes señalan que una habitación con una cantidad moderada de madera da una sensación de mayor confortabilidad, y una habitación con una gran cantidad de madera da una sensación de restauración, éstas premisas pueden ser usadas en consultorios médicos y áreas de terapia. Por lo contrario la piedra es simbolismo de dureza y dota al ambiente un carácter rústico , los análisis de casos muestran que la piedra es utilizada unicamente en los espacios de hidroterapia , donde se interactúa con el elemento agua, así mismo por las propiedades visuales y táctiles de la piedra como el color y la dureza, los casos exponen que en su mayoría usan la piedra en áreas exteriores , conectadas con el público como lo son los jardines y estanques.</p>

DIMENSIÓN	ILUMINACIÓN NATURAL
	<p>Discusión:</p> <p>La luz es el “marcador temporal” del reloj biológico humano, un estímulo que influye en el estado de ánimo, tanto desde el punto de vista psicológico como fisiológico. Mediante una adecuada iluminación, las personas son capaces de rendir mejor, pueden avivar su estado de alerta, pueden mejorar su sueño y en resumen su bienestar. El estado de ánimo es un reflejo de las sensaciones de una persona. Factores que se sabe influyen en el estado de ánimo son el tiempo atmosférico y las estaciones, así como las condiciones visuales y el entorno (visual). Un factor emocional muy importante es el contacto visual con el exterior. De hecho, actualmente algunos fabricantes de sistemas de alumbrado artificial producen entornos luminosos artificiales dinámicos capaces de simular las condiciones exteriores, para el tratamiento, tanto curativo como preventivo, de problemas tales como sueño, fatiga, motivación reducida, etc. Pero si se tiene al alcance de la mano, la fuente de poder luminosa más grande, que es el sol, se debe aprovechar</p>

de ella, para proyectar espacios sanitarios infundidos con luz natural. Los análisis de casos estudiados hacen uso de esta teoría, el 66.6% de ellos ilumina todos los ambientes destinados a la rehabilitación con fuentes de luz natural y el 33.3% restante utiliza técnicas de alumbrado artificial que simulan entornos naturales. Así mismo se ha identificado que los sistemas de captación de luz natural más utilizados en los casos analizados son la luz lateral, presente en la mayoría de zonas del centro de rehabilitación, como la zona de recepción, zona de descanso, zona de diagnóstico, zona de tratamiento, zona de comida; el sistema de luz cenital es utilizado en las zonas donde los pacientes se encuentran en modo horizontal, mirando hacia el techo para que puedan disfrutar de la luz, por ejemplo en la zona de diagnóstico y la luz combinada es utilizada en las zonas donde se realizan actividades mayores, como ejercicios. Los casos muestran que la luz combinada es utilizada en las zonas de hidroterapia.

La luz natural es un estímulo que influye en el estado de ánimo de los pacientes y es capaz de mejorar positivamente su bienestar, por lo que un ambiente de rehabilitación debe ser iluminado con luz natural por un tipo de sistema de captación de luz natural adecuado.

4.9 Conclusiones

1. De acuerdo con los resultados de la investigación se concluye que la presencia del agua, la vegetación, el uso de materiales naturales y la iluminación natural son los criterios de la arquitectura biofílica que se pueden aplicar para generar efectos potenciadores de salud, por lo tanto, la hipótesis es válida.
2. Existen 04 criterios de arquitectura biofílica (presencia del agua, presencia de vegetación, uso de materiales naturales, iluminación natural) los cuales son aplicables a entornos sanitarios.
3. Los efectos potenciadores de salud que se deben generar en adultos en condición de discapacidad motriz son efectos físicos como la fluidez del dominio del cuerpo, reducción del dolor, relajación y descanso, reducción del estrés; y efectos psicológicos como la percepción visual, sonora y táctil agradable.
4. Según las fichas documentales y los análisis de caso se diseñarán espacios con distintas variaciones de temperatura de agua.
5. Según las fichas documentales y los análisis de caso se diseñarán espacios que permitan aplicaciones locales y de agua y la inmersión total del cuerpo.
6. Según las fichas documentales y los análisis de caso el color de fondo de estanques para agua será oscuro.
7. Según las fichas documentales y los análisis de caso en el diseño del centro de rehabilitación se incluirán 03 tipos de cuerpos audibles (pared de agua, acuarios y fuentes).

8. Según las fichas documentales y los análisis de caso se introducirá en el espacio variedad de vegetación local.
9. Según las fichas documentales y los análisis de caso se diseñarán jardines de uso pasivo, limitado y activo.
10. Todos los ambientes destinados a la rehabilitación física deberán iluminar naturalmente.
11. La presencia de elementos naturales está altamente ligada a los factores físicos y psicológicos que se puede generar en un paciente en condición de discapacidad.
12. Queda demostrado que la relación entre la arquitectura biofílica y los efectos potenciadores de salud para adultos en condición de discapacidad motriz es muy alta, puesto que ayudan en los procesos de recuperación en un centro de rehabilitación.
13. Las propiedades térmicas y mecánicas del agua hacen que sea un elemento vital de rehabilitación y sea utilizado en técnicas de hidroterapia.
14. El agua es un componente creador de paisajes y por lo tanto un fuerte elemento arquitectónico que dota al espacio de características visuales, sonoras y táctiles agradables y restauradoras.
15. Hacer uso de la vegetación en entornos sanitarios es considerado altamente terapéutico.
16. Los materiales naturales se caracterizan por su capacidad de comunicar y hacer sentir, por lo cual deben ser utilizados en un centro de rehabilitación para proyectar espacios agradables.
17. La luz natural es un estímulo que influye en el estado de ánimo de los pacientes y es capaz de mejorar positivamente su bienestar, por lo que un ambiente de rehabilitación debe ser iluminado con luz natural por un tipo de sistema de captación de luz natural adecuado.
18. Los espacios de rehabilitación que no se puedan iluminar con luz natural deben tener sistemas de alumbrado artificial que simulen entornos naturales.
19. Se estableció de acuerdo con lo estudiado, diversos lineamientos de diseño arquitectónico y espacial, que se deben tener en cuenta en el diseño de un centro de rehabilitación, de tal forma que los pacientes se sientan a gusto en la edificación.

REFERENCIAS

- Aalto, A. (1982). *La Humanización de la arquitectura*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Altez, G. (2015). Centro de Rehabilitación Integral Discapacitados. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*.
- Bedolla, D. (2002). *Diseño Sensorial. Las pautas para la innovación*. Tesis doctoral.
- Browning, W. (2014). 14 Patrones del diseño biofílico.
- Cooper, M., & Marni, B. (1999). *Healing Gardens : therapeutic benefits and desing recommendations*. New York.
- Giannini, F. (2007). *Hidroterapia, una herramienta milenaria que toma fuerza*. Argentina.
- Guelli, A. (2010). *Hospitales Saludables*. Sao Paulo.
- Luzuriaga, H., & Solis, J. (2010). El agua como elemento arquitectónico. Ecuador.
- Osborne, E. W. (1993). *Hipótesis de la Biofilia*.
- Plazola, A. (1988). *Enciclopedia de Arquitectura Volumen N° 08*. México.
- Tsunetsugu, Y., & Hiroshi, S. (2007). *Journal of wood science*. Japón.
- Ulrich, R. (1991). *Evidence-based health-care architecture*. Texas.
- Ulrich, R. (2000). *Evidence Based environmental desing for improving medical outcomes*. Houston: Mc Gill University.
- Van den Berg, A. (2005). *Health impacts of healing environments*. Holanda: Wageningen.
- Zevi, B. (1951). *Saber ver la arquitectura*. Barcelona, España: Poseidón.
- Zumthor, P. (1998). *Pensar La Arquitectura*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

ANEXOS

- Anexo N° 1: Matriz de consistencia.
- Anexo N° 2: Ficha documental "Patrones del diseño biofílico".
- Anexo N° 3: Ficha documental "Hidroterapia".
- Anexo N°4: Ficha documental "Agua en el paisaje".
- Anexo N°5: Ficha documental "Cuerpos de agua audibles".
- Anexo N°6: Ficha documental "Tipos de vegetación".
- Anexo N°7: Ficha documental "Tipos de jardines".
- Anexo N°8: Ficha documental "Uso de materiales naturales".
- Anexo N°9: Ficha documental "Sistemas de iluminación natural".
- Anexo N°10: Análisis de caso 01 "Hidroterapia".
- Anexo N°11: Análisis de caso 01 "Agua en el paisaje".
- Anexo N°12: Análisis de caso 01 "Variedad de vegetación".
- Anexo N°13: Análisis de caso 01 "Tipos de jardines".
- Anexo N°14: Análisis de caso 01 "Presencia de la madera".
- Anexo N°15: Análisis de caso 01 "Presencia de la piedra".
- Anexo N°16: Análisis de caso 01 "Iluminación de ambientes por sistemas de captación natural".
- Anexo N°17: Análisis de caso 02 "Hidroterapia".
- Anexo N°18: Análisis de caso 02 "Agua en el paisaje".
- Anexo N°19: Análisis de caso 02 "Variedad de vegetación".
- Anexo N°20: Análisis de caso 02 "Tipos de jardines".
- Anexo N°21: Análisis de caso 02 "Uso de materiales naturales".
- Anexo N°22: Análisis de caso 02 "Iluminación de ambientes por sistemas de captación natural".
- Anexo N°23: Análisis de caso 03 "Hidroterapia".
- Anexo N°24: Análisis de caso 03 "Agua en el paisaje".
- Anexo N°25: Análisis de caso 03 "Variedad de vegetación".
- Anexo N°26: Análisis de caso 03 "Tipos de jardines".
- Anexo N°27: Análisis de caso 03 "Uso de materiales naturales".
- Anexo N°28: Análisis de caso 03 "Iluminación de ambientes por sistemas de captación natural".
- Anexo N°29: Lineamientos de diseño generales ambientales
- Anexo N°30: Lineamientos de diseño generales funcionales 1
- Anexo N°31: Lineamientos de diseño generales funcionales 2.
- Anexo N°32: Construcción de la visión eje social y económico.
- Anexo N°33: Construcción de la visión eje medio ambiental e institucional.
- Anexo N°34: Resultado Hecho arquitectónico enmarcado en ejes estratégicos.
- Anexo N°35: Marco conceptual del hecho arquitectónico.
- Anexo N°36: Sistema administrativo, ubicación macro del terreno.
- Anexo N°37: Sistema administrativo, ubicación micro del terreno.
- Anexo N°38: Climatología del terreno.
- Anexo N°39: Hidrografía y topografía del terreno.
- Anexo N°40: Riesgos y vulnerabilidades del terreno.
- Anexo N°41: Sistema social, tipos de vivienda del terreno.
- Anexo N°42: Sistema social, nivel socio económico del terreno.
- Anexo N°43: Sistema social, actividades a mitigar aledañas al terreno.
- Anexo N°44: Zonificación y usos de suelo del terreno.
- Anexo N°45: Hitos Urbanos del terreno.
- Anexo N°46: Jerarquía vial aledaña al terreno.
- Anexo N°47: Flujos viales aledaños al terreno.
- Anexo N°48: Oferta y demanda del proyecto.