

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**Aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de  
consultorios externos en Hospital tipo IV – Piura**

**Tesis para obtener el Título profesional de arquitecto.**

**Autor:**

Bach. Arq. Heber Navarro Aguilar

**Asesor:**

ARQ. Sahara Alvarado Marchan

Chimbote – Perú

2018



**Aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de  
consultorios externos en Hospital tipo IV – Piura**

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito dar alternativas de solución a la problemática que atraviesa Piura, con respecto a la cobertura de salud, específicamente a la demanda de consultas externas que hoy en día se vuelve más caótica. Hasta la fecha existen hospitales I, II, III, pero debido al crecimiento de la población de la región de Piura, estos no pueden abastecer con la demanda de pacientes, que día a día acuden a estos establecimientos, razón que conlleva a que la población acuda a centros de establecimientos particulares y distantes, generando así gastos que no deberían realizar como alimenticios, movilidad, estadías, etc. En consecuencia a esta problemática, fue de gran prioridad enfocarse en el tema de Consultorios Externos de alta complejidad, así que opté como alternativa de solución, realizar un diseño arquitectónico con "APLICACIÓN DE PANELES SOLARES EN EL DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIOS EXTERNOS EN HOSPITAL TIPO IV – PIURA" el mismo que cumpliendo con las Normas establecidas, logró no solo reducir la demanda de consultas externas, sino también que gracias al tipo sistema de paneles que se le aplicó se pudo minimizar los elevados costos de energía eléctrica y mantenimiento, contribuyendo de manera positiva con el medio ambiente. Para la realización de este proyecto se tuvo como base de guía antecedentes similares tanto en el Perú como en el extranjero. Su metodología fue de Tipo Descriptivo con un diseño No Experimental de corte Transeccional Correlacional, en donde fue preciso; realizar estudios en campo para determinar las necesidades de los futuros usuarios, plantear propuestas para la selección del terreno aplicando el Método de Ranking, y realizar un estudio del estado físico del terreno propuesta.

## ABSTRACT

Purpose of this study was to give external today alternative solutions to the problems facing Piura, regarding the coverage of health, specifically at the request of queries becomes more chaotic. To date there are hospitals I, II, III, but due to the growth of the population of the region of Piura, these not can supply with demand of patients attending these establishments, day to day reason that leads to the population to attend centres of establecimientos private and distant, thus generating expenses that should not be how food, mobility, stays, etc. Consequently to this problem, it was high-priority focus on the issue of external medical centers of high complexity, so I chose alternative, perform an architectural design with "application panels solar in the design of the Pavilion to "External type IV hospital clinics - PIURA" which meet the standards set forth in the XXXXX, managed to not only reduce the demand for outpatient, but also thanks to the type system of panels that are applied it could minimize the high costs of electricity and maintenance, contributing positively to the environment. For the implementation of this project had as basis of guide a similar background in the Peru and abroad. Its methodology was descriptive with a non Experimental design of cutting Correlational transactional, where it was necessary; studies in the field to determine the needs of future users, plant proposals for the selection of the land by applying the method of Ranking, and a study of the physical state of the proposed field.

**ÍNDICE GENERAL**

	Pág. N°
TÍTULO	i
PALABRAS CLAVE	ii
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE general	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	38
3. RESULTADOS	42
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	50
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
6. AGRADECIMIENTO	54
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	55
ANEXOS	58

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág. N°
<b>ANEXO N° 01</b>	
Plan de Desarrollo Urbano- Proyecto Plan Específico	60
<b>ANEXO N° 02</b>	
Encuesta	61
<b>ANEXO N° 03</b>	
Método de Ranking.Selección del Terreno	64
<b>ANEXO N° 04</b>	
Estudio del Entorno del Terreno Propuesta analizando su Estado Físico Actual	66
<b>ANEXO N° 05</b>	
Marco normativo	77
<b>ANEXO N° 06</b>	
Desarrollo del proyecto "Aplicación de Paneles en el Diseño del Pabellón de Consultorio en Hospital Tipo IV	96
<b>ANEXO N° 07</b>	
Tipo de sistema de paneles solares	104
<b>ANEXO N° 08</b>	
Informe técnico sustentatorio Cambio de zonificación	105
<b>ANEXO N° 09</b>	
Solicitud : Consulta Académica sobre Factibilidad del Terreno Propuesto	111
<b>ANEXO N° 10</b>	
Documento emitido por la Municipalidad Provincial de Piura respecto al Cambio de Zonificación del Terreno	112

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág. N°
<b>Tabla N° 01:</b>	
Población con algún problema de salud. Perú 2005 – 2012.	11
<b>Tabla N° 02:</b>	
Establecimientos del sector Salud por región. 2005 – 2012.	13
<b>Tabla N° 03:</b>	
Cuadro Comparativo de las Categorías de los Establecimientos de Salud	20
<b>Tabla N° 04:</b>	
Tipo de Célula fotovoltaica	28
<b>Tabla N° 05:</b>	
Matriz de Consistencia para asegurar la Coherencia en el Plan de Tesis	34 - 35
<b>Tabla N° 06:</b>	
Operacionalización de las variables	36 - 37
<b>Tabla N° 07:</b>	
Crecimiento Poblacional	40
<b>Tabla N° 08::</b>	
¿Sabes cuántos Hospitales existen en Piura?	43
<b>Tabla N° 09:</b>	
¿Qué se conoce como Consultorio Externo?	44
<b>Tabla N° 10:</b>	
¿Cree que los consultorios externos deberían ubicarse dentro del hospital?	45
<b>Tabla N° 11:</b>	
¿Cree que los consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?	46

<b>Tabla N°12:</b>	
¿Cree usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?	47
<b>Tabla N° 13:</b>	
¿Cree usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?	48
<b>Tabla N° 14:</b>	
¿Qué entiende por paneles solares?	49
<b>Tabla N° 15:</b>	
¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con paneles solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar la energía eléctrica necesaria?	50
<b>Tabla N° 16:</b>	
Método de Ranking	64
<b>Tabla N° 17:</b>	
Norma de Zonificación Especifica	68
<b>Tabla N° 18:</b>	
Climatología de la temperatura máxima media anual (°C) y estacional (°C) de la región Piura	74
<b>Tabla N° 19:</b>	
Climatología de la temperatura mínima media anual (°C) y estacional (°C) de la región Piura	75
<b>Tabla N° 20:</b>	
Ambientes en Primer Nivel del Diseño Pabellón de Consultorios	98

**Tabla N° 21:**

Ambientes en Segundo Nivel del Diseño Pabellón de Consultorios	99
--	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág. N°
<b>Ilustración N° 01:</b>	
Hospitales Eficientes: Una revisión del consumo energético óptimo.	25
<b>Ilustración N° 02:</b>	
Clasificación General de las Fuentes Renovables	26
<b>Ilustración N° 03:</b>	
Panel Solar	27
<b>Ilustración N° 04:</b>	
Radiación directa y difusa	27
<b>Ilustración N° 05:</b>	
Flujo de electrones en una célula solar	28
<b>Ilustración N° 06:</b>	
Instalación de Paneles Solares	29
<b>Ilustración N° 07:</b>	
Sistemas Fotovoltaicos Autónomo	30
<b>Ilustración N° 08:</b>	
Sistemas Interconectados a la Red	30
<b>Ilustración N° 09:</b>	
Esquema de Sistema de bomba solarl	31
<b>Ilustración N° 10:</b>	
Esquema de bomba centrifuga solar	31
<b>Ilustración N°11:</b>	
Componentes principales de un colector plano	33

<b>Ilustración N°12:</b>	34
Componentes principales de un Colector Parabólico	
<b>Ilustración N° 13:</b>	
¿Sabe cuántos Hospitales existen en Piura?	41
<b>Ilustración N° 14:</b>	
¿Qué se conoce como Consultorio Externo?	42
<b>Ilustración N° 15:</b>	
¿Cree que los consultorios externos deberían ubicarse dentro del hospital?	43
<b>Ilustración N° 16:</b>	
¿Cree que los consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?	44
<b>Ilustración N° 17:</b>	
¿Cree usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?	45
<b>Ilustración N° 18:</b>	
¿Cree usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?	46
<b>Ilustración N° 19:</b>	
¿Qué entiende por paneles solares?	47
<b>Ilustración N° 20:</b>	
¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con paneles solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar la anergia eléctrica necesaria?	48

<b>Ilustración N° 21:</b>	
Ubicación y Localización del terreno propuesta	66
<b>Ilustración N° 22:</b>	
Zonificación del terreno propuesta	67
<b>Ilustración N° 23:</b>	
Sistema Vial del terreno propuesta	69
<b>Ilustración N° 24:</b>	
Sección del terreno propuesta DB-02	70
<b>Ilustración N° 25:</b>	
Sección del terreno propuesta GL-02	70
<b>Ilustración N° 26:</b>	
Sección del terreno propuesta SM_01	70
<b>Ilustración N° 27:</b>	
Actividad Geodinámica Externa (Inundaciones)	71
<b>Ilustración N° 28:</b>	
Leyenda de Actividad Geodinámica Externa (Inundaciones)	71
<b>Ilustración N° 29:</b>	
Peligro de Origen Geológico	72
<b>Ilustración N° 30:</b>	
Leyenda de Peligro de Origen Geológico	72
<b>Ilustración N° 31:</b>	
Flujos Superficiales	73
<b>Ilustración N° 32:</b>	
Leyenda de Flujos Superficiales	73

<b>Ilustración N° 33:</b>	74
Equipamiento del entorno	
<b>Ilustración N° 34:</b>	
Clasificación Climática de Piura	75
<b>Ilustración N° 35:</b>	
Ciclo anual de la temperatura máxima en °C	75
<b>Ilustración N° 36:</b>	
Ciclo anual de la temperatura mínima en °C.	76
<b>Ilustración Nª 37:</b>	
Diseño Arquitectónico Propuesto: Hospital Tipo IV para Piura.	96
<b>Ilustración Nª 38:</b>	
Diseño Funcional - Hospital IV	96
<b>Ilustración N° 39:</b>	
Diseño del Pabellón de Consultorios Externos- Primer Nivel	100
<b>Ilustración N° 40</b>	
Diseño del Pabellón de Consultorios Externos- Segundo Nivel	101
<b>Ilustración N° 41:</b>	
Corte y Elevación del Diseño del Pabellón de Consultorios Externos - Corte 1 - 1	101
<b>Ilustración N° 42:</b>	
Corte y Elevación del Diseño del Pabellón de Consultorios Externos - Corte 2 - 2	102
<b>Ilustración N° 43:</b>	
Diseño del Pabellón de Consultorios - Fachada 01	102

**Ilustración N° 44:**

103

Diseño del Pabellón de Consultorios - Fachada 02

## 1. INTRODUCCIÓN

Para enfocarnos más en el tema sobre la aplicación de Paneles Solares en el Diseño de un Pabellón de Consultorios de un Hospital tipo IV en Piura, fue preciso acudir a libros, revistas y tesis con la finalidad de encontrar una estrecha relación al tema de diseño de consultorios externos y paneles solares. Para entonces, fue conveniente realizar un estudio minucioso y comparativo con antecedentes nacionales e internacionales que a continuación se detallan.

En la revista "Vía Sanitaria - Gestión, Construcción y Tecnología de Centros Sanitarios", publicado por Grupo Vía (Barcelona, 2014 pág. 10), hace referencia sobre el diseño del nuevo hospital de Vigo. El mismo que dispondrá de un hospital público de referencia a nivel estatal y europeo no sólo por sus dimensiones, el equivalente a 29 campos de fútbol y lugar de trabajo de 5.000 personas, sino también por su apuesta por la sostenibilidad. Una apuesta que la Sociedad Concesionaria Novo Hospital de Vigo ha decidido acreditar con BREEAM®, método de evaluación y certificación de la construcción sostenible que reconoce aquellas instalaciones eficientes en el consumo de recursos al tiempo que ofrecen un alto grado de confort aumentando la satisfacción de sus usuarios y mejorando, por tanto, sus condiciones de vida y trabajo. En el diseño del nuevo hospital de Vigo confluyen un conjunto de soluciones estructurales, energéticas y de adaptación arquitectónica al entorno que lo convierten en un edificio eficiente y respetuoso con el medio. Entre las medidas previstas para minimizar la producción de energía, destaca la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta del edificio; la recuperación y aprovechamiento de los gases de combustión de las calderas; la utilización de refrigerantes ecológicos; el uso de energías renovables junto con equipos que aprovechan la energía residual de otros procesos; o la utilización de luminarias de bajo consumo y alto rendimiento.

Architecture, está concebido para el bienestar del paciente:

Garantizando su confort y la disminución de la tensión que habitualmente se asocia con la visita a un hospital. El máximo aprovechamiento de la iluminación natural, cubiertas ajardinadas que podrán ser vistas desde la zona de hospitalización o la presencia de un jardín terapéutico como elementos de disminución del estrés, son medidas orientadas a este fin. (Vidal L. 2014, pág. 10)

En la tesis, "Instalación solar para producción de ACS en un hospital" titulada por Merino, Cl. ( Sevilla. 2015, pag.17), adapta una instalación de energía solar térmica de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria del hospital Infanta Elena de la ciudad de Huelva. Esta adaptación trata de una instalación para ACS a una ya existente en la que se conservó el sistema anterior como subsistema de apoyo. Para llevarlo a cabo, comenzó haciendo un estudio de la radiación solar recibida en dicha ubicación con el fin de establecer el dimensionamiento de la instalación para cubrir la demanda de agua caliente del hospital, bajo el cumplimiento del reglamento técnico correspondiente. Como intercambiador de calor de la instalación se seleccionó el modelo M6-FM/30H de la marca Alfa Laval con una potencia de 110 kW. y un número de placas: 30. Para los captadores solares planos fue el modelo SK400N-AL de la marca Sonnenkraft con superficie bruta: 2.09 m<sup>2</sup> y dimensiones totales: 2031 x 1031 x 90 mm.

En la tesis "Diseño de la instalación de un hospital", elaborado por Otero L. (Mayo, 2017), pretende establecer y describir las condiciones técnicas y legales para realizar la Instalación Eléctrica en el nuevo recinto hospitalario con la finalidad de ofrecer a los consumidores unas condiciones de confort óptimas. El edificio hospitalario consta de tres plantas y está ubicado en el barrio Nou Barris de Barcelona, cuyo promotor es la Generalitat de Catalunya, Departamento de Sanidad. El diseño de la instalación tendrá en cuenta las

prescripciones especiales de local de públicaconurrencia y las propias hospitalarias. Se diseñará la instalación eléctrica para cubrir una potencia máxima de 407 kW, dividida en un suministro prioritario y otro no prioritario, garantizado en todo momento el suministro prioritario. Este constará de una doble acometida suministrada por la compañía Fecsa Endesa desde dos puntos de conexión diferentes además de un grupo electrógeno para casos de fallo de la compañía.

En el libro "Manual Guía para el Diseño arquitectónico del Servicio de consulta externa" elaborado por la Secretaria Distrital de Salud D.C. (Bogotá D.C., 2010), ofrece al arquitecto un manual como herramienta de gran importancia al diseñar o evaluar la infraestructura física de un Servicio de Consulta Externa, con el fin de que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Humana, tengan la capacidad de proyectar un servicio con Calidad, que cumplan con las especificaciones técnicas en beneficio de los usuarios y de esta manera poderles brindar un servicio con oportunidad en la atención. Del mismo modo, se debe tener en cuenta que en un Servicio de Consulta Externa debe contar con Servicios de apoyo y diagnóstico como Laboratorio clínico, imagenología, farmacia y con salas de terapia respiratoria, para lograr una mayor eficiencia del Servicio.

En la Revista "Conociendo la Generación Distribuida en el Perú" publicado por el Proyecto de Apoyo a la Gestión del Cambio Climático (Perú, 2017 pág. 18-21), viene desarrollando estudios en Arequipa sobre Generación Distribuida con paneles solares en el marco de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés), los cuales busca difundir información estratégica que ayude a comprender y promover el uso de las energías renovables en el Perú, presentando conceptos de Generación Distribuida con paneles solares, sus oportunidades y beneficios, así como experiencias internacionales y nacionales especialmente apropiadas para la región Arequipa.

El gran potencial solar de Arequipa presenta un escenario favorable para la implementación de la Generación Distribuida:

"Este potencial ha permitido que a la fecha existan 2 proyectos de generación eléctrica solar a gran escala en la región como son las centrales La Joya y Majes, donde tenemos entre 300 y 320 días de sol efectivo.... Estas iniciativas se presentan como una oportunidad para promover el desarrollo a través de la reducción de nuestra huella de carbono, disminución de los costos de producción y la promoción de nuevas tecnologías a través de investigación en universidades". (GOREA, Sanz B. 2017, pág. 18)

"La Generación Distribuida permite aprovechar las diferentes fuentes de energía renovable que existen en casi todo el país, además de minimizar las pérdidas en el sistema, optimizar el uso de esas fuentes distribuidas y mejorar la eficiencia del sistema energético en el país". (Daniela R, 2017, pág. 04).

En el noticiero web: Perú te informa, da a conocer al público que MINEN - Ministerio Ambiental se convierte desde hoy en el Primer Edificio Público solar del Perú. (2016-02-05). el cual desde 2014 mimen dio ejemplo de participación y acción concreta para la lucha contra el cambio climático, participando de la iniciativa "Pon de Tu Parte" de la COP20 con la promesa de adquirir sistemas de energía fotovoltaica solar (módulos **solares**) para cubrir parte de la demanda energética de la Institución y hoy esa promesa se hace realidad. Los sistemas solares de 4.16 kWp para conexión a red se encuentran en la sede central del MINEN, ubicado en la cuadra 14 de la avenida Javier Prado Oeste, y en la sede de la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA), en la calle Los Nogales. Ambos en el distrito de San Isidro. Cada sistema solar cuenta con 16 módulos solares de 260 watts pico de potencia, los cuales serán capaces de inyectar hasta 3,100 watts a la red

pública de energía, a través de un inversor de corriente para conexión a red de última generación.

"Gracias a la instalación de dos sistemas solares, la sede del Ministerio del Ambiente (MINEN-) se ha convertido en el primer edificio público del Perú en alimentar su sistema eléctrico con energía del sol, ", así lo anunció el titular del sector Manuel Pulgar-Vidal.

La implementación de paneles solares brindará una energía de 3,100 watts para red pública, convirtiéndose no solamente en una solución ecoeficiente sino en una provechosa forma para cubrir las necesidades de las oficinas públicas.

Edificio Híbrido que usa energías Renovables. Cusco – Perú 2015. En Cusco, una universidad ha tenido la iniciativa de implementar una parte de su sede con turbinas eólicas y paneles solares que transforman la energía de naturaleza en energía renovable.

“En horas punta podemos generar hasta un 30% de toda la capacidad que requiere el edificio de aulas generales de la universidad. Por ende, tenemos un ahorro de ahorro de energía eléctrica del 30%”, señala José Luis Rosas, jefe de obra del Módulo de Aulas Generales de la Universidad Andina del Cusco.

La empresa Recursos Energéticos Renovables instaló 101 paneles solares en la fachada y la terraza del edificio de aulas de la universidad, pero además colocó 2 turbinas eólicas de eje vertical en la parte más alta de esta edificación.

“Es el primer edificio híbrido porque recibe de dos fuentes de energía renovable: eólica y solar adicionalmente de la convencional”, indica Jiskra J., gerente general de Recursos Energéticos Renovables (Brisol).

Los equipos están conectados a la red eléctrica existente mediante equipos inteligentes llamados inversores que aseguran que lo primero que se consuma sea la energía renovable.

Iniciativas como esta se pueden replicar en más universidades o incluso en los hogares.

En la tesis "Aprovechamiento del recurso eólico y solar en la Generación de Energía Eléctrica y la Reducción de Emisiones de  $CO_2$  en el poblado rural la gramita de Casma.". (Lima, 2014), elaborado por el Ing. Cerca A, da a conocer una investigación aplicada cuya evaluación fue base de dos tecnologías independientes como es el uso de aerogeneradores y los paneles fotovoltaicos y su respectiva combinación. Para ello, se ejecutaron labores de gabinete y de campo, que dan como resultado el diseño de un Aerogenerador de 2 kW con imanes permanentes de neodimio, el uso de 28 paneles Fotovoltaicos de 240Wp, acumuladores o baterías, Reguladores de carga e Inversor que conforman un Sistema Híbrido Eólico-fotovoltaicos para suministrar energía eléctrica para los pobladores de la Caleta "La Gramita" de la Provincia de Casma, cuya demanda energética es de 49,25 kWh/día, lo que permitirá mejorar la calidad de vida y mitigar los impactos ambientales por las emisiones contaminantes por el uso de carbón, velas, mecheros y grupos electrógenos.

"El uso de las turbinas de viento para generar electricidad comenzó en Dinamarca a finales del siglo XIX y se ha extendido por todo el mundo. Los molinos para el bombeo de agua se emplearon a gran escala durante el asentamiento en las regiones áridas del Oeste de Estados Unidos. Para viviendas rurales, las turbinas de viento son una buena opción" (ITDG, 2008),

La tesis "Dimensionado de Sistemas Fotovoltaicos" (Viñas, 2013), se propone un método de dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos basado en información de radiación solar proporcionada por la NASA. En la investigación se trata temas como: ángulos orientación panel, componentes irradiación, variables astronómicas, cálculo irradiación difusa en superficie horizontal, cálculo irradiación directa en superficie horizontal y dimensionado de sistemas fotovoltaicos. El propósito de la investigación es obtener un sistema fotovoltaico optimizado capaz de capturar la mayor radiación solar y

obtener un sistema fotovoltaico más eficiente. En la parte final del texto se indica el empleo del software PVsyst que es empleado para el diseño y simulación de los sistemas autónomos y conectados a la red.

En la tesis "Proyecto de Prefactibilidad para la Implementación de Energía Solar Fotovoltaica y Térmica en el Campamento Minero Comihuasa", elaborado por Chigne V., Fátima L., Anticona Z, y Malú B. (Lima. 2015), realizan el estudio de prefactibilidad para la implementación de energía térmica y fotovoltaica en el campamento minero Comihuasa de la mina Caudalosa, ubicado en el departamento de Huancavelica, a través de distintas herramientas de ingeniería industrial y la aplicación de la gestión de proyectos. Este proyecto propone satisfacer la demanda del campamento mediante el uso de energía solar, con la finalidad de lograr un ahorro económico con respecto al gasto mensual por KWH consumido, además de contribuir con los impactos causados al medio ambiente y diversificar la matriz energética de la minera.

La tesis titulada "Aplicación de la energía solar para electrificación rural en zonas marginales del país" (Anticona, 2012), da a conocer la conveniencia y viabilidad del uso de la energía solar mediante los sistemas fotovoltaicos para solucionar la falta de energía eléctrica de las comunidades rurales que se encuentran apartadas del sistema interconectado nacional. El propósito fundamental es promover la elaboración de proyectos destinados a atender las necesidades eléctricas básicas de los poblados marginales, con el uso de los sistemas solares fotovoltaicos.

En la revista: "Diseño de sistemas de Energía Solar Fotovoltaica- Aplicación en el Perú" (Vol. 3, Nº 4, Lima, diciembre 2013, pp. 160-170), elaborado por Núñez T. y Manuel V., presentan los criterios de diseño de un sistema de energía solar fotovoltaica para

aplicaciones domésticas en las diferentes regiones naturales del Perú. Para entonces, se buscó la información sobre los conceptos básicos de los sistemas y los criterios de diseño en la literatura a nivel nacional e internacional. En cuanto a la insolación solar, se obtuvo información del Ministerio de Energía y Minas. Además se calculó el costo aproximado de sistemas domiciliarios típicos para la Costa, Sierra y Selva del Perú.

En el proyecto Obra Micropilotes: Tacna Solar 20 TS, Se encuentra en el Departamento de Tacna, Provincia de Tacna, Distrito de Alto del Alianza, Km 1290 de la Carretera Panamericana Sur. Sobre el Monumento Alto de la Alianza, Frente a la Subestación Los Héroes. consiste en la construcción de una central solar fotovoltaica de 20 MW de capacidad instalada, montaje de equipos, operación y mantenimiento, además de una línea de transmisión que evacue la energía hasta la Subestación Héroes, la que la inyectará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Con esto Tacna Solar busca aprovechar la potencia lumínica del sol para generar electricidad limpia y renovable, aportando a diversificar la matriz energética del Perú Los trabajos de perforación se ha venido desarrollando en suelo conformado por depósitos de arenas de espesor variable (0.0m-0.50m) intercalados por depósitos compactos yesíferos, gravas limo arenosas compactas (cantos de hasta 15') y arena limosa densa o arena salitrosa de espesor variable (0.20m – 1.50m). Se utilizaron los Sistemas de Hélices y Punta helicoidal de 350mm de diámetro para la perforación de los micropilotes. Se realizaron los trabajos utilizando perforadoras ATLAS COPCO MUSTANG CDB modelo A-52 y A-66, y 02 perforadoras COMACCHIO MC800

Estos antecedentes señalados nos sirven como información determinante para darse cuenta de la gran necesidad e importancia que tienen los paneles solares con respecto al uso de una energía limpia, inagotable, natural, y económica como es el sol y que de esta

manera se evitan utilizar combustibles como el petróleo que demandan gastos para un consumo de similar energía. Además, se demuestra que no son más que una promesa sino que forman ya parte de nuestra vida cotidiana actual y en cuanto se trate de un Hospital su importancia reflejaría más. Los costos serían solo iniciales pero no de producción o mantenimiento, se contaría con tecnología modernos de última generación y que a pesar de su alto consumo de energía no afectaría al mismo Hospital sino que mejoraría en la salud del paciente dependiendo el tipo de enfermedad que se tiene.

Como es de saber; Piura es una ciudad que se encuentra ubicada a la zona norte y sur del país, donde la energía solar se presenta como un recurso beneficioso de alto potencial solar constante y durante todo el año.

Según el *Atlas de Energía Solar del Perú* (SENAMHI 2003) el país tiene un potencial extraordinario. La zona de mayor potencial de energía solar del país se encuentra en la costa sur, en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna (entre los 16° y 18° de latitud sur), donde el promedio anual de energía solar incidente diaria está en un rango de 6,0 a 6,5 kW.h/m<sup>2</sup>. Otras zonas con alta disponibilidad de energía solar diaria, entre 5,5 a 6,0 kW.h/m<sup>2</sup>, se encuentran en la costa norte, en las regiones de Piura y Tumbes (entre los 3° y 8° de latitud sur), y en gran parte de la sierra, sobre los 2500 msnm.

La energía no solo ilumina, sino también da calor, calienta el agua, preserva medicamentos y alimentos, y tecnifica las formas de producción. Y para capturar este recursos es necesario saber cómo aprovecharlo.

Según cifras del *Ministerio de Energía y Minas (2004)*, el Perú cuenta con una potencia instalada de alrededor de 3.73 MWp (o Mega watt pico). Del total de aplicaciones, se tiene

que las principales son las siguientes:

- Sistemas Fotovoltaicos (SFV) en comunicaciones: 44,772 unidades.
- Sistemas Fotovoltaicos (SFV) para uso domiciliario (electrificación rural, iluminación, uso comunal): 17,448 unidades.

Bajo este contexto, en la presente investigación se tuvo la idea de diseñar un pabellón de Consultorios Externos para un Hospital de tipo IV donde se le aplicarán un sistema de Paneles Solares que permitan no solo minimizar los altos costos de energía eléctrica sino que permitirá reducir la demanda de número de pacientes que día a día acuden a los establecimientos existentes de la ciudad de Piura. Para eso, es necesario conocer la **problemática** que atraviesa nuestra ciudad, con respecto al sector Salud.

Como es de saber, es que hasta la fecha existen hospitales de nivel I, II y III, pero ninguna no puede abastecerse con la demanda de pacientes debido a que la ciudad de Piura se ha convertido en una de las ciudades del país con gran crecimiento poblacional, lo que urge la necesidad de contar con consultorios externos más complejos donde su infraestructura no solo brinde el confort óptimo para el paciente y a sus visitantes en todas sus áreas, sinoque además cuente con un gran número de ambientes para consulta con equipamientos modernos tecnológicos de última generación y una zona exclusiva para médicos especialistas dedicados a la investigación de enfermedades. No debemos olvidar que Piura va creciendo significativamente y la prestación de servicios no debe paralizar.

Las enfermedades que producen mayor demanda en la consulta externa de los establecimientos de salud del MINSA

"Son las infecciones agudas de las vías respiratorias, la caries dental, las enfermedades infecciosas intestinales, la desnutrición, infección de las vías

urinarias, helmintiasis, lumbago y otras dorsalgias y las gastritis y duodenitis."

En el caso de establecimientos de EsSalud la principal causa de atención por consulta externa son:

"Las infecciones agudas de las vías respiratorias, le siguen los problemas de la piel, artrosis y otras dorsopatias, gastritis y duodenitis, hipertensión arterial, bronquitis y bronquiolitis agudas, otras enfermedades del sistema urinario, conjuntivitis y otros trastornos de la conjuntiva, otras enfermedades inflamatorias de los órganos pélvicos femeninos y diabetes mellitus".

A nivel nacional, en el cuarto trimestre del año 2012, el 70% de la población peruana auto reportó que en las últimas 4 semanas, tuvo algún problema de salud, cifra que se ha incrementado en los últimos años (2005: 54,1%; 2008: 63,0%; 2011: 69,5%). El 35% auto reportó un problema de salud de tipo crónico, y en igual proporción declararon haber tenido un problema de salud de tipo no crónico, que incluye síntoma o malestar (16,7%), enfermedad aguda (12,5%), síntoma y enfermedad (4,3%), accidente (0,7%) y otras (0,7%).

**Tabla N° 01:** Población con algún problema de salud. Perú 2005 – 2012

Año	Población con alguna enfermedad % *	Tipo de Enfermedad	
		Enf. No crónicas 2/ %	Enf. Crónicas 1/ %
2012**	70,0	35,0	35,0
2011	69,5	33,3	36,2
2010	68,0	36,2	31,8
2009	63,2	37,8	25,4
2008	63,0	38,6	24,4
2007	61,6	38,4	23,2
2006	57,5	34,8	22,7
2005	54,1	33,9	20,2

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

\*: % respecto al total de la población. \*\*: Cuarto trimestre del 2012.

1/ Se considera población con algún problema de salud crónico, a aquella que reportó padecer enfermedades crónicas (artritis, hipertensión, asma, reumatismo, diabetes, tuberculosis, VIH, colesterol, etc.) o malestares crónicos.

2/ Se considera población con algún problema de salud no crónico, a aquella que reportó haber padecido: síntoma o malestar, enfermedad o accidente en las últimas 4 semanas anteriores a la encuesta.

Sin duda, la falta de consultorios externos es una de las grandes razones que conlleva a que la población acuda a otros centros de establecimientos particulares y distantes, generando gastos que no deberían realizar como alimentos, movilidad, estadías, etc. Incluso, pérdida de tiempo para su traslado empeorando la gravedad de la enfermedad hasta llegar a la muerte, por ende se debe buscar alternativas de solución.

Es de saber que las distancias y tiempos entre hospitales son de acuerdo al transporte que usan con gran frecuencia. Pero si tomamos como ejemplo el caso del Hospital de Chulucanas para trasladar pacientes con referencia al Hospital Regional Cayetano Heredia la distancia es de 60km cuya duración de recorrido es de un tiempo de 45 min aproximadamente; mientras que el Hospital Santa Rosa con referencias al Hospital Regional Cayetano Heredia la distancia es de 1km con un tiempo de recorrido de 10 min. Mencione aparte requiere del hospital de Sullana que hace referencias al Hospital Cayetano Heredia con una distancia de 45 Km y un viaje que demora 40 minutos.

"De todos los establecimientos del Sector Salud existentes en el país. Piura, concentra el 5,7% de hospitales, mientras que el 6.1% de Centro de Salud y el 5,0% corresponde a Puestos de Salud" (Ministerio de Salud de EsSalud, 2013, pág.53).

**Tabla N° 02:** Establecimientos del sector Salud por región. 2005 – 2012.

Región	Hospital		Centro de Salud		Puesto de Salud		Total x 10 mil habitantes	Hospital	Centro de Salud	Puesto de Salud
	N°	%	N°	%	N°	%				
<b>PERÚ</b>	<b>628</b>	<b>100,0</b>	<b>2 981</b>	<b>100,0</b>	<b>6 632</b>	<b>100,0</b>	<b>3,4</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>2,2</b>
Amazonas	9	1,4	80	2,7	429	6,5	12,4	0,2	1,9	10,3
Ancash	22	3,5	104	3,5	365	5,5	4,3	0,2	0,9	3,2
Apurímac	10	1,6	68	2,3	313	4,7	8,7	0,2	1,5	6,9
Arequipa	22	3,5	162	5,4	207	3,1	3,1	0,2	1,3	1,7
Ayacucho	11	1,8	68	2,3	324	4,9	6,1	0,2	1,0	4,9
Cajamarca	23	3,7	168	5,6	737	11,1	6,1	0,2	1,1	4,9
Callao	15	2,4	137	4,6	39	0,6	2,0	0,2	1,4	0,4
Cusco	20	3,2	106	3,6	254	3,8	2,9	0,2	0,8	2,0
Huancavelica	3	0,5	71	2,4	347	5,2	8,7	0,1	1,5	7,2
Huánuco	4	0,6	74	2,5	227	3,4	3,6	0,0	0,9	2,7
Ica	22	3,5	92	3,1	102	1,5	2,8	0,3	1,2	1,3
Junín	29	4,6	109	3,7	440	6,6	4,4	0,2	0,8	3,3
La Libertad	59	9,4	147	4,9	200	3,0	2,3	0,3	0,8	1,1
Lambayeque	37	5,9	123	4,1	146	2,2	2,5	0,3	1,0	1,2
Lima	221	35,2	739	24,8	475	7,2	1,5	0,2	0,8	0,5
Loreto	15	2,4	88	3,0	347	5,2	4,5	0,1	0,9	3,4
Madre de Dios	5	0,8	19	0,6	98	1,5	9,6	0,4	1,5	7,7
Moquegua	6	1,0	32	1,1	36	0,5	4,2	0,3	1,8	2,1
Pasco	8	1,3	39	1,3	235	3,5	9,5	0,3	1,3	7,9
Piura	36	5,7	182	6,1	333	5,0	3,1	0,2	1,0	1,9
Puno	19	3,0	158	5,3	357	5,4	3,9	0,1	1,1	2,6
San Martín	15	2,4	105	3,5	331	5,0	5,6	0,2	1,3	4,1
Tacna	4	0,6	50	1,7	60	0,9	3,5	0,1	1,5	1,8
Tumbes	5	0,8	27	0,9	36	0,5	3,0	0,2	1,2	1,6
Ucayali	8	1,3	33	1,1	194	2,9	4,9	0,2	0,7	4,1

(\*) Comprende Hospitales del Ministerio de Salud, de EsSalud, de la Sanidad de las Fuerzas Armadas y Policiales y clínicas particulares que tienen más de 10 camas hospitalarias. Fuente: OGEI-MINSA. Elaboración DIS/DGE-MINSA.

Según *Fuentes de Estadísticas EsSalud*, registran que la población del MINSA que se atiende en EsSalud del Hospital Cayetano Heredia, apenas alcanza el 3.8% de la población el cual logra ser atendidos por consulta externa; el 10% logran en atenderse por hospitalización, el 33% logra ser atendidos en UCI, el 31.5% en Cuidados intensivos, el 14% en el centro obstétrico, el 27.6% en cirugías complejas.

Otras de las razones las cuales no se puede abastecer con la demanda de pacientes, es que no cuenta con el presupuesto necesario para ampliar o remodelar los establecimientos

existentes, o porque no existen proyectos técnicos bien elaborados y si existen realizan acciones y decisiones equivocadas.

De hecho: el Hospital III José Cayetano Heredia, que siendo el único hospital referencial de Piura y Tumbes su servicio de emergencia durante las épocas de enfermedades emergentes colapsa (cólera, influenza, dengue, sika, etc), las salas de operaciones son insuficientes, los servicios de emergencia y hospitalización colapsan.

Mientras que, el Hospital II Jorge Reátegui Delgado ha tenido una inversión significativa pues su infraestructura no va de acorde con su nivel de complejidad y necesidad e incluso dentro de su infraestructura se tiene el Centro de Hemodiálisis que brinda tratamiento a pacientes con Insuficiencia Renal de Piura y Tumbes y que no se abastece para la atención

Que decir del Hospital II “Talara”, que se encuentra en un lugar mal ubicado con un alto índice de delincuencia y con un acceso de vía carrozable.

Incluso, el Hospital I Sullana se encuentra en un lugar no adecuado construido al borde del canal por donde discurren las aguas de la quebrada la Cola del Alacrán. El hospital sufrió una inundación alcanzando 1.50m de altura el agua; donde se perdió gran parte del material quirúrgico y se debilitó su infraestructura. Desde entonces, fue declarado como zona de alto riesgo por Defensa Civil, las autoridades provinciales y de EsSalud se comprometieron a dar una nueva ubicación y construcción de un nuevo hospital que hasta el momento se espera crear. Y por la falta de infraestructura se ha implementado el auditorio como un ambiente para dar atención de emergencia, pero se pone en riesgo la integridad física y mental del paciente y del trabajador.

El Hospital I “Miguel Cruzado Vera” Paita, no cuenta con agua potable las 24 horas del día y su infraestructura data del año 1985, el incremento de asegurados se acrecienta cada vez más y aproximándose el funcionamiento de la carretera interoceánica que llegará hasta el Puerto, creemos por conveniente tomar las medidas de prevención a fin de garantizar la atención de los asegurados.

El CAP. “Centro Médico Castilla”, fue creado como Centro Médico para dar atención las 24 horas del día y atención en partos el mismo que aliviaría la emergencia del Hospital Cayetano y Reátegui, se le desmanteló su sala de operación y sala de partos llevando todos los instrumentos quirúrgicos al hospital Cayetano Heredia y reubicando al personal, se le cambió de nivel a CAP y se cerró los servicios de Emergencia, maternidad y la sala de operaciones para contratar espacios y crear los consultorios PAAD precarizando la atención al asegurado quien después de ser atendido tiene que pagar otro pasaje para recoger sus medicinas, ósea se atiende en un lugar y en otro recoge la medicina.

El Centro Médico “Leoncio Amaya Tume” del distrito de la Unión, también centro médico asistencial y único en el corazón del Bajo Piura, debería ampliar su infraestructura a fin de brindar mejor atención y poder atender las 24 horas incluyendo cirugías de menor complejidad; sin embargo, los pacientes tienen que sufrir el desplazamiento hasta Piura poniendo en riesgo la vida porque y muchas veces ser trasladada en movilidad particular o recurrir a consultas particulares.

Los CAM, Centro de Adulto Mayor, de Ayabaca, Huancabamba, Chulucanas y Morropón. No cuentan con locales adecuados para dar atención asistencial, son casas particulares alquiladas. A pesar de ser zonas de menor desarrollo y estar ubicados en la serranía piurana no cuentan con una ambulancia con los requerimientos para el terreno

agreste donde se desplazan y los profesionales que atienden todos son SERUMS, por tanto no tienen mayor responsabilidad en la labor asistencial. En la actualidad tienen que desplazarse a Piura hasta por una curación dental o extracción de uñas por no contar con los servicios necesarios para la atención. El único CA que si tiene local es la posta médica de Chulucanas.

Frente a la problemática, nace la necesidad de buscar alguna solución.

*En conclusión, el estudio es relevante en el aspecto social*, por eso se considera la **Factibilidad** de la ejecución del proyecto de Investigación: "**APLICACIÓN DE PANELES SOLARES EN EL DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIOS EXTERNOS EN HOSPITAL TIPO IV – PIURA**".

Y por ende, me lleva a plantear una serie de interrogantes, entre ellas:

¿Cuáles son los criterios que se debe considerar para la elaboración del diseño arquitectónico "aplicación de paneles solares en diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV - Piura"?

¿En qué medida, el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV, beneficiará a la población de Piura?

¿Bajo qué norma se tomará en cuenta el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV- Piura?

¿En qué medida, beneficiará al hospital tipo IV - Piura, el diseño arquitectónico de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos?

¿Qué tipo y cómo se podrían aplicar los paneles solares en el diseño arquitectónico del pabellón de consultorios externos en el hospital tipo IV- Piura?

¿En qué medida, el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV, contribuirá con el impacto ambiental en la región

de Piura?

Para **conceptualizar las variables de investigación** referente al diseño arquitectónico del nuevo Hospital IV, específicamente Pabellón de Consultorios Externos, se tomaron en cuenta las siguientes bases teóricas:

Variable de estudio: Pabellón de Consultorios Externos en Hospital Tipo IV.

Variable interviniente: Aplicación de Paneles Solares.

Según el Documento de Trabajo *"Indicadores de Gestión y Evaluación Hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa"*(Lima, 2013), especifica que los indicadores son variables que intentan medir en forma cuantitativa o cualitativa, sucesos colectivos (especialmente sucesos biodemográficos) para así, poder respaldar acciones políticas, evaluar logros y metas. La OMS los ha definido como "variables que sirven para medir los cambios"(pág.29)

En el aspecto académico, los beneficiarios de la presente investigación será la población en general, el mismo hospital tipo IV y los futuros profesionales que utilizarán el presente estudio como base antecedente.

### **Definición conceptual de la variable de estudio: Pabellón de Consultorios Externos en Hospital Tipo IV.**

Típicamente, un hospital es un lugar muy activo en el que se hace todo lo posible por el paciente individual, ya sea en el servicio de urgencias, en los consultorios o en las salas de hospitalización.

"El hospital es parte integrante de una organización médica y social cuya misión consiste en proporcionar a la población una asistencia médico sanitaria completa, tanto curativa como preventiva, y cuyos servicios externos irradian hasta el ámbito

familiar; el hospital es también un centro de formación de personal médico sanitario y de investigación biosocial", Organización Mundial de la Salud (Ser. Inform. técn. 122, 4, 1957).

Existen tres clases de hospitales: de Primer, Segundo y Tercer niveles, siendo su asistencia de menor a mayor complejidad. De acuerdo a su capacidad resolutive, disponibilidad de recursos humanos, equipamiento, horario de atención y procedimientos o exámenes a realizar, los hospitales se clasifican en establecimientos de alta, mediana o baja complejidad.

**Alta complejidad:** Dan cobertura a toda la población del sistema de salud para dar prestaciones de alta complejidad según cartera de servicios definida por el gestor de red. Pueden ser establecimientos auto gestionados, es decir funcionalmente desconectados del servicio de salud, en medida que haya obtenido dicha calidad.

**Mediana complejidad:** Su complejidad está dada por el nivel de atención que entrega, los servicios de apoyo y/o las especialidades con las que cuenta. Dan cobertura a la población que forma parte de su jurisdicción, más la derivada de otros establecimientos de su red. Depende administrativamente del servicio de salud al cual pertenece.

**Baja complejidad:** Cumplen principalmente un rol de acercamiento de la salud a la población, sobre todo en zonas extremas y con alta ruralidad. Constituyen centros de salud primaria en los lugares donde son los únicos establecimientos de salud. Dan cobertura a toda la población de su jurisdicción en prestaciones de baja complejidad y son contra referencia de hospitales de mayor complejidad. Eventualmente pueden desarrollar planes pilotos y/o estrategias de prestaciones específicas orientadas al diagnóstico o tratamiento de ciertas patologías principalmente GES, utilizando entre otras herramientas de telemedicina.

Dependen administrativamente del servicio de salud al cual pertenecen.

Según Bambarén y Alatrística (1964, pág. 24), en el libro "*Programa Médico Arquitectónico para el Diseño de Hospitales Seguros*", recomienda que para la óptima gestión de las unidades funcionales de los servicios ambulatorios, los ambientes físicos y espacios de estos se ubiquen en el primer nivel y con acceso directo a las puertas externas del establecimiento de salud.

La categorización de Hospitales fue variando con sucesivos reglamentos que establecieron diversas denominaciones, por grado de complejidad (Tipo I a IV), número de camas (pequeño, mediano, grande y extra grande), e incluso por ámbito de acción (hospitales nacionales, departamentales o regionales y locales); lo que ha llevado a cierta confusión, pero finalmente en el año 2004 por una Norma Técnica aplicable a todos los establecimientos del Sector (MINSA, Seguridad Social, Sanidades de las Fuerzas Armadas y Policiales, y servicios privados), establece una categorización que se indica en la Tabla.

"La apariencia del hospital es impresionante y su labor espectacular. Por lo tanto, cautiva la imaginación. Pero la provisión de camas de hospital no puede reemplazar a los servicios de salud ambientales, preventivos y domiciliarios efectivos que permitan reducir el número de camas necesarias y a medida que se van desarrollando y surtiendo efecto en la salud de la comunidad". Planificación y Administración de hospitales (1964, pág. 08).

Para diferenciar la Complejidad de los Hospitales del País. Los Puestos de Salud, contienen además del Consultorio médico, equipos para el examen médico, instalaciones eléctricas y sanitarias, además de un sistema simple de conservación de vacunas. Los Centros de Salud, contienen además grupo electrógeno de emergencia, equipo dental, y equipo de refrigeración.

Mientras que los Hospitales locales disponen de servicio de Esterilización, lavandería, Rayos X, y alguno de ellos Calderas de Vapor. Los Hospitales Regionales son de mayor complejidad, porque incluyen Servicio de Cuidados Intensivos, Rehabilitación, Cirugía, Pediatría, etc. Los Hospitales especializados disponen, de acuerdo a los servicios que prestan, de aparatos y equipos específicos para la atención médica, que incluyen el ultrasonido y el tomógrafo axial computarizado, equipos de rehabilitación, etc.

**Tabla N° 03:** Cuadro comparativo de las Categorías de los Establecimientos de Salud

Categorías	MINSA	EsSalud	PNP	FAP	Naval	Privado
I - 1	Puesto de salud		Puesto sanitario		Enfermería servicios de sanidad	Consultorio
I - 2	Puesto de salud con médico	Posta médica	Posta médica	Posta médica	Departamento de sanidad posta naval	Consultorio médico
I - 3	Centro de salud sin internamiento	Centro médico	Policlínico B	Departamento sanitario		Policlínico
I - 4	Centro de salud con internamiento	Policlínico			Policlínico naval	Centro médico
II - 1	Hospital I	Hospital I	Policlínico A	Hospital zonal	Clínica naval	Clínica
II - 2	Hospital II	Hospital II	Hospital regional	Hospital regional		Clínica
III - 1	Hospital III	Hospital III y IV	Hospital nacional	Hospital Central FAP	Hospital Naval Buque Hospital	Clínica
III - 2	Instituto especializado	Instituto				Instituto

El Análisis Funcional de un Hospital está relacionada de acuerdo a la función y/o actividad y tiempo de permanencia que tienen dentro del establecimiento.

**Con respecto al hospital IV**, es un Establecimiento de Salud del tercer nivel de atención de ámbito nacional que propone normas, estrategias e innovación científico tecnológica en un área de la salud o etapa de vida a través de la investigación, docencia y prestación de servicios de salud altamente especializados que contribuye a resolver los problemas prioritarios de salud.

"Son establecimientos de salud y de investigación altamente especializados que cuenta con un equipo de profesionales altamente especializados que garantiza la investigación y el desarrollo de técnicas médico quirúrgicas de alta complejidad. Constituye el Centro de Referencia especializado de mayor complejidad. En el Ministerio de Salud esta categoría corresponde a Instituto Especializado". Norma Técnica de Salud ("Categorías de Establecimientos del Sector Salud" V.02 pág. 48)

Para que un hospital cumpla con mayor eficiencia, muchos de estos servicios habrán de establecerse en el **Departamento o Pabellón de Consulta Externa** o en estrecha relación con él. El departamento de consulta externa es el punto de contacto entre el hospital y la comunidad.

Muchos pacientes adquieren su primera impresión del hospital por el departamento ambulatorio, por lo cual es importante conseguir que esa impresión sea favorable. Debe hacerse todo lo posible por crear una atmósfera amistosa y acogedora, lo que depende en parte del diseño del departamento, su mobiliario y decoración, pero más aún de la actitud de todos los miembros del personal del hospital que allí trabajen.

"Un hospital puede mostrarse como un monumento imponente, y en algunos lugares, por razones de prestigio nacional o local, puede haber la tentación de erigir un hermoso edificio sin prestar suficiente atención al personal, que será la fuerza impulsora que lo hará trabajar. Hay que resistir a esta tentación con la mayor firmeza. En última instancia, un hospital, como un hombre, es juzgado por sus obras y no por su apariencia exterior, y será un pobre monumento si no desempeña las funciones para las que fue creado" Planificación y Administración de hospitales (Llewelyn R. y Macaulay H. 1969, pág. 88 ).

En la medicina y en general en las ciencias de la salud, el paciente es alguien que sufre dolor. La mayoría de las personas una visita al hospital presenta una experiencia angustiosa, por lo que se procurará crear en lo posible un ambiente de tranquilidad y sencillez.

En términos sociológicos y administrativos, paciente es el sujeto que recibe los servicios de un médico u otro profesional de la salud y se somete a un examen, a un tratamiento o a una intervención.

Existen dos tipos de pacientes: Paciente Ambulatorio, aquel que debe acudir regularmente a un centro de salud por razones de diagnóstico, pero que no necesita quedar internado. Y paciente hospitalizado, paciente enfermo que ingresa a un hospital y debe permanecer dentro del establecimiento para el control médico correspondiente.

En vista de la creciente importancia del servicio de consulta externa proporcionado por el hospital, es fundamental la facilidad de acceso para los pacientes y debe tener prioridad sobre otros factores en la elección del emplazamiento. Por su gran importancia es que el solar debe ser suficientemente grande para que el hospital pueda ampliarse y desarrollarse en el futuro. No olvidar que la demanda de atención hospitalaria por enfermedad, aumenta continuamente el número de accidentes que llegan al hospital y seguirá haciéndolo. Por consiguiente, es indispensable prever la ampliación sin obstáculos de este departamento.

"Se deberá tener en cuenta el grado en que un solar pueda construirse, su ubicación (zona urbana o rural), el clima y de las características generales de los edificios de la vecindad. Además, debe tener en cuenta las dos vías independientes de circulación (la externa y la interna) y el tráfico externo dentro del solar. Las ambulancias y los vehículos con suministros deben tener acceso a diversos puntos

de los edificios. El personal y los visitantes de los enfermos necesitan espacio para el estacionamiento. Si bien es probable que haya un punto, o varios, donde se efectúe la mayor parte de las entregas de suministros para todo el hospital, es también conveniente que haya vías de acceso a todas las secciones principales del hospital, y desde luego a cualquier edificio independiente que pueda haber".Planificación y Administración de hospitales (Llewelyn **R.** y Macaulay H. 1969, pág. 67 )

Un arquitecto especializado en construcción de hospitales estará en condiciones de preparar un plano modelo del hospital durante el proceso del diseño, el personal médico y administrativo miembro del equipo de planificación actuará como asesor de los arquitectos e ingenieros;

"Las clínicas ya en funcionamiento y las futuras están ya obligadas a trabajar con profesionales especializados en arquitectura y diseño comercial clínico si pretenden hacerse un hueco en el mercado. Renovarse o morir. En lo sucesivo esto ya será tan obvio que ni habrá discusión al respecto." Según Rondan, M. (2014 p. 6),

Al establecer el plano modelo debe tenerse en cuenta que el jefe médico de salud pública o el del departamento de medicina preventiva tenga una oficina en el hospital. También es necesario proveer espacio para aulas, salas de prácticas, una biblioteca, un museo, laboratorios clínicos, así como salas para pacientes, laboratorios de investigación y otras instalaciones.

Asimismo, el arquitecto debe tener en cuenta la relación de los edificios entre sí en lo que respecta a la luz solar y la sombra. La orientación de los edificios es de mucha importancia. Los arquitectos interesados en la construcción de hospitales en climas

tropicales deben familiarizarse con el gran volumen de información valiosa que existe actualmente sobre diseños para hacer la construcción lo más confortable posible. La arquitectura bioclimática representa un rol muy importante.

Debe considerarse métodos empleados para la calefacción y ventilación del hospital. Un diseño defectuoso puede aumentar los peligros de infección cruzada y se ha observado que la ventilación masiva es muy ventajosa y reduce ese peligro.

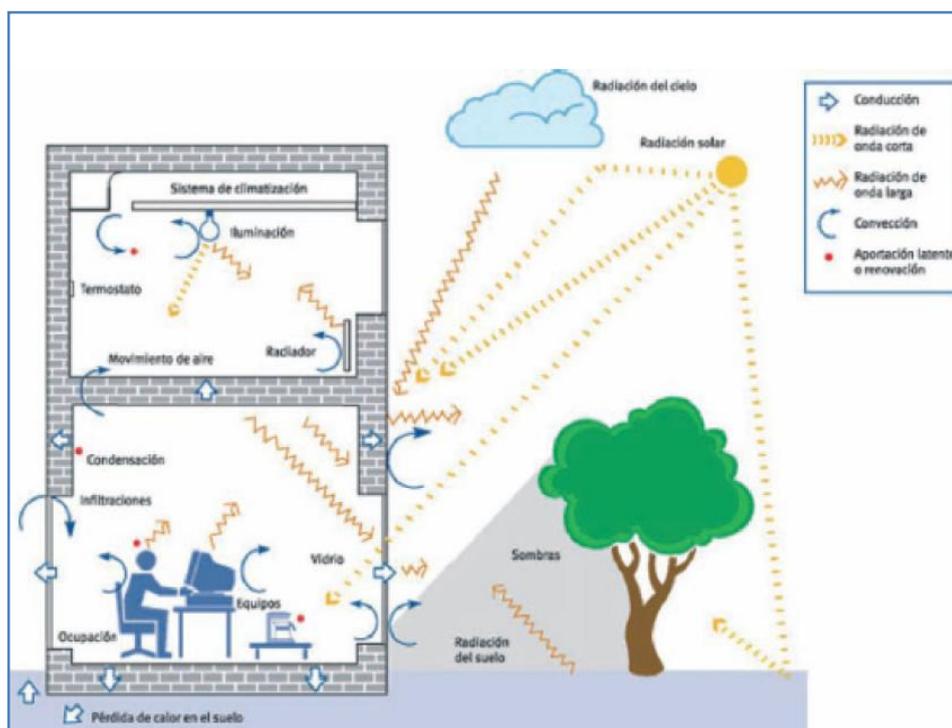
El diario Gestión, en una entrevista a Marcel Escobar, Gerente General de la Clínica Internacional 2014, manifiesta que: “la red de clínicas y centros médicos está creciendo en puntos estratégicos de desarrollo económico y que este proceso de desarrollo va de la mano de la innovación tecnológica para mejorar la calidad del servicio”.

### **Definición conceptual de la variable interviniente: Paneles Solares.**

Los edificios hospitalarios son grandes consumidores de energía tanto por el alumbrado, como por el funcionamiento de equipos, sistemas y mantenimiento de las mismas. De todos los consumos, el acondicionamiento higrotérmico, es el que genera mayores consumos energéticos. Para el edificio el consumo de electricidad en la iluminación depende del equipamiento.

"Un edificio hospitalario, como cualquier edificio, interactúa constantemente con su entorno a nivel energético, cediendo o acumulando energía en su interior, según sea invierno o verano. La volumetría del edificio, junto con factores como la orientación, la situación geográfica, los materiales, el color de la fachada, las aberturas o los aislamientos térmicos, ejercen un efecto directo sobre la demanda de climatización, y, por consiguiente, sobre el consumo final de energía". (Montero et al, 2010).

### Ilustración N° 01: Hospitales Eficientes: Una revisión del consumo energético óptimo

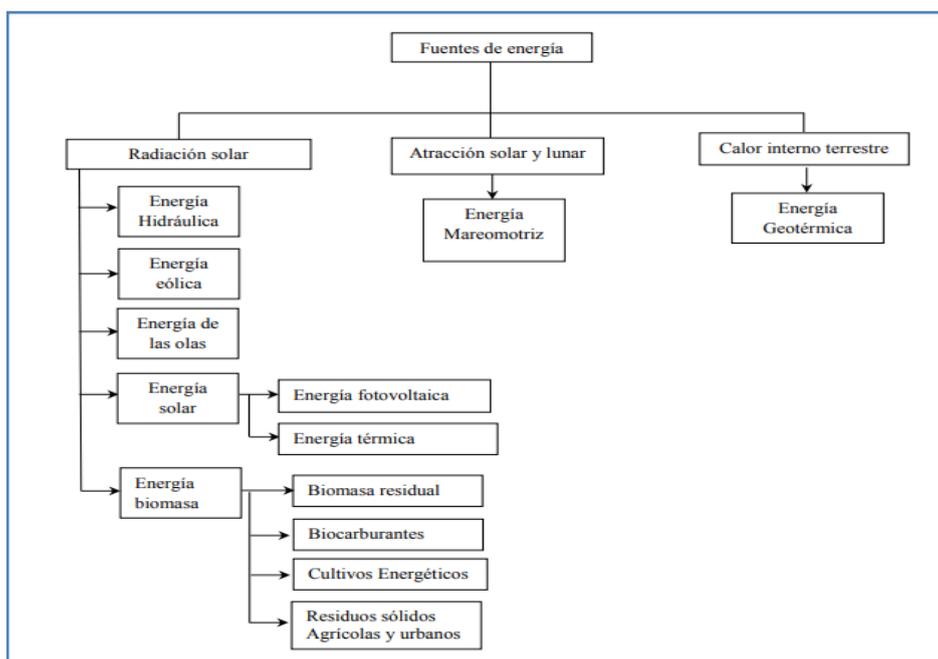


Fuente: Extraído de A-Tas Theory Manual EDSL Documentation.

La correcta iluminación reduce el consumo de energía, pero no se trata de apagar la luz, sino de aplicar soluciones energéticamente eficientes con una buena calidad de iluminación, pues las nuevas tecnologías de iluminación pueden reducir el consumo de energía en hasta un 60%, obteniendo a su vez una mayor calidad de iluminación en beneficio de los pacientes y funcionarios.

"La energía renovable más económica en nuestro país es todavía la generación eólica, seguida por la energía solar, que en los últimos meses ha batido récord de precios bajos en el mundo y seguro lo hará también en el Perú; en tercer lugar, está la hidroenergía. El potencial técnico eólico es de alrededor tres veces la potencia instalada actual, siendo sus costos de generación competitivos con la generación térmica, incluido el gas natural". Energía: Un Cambio Necesario en el Perú (Gamio P. 217 pág.99)

### Ilustración N° 02: Clasificación General de las Fuentes Renovables



Fuente: Casas V. M., Rodríguez A. A., Biblioteca de electricidad y electrónica, Editorial Altamar S. A. España

Cada año la radiación solar aporta a la Tierra la energía equivalente a varios miles de veces la cantidad que consume toda la humanidad. De ahí que la radiación solar, recogida de forma adecuada con paneles solares, puede transformarse en otras formas de energía. Si bien, esta energía puede convertirse en energía calórica y energía eléctrica, y por lo tanto puede funcionar en cualquier otra fuente convencional de energía. Todo es saber cómo utilizarla.

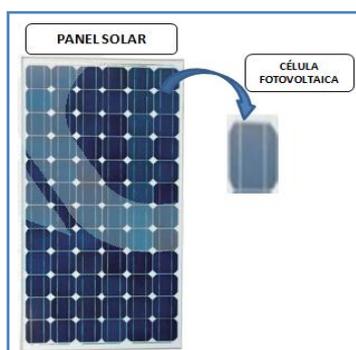
Entre sus ventajas también presentan varias dificultades, para eso, es necesario tener en cuenta su naturaleza intermitente, su variabilidad fuera del control del hombre y su baja densidad de potencia. Estas dificultades conllevan entonces la necesidad de transformarla a otra forma de energía para su almacenamiento y posterior uso. Para tal caso, que mejor manera de capturar esa energía natural utilizando **los paneles solares**.

**Los paneles o celdas fotovoltaicas** son dispositivos de estado sólido que convierten la luz solar en electricidad. Son llamados también celdas o módulos fotovoltaicos que

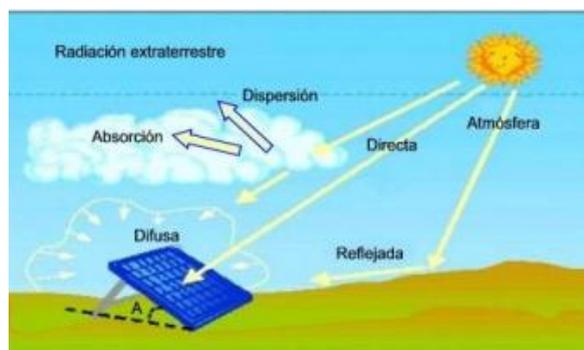
está formado por un conjunto de células solares ensamblados entre sí y que a través de estas, capturan la luz solar para transformarla en energía solar fotovoltaica (F.V),

"Cuando el sol ilumina la célula, la energía de la radiación luminosa origina corriente eléctrica dentro de ella, y esto genera el energía fuerza electromotriz entre los dos electrodos a adosados a cada capa de la célula". (Unesa, 1998).

**Ilustración N° 03: Panel Solar**



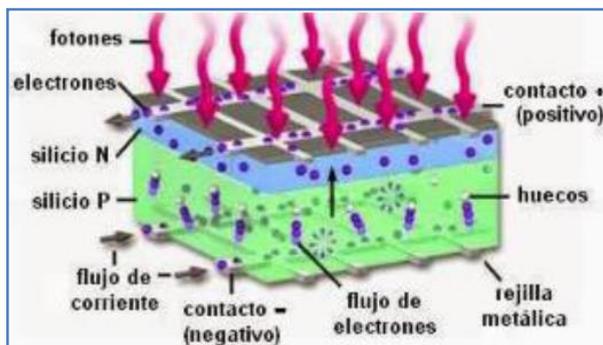
**Ilustración N° 04: Radiación directa y difusa**



Una célula suelta solamente es capaz de proporcionar una tensión de algunas décimas de voltio (típicamente alrededor de medio voltio para las células de silicio) y una potencia máxima de uno o dos vatios. Es preciso conectar entre sí en serie un determinado número de células para producir las tensiones de 6, 12 624V aceptarlas en la mayor parte de las aplicaciones.

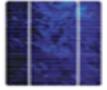
"Cuando un rayo de luz incide sobre la celda, se libera un electrón de la capa P que es atraído por la carga de la capa positiva N, el desplazamiento del electrón deja un hueco cerca de la unión de estas dos capas, otro electrón próximo a la capa P asciende para llenar el hueco. A medida que la luz incide en la celda, liberan electrones produciendo una corriente eléctrica, a este fenómeno se le denomina efecto foto eléctrico ". *Modelado y Simulación de Celdas y Paneles Solares, Congr. Int. Ing. Electrón. Mem. Electro* (Granda E, et. González A, 2013, pág 17 -22).

### Ilustración N° 05: Flujo de electrones en una célula solar



Según el libro: *Guía Técnica para la utilización de la Energía Solar Fotovoltaica en instalaciones de abastecimiento de agua potable*, elaborado por el Instituto Aragonés del agua (2015). "Existen tres tipos de Célula Fotovoltaica: El módulo de tipo monocristalino que está conformado por células que dejan pequeños huecos en sus esquinas. La policristalina que presenta una superficie más continua entrecruzada por las líneas de conexión eléctrica y la que además presenta en la superficie un reflejo irisado y más azulado. Por último la de película delgada presentan una superficie homogénea sin distinción de elementos ni separados ni conexiones, su aspecto es oscuro con reflejos pardo-anaranjados".

**Tabla N° 04:** Tipo de Célula fotovoltaica

CÉLULA		EFICIENCIA EN LABORATORIO	EFICIENCIA DIRECTA
	Mono-cristalina	24%	14-17 %
	Poli-cristalina	19-20%	11-14%
	De película delgada (amorfas)	16%	<10%

Fuente: De Tesis: Cepeda, J. y Sierra, A. *Aspectos que afectan la eficiencia en los paneles fotovoltaicos y sus potenciales soluciones.*

Estos paneles o celdas fotovoltaicas carecen de partes móviles o fluidos a presión y temperatura. Son altamente confiables y razonablemente eficientes. La cantidad de electricidad que puede producir una celda fotovoltaica es pequeña. Sin embargo, es posible

interconectar varias celdas para lograr las corrientes y voltajes requeridos para una aplicación dada.

### Ilustración N° 06: Instalación de Paneles Solares



Fuente: A la derecha, Instalación de Sistemas Fotovoltaicos en Nevada. Foto realizada por Dennis Shroeder - NREL y al izquierda, El Rockefeller Center Con 45 paneles. Foto realizada por AP Images.

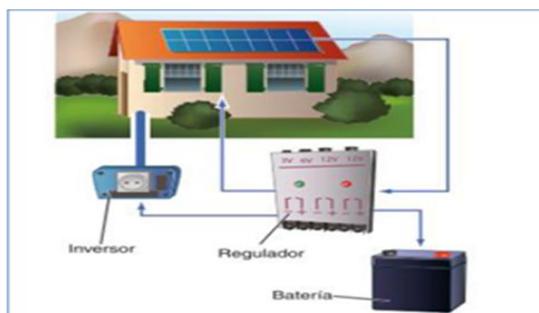
Las células fotovoltaicas son consideradas como el principal componente de un sistema fotovoltaico el reto de equipos incluidos dependerá de la aplicación a que le va asignar.

"Un sistema fotovoltaico es el conjunto de equipo eléctricos y electrónicos que producen energía eléctrica a partir de la radiación solar por medio del efecto foto eléctrico". *Diseño de Sistemas Fotovoltaicos* (Lamigueiro.M, PerpiñánÓ, y Colmenar A. 2012, pág.01)

Hasta la fecha existen cuatro tipos de sistemas fotovoltaicos: Los Sistemas Fotovoltaicos Autónomo, los Sistemas Fotovoltaicos Interconectados a la Red, los Sistemas de Bombeo y los Sistemas Híbridos.

Los Sistemas Fotovoltaicos Autónomo, producen energía para posteriormente ser almacenada en las baterías y luego ser utilizada. La potencia eléctrica puede instalarse donde se necesiten casa, escuela, centro comercial o transmisor puede contar con su propio sistema independiente.

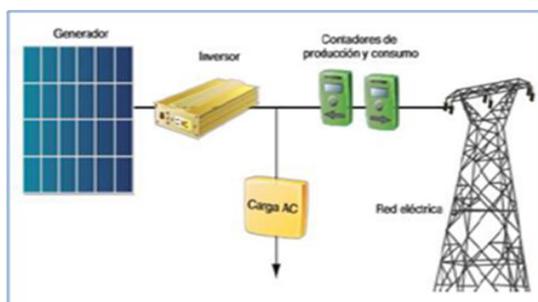
### Ilustración N° 07: Sistemas Fotovoltaicos Autónomo



Fuente: Certificado de Energía Energética. Impuesto energía solar. Respaldo y contradicciones administrativas respecto a la eficiencia energética.  
 Recuperado de <https://certificadodeeficienciaenergetica.com/blog/impuesto-energia-solar-respaldo-contradicciones-administrativas-energias-limpas-eficiencia-energetica/>

Mientras que los Sistemas Fotovoltaicos Interconectados a la Red: Son los sistemas que están conectados en paralelo con la red y su uso de una transferencia ya sea ésta manual o automática. Pueden dar suministro a un pueblo entero.

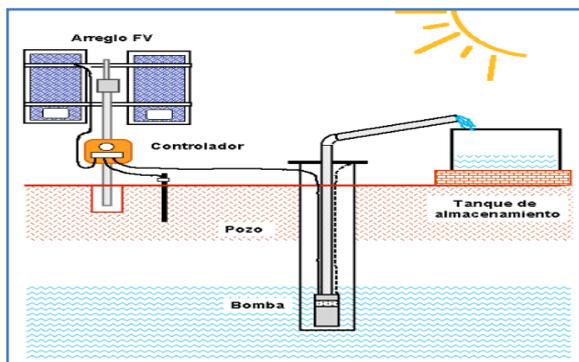
### Ilustración N° 08: Sistemas Interconectados a la Red



Fuente: De Tesis: Cepeda, J. y Sierra, A. *Aspectos que afectan la eficiencia en los paneles fotovoltaicos y sus potenciales soluciones*

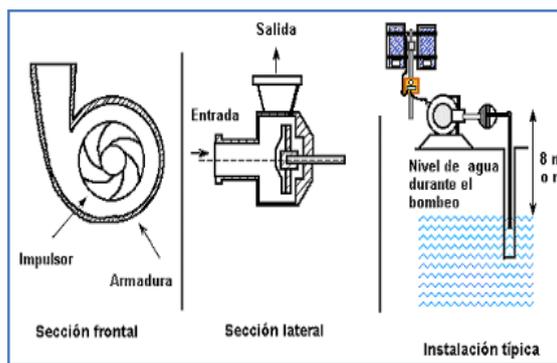
Los Sistemas de bombeo: Es similar a los sistemas convencionales excepto por la fuente de potencia. Los componentes principales que lo constituyen son un arreglo de módulos FV, un controlador, un motor y una bomba. A medida que el sol cambia su posición durante el día y al variar la disponibilidad de potencia también cambia la disponibilidad de potencia para la bomba. Por esta razón se han creado algunas bombas especiales para la electricidad fotovoltaica las cuales se dividen desde el punto de vista mecánico en centrífugas y volumétricas.

### Ilustración N°09: Esquema de Sistema de bomba solar



Tienen un impulsor que por medio de la fuerza centrífuga de su alta velocidad arrastran agua por su eje y la expulsan radialmente. Estas bombas pueden ser sumergibles o de superficie y son capaces de bombear el agua a 60 metros o más, dependiendo del número y tipo de impulsores. Están optimizadas para un rango estrecho de cargas dinámicas totales y la salida de agua se incrementa con su velocidad rotacional. Las bombas de succión superficial se instalan a nivel del suelo y tienen la ventaja de que se les puede inspeccionar y dar servicio fácilmente. Tienen la limitante de que no trabajan adecuadamente si la profundidad de succión excede los 8 metros.

### Ilustración N°10: Esquema de bomba centrífuga solar



Los Sistemas Híbridos: Este patente sistema es concedida en España y Galardonada con el Premio Nacional de Energías Renovables permite borrar la hasta ahora insalvable frontera entre ambas tecnologías. Se trata del panel solar híbrido, capaz de proporcionar agua caliente y energía eléctrica en una sola instalación y en un mismo espacio.

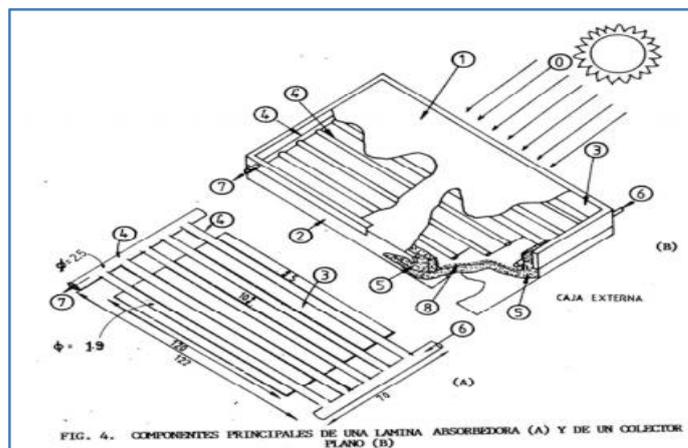
Para cualquiera de las aplicaciones de la energía solar la parte principal del sistema es el COLECTOR, es decir el artefacto que capta la energía solar y convierte en energía útil. La electricidad que genera se almacena en un banco de baterías.

Para el panel hídrico existen dos tipos de colectores: Colector Plano y Colector Concentrador.

Colector Plano: Es una placa metálica (que puede ser de acero, hierro galvanizado, aluminio o preferiblemente de cobre) pintada de color negro mate, con el fin de absorber al máximo la radiación directa (proveniente de disco solar) y también la difusa (proveniente de cielo). Ellos pueden dar temperaturas entre  $50^{\circ}$ - $200^{\circ}$ C, con una eficiencia promedio entre 40 al 60%. La radiación solar después de ser absorbida es transformada en energía térmica. Sin embargo, como el ambiente se encuentra a una temperatura inferior a la de la placa, ésta placa comienza a perder la radiación, aunque sólo en la región del infrarrojo. Para reducir las pérdidas de energía en la parte posterior y laterales, la placa está encerrada en una caja (de madera o metálica etc.) bien aislada al fondo y lateralmente (usando lana de vidrio, estereofón, poliuretano o cáscara de arroz, aserrín etc.).

Para reducir las pérdidas de energía por la parte superior, la fachada del colector está cubierta con una o más láminas de vidrio o de plástico transparente, permitiendo que penetre la luz solar, pero evitando el escape de la radiación infrarroja emitida de la placa caliente. Por lo tanto, el aire dentro de la caja alcanza alta temperatura. Después el calor neto absorbido por la placa es transferido a varios tubos de metal, verticales separados por una distancia de 10-15 cm entre ellas, y unidos estrechamente a la placa, por los que el fluido se hace circular. Dichos tubos se colocan longitudinalmente de manera que el fluido (aire o agua) frío entre por la parte baja y salga, una vez caliente, por el alta, debido a su menor densidad.

### Ilustración N° 11: Componentes principales de un colector plano



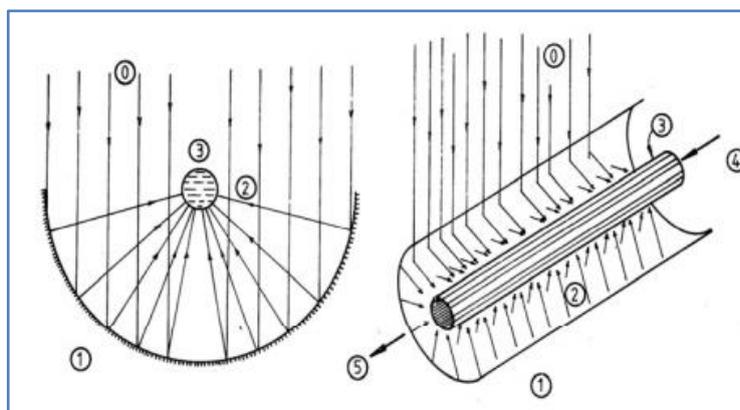
- |                             |                               |                  |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| 0- Rayos Solares            | 1- Cobertor(es)               | 2- Caja Exterior |
| 3- Lámina metálica          | 4- Dos tubos horizontales     |                  |
| 4'- Varios tubos verticales | 5 y 8- Aislante Térmico       |                  |
| 6- Entrada del fluido frío  | 7. Salida del fluido caliente |                  |

Los Colectores Concentradores son tipos de colectores que usan en su confección materiales altamente reflectivos, tales como papel aluminio, un espejo o acero inoxidable etc. Aquí solo la componente directa de la radiación solar que cae sobre la superficie reflectora es reflejada concentrándose los rayos en un único punto (en colectores parabólico o de tipo lupa) o en una línea (en colectores cilíndricos). En los focos se colocan un tubo metálico, la parte exterior es pintada de negro. De nuevo para disminuir la pérdida de energía, el tubo negro ésta rodeado por un cobertor de vidrio (preferiblemente bajo vacío pero no indispensable). Son de tipo parabólico capaz de dar temperaturas entre 500- 2000 °C o tipo cilíndrico el cual puede generar temperaturas entre 200 a 500 °C, ambos con una eficiencia de 30- 50%.

El calor neto recolectado aquí es transferido al fluido que circula dentro del tubo (en el caso colector cilíndrico) o un recipiente (en el caso de colector parabólico). Los colectores concentradores son preferidos para aplicaciones donde se necesita alta temperatura o específicamente donde no se puede usar los colectores planos. En otro lado por sus costos, fácil de fabricar y usar, los colectores planos son más recomendable para las mayorías de

las aplicaciones.

### Ilustración N° 12: Componentes Principales de un Colector Parabólicos



0- Rayos Solares      1- Reflector    2- Rayos Reflejados  
3- Recipiente metálico    4- Entrada del fluido frío  
5- Salida del fluido caliente

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tabla N° 05:** Matriz de Consistencia para asegurar la Coherencia en el Plan de Tesis

<u>PROBLEMA</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>VARIABLES</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CRECIMIENTO POBLACIONAL</li> <li>• FALTA DE CONSULTORIOS EXTERNOS.</li> <li>• PROYECTOS DEFICIENTES.</li> <li>• FALTA DE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los criterios que se debe considerar para la elaboración del diseño arquitectónico "aplicación de paneles solares en diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV - Piura"?.</li> <li>• ¿En qué medida, el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón</li> </ul>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u></p> <p>Realizar un diseño arquitectónico con Aplicación de Paneles Solares en el Diseño del Pabellón de Consultorios Externos en Hospital tipo IV en la región de Piura, puntualizando el tipo de infraestructura.</p>	<p><u>VARIABLE 01</u></p> <p>Diseño Arquitectónico de los Pabellones de Consulta Externa, para un hospital tipo IV.</p>

PRESUPUESTO	de consultorios externos en hospital tipo IV,	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>VARIABLE 02</u>
PARA AMPLIAR O REMODELAR HOSPITALES	beneficiará a la población de Piura? <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Bajo qué norma se tomará en cuenta el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV- Piura?.</li> <li>• ¿En qué medida, beneficiará al hospital tipo IV - Piura, el diseño arquitectónico de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos?.</li> <li>• ¿Qué tipo y cómo se podrían aplicar los paneles solares en el diseño arquitectónico del pabellón de consultorios externos en el hospital tipo IV- Piura?</li> <li>• ¿En qué medida, el proyecto de aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en hospital tipo IV, contribuirá con el impacto ambiental en la región de Piura?.</li> </ul>	Determinar las características y las necesidades de la población de la ciudad de Piura. Identificar el perfil del Hospital tipo IV, como sus requerimientos funcionales, espaciales y confort para satisfacer las necesidades de los usuarios y/o pacientes. Analizar modelos análogos que involucren la aplicación de las dos variables. Seleccionar del terreno y determinar su estado físico actual, para verificar su viabilidad mediante el Método de Ranking. Determinar el tipo de sistema de paneles solares más efectivo para aplicarse en el diseño arquitectónico de los Pabellones de Consulta Externa, para un hospital de tipo IV para Piura.	Aplicación de paneles solares

Fuente: Elaboración Propia.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### APLICACIÓN DE PANELES SOLARES EN EL DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIOS EXTERNOS EN HOSPITAL TIPO

#### IV – PIURA

**Tabla N° 06:** Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Paneles solares	Es la energía proveniente del Sol, tiene una ventaja extra con respecto a la energía del viento y de la tierra, pues se pueden construir dispositivos solares de cualquier tamaño, pequeño que sea (hasta 0.5 Vatios y de 0.25 m <sup>2</sup> ), y por ser tipo modular también se pueden ampliar.	Esta energía se puede convertir en energía calórica y energía eléctrica, y por lo tanto puede funcionar en cualquier otra fuente convencional de energía.	Conocimiento de paneles solares  Determinar el tipo de sistema de paneles solares más efectivo y confiable para el hospital.	Recopilación de datos:  Modelos Análogos, y  Opinión de Expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tesis</li> <li>- Libros</li> <li>- Revistas</li> </ul>

Hospital Tipo IV	Establecimiento de Salud del tercer nivel de atención de ámbito nacional que propone normas, estrategias e innovación científico tecnológica en un área de la salud o etapa de vida a través de la investigación, docencia y prestación de servicios de salud altamente especializados que contribuye a resolver los problemas prioritarios de salud	Sistema que tiene como objetivo que las instituciones que lo integran cumplan roles coordinados y complementarios regidos por una política y estrategia común que asegure una atención de las prioridades sanitarias del país.	Conocimientos de cuantos hospitales existe en Piura	Si	No	ENCUESTA
			Conocimiento de consultorio externo	Si	No	
			Opinión de ubicación de consultorios externos	Si	No	
			Opinión de construcción de consultorios externos para enfermedades específicas	Si	No	

Fuente: Elaboración propia

*Siendo este un estudio descriptivo – no experimental, la hipótesis se encuentra implícita.*

El **objetivo general** de la investigación es realizar un proyecto con Aplicación de Paneles Solares en el Diseño del Pabellón de Consultorios Externos en Hospital tipo IV en la región de Piura, puntualizando el tipo de infraestructura.

Como objetivos específicos de la investigación tenemos los siguientes:

- a) Determinar las características y las necesidades de la población de la ciudad de Piura.
- b) Identificar el perfil del Hospital tipo IV, como sus requerimientos funcionales, espaciales y confort para satisfacer las necesidades de los usuarios y/ o pacientes.
- c) Analizar modelos análogos que involucren la aplicación de las dos variables.
- d) Seleccionar el terreno y determinar su estado físico actual, para verificar su viabilidad mediante el Método de Ranking.
- e) Determinar el tipo de sistema de paneles solares más efectivo para aplicarse en el diseño arquitectónico de los Pabellones de Consulta Externa, para un hospital de tipo IV para Piura.

## 2. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

A mi criterio, la investigación del proyecto de tesis es de tipo Básica aplicada, del tipo Descriptiva, por lo que sólo se describirán las variables mencionadas y se fundamentará una base teórica cuyo fin busca aplicar los resultados en un proyecto arquitectónico.

En cuanto al diseño es No Experimental de corte Transversal, por cuanto no se manipulan las variables, ni su nivel de influencia. Se observarán como fenómenos en su contexto natural.

Alcance temporal : TRANSVERSAL

Carácter de la investigación: CUALITATIVA

Fuentes de información : PRIMARIAS

Enfoque : MIXTO-APLICACIÓN DEDUCTIVA

Por las características de este proyecto, la Población dada las características de toda investigación arquitectónica, no se trabaja con población y muestra probabilística sino de modo cualitativo y en base a casos arquitectónicos, antecedentes seleccionados de modo que puedan orientar el diseño que se pretende realizar.

Así pues se ha creído conveniente hacer un análisis del contexto real de la población que sería beneficiada por el proyecto.

- Población (Directa): La llamada población cercana al establecimiento, para el estudio se ha considerado a la provincia de Piura.

- Población (indirecta): La población correspondiente al resto de las provincias del departamento de Piura (Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paita, Sullana, Talara, Sechura), que accederán por accesibilidad geográfica y capacidad resolutiva.

-

En cuanto la demanda de pacientes que se atenderá el proyecto estará determinada por la población cercana al Hospital provincia de Piura (Población Directa: 665,991), y la población de las provincias (población indirecta: 1,010,324) tales como Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paita, Sullana, Talara, Sechura, que accederán por accesibilidad geográfica y capacidad resolutive del nuevo establecimiento que se implementará, es decir a 1'676,315 habitantes al 2007, según el último Censo nacional de Población, INEI.

**Tabla N° 07:** Crecimiento Poblacional

Distrito	1993	2007	Porcentaje (**)	tasa crecimiento
<b>POBLACION DIRECTA</b>				
Prov. Piura	544,907	665,991	100.00%	1.44%
<b>POBLACION INDIRECTA</b>				
Prov. Ayabaca	131,310	138,403	100.00%	0.38%
Prov. Huancabamba	117,459	124,298	100.00%	0.41%
Prov. Morropon	163,052	159,893	100.00%	-0.15%
Prov. Paita	76,070	108,535	100.00%	2.57%
Prov. Sullana	234,562	287,880	100.00%	1.47%
Prov. Talara	120,904	129,396	100.00%	0.49%
Prov. Sechura	0	62,319	100.00%	
<b>Total Directo</b>	<b>544,907</b>	<b>665,991</b>		<b>1.44%</b>
<b>Total Indirecto</b>	<b>843,357</b>	<b>1,010,324</b>		<b>1.30%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,388,264</b>	<b>1,676,315</b>		<b>1.36%</b>

(\*) Censo Nacional de Población 2007

La tasa de crecimiento promedio +1.36%, nos arroja una proyección de la Población de la Región Piura, de 2'158,309 habitantes para el año 2016. Cuya Muestra de usuarios, se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)E^2 + Z^2PQ}$$

Donde:

Z : Puntaje Z correspondiente al nivel de confianza considerado (para 99% de confianza Z=2.58, para 95% de confianza Z= 1.96, para 90% de confianza Z= 1.65) (También se llama coeficiente de confiabilidad).

N : Total de elementos de la población en estudio

E : Error permitido (precisión)

n : tamaño de muestra a ser estudiada

P : Proporción de unidades que poseen cierto atributo.

Q :  $Q=1-P$ (si no se tiene P, se puede considerar  $P=0.50=Q$ )

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)E^2 + Z^2PQ}$$

$$n = \frac{(2158309)(2.58)^2(0.5)(0.5)}{(2158309-1)0.1^2 + 2.58^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(2158309)(6.66)(0.25)}{(2158309)0.01 + 6.66(0.25)}$$

$$n = \frac{(14374337)(0.25)}{21583.08 + 1.66}$$

$$n = \frac{3593584.2}{21584.74}$$

$$n = 166.49$$

**El tamaño de muestra es de 166 personas**

En este proyecto se estimó un 90% de confianza, también denominado nivel de confiabilidad.

Los instrumentos se aplicaron a los pobladores de la zona de influencia, los potenciales pacientes del centro de atención ambulatoria o consultorios externos del Hospital tipo IV-Piura. Así tenemos:

Observación participante: Libreta de campo.

Entrevista : Cuestionario.

Recopilación de datos: Ficha de trabajo.

Ficha de resumen.

Fichas bibliográficas.

Registro fotográfico.

Registro de evidencias culturales.

Para obtener los datos teóricos se realizó un análisis documental de textos digitales y documentales, organizados de acuerdo a las bases teóricas de aplicación. En cuanto al

trabajo de observación de casos, se elaboró una encuesta, referida a evaluar elementos del diseño arquitectónico, como: equipamiento, programa, estructura y materiales constructivos, aplicados sobre el Hospital Regional José Cayetano Heredia, el mismo que tiene la categoría de Hospital III.

También tuve que emplear programas de dibujo para el Diseño Arquitectónico tales como AutoCAD, SketchUp, Lumion, para la realización de los planos.

Para solicitar la Factibilidad del cambio de usos de zonificación del terreno Cuartel Grau tuve que acudir a la Municipalidad Provincial de Piura y solicitar a la oficina del División de Habilitación y Expansión Urbana por ser el ente encargado de aprobar los cambios de usos de zonificación del terrenos. Hay que recordar que el terreno Cuartel Grau es de zonificación de Otros Usos (OU) y por ende era indispensable acudir para la continuidad del proyecto de acuerdo a la normatividad vigente.

Para la elaboración del diagnóstico los datos fueron extraídos de la información poblacional del último censo de INEI, con la finalidad de analizar de manera más óptima la necesidad del proyecto.

Finalmente, organicé y presentaré la información debidamente graficada, para poder analizar visualmente los valores numéricos en figuras que expresan determinadas tendencias en función a sus variables.

### 3. RESULTADOS

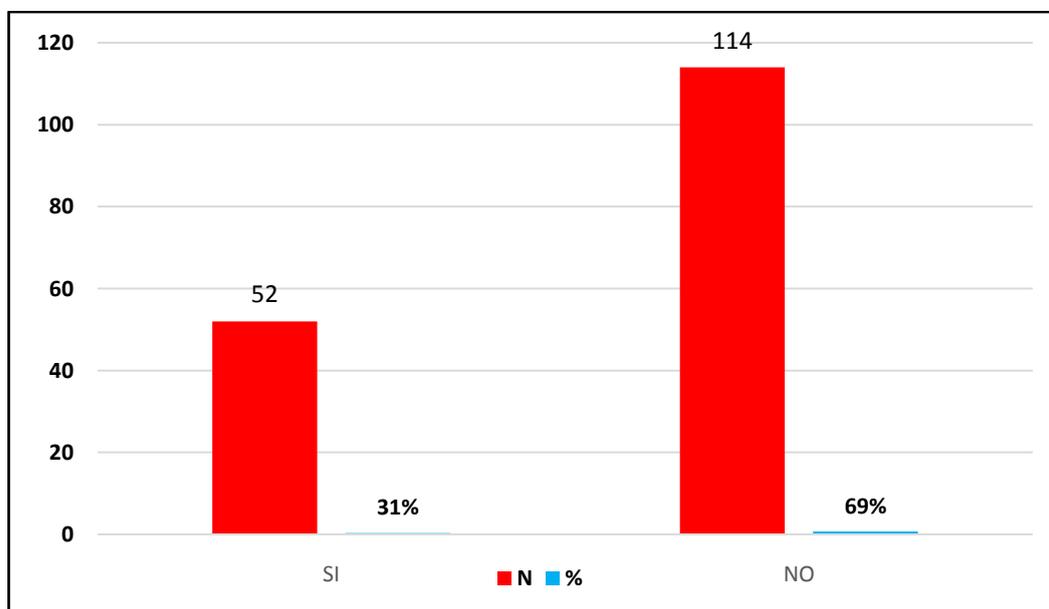
Ante la pregunta: ¿Sabes cuántos hospitales existen en Piura?, el 31% de la población respondió que si tiene conocimiento mientras el 69% respondió lo contrario.

**Tabla N° 08:** ¿Sabes cuántos Hospitales existen en Piura?

Ítems	N°	%
SI	52	31.0
NO	114	69.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 12:** ¿Sabe cuántos Hospitales existen en Piura?



Fuente: Elaboración propia

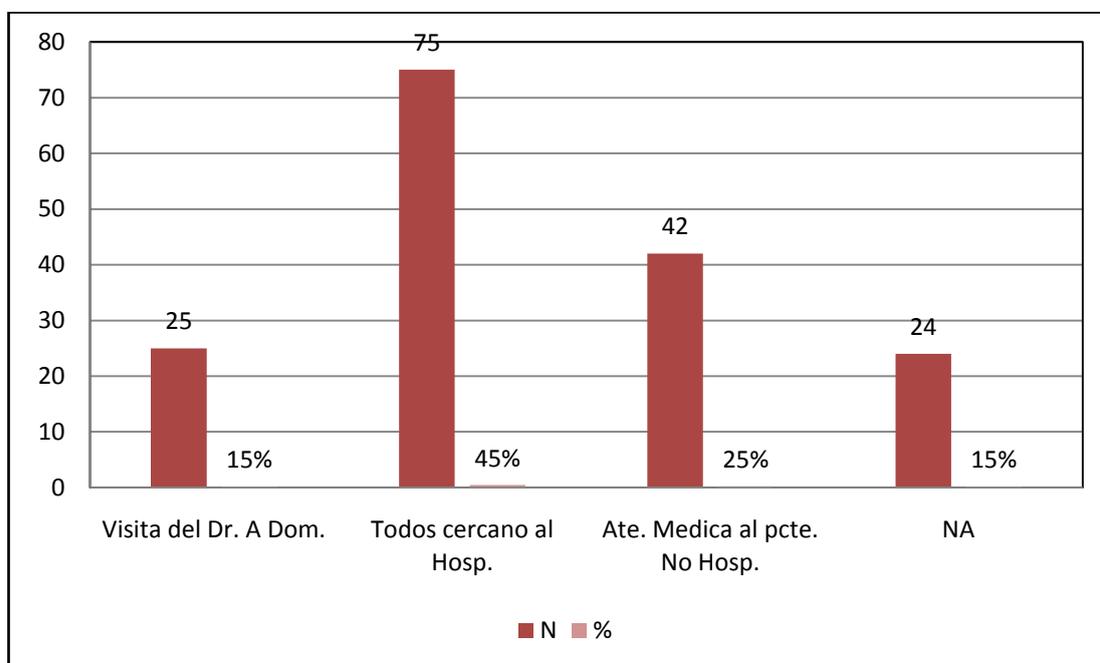
Según el criterio: ¿Qué se conoce como Consultorio Externo? La población respondió: 15% Visita del Dr. al domicilio, 45% Todo cercano al hospital, 25% Atención médica al paciente no hospitalizado, 15% Ninguna alternativa.

**TablaN° 09:**¿Qué se conoce como Consultorio Externo?

Ítems	N°	%
Visita del Dr. a domicilio	25	15.0
Todo cercano al hospital	75	45.0
Atención médica al paciente no hospitalizado	42	25.0
Ninguna alternativa	24	15.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 13:**¿Qué se conoce como Consultorio Externo?



Fuente: Elaboración propia

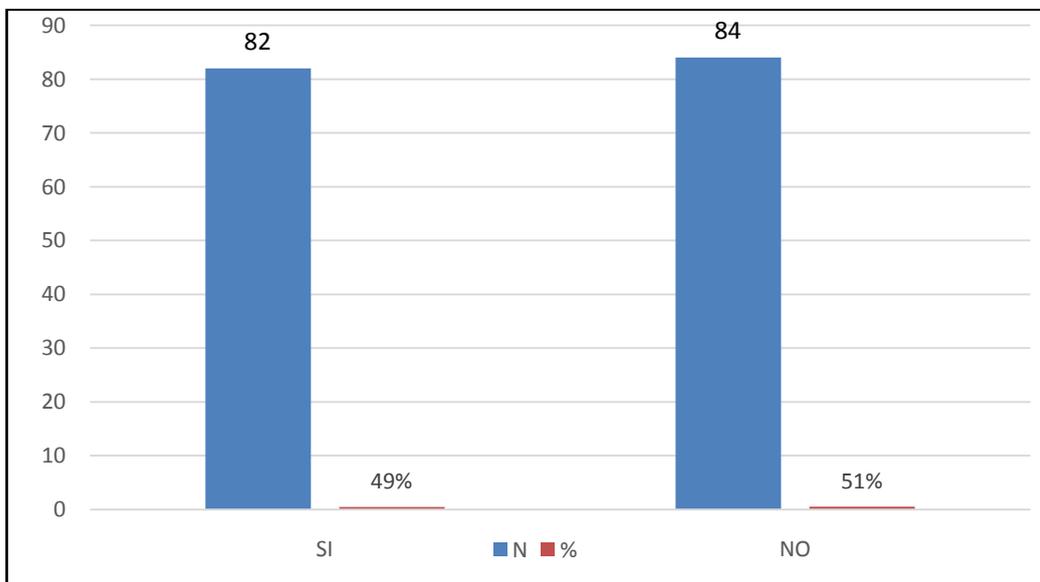
Según el criterio: ¿Cree que los Consultorios Externos deberían ubicarse dentro del Hospital? El 49% respondieron Sí, y el 41% lo contrario.

**Tabla N° 10:** ¿Cree que los consultorios externos deberían ubicarse dentro del hospital?

Ítems	N°	%
SI	82	49.0
NO	84	51.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 14:** ¿Cree que los consultorios externos deberían ubicarse dentro del hospital?



Fuente: Elaboración propia

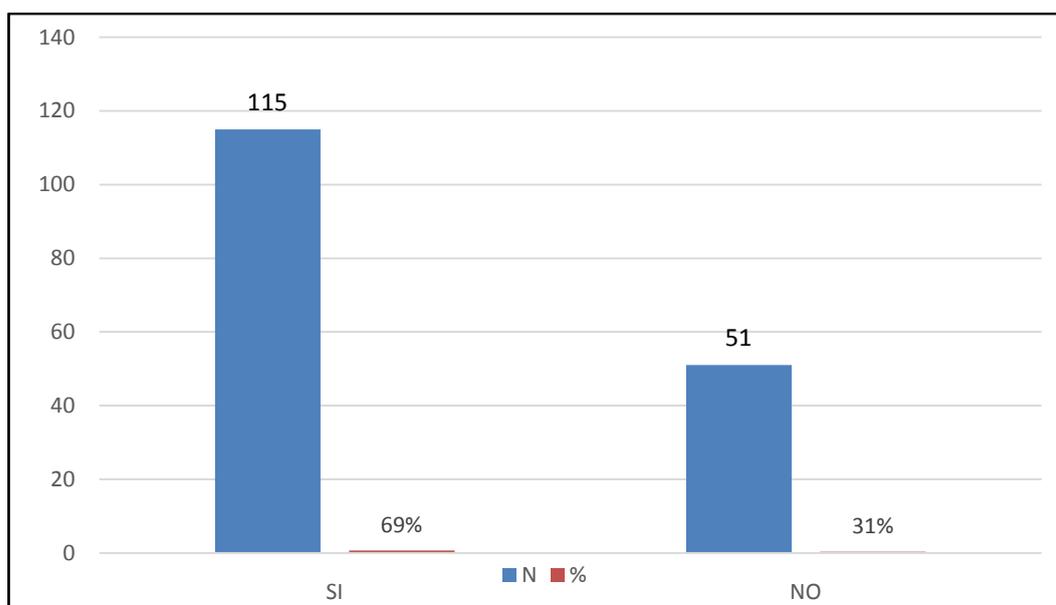
Según el criterio: ¿Cree que los Consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?  
69% confirmaron Sí, mientras que el 31% respondieron No.

**Tabla N° 11:** ¿Cree que los consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?

Ítems	N°	%
SI	115	69.0
NO	51	31.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 15:** ¿Cree que los consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?



Fuente: Elaboración propia

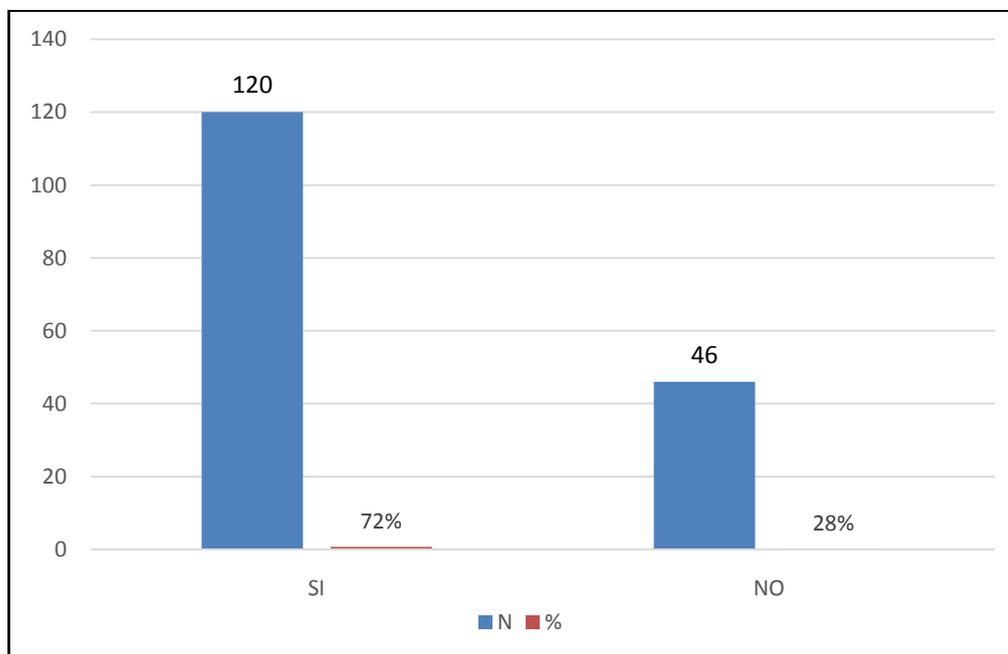
Según el criterio: ¿Cree Usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?.El 72% afirma Sí, y el 28% lo contrario.

**TablaN°12:**¿Cree usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?

Ítems	N°	%
SI	120	72.0
NO	46	28.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 16:** ¿Cree usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?



Fuente: Elaboración propia

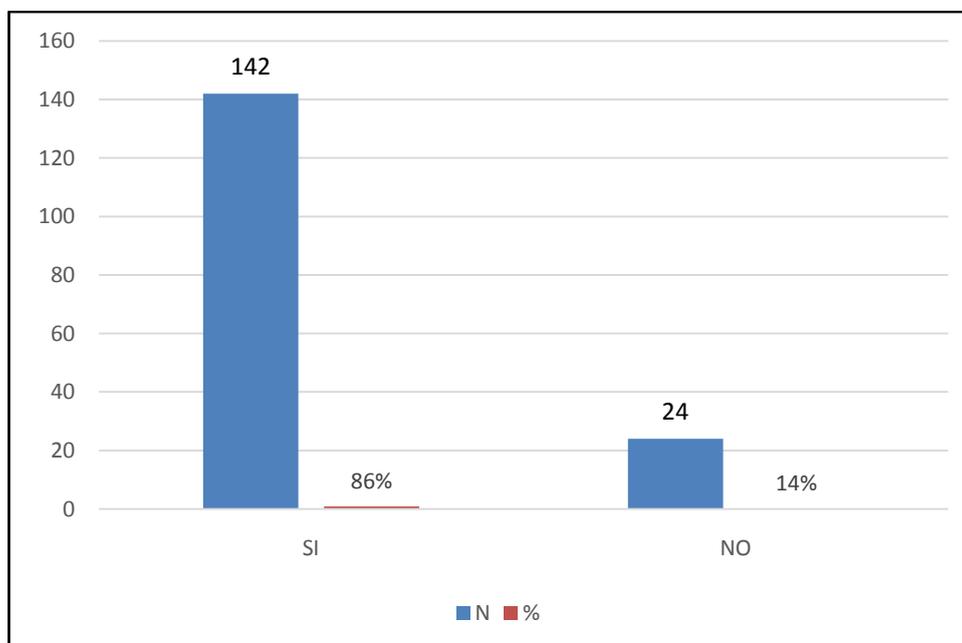
Según el criterio: ¿Cree Usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?, 86% responde Sí, y 14% No.

**Tabla N° 13:** ¿Cree usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?

Ítems	N°	%
SI	142	86.0
NO	24	14.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 17:** ¿Cree usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?



Fuente: Elaboración propia

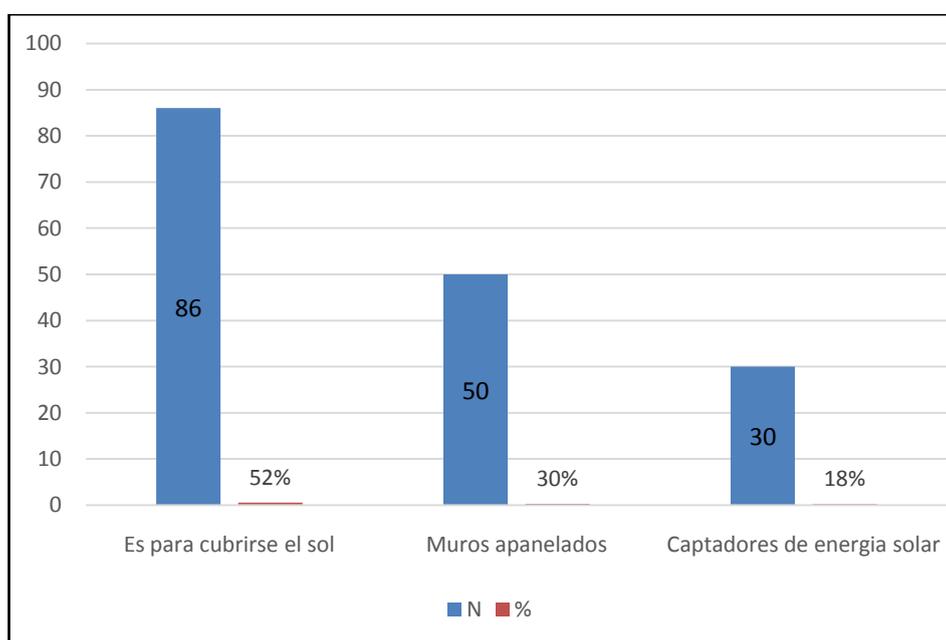
Según el criterio: ¿Qué entiende por Paneles Solares?.52% Cubrirse del Sol, 30% Muros Apanelados, y 18% son Captadores de Energía Solar

**TablaN° 14: ¿Qué entiende por paneles solares?**

Ítems	N°	%
Cubrirse del sol	86	52.0
Muros apanelados	50	30.0
Captadores de energía solar	30	18.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 18: ¿Qué entiende por paneles solares?**



Fuente: Elaboración propia

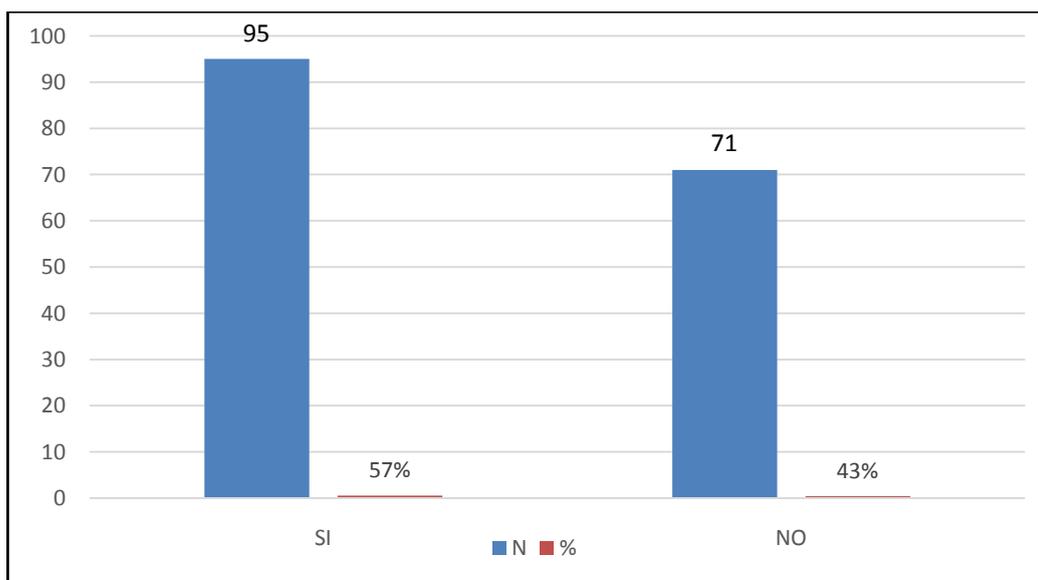
Ante la pregunta: ¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con Paneles Solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar energía eléctrica necesaria? El 57% afirman que Sí, mientras que el 43 No.

**TablaN° 15:** ¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con paneles solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar la anergia eléctrica necesaria?

Ítems	N°	%
SI	95	57.0
NO	71	43.0
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración N° 19:** ¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con paneles solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar la anergia eléctrica necesaria?



Fuente: Elaboración propia

#### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIONES

Tomando en cuenta todo el estudio y los antecedentes analizados, referidos a la aplicación de los paneles solares en los establecimientos de salud, específicamente, en el área de Consulta Externa, y luego de haber realizado las encuestas, que fueron el instrumento elegido para poder llevar a cabo el presente estudio, podemos determinar que es de vital importancia desarrollar un proyecto arquitectónico que represente un aporte al ecosistema medioambiental de la Región Piura.

Después de analizar los resultados de la encuesta, se determina que el factor Salud en la ciudad de Piura, específicamente la referida al Primer Nivel de Atención: Consulta Externa, es un servicio, de alta demanda en la población piurana, y uno de los sectores más vulnerable, ya que existe un gran número de pobladores que no pueden acceder a este servicio, aun siendo asegurados adscritos a la Red de EsSalud Piura, siendo atendidos por un servicio de mayor deficiencia, poniendo en riesgo la vida de la población piurana.

Por otro lado, y tomando de referencia la Tesis de "(Viñas, 2013), "Dimensionado de Sistemas Fotovoltaicos", propone un método de dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos basado en información de radiación solar proporcionada por la NASA, que sería el sustento base de la teoría de paneles solares, a aplicar en los Consultorios Externos, para un Hospital de tipo IV.

Los costos de electricidad generados por los hospitales, representan en la práctica más del 40% del consumo de electricidad, que existe a nivel mundial, siendo que dependiendo de la complejidad, este consumo aumentaría o disminuiría, siempre representando un consumo negativo en el recurso energético del planeta.

En los hospitales, el consumo de electricidad en la iluminación depende del equipamiento. Una correcta iluminación de las salas, los pasillos, oficinas, los espacios funcionales y otras áreas puede ser un gran aporte para reducir el consumo de energía. No se trata de apagar la luz, sino de aplicar soluciones energéticamente eficientes con una buena calidad de iluminación, pues las nuevas tecnologías de iluminación pueden reducir el consumo de energía en hasta un 60%, obteniendo a su vez una mayor calidad de iluminación en beneficio de los pacientes y funcionarios.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de un proyecto arquitectónico del Pabellón de Consultorios externos del Hospital IV, para Piura con la aplicación de paneles solares, representaría un precedente importante en la arquitectura de la ciudad de Piura, pues de construirse, se consolidaría en uno de los primeros precedentes históricos que evocan la preocupación y el interés de diseñar edificaciones, con criterios de autosostenibilidad. Ya que el uso de las energías renovables, es uno de los conceptos económicos que viene asumiendo mayor auge a nivel internacional, y dado que nuestra Región tiene acceso ilimitado de este recurso llamado sol; es que un proyecto de esta naturaleza tendría una repercusión favorable en el mercado económico regional, generando el ahorro en más del 85% de los costos que demandaría el consumo de energía eléctrica, en un establecimiento de salud, de esta complejidad.

Es importante tener un alcance real del estado y situación actual que tiene la demanda de salud, referida a la atención de Consultorios externos en la Región de Piura, porque de esta manera se concluye que los establecimientos de salud que actualmente vienen prestando el servicio en la Región, analizada a nivel de hospitales, tanto de EsSalud como del Ministerio de Salud, no pueden coberturar la demanda de salud que requiere actualmente la población, como es el caso del Hospital III, Hospital Regional José Cayetano Heredia, que es el único hospital que cuenta con consultorios especializados de Oncología, Neurocirugía, Urología, y otros, sin considerar que este hospital corresponde al sistema privado de salud EsSalud, siendo que los no asegurados, no pueden ser referidos a este nosocomio, hecho que limita la accesibilidad de la población del servicio de salud.

Ya que los hospitales son edificaciones considerados dentro de los establecimientos que consumen el 40% de la energía mundial, es de asumirse la gran responsabilidad que sería

desarrollar una propuesta, que responsablemente disminuya el impacto que representaría este consumo en la economía mundial y nacional; por tanto es de vital importancia realizar un diseño responsable que garantice la autosostenibilidad de esta edificación, disminuyendo los costos de funcionamiento y mantenimiento de la misma. Es por ello que considerando que el uso de la energía renovable, específicamente la energía solar, es uno de los recursos más abundantes en nuestra región, es necesario asegurar que el proyecto arquitectónico responda no solo funcionalmente, sino también que responda efectiva y amigablemente con el medio ambiente, a través de la aplicación de paneles solares híbridos, los mismos que generarían un mayor aprovechamiento del recurso sol, disminuyendo grandemente los costos de consumo de electricidad y con ello asegurando la sostenibilidad de la edificación en un horizonte de largo plazo.

Finalmente es preciso mencionar que como este es un estudio que busca dar una solución a partir de la aplicación de paneles solares en un proyecto arquitectónico, se recomienda ampliar el sustento referido a los estudios de mercado y análisis de costo de instalación versus el costo beneficio, que implicaría la utilización de la energía solar en la Región de Piura, para así empezar a crear antecedentes estadísticos que aseguren y motiven la utilización de este tipo de tecnologías, en las edificaciones arquitectónicas que se desarrollen en el futuro.

## **6. AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a Dios y la Virgen, que han sido mi guía y sustento durante el periodo de elaboración del presente estudio; así también agradecer de manera especial a mi familia; a mi esposa e hijos, quienes, con su dedicación y amor, han sido y serán siempre el motor de mi vida, y el mejor aliento para llevar hasta el final esta meta trazada.

Finalmente, un agradecimiento especial a mi Asesor de tesis, Arq. Sahara Alvarado Marchan, quien ha dedicado tiempo para escuchar, guiar y revisar el presente estudio, hasta llegar a culminar exitosamente el objetivo trazado.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Atlas de Energía Solar del Perú** (SENAMHI, 2003)

**Calvo, E.(2008).***Inventario Integrado de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Perú en el Año 2000.* (Informe). Ministerio del Ambiente en el marco del proyecto Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Marzo 2009.

**Casares A. (2012).***Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria.* Escuela Nacional de Sanidad. Tema 12.1. Madrid.

**Chigne V., Fátima L., Anticono Z, y Malú B. (Lima. 2015).***Proyecto de Prefactibilidad para la Implementación de Energía Solar Fotovoltaica y Térmica en el Campamento Minero Comihuasa.* ( tesis). Universidad Privada de Ciencias Aplicadas.

**Cruz V.(2012).***Los Sistemas de Energía en el Perú Fotovoltaicos.* Revista del Departamento Académico de Ingeniería. Universidad Ricardo Palma. Paradigma 4 (1)

**Gamia P. ().***Matriz Energética en el Perú y Energías Renovables Energía en el Perú ¿Hacia dónde vamos?*

**Gamia P (2010).***Lineamientos para un Plan Estratégico en Energías Renovables.* GVEP International Gerencia Regional Latinoamérica

**Gamio P. (2008).** *Cambio de Matriz Energética y Políticas Públicas para las Energías Renovables y los Biocombustibles*. Presentación del Viceministro de Energía en el II Congreso Nacional de Energías Renovables y Biocombustibles 25-28 de octubre.

**Gamia P. (2017).** *Energía: Un Cambio necesario en el Perú*. Plataforma Latinoamericana de Energías Renovables (PLESE). (revista). Kawsaypacha: sociedad y medio ambiente N° 1

**Llewelyn- R. y Macaulay H.M.C. (Washington. 1961).** *Planificación y Administración de Hospitales*. Organización Panamericana de la Salud.

**López M. (Salamanca. 2011).** *Hospitales Eficientes: Una Revisión del Consumo Energético Óptimo*, Universidad De Salamanca.

**MEM.** *Atlas Eólico del Perú*. Ministerio de Energía y Minas. Noviembre 2008.

**MEM,** *Propuesta de Estrategia para Mitigar las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en los sectores Energía, Industria y Transporte 2008-2050*. Informe Final. Ministerio de Energía y Minas 2009.

**Municipalidad Provincial de Piura. (2006).** Plan Urbano Provincial de Piura. Municipalidad Provincial de Piura.

**Núñez T. y Manuel V. (Vol. 3, N° 4, Diciembre 2013, pp. 160-170),** *Diseño de sistemas de Energía Solar Fotovoltaica- Aplicación en el Perú*. (revista). Lima. PAIDEIA XXI.

**Perúeconómico (Lima, Vol. XXIX, Nr.11, Nov. 2006).** *El estado actual del uso de la energía solar en el Perú.* Los retos energéticos del Perú, pág 10 – 11. Manfred Horn. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

**Perú te informa (2016-02-05).** *MINEN - Ministerio Ambiental se convierte desde hoy en el Primer Edificio Público solar del Perú.*

Recuperado <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/el-ministerio-del-ambiente-se-convierte-desde-hoy-en-el-primer-edificio-publico-solar-del-peru/>

**Placido J. (2017 ).** *Estudio de Utilización de la Energía Solar, aplicado en Termas Solares y Celdas Fotovoltaicas Domésticas en la Provincia de Tacna.* (Informe Final de Investigación Titulado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna. Perú.

**Salaverry O. y Cárdenas- D. (2009).** *Establecimientos Asistenciales del Sector Salud, Perú.* [Health care sector Establishments, Peru 2009]. Rev. Peru Med Exp Salud Publica 2009; 26(2): 264-67.

## **ANEXOS**

## **ANEXO N° 01**

### PLAN DE DESARROLLO URBANO

#### PROYECTO PLAN ESPECÍFICO

##### **Justificación:**

El presente proyecto se planteó con el objetivo principal de reducir la demanda de consultas externas y brindar la buena atención y confort al paciente y/o usuarios. Y a su vez reducir los altos costos de energía eléctrica y mantenimiento del mismo Hospital, contribuyendo de manera positiva con el medio ambiente.

El modelo del proyecto se basó:

- Primero, realizar estudios en campo para determinar las necesidades de los futuros usuarios, realizando encuestas. (ANEXO N° 02)
- Segundo, seleccionar el terreno: En un instante se consideró dos propuestas para el terreno "Cuartel Grau" y "Conjunto habitacional Micaela Bastidas III Etapa" que aplicando el Método de Ranking se consideró como primera opción el de mayor puntaje "Cuartel Grau".(ANEXO N° 03)
- Tercero, realizar un estudio del entorno del terreno propuesta analizando su Estado físico actual.(ANEXO N° 04)
- Cuarto, realizar un diseño arquitectónico propuesto: "APLICACIÓN DE PANELES SOLARES EN EL DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIOS EXTERNOS EN HOSPITAL TIPO IV – PIURA"; puntualizando el tipo de infraestructura que representaría en la región (ANEXO N° 06), según las Normas de Edificación Hospitalaria y el Uso de Energías Renovables en el Perú(ANEXO N° 05).
- Quinto, analizar el tipo de Paneles Solares y su ubicación que se pretendía instalar para el área de Consultorios Externos del Hospital Tipo IV. (ANEXO N° 07)
- Por último, realizar el informe Sustentatorio (ANEXO N° 08).

## ANEXO N° 02

### ENCUESTA

Buenos días/tardes, la presente encuesta la realizo como instrumento de investigación para realizar mi tesis de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo-Universidad San Pedro-Filial Piura: "Aplicación de paneles solares en el diseño del pabellón de consultorios externos en Hospital Tipo IV – Piura", se le recomienda leer cuidadosamente las siguientes instrucciones y deantemano se le agradece su valiosa colaboración:

#### INSTRUCCIONES

A continuación, les voy a presentar una serie de preguntas relacionadas a los consultorios externos destinados a la atención de pacientes de forma ambulatoria, en la región Piura, por favor llene con letra legible los espacios en blancos, y marque con un aspa (x) la respuesta que usted crea conveniente.

#### DATOS GENERALES

Edad: \_\_\_\_\_

sexo: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Tiempo que lleva viviendo en Piura \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### CONTENIDO

1. ¿Sabe cuántos Hospitales existen en Piura?

Si ( ) No ( ) En caso "si", especifique la cantidad .....

2. ¿Qué se conoce como Consultorio Externo?

- a) Se define así a la visita del doctor a domicilio.
- b) Se determina a todos los consultorios en las cercanías del Hospital.
- c) Consulta Externa es la atención medica periódica al paciente no hospitalizado
- d) Ninguna de las anteriores.

3. ¿Cree que los consultorios externos deberían ubicarse dentro del hospital?

- a) Si, por que está cerca de mi casa.
- b) Si, por que tendríamos toda la atención en un mismo lugar.
- c) No, porque debería de ser una atención descentralizada.
- d) No, porque uno está expuesto al contagio de otras enfermedades.

4. ¿Cree que los consultorios Externos deberían ubicarse en la planta baja?

Sí, porque;

- ( ) es menos esfuerzo para llegar.
- ( ) Existe mayor seguridad.
- ( ) la atención será más rápida.

No, porque;

- ( ) Ocasiona mucha congestión entre pacientes.
- ( ) Uno está expuesto al contagio de otras enfermedades.
- ( ) no habrá privacidad en la atención.

5. ¿Cree usted que se debería construir Consultorios Externos para enfermedades específicas?

a) Si, es necesario porque...	b) No, no es necesario porque ...
( ) Hay mas enfermedades comunes que otras	( ) Debe ser un hospital para todos
( ) No existe otra en Piura	( ) Podemos atendernos en otro sitio
( ) La atención especializada en la clínica es muy cara	( ) Existen pocos pacientes que lo necesitan

6. ¿Cree usted que las edificaciones que se construyan deberían brindar un cuidado para el medio ambiente?

Si ( )                      No ( )

7. ¿Qué entiende por paneles solares?

( ) Son para cubrirse del sol.

( ) Son muros apanelados.

( ) son captadores de energía solar.

8. ¿Estaría de acuerdo que se construya Consultorios Externos con paneles solares, sabiendo que estos servirán para autogenerar la energía eléctrica necesaria?

Si ( )                      No ( )

**ANEXO N° 03****MÉTODO DE RANKING: SELECCIÓN DEL TERRENO****Tabla N° 16: Método de Ranking**

N°	FACTORES	RANKING INDIVIDUAL				
		PESO INDIVIDUAL (1-10)	POSIBLES LOCALIZACIONES			
			1: NEGATIVO		2: POSITIVO	
		CUARTEL GRAU	CONJUNTO HABITACIONAL MICAELA BASTIDAS III ETAPA			
01	ÁREA REQUERIDA	10	2	20	2	20
02	ACCESIBILIDAD DE VÍAS	10	2	20	1	10
03	ORIENTACIÓN	10	2	20	2	20
04	VIENTOS	10	2	20	2	20
05	SERVICIOS BÁSICOS	10	2	20	1	20
06	DISPONIBILIDAD DEL TERRENO	8	2	16	2	16
07	RADIO DE ACCIÓN (ENTORNO)	5	2	10	1	5
08	CAMBIO DE USOS DE SUELOS	8	2	16	2	16
09	VULNERABILIDAD	8	2	16	2	16
10	CONDICIONES AMBIENTALES DE LA ZONA	5	2	10	1	5
11	SEGURIDAD DE LA ZONA	8	2	16	1	8
12	CAPACIDAD	5	1	5	1	5

	PORTANTE					
<b>TOTAL PUNTAJE * CALIFICACIÓN</b>		<b>189</b>		<b>161</b>		

Fuente Propio

**Conclusión:** Basándonos en los puntajes ponderados, la posible localización sería el "CUARTEL GRAU".

## ANEXO N° 04

### ESTUDIO DEL ENTORNO DEL TERRENO PROPUESTA ANALIZANDO SU ESTADO FÍSICO ACTUAL

#### UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TERRENO PROPUESTA

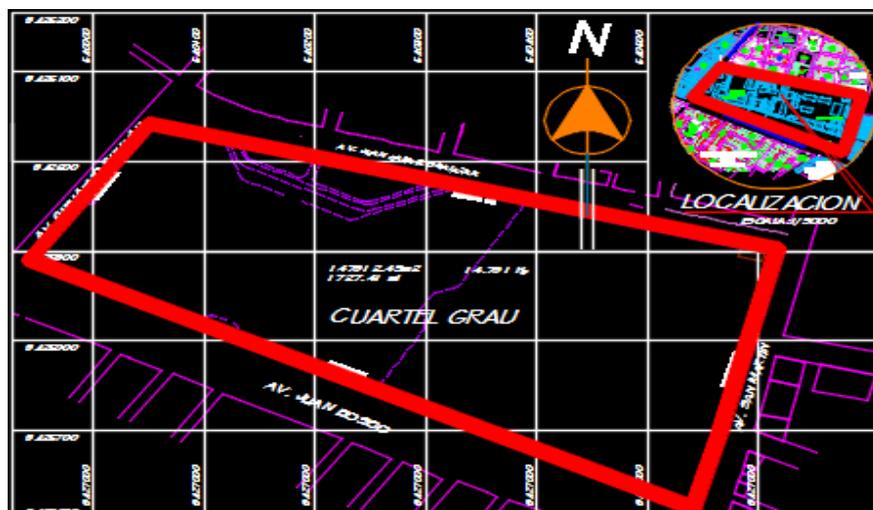
Cuartel Grau, se encuentra ubicado en la zona Sur del departamento de Piura y cuenta con:  $A = 147912.45 \text{ m}^2 = 14.791 \text{ Ha}$ .

$$P = 1727.41 \text{ ml}$$

#### LÍMITES Y LINDEROS:

- Por el Norte: Limita con A.H. Buenos Aires y Villa Militar, de por medio Av. Capitán Juan Cadalzo Salazar y mide 583.24 ml.
- Por el Sur: Limita con A.H. San Pedro y A.P.V. Joaquín Inclán, de por medio Av. Don Bosco (Ex Av. Circunvalación) y mide 659.03 ml.
- Por el Este: Limita con C.E.N. San Miguel, terrenos de la FAP. y A.P.V. Los Titanes I Etapa y mide 299.300 ml.
- Por el Oeste: Limita con Av. Guillermo Gullman y mide 183.34 ml

**Ilustración N° 21: Ubicación y Localización del terreno propuesta**

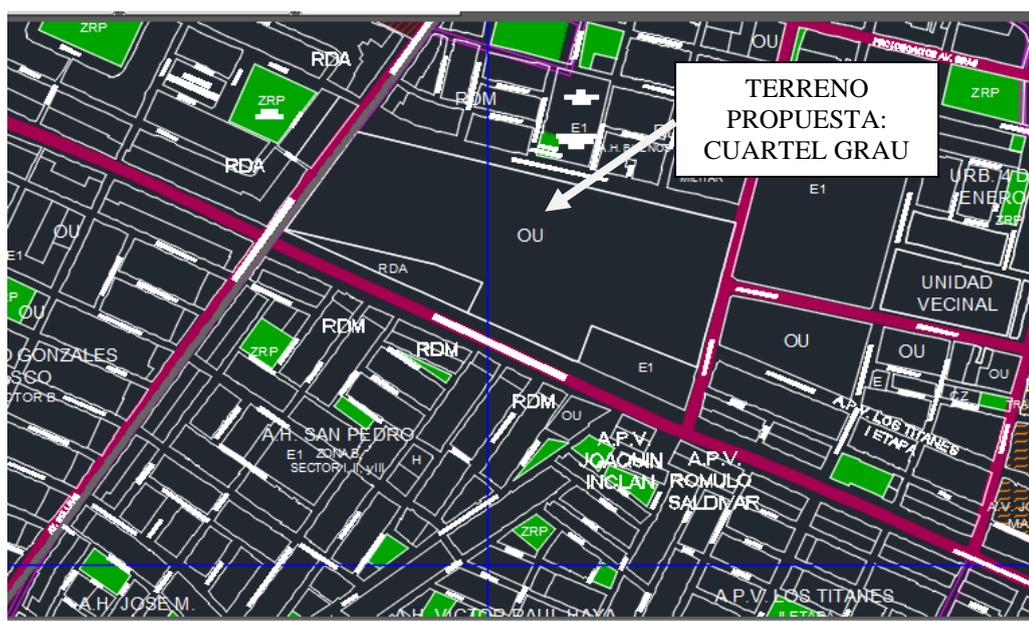


Fuente: Elaboración Propio.

### ZONIFICACIÓN DEL TERRENO PROPUESTO:

Según Plano de zonificación y vías del Plan de Desarrollo Urbano de Piura, 26 de octubre, Castilla y Catacaos al 2032, aprobado con O.M. 122-02-C/MPP de fecha 04-09-2014, se concluye que el terreno propuesto "Cuartel Grau" se encuentra Dentro del Área de Expansión Urbana, con:

**Ilustración N° 22: Zonificación del terreno propuesta**



Fuente: Elaboración Propio.

La zona se encuentra zonificada como:

- O.U (Otros Usos): Cuya áreas están destinada para Centros cívicos, dependencias administrativas del estado, culturales, Terminales Terrestres, Terminal Pesquero, Terminal Aéreos, Establecimientos institucionales representativos del sector privado, nacional, extranjero, Establecimientos religiosos, asilos, orfanatos, grandes complejos deportivos y de espectáculos, Estadios, Coliseos, Mini coliseos, Establecimientos de seguridad y de las fuerzas armadas y Sector público como: Cuarteles militares del ejército terrestre y aéreo, villas y casinos militares; Instalaciones de producción y/o almacenamiento de energía eléctrica, gas,

telefonía, comunicaciones, agua potable y de tratamiento sanitario de aguas servidas: lagunas de oxidación; Botadero municipal.

- RDA (Residencial Densidad Alta): Además, son áreas destinadas para viviendas o residencias tratadas en conjunto que permiten la obtención de una alta concentración poblacional, a través de unidades de vivienda; Unifamiliares, Bi-familiares, Multifamiliares y conjunto residencial, determinando la altura máxima según el ancho de la vía y los retiros reglamentarios más la azotea.

En esta zona se permiten tipologías de viviendas o residencias que permiten una alta concentración poblacional, tales como; Las residencias tratadas en conjunto: Multifamiliares y Conjuntos Residenciales y en forma individual como unifamiliares, bi-familiares y multifamiliares.

**Tabla N° 17:** Norma de Zonificación Especifica

Zonificación Especifica	Usos	Densidad Neta hab./ha	Lote Mínimo (m2)	Frente Mínimo (ml)	Altura Edificación	Coefficiente Edificación	Área Libre
Residencial Densidad Alta (RDA)	Unifamiliar Multifamiliar	1600 Hab/Ha	160.00	8.00	5 PISOS + A	3.80	30%
	Multifamiliar	2250 Hab/Ha.	450.00	15.00	6 PISOS+A.	4.45	30 %
	Multifamiliar (*)	2250 Hab/Ha.	450.00	15.00	1.5 (a+r)	4.50	30 %
	Conj. Residencial (*)	2250 Hab/Ha.	500.00	15.00	1.5 (a+r)	5.00	30 %
	Multifamiliar	2250 Hab/Ha.	600.00	20.00	1.5 (a+r)	7.00	30 %
CONSOLIDADOS	Unifamiliar	840 hab/ha	60.00	4.00	3 pisos + A	2.10	23%

- EI (Educación Básica): En esta zona las áreas son destinadas para Instituciones Educativas inicial, primaria y secundaria; públicos y privados.

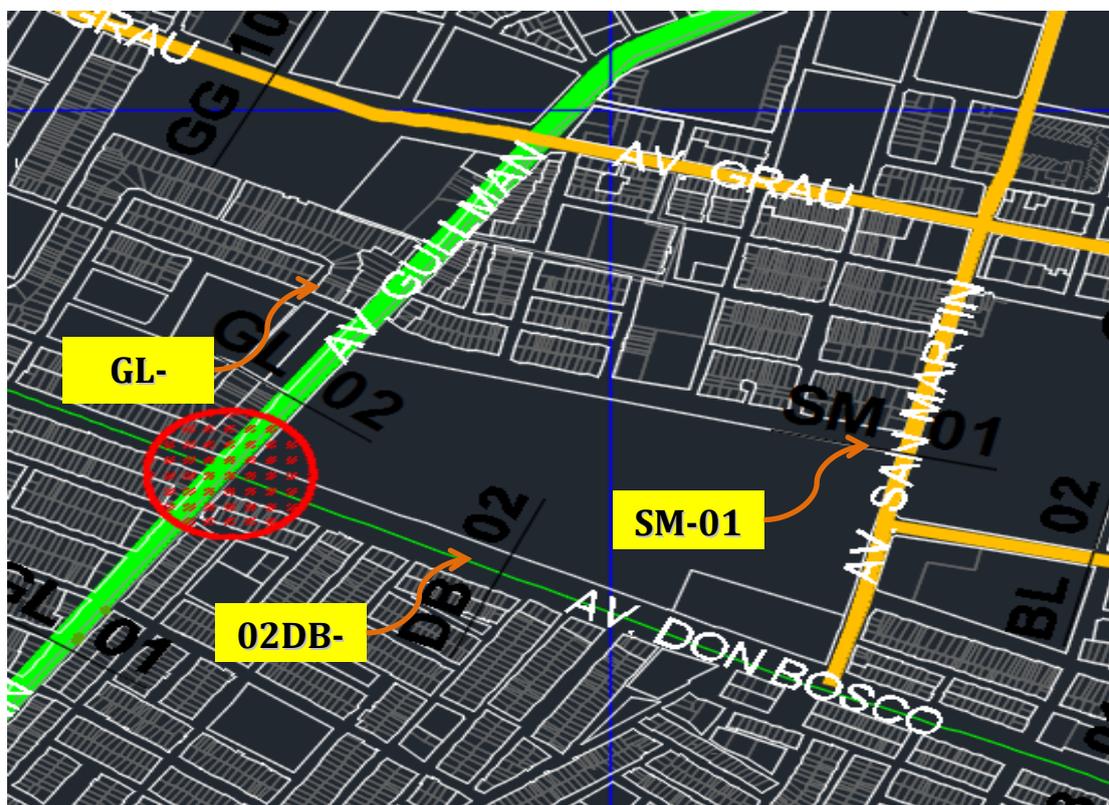
### SISTEMA VIAL DEL TERRENO PROPUESTO:

Según Plano de vías del Plan de Desarrollo Urbano de Piura, 26 de octubre, Castilla y Catacaos al 2032, aprobado con O.M. 122-02-C/MPP de fecha 04-09-2014, se concluye que el terreno propuesto "Cuartel Grau" se encuentra con sistema vial cuyas secciones corresponden a: DB- 02: En Avenida Don Bosco.

GL-02: En Avenida Gullman.

SECCIÓN SM-01: Avenida San Martín.

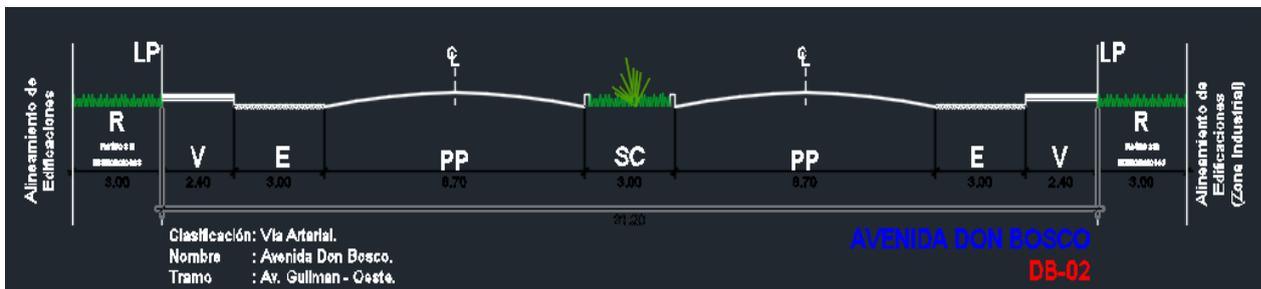
**Ilustración N° 23: Sistema Vial del terreno propuesta**



Fuente: Elaboración Propio.

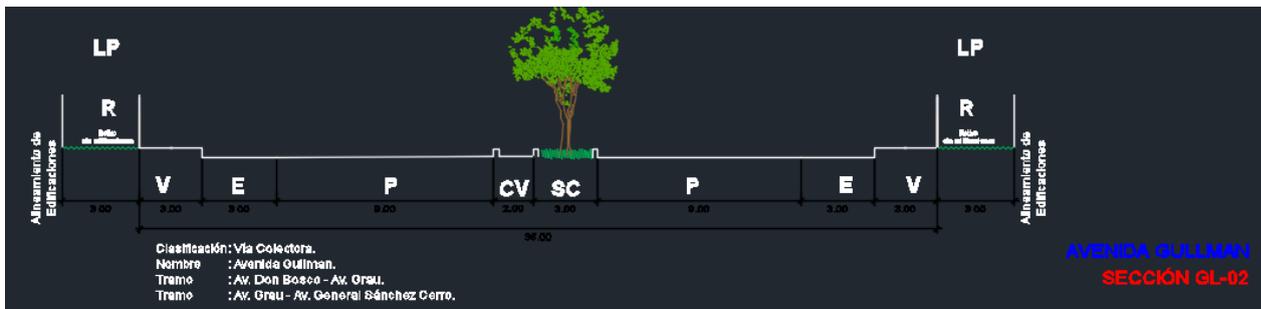
**SECCIONES:**

**Ilustración N° 24: Sección del terreno propuesta DB-02**



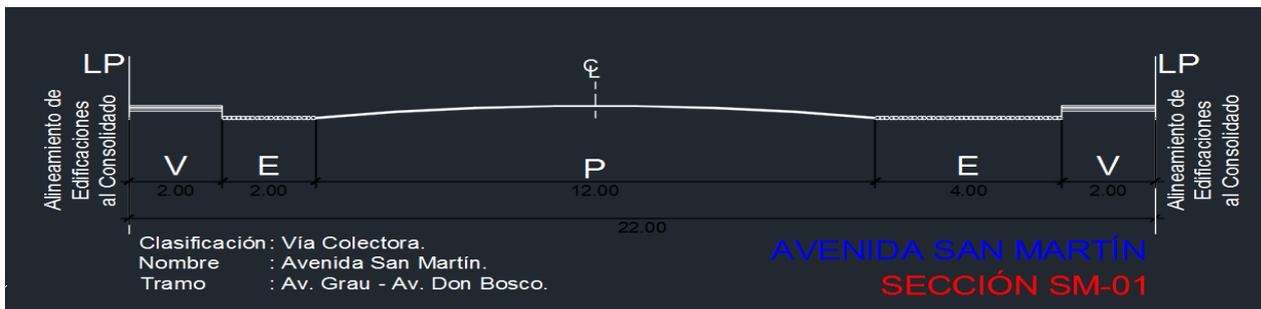
Fuente: Elaboración Propio.

**Ilustración N° 25: Sección del terreno propuesta GL-02**



Fuente: Elaboración Propio.

**Ilustración N° 26: Sección del terreno propuesta SM\_01**



Fuente: Elaboración Propio.

ACTIVIDAD GEODINÁMICA EXTERNA (INUNDACIONES):

**Ilustración N° 27: Actividad Geodinámica Externa (Inundaciones)**



**Ilustración N° 28: Leyenda de Actividad Geodinámica Externa (Inundaciones)**

LEYENDA		
SIMBOLOGIA	DENOMINACION	DESCRIPCION
	Inundación Profunda	Zonas de depresión profunda que se inundan con lluvias leves a intensas y su drenaje es difícil
	Inundación Superficial	Zonas sub-horizontales que se inundan levemente con lluvias intensas y su drenaje es fácil a moderado
	Erosión por el fondo	Erosión por el fondo del cauce del río y/o quebrada
	Erosión Fluvial Marginal	Erosión Fluvial Marginal en el cauce del río y/o quebrada
	Sedimentación	Sedimentación en el cauce de río y/o quebrada

**Conclusión:** Según la imagen, el terreno no es Inundable.

PELIGRO DE ORIGEN GEOLÓGICO:

**Ilustración N° 29: Peligro de Origen Geológico**



**Ilustración N° 30: Leyenda de Peligro de Origen Geológico**

LEYENDA		
SIMBOLOGIA	DENOMINACION	DESCRIPCION
	Zona de Peligro Alto	Terreno sobre suelo arenoso mal graduado con algo de limo, saturado y nivel freático entre 0.0 m.- 3.0 m. El suelo de cimentación tiene baja capacidad portante (menor a 0.50 Kg/cm <sup>2</sup> ), despreciable a media agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una media a alta amplificación sísmica local.
	Zona de Peligro Medio ZONA B	Terreno sobre suelo arenoso mal graduado con algo de limo o sobre arcilla y arcilla-arenosa de baja plasticidad, seco a húmedo y nivel freático mayor a 2.0 m. - 3.0 m. El suelo de cimentación tiene baja capacidad portante (0.50 a 0.75 Kg/cm <sup>2</sup> ), despreciable a media agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una media a alta amplificación sísmica local.
	Zona de Peligro Medio ZONA A	Terreno sobre suelo arenoso mal graduado con algo de limo, seco y nivel freático mayor a 3.0 m. El suelo de cimentación tiene regular capacidad portante (0.75 a 1.50 Kg/cm <sup>2</sup> ), despreciable agresión química al concreto, peligro sísmico alto y una media a alta amplificación sísmica local.

FLUJOS SUPERFICIALES:**Ilustración N° 31: Flujos Superficiales****Ilustración N° 32: Leyenda de Flujos Superficiales**

LEYENDA		
SIMBOLOGIA	DENOMINACION	DESCRIPCION
	Flujos de Escorrentía	Corresponde a la tendencia natural del flujo de escorrentía superficial producto de las precipitaciones pluviales
	Drenes existentes	Corresponde a los drenes existentes (Canales, ductos, via canales) de evacuación de los flujos.



Ilustración N° 34: Clasificación Climática de Piura

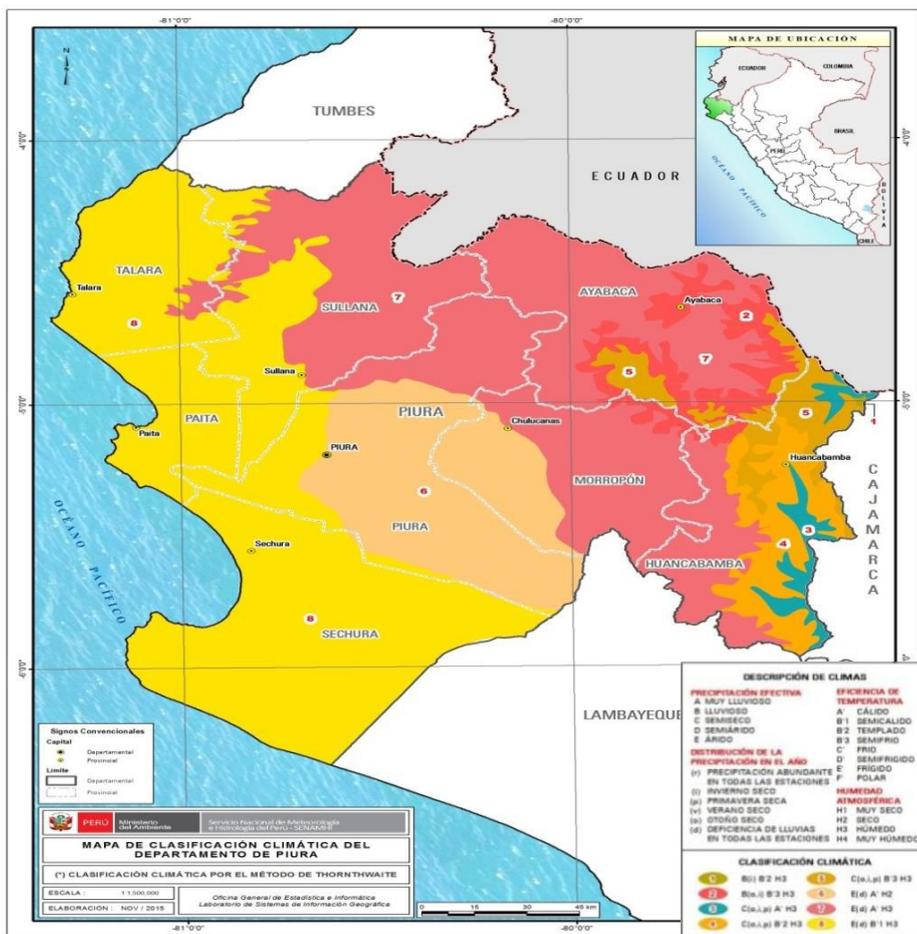
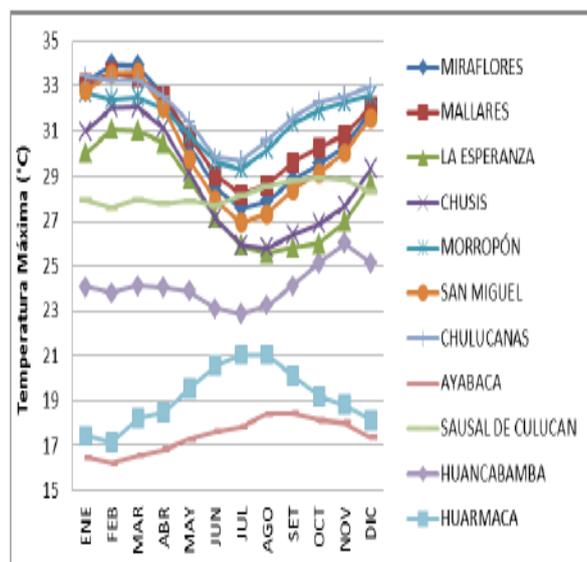


Tabla N° 18: Climatología de la temperatura máxima media anual (°C) y estacional (°C) de la región Piura

ESTACIONES	ANUAL	DEF	MAM	JJA	SO
Miraflores	30.6	33.0	32.3	27.9	28.7
Mallares	31.3	33.2	32.7	28.9	30.1
La esperanza	28.1	29.9	30.3	26.2	27.4
Chusis	28.7	30.9	30.9	26.1	27.4
Morropón	31.7	32.8	32.0	29.9	30.1
Ayabaca	17.6	16.8	17.0	18.1	18.1
Sausal de culucan	28.3	28.0	28.0	28.2	28.2
Huancabamba	24.1	24.4	24.1	23.2	23.2
San miguel	30.5	32.9	32.1	27.7	28.7
Huarmaca	19.3	17.6	18.9	21.0	21.0
Chulucanas	32.2	33.4	32.7	30.3	30.3
Bernal	29.8	32.4	31.6	27.2	27.2
Lancones	31.4	33.3	32.9	29.1	30.1
Santo domingo	21.7	21.2	21.3	21.9	21.9
Chalaco	19.9	18.5	19.3	20.7	20.7
Pacaypampa	26.3	25.4	25.3	27.4	27.4
Sondorillo	25.5	25.9	25.6	24.5	24.5

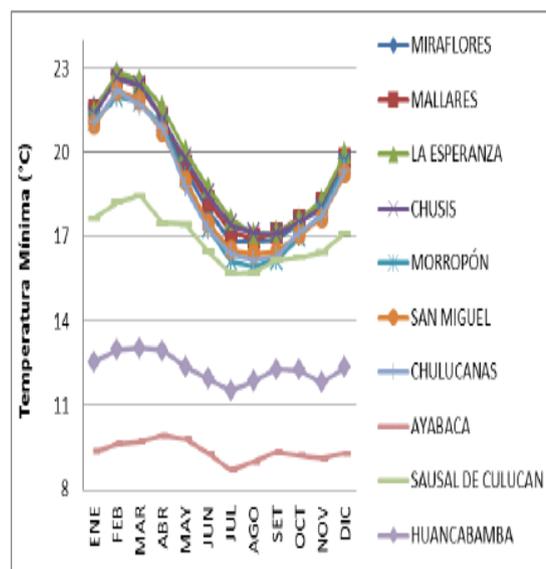
Ilustración N° 35: Ciclo anual de la temperatura máxima en °C



**Tabla N° 19:** Climatología de la temperatura mínima media anual (°C) y estacional (°C) de la región Piura

ESTACIONES	ANUAL	DEF	MAM	JJA	SON
Miraflores	19.4	21.5	21.1	17.3	17.5
Mallares	19.3	21.3	21.1	17.5	17.6
La esperanza	19.5	21.3	21.4	17.7	17.6
Chusis	19.1	20.9	20.8	17.4	17.3
Morropón	18.5	20.6	20.3	16.3	16.7
Ayabaca	9.5	9.6	10.0	9.2	9.4
Sausal de culucan	17.0	17.7	17.9	16.0	16.4
Huancabamba	12.6	12.9	13.0	12.1	12.4
San miguel	18.7	20.7	20.4	16.7	16.9
Huarmaca	12.1	11.8	12.6	12.3	11.6
Chulucanas	18.7	20.8	20.4	16.5	16.9
Bernal	19.0	21.1	20.6	17.5	17.1
Lancones	18.7	20.7	20.9	16.7	17.0
Santo domingo	14.6	14.4	14.8	14.6	14.7
Chalaco	10.3	10.7	11.0	9.4	10.1
Pacaypampa	11.9	12.2	12.4	11.1	11.8
Sondorillo	14.0	14.0	14.3	13.8	13.9

**Ilustración N° 36:** Ciclo anual de la temperatura mínima en °C.



## **ANEXO N° 05**

### MARCO NORMATIVO

- Ley N° 26842, Ley General de Salud y sus modificatorias.
- Ley N° 28028, Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante.
- Ley No 29090, Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud, aprobado por Decreto Supremo No 020-2014-SA.
- Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que aprueba 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias.
- Decreto Supremo No 016-2009-SA, que aprueba el Plan Esencial de Aseguramiento en Salud (PEAS).
- Decreto Supremo No 014-2011-SA, que aprueba el Reglamento de Establecimientos Farmacéuticos.
- Decreto Supremo N° 004-2011-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- Resolución Ministerial N° 861-95-SA/DM, que aprueba el documento "Señalización de los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud".
- Resolución Ministerial N° 1472-2002-SA/DM, que aprueba el Documento Técnico: "Manual de Desinfección y Esterilización Hospitalaria".
- Resolución Ministerial No 751-2004-MINSA, que aprueba la Norma Técnica N° • 018-MINSA/DGSP-V01 Norma Técnica del Sistema de Referencia y Contra referencia • de los Establecimientos del Ministerio de Salud.
- Resolución Ministerial N° 335-2005/MINSA, que aprueba los "Estándares Mínimos de Seguridad para Construcción, Ampliación, Rehabilitación, Remodelación y Mitigación de Riesgos en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo".
- Resolución Ministerial N° 897-2005/MINSA que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 037-MINSA/OGDN-V.01, para la "Señalización de Seguridad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo".
- R.M. N° 064-2001-SA/DM del 29 de enero de 2001, que aprueba la "Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de las Unidades de Emergencia de los Establecimientos de Salud".
- R.M. N° 016-98-SA/DM del 27 de enero de 1998, que aprueba la "Norma Técnica para el Mantenimiento y Conservación de la Infraestructura Física de Hospitales".
- Resolución Ministerial N° 573-2003-SA/DM que aprueba el Reglamento de Organización y

Funciones de las Direcciones de Salud y de las Direcciones de Red de Salud.

- Resolución Ministerial N° 616-2003-SA/DM que aprueba Reglamento de Organización y Funciones de los Hospitales.
- Resolución Ministerial N° -2003-SA/DM que aprueba Reglamento de Organización y Funciones de Institutos Especializados

## MARCO NORMATIVO

### A.0.50. SALUD

Artículo 1.-Se denomina edificación de salud a toda construcción destinada a desarrollar actividades cuya finalidad es la prestación de servicios que contribuyen al mantenimiento o mejora de la salud de las personas.

La presente norma se complementa con las directivas de los reglamentos específicos sobre la materia, promulgados por el sector respectivo y tiene por objeto establecer las condiciones que deberán tener las edificaciones de Salud en aspectos de habitabilidad y seguridad, en concordancia con los objetivos de la Política Nacional de Salud.

Artículo 2.- Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones.

Hospital. - Establecimiento de salud destinado a la atención integral de consultantes en servicios ambulatorios y de hospitalización, proyectando sus acciones a la comunidad.

Centro de Salud.-Establecimiento del Primer Nivel de Atención de Salud y de complejidad, orientado a brindar una atención integral de salud, en sus componentes de: Promoción, Prevención y Recuperación. Brinda consulta médica ambulatoria diferenciada en los Consultorios de Medicina, Cirugía, Gineco-Obstetricia, Pediatría y Odontología, además, cuenta con internamiento, prioritariamente en las zonas rurales y urbano - marginales.

Puesto de Salud.-Establecimiento de primer nivel de atención. Desarrolla actividades de atención integral de salud de baja complejidad con énfasis en los aspectos preventivo-promocionales, con la participación activa de la comunidad y todos los actores sociales.

Centro Hemodador.-Establecimiento registrado y con licencia sanitaria de funcionamiento, que realiza directamente la donación, control, conservación y distribución de la sangre o componentes, con fines preventivos, terapéuticos y de investigación. Se establecen dos tipos de centros:

- a) Centros de Hemoterapia Tipo I; Son las organizaciones de salud registradas y con licencia de funcionamiento dependientes técnica y administrativamente de las instituciones médicas o asistenciales. Están destinadas a la transfusión de sangre total o de sus componentes provenientes de un Centro Hemodador o de un Centro de Hemoterapia II

- b) Centros de Hemoterapia Tipo II; Son organizaciones de salud registradas y con licencia sanitaria de funcionamiento, que realizan directamente la captación de donantes infra o extrainstitucional, así como el control, conservación, selección, preparación de hemoderivados y aplicación de sangre o componentes.

Artículo 3.- Dentro de los alcances de la presente norma se precisan las siguientes definiciones:

Núcleo: Área física donde se desarrollan las actividades principales de un hospital.

Unidad de Emergencia: Unidad Operativa que califica, admite, evalúa, estabiliza e inicia el tratamiento a pacientes no programados, con estados de presentación súbita que comprometen la integridad y la vida del paciente y por lo tanto requieren una atención inmediata.

Deficiencia: Toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.

Discapacidad: Restricción o ausencia (debido a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal en el individuo.

Minusvalía: Situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o una discapacidad que limite o impida el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función a su edad, sexo, factores sociales y culturales)

## CAPITULO II. CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Artículo 4.- Toda obra de carácter hospitalario o establecimiento para la salud, se ubicará en los lugares que expresamente lo señalen los Planes de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Los terrenos para las edificaciones de salud se construirán sobre terrenos con las siguientes características:

En cuanto a su ubicación:

- a) Ser predominantemente planos.
- b) Estar alejados de zonas sujetas a erosión de cualquier tipo (aludes, huaycos, otros similares).
- c) Estar libres de fallas geológicas.
- d) Evitar hondonadas y terrenos susceptibles de inundaciones.
- e) Evitar terrenos arenosos, pantanosos, arcillosos, limosos, antiguos lechos de ríos y/o con presencia de residuos orgánicos o rellenos sanitarios.
- f) Evitar terrenos con aguas subterráneas (se debe excavar mínimo 2.00 m. detectando que no aflore agua).

En cuanto a la disponibilidad de los servicios básicos deberán contar con:

- a) Abastecimiento de agua potable adecuada en cantidad y calidad.
- b) De no contar el núcleo urbano con servicios de desagüe, las aguas servidas previamente

tratadas se usarán preferentemente para el riego de áreas verdes, y los residuos o lodos producto del tratamiento deberán tratarse de acuerdo a su composición y se evacuarán hacia pozos sépticos y/o de percolación; para luego derivar los residuos a través de colectores a ríos, riachuelos u otros.

- c) Energía eléctrica y/o grupos electrógenos.
- d) Comunicaciones y Red Telefónica.
- e) Un plan de manejo de residuos sólidos considerando los espacios necesarios para la clasificación previa al tratamiento antes de su disposición final prevista para los residuos de establecimientos de atención de salud. Los residuos sólidos provenientes de establecimientos de salud no serán dispuestos junto con los residuos sólidos domiciliarios.
- f) Sistema de protección contra incendios, de acuerdo a lo indicado en la Norma A-130: requisitos de Seguridad.

En cuanto a su accesibilidad:

- a) Los terrenos deben ser accesibles peatonal y vehicularmente, de tal manera que garanticen un efectivo y fluido ingreso al establecimiento de pacientes y público, así como de vehículos del Cuerpo de Bomberos.
- b) Se evitará su proximidad a áreas de influencia industrial, establos, crematorios, basurales, depósitos de combustible e insecticidas, fertilizantes, morgues, cementerios, mercados o tiendas de comestibles, grifos, depósitos de combustibles, cantinas, bares, locales de espectáculos y en general lugares que puedan impactar negativamente en el funcionamiento de la edificación de salud.

En cuanto a su orientación y factores climáticos:

- a) Protección de vientos dominantes y temperaturas extremas,
- b) Resistencia a precipitaciones pluviales y granizadas intensas.
- c) Capacidad para lograr iluminación y ventilación naturales.

Artículo 5.- Las edificaciones de salud deberán mantener área libre suficiente para permitir futuras ampliaciones y para el uso de funciones al aire libre.

Los terrenos deberán ser preferentemente rectangulares con lados regulares y delimitados por dos vías.

Artículo 6.- El número de ocupantes de una edificación de salud para efectos del cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras, se determinará según lo siguiente:

- Áreas de servicios ambulatorios y diagnóstico: 6.0 mt<sup>2</sup> por persona
- Sector de habitaciones (superficie total): 8.0 mt<sup>2</sup> por persona
- Oficinas administrativas: 10.0 mt<sup>2</sup> por persona

- Áreas de tratamiento a pacientes internos: 20.0 mt2 por persona
- Salas de espera: 0.8 mt2 por persona
- Servicios auxiliares: 8.0 mt2 por persona
- Depósitos y almacenes. 30.0 mt2 por persona

#### SUB-CAPITULO I HOSPITALES

Artículo 7.- Los Hospitales se clasifican según el grado de complejidad, el número de camas y el ámbito geográfico de acción.

- a) Por el grado de complejidad:
  - Hospital Tipo I.- Brinda atención general en las áreas de medicina, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia y odontología.
  - Hospital Tipo II.- Además de lo señalado para el Hospital Tipo I, da atención básica en los servicios independientes de medicina, cirugía, gineco-obstetricia y pediatría.
  - Hospital Tipo III.- A lo anterior se suma atención en determinadas subespecialidades.
  - Hospital Tipo IV.- Brinda atención de alta especialización a casos seleccionados.
- b) Por el número de camas:
  - Hospital Pequeño, hasta 49 camas.
  - Hospital Mediano, de 50 hasta 149 camas
  - Hospital Grande, de 150 hasta 399 camas
  - Hospital Extra Grande, 400 camas a más.
- c) Por el ámbito geográfico de acción:
  - Hospital: Nacional.
  - Hospital de Apoyo Departamental.
  - Hospital de Apoyo Local.

Artículo 8. - El hospital está dividido en 8 núcleos, como siguen:

- a) El Núcleo de Pacientes hospitalizados, es donde residen los pacientes internados durante los períodos de tratamientos.
- b) El Núcleo de Pacientes ambulatorios, es donde acuden los pacientes para consulta y examen.
- c) El Núcleo de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento, es donde acuden los pacientes hospitalizados y ambulatorios, para el diagnóstico y tratamiento.
- d) El Núcleo de Servicios Generales, es donde se brinda apoyo a las diferentes áreas del hospital para su funcionamiento integral.
- e) El Núcleo de Administración, es la zona destinada a la dirección y administración general del hospital.

- f) El Núcleo de Emergencia, es donde acuden los pacientes en situación de emergencia que puede poner en riesgo su vida.
- g) El Núcleo de Atención y Tratamiento, es donde se ubican las Unidades de Centro Quirúrgico y Centro Obstétrico.
- h) El Núcleo de Confort Médico y Personal, es donde se ubica la residencia para el personal médico, como vestidores, comedores entre otros.

Artículo 9.- En un Hospital existen siete tipos de flujos de circulación, en función del volumen, horario, confiabilidad y compatibilidad:

- a) Circulación de pacientes ambulatorios.
- b) Circulación de pacientes internados.
- c) Circulación de personal.
- d) Circulación de visitantes.
- e) Circulación de suministros.
- f) Circulación de ropa sucia.
- g) Circulación de desechos

La zonificación adecuada de cada Unidad debe permitir reducir al mínimo el flujo de circulación.

El mayor volumen de circulación, lo constituyen: los pacientes ambulatorios y los visitantes.

Las circulaciones de los pacientes hospitalizados, y ambulatorios debe planearse con la finalidad que en lo posible se mantenga la separación del tráfico de estos pacientes y que permitan el movimiento eficaz de suministros y servicios en todo el hospital.

Es preciso que el tráfico de pacientes ambulatorios no ingrese al Hospital y que los enfermos hospitalizados no se mezclen con el tráfico hospitalario.

Dado al denso tráfico de visitantes que acuden al Hospital, en el diseño se debe tener presente la necesidad de apartar en lo posible el tráfico de visitantes de las funciones cotidianas del Hospital.

Artículo 10.- Según los Flujos de Circulación Externa es necesario considerar los ingresos y salidas independientes para visitantes en las Unidades, pacientes, personal, materiales y servicios; hacia las Unidades de Emergencia, Consulta Externa, Hospitalización, Servicios Generales y también la salida de Cadáveres.

Artículo 11.- Las áreas de estacionamiento de vehículos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Estar separadas para personal del Hospital, visitantes y pacientes ambulatorios.
- b) Considerar un vehículo por cada cama hospitalaria.
- c) Establecer espacios reservados exclusivamente para los vehículos de las personas con discapacidad.

- d) Estas zonas deben construirse en forma tal que permitan adosar una silla de ruedas a cualquiera de los lados del vehículo, con el objeto de facilitar la salida y entrada de estas personas.
- e) La superficie destinada a este tipo de estacionamiento no debe ser menor del 5% del total, y estar situado lo más cerca posible del ingreso principal y de preferencia al mismo nivel que está.

Artículo 12.- Los flujos de circulación Interna deben considerar:

- a) Protección del tráfico en las Unidades como Centro Quirúrgico, Centro Obstétrico, Unidad de Terapia Intensiva, Neonatología y Emergencia.
- b) Evitar el entrecruzamiento de zona limpia y sucia.
- c) Evitar el cruce con pacientes hospitalizados, externos y visitantes.

Artículo 13.- Los pasajes de circulación deberán tener las siguientes características:

- a) Para pacientes ambulatorios un ancho mínimo de 2.20 metros.
- b) Los corredores externos y auxiliares destinados al uso exclusivo del personal de servicio y/o de cargas deben tener un ancho de 1.20 metros
- c) Los corredores dentro de una Unidad deben tener un ancho de 1.80 metros.
- d) La circulación hacia los espacios libres deberá contar con protecciones laterales en forma de baranda y deberán estar protegidos del sol y las lluvias.

Artículo 14.- La circulación vertical de pacientes a las Unidades de Hospitalización se hará mediante escaleras, rampas y ascensores.

- a) Escaleras:
  - Las escaleras de uso general tendrán un ancho mínimo de 1.80 metros entre paramentos y pasamanos a ambos lados.
  - En las Unidades de Hospitalización la distancia entre la última puerta del cuarto de pacientes y la escalera no debe ser mayor de 25.00 metros.
  - Las escaleras de Servicio y de Emergencia tendrán un ancho mínimo de 1.50 metros entre paramentos y tendrán pasamanos a ambos lados.
  - El paso de la escalera debe tener una profundidad entre 0.28 y 0.30 m. y el contrapaso entre 0.16 y 0.17 m.
- b) Rampas:
  - La pendiente de las rampas será la indicada en la norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.
  - El ancho mínimo entre paramentos será de 1.80 metros para pacientes y de 1.50 metros

para servicio.

- El acabado del piso debe ser antideslizante, y deberá tener barandas a ambos lados.
- c) Ascensores: Deberán proveerse en todas la edificaciones de mas de un piso.

Artículo 15.- El traslado de ropa sucia se hará mediante bolsas acondicionadas con indicación de su contenido.

La disposición de basura y material de desecho se hará en bolsas plásticas, debiendo tener un montacargas específico, e identificando el tipo de desecho

No esta permitido el uso de ductos para basura o para ropa sucia.

Artículo 16.- Los espacios constituyentes de un hospital deberán estar organizados de manera de reducir al mínimo las interferencias entre las diferentes unidades que lo conforman. Se reconocen 12 unidades cuyas características principales se describen a continuación:

#### SUB-CAPITULO II CENTRO DE SALUD

Artículo 17.- De acuerdo a la oferta de servicios, los Centros de Salud pueden ser de 2 tipos:

Tipo I: Centro de Salud sin Unidad de Internamiento y con Unidad de Ayuda al Diagnóstico.

Tipo II: Centro de Salud con Unidad de Internamiento y con Unidad del Centro Obstétrico y Quirúrgico, con énfasis en la atención madre - niño.

Artículo 18.- Los componentes asistenciales y administrativos que conforman el Centro de Salud, son:

- a) Unidad de Administración.
- b) Unidad de Consulta Externa.
- c) Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento.
- d) Unidad de Internamiento.
- e) Unidad de Centro Obstétrico y/o Quirúrgico.
- f) Unidad de Servicios Generales.
- g) Unidad de Vivienda

#### SUB-CAPITULO III PUESTOS DE SALUD

Artículo 19.- El Puesto de Salud estará conformado básicamente por las siguientes unidades:

- a) Unidad de Atención, compuesta de Sala de uso múltiple, consultorio, tópico, ambiente de reposo para dos camas, botadero, servicios higiénicos (02), admisión, archivo, botiquín, depósito, despensa y almacén.
- b) Unidad de Vivienda.

Artículo 20.- La altura libre de los ambientes de un puesto de salud, deberá ser como mínimo de 2.60 m.

#### SUB-CAPITULO IV CENTROS HEMODADORES

Artículo 21.- La edificación de un Centro Hemodador deberá considerar lo siguiente:

- a) Ninguna área de trabajo cerrada debe quedar ex- puesta directamente al sol.
- b) Los donantes y la sangre deben seguir recorridos distintos y tener accesos independientes.

Artículo 22.- Los pisos y paredes deberán estar termi- nados con materiales impermeables y de fácil limpieza.

Artículo 23.- Los ambientes de un Centro Hemodador son los siguientes:

- a) Reconocimiento de Donantes y Extracción de San- gre para 200 donaciones diarias: Hall de Ingreso, sala de Espera, recepción de Donantes, laboratorio de donantes, consultorio reconocimiento Médico, extracción de san- gre, sala de reposo, plasma feresis, sala aséptica, cafetería de donantes, vestuarios, almacén, guarda equipo mó- vil y servicios higiénicos.
- b) Análisis de Sangre.
- c) Producción de Componentes Sanguíneos.
- d) Control de Calidad.
- e) Almacenamiento y Distribución de componentes.
- f) Limpieza.
- g) Servicios Generales.

#### CAPITULO III

##### CONDICIONES ESPECIALES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Artículo 24.- Dadas las condiciones especiales de las edificaciones de salud, se aplicarán normas para discapacitados adicionales a las mencionadas en la Norma A.120 Condiciones para personas con discapacidad. Estas condiciones son:

- a) En la unidad de hospitalización se contará con señalización Braille.
- b) El color de las puertas deberá ser contrastante con los muros contiguos.
- c) Las puertas tendrán cerraduras con manijas tipo palanca.
- d) Se contará con señalización normativa y en relieve.
- e) Para indicar la proximidad a las rampas y otros cambios de nivel, el piso tendrá una textura diferente con respecto al predominante, en una distancia no menor de 1.20 m el mismo que será del ancho de la rampa o escalera.

- f) Se contará con señalización que indique el acceso a perros guía.

Artículos 25.- Las Rampas deberán tener las siguientes características:

- a) Ancho mínimo de 1.20 m.
- b) Bordes laterales de 0.05 m de altura.
- c) Deberán existir dos pasamanos a diferente altura. el primer pasamano se colocará a 90 cm. y el segundo pasamanos a 75 cm. del nivel del piso terminado.
- d) La longitud no será mayor de 6.00 metros, y la pendiente máxima de 1:12 (8.33%).
- e) Si la longitud requerida sobrepasara los 6.00 metros, se considerarán descansos intermedios de 1.50 metros y el área de llegada y arranque será de 1.80 metros mínimo.
- f) Se debe instalar señalización que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier elemento.
- g) A la entrada de la rampa se colocará el Símbolo internacional de acceso a discapacitados.
- h) Los pasamanos estarán separados de la pared a una distancia 0.05 metros.
- i) Los pasamanos deberán prolongarse 0.60 m. en el arranque y en la llegada.
- j) Los pasamanos serán confeccionados con tubos de 1 ½" de diámetro.
- k) El acabado del pasamano deberá tener un color contrastante con respecto al elemento delimitante vertical.
- l) El piso deberá ser firme, uniforme y antideslizante.

Artículo 26.- Las Escaleras integradas, deberán tener las siguientes características.

- a) La zona de aproximación a la escalera será de 1.20 metros de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- b) Los pasamanos serán colocados en ambos lados a 75 cm. y 90 cm. del nivel de piso y prolongados en el arranque y llegada.

Artículo 27.- Los pasajes de circulación deberán contar con las siguientes características:

- a) Contarán con un sistema de alarma de emergencia que será a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
- b) Las circulaciones horizontales contarán con señalización conductiva.
- c) Los botones contarán con números arábigos en relieve y caracteres en lenguaje Braille.
- d) Los mecanismos automáticos de cierre de puertas deberán tener 15 segundos de apertura como mínimo para el paso de una persona con discapacidad.

Artículo 28.- Los ascensores deberán tener las siguientes características:

- a) Ubicación cercana al ingreso principal.
- b) La puerta deberá abrir un ancho mínimo de 1.00 m.

- c) La parte superior de los controles de llamada deben ser colocados a 1.20 m. del nivel del piso.
- d) Los tableros de control de niveles (02) deben estar colocados en ambos lados de la puerta.
- e) Las barandas interiores estarán colocadas a 75 y 90 cm. de altura en tres lados.
- f) Deberán contar con señalización del número del piso en relieve y lenguaje Braille a 1.20 m. de altura.
- g) Deberá existir señalización del número de piso en relieve colocado en el canto de la puerta a una altura de 1.40 m. del nivel del piso.
- h) Se dispondrá de señales audibles y visibles de aviso anticipado de llegada.

Artículo 29.- Las áreas de atención al público contarán con un mueble de control con una altura de 90 cm. El área de atención tendrá un ancho de 1.50 metros como mínimo para permitir el acceso de silla de ruedas.

- a) Artículo 30.- En las Unidades donde existan teléfonos públicos, se asignará un teléfono para personas con discapacidad con las siguientes características:
- b) La altura de colocación del aparato a 1.20 metros en su parte superior.
- c) El área de uso será de 1.20 x 1.20 metros para permitir el acceso de silla de ruedas.
- d) Cuando el área de uso no este integrado al hall de ingreso, la circulación de acceso será de 1.50 metros.

Artículo 31.- Se destinará un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 16 lugares de espera con las siguientes características:

- a) Área de 1.20 x 1.20 metros.
- b) Área de circulación de 1.50 metros como mínimo.
- c) Señalización de área reservada.
- d) En salas de espera de Consulta Externa se dispondrá de un asiento por cada dos consultorios.
- e) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas y bastones por cada 16 lugares de espera.
- f) Deberá existir como mínimo un gancho para colgar muletas y bastones a una altura de 1.60 metros del nivel de piso terminado.

Artículo 32.- Se deberá contar con un vestidor para pacientes con discapacidad en las Unidades de Diagnóstico y Tratamiento con las siguientes características:

- a) Las dimensiones mínimas serán de 1.80 x 1.80 metros.
- b) Las puertas serán de 1.00 metro de ancho como mínimo, una de las cuales deberá abatir hacia fuera.

- c) Contarán con barras de apoyo combinadas horizontales y verticales, adyacentes a la banca, colocada a 1.50 metros de altura en su parte superior.

Artículo 33.- En las Edificaciones de Salud los servicios higiénicos deberán tener las siguientes características:

- a) Pisos antideslizantes.
- b) Muros de ladrillo en cubículos para personas con discapacidad.
- c) Las circulaciones internas deberán tener 1.50 metros de ancho.
- d) Las puertas de los cubículos deberán abrir hacia afuera.
- e) Deberán existir barras de apoyo de tubos de 1 1/2" de diámetro.

Artículo 34.- En áreas de hospitalización, el espacio entre cama y cama tendrá un mínimo de 1.00 metro de ancho.

Artículo 35.- En Auditorios y Salas de Usos Múltiples se destinará como mínimo un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 100 personas o fracción a partir de 60 asientos, con las siguientes características:

- a) El área será de 1.00 metro por 1.20 metros.
- b) Contarán con señalización con el símbolo internacional de acceso a discapacitados pintado en el piso.
- c) Su ubicación estará cercana a una salida de emergencia a nivel del acceso.
- d) Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas o bastones cerca al acceso el mismo que estará indicado con una simbología de área reservada.
- e) Se destinará dos asientos para personas con discapacidad con muletas por cada 25 personas.
- f) Se debe destinar en la primera fila un espacio para personas con alteración visual.

Artículo 36.- Los baños para pacientes tendrán las siguientes características:

- a) Duchas
  - Las Dimensiones serán de 1.10 m. de ancho por 1.10m.de largo.
  - Contaran con barras de apoyo esquineros de 1 1/2» de diámetro y 90 cm. de largo a cada lado de las esquinas colocadas horizontalmente en la esquina más cercana a la ducha a 0.80 m. 1.20 m. 1.50 m. sobre el nivel del piso.
  - Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocados a 0.60 m. sobre el nivel del piso.
  - Tendrán Bancas de transferencia de paciente.
- b) Inodoros:

- El área donde se ubica el inodoro tendrá 1.10 m. de ancho.
- Tendrán Botones de llamada conectados a la estación de enfermeras colocadas a 0.60 m. sobre el nivel del piso.

Artículo 37.- Los Comedores deberán contar con un espacio preferente de 2.20 m. por 1.00 m. para personas con discapacidad, cercano al acceso por cada 20 asientos.

Artículo 38.- Se reservará áreas exclusivas de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, con las siguientes características:

- a) Un estacionamiento por cada 25 (mínimo uno) ubicados lo mas cercano posible a la entrada principal.
- b) La medida del espacio de estacionamiento será de 5.00 m. De largo por 3.80 m. de ancho.
- c) La señalización estará pintada en el piso con el símbolo internacional de acceso a discapacitados de 1.60 m. en medio del cajón.
- d) El Letrero con el mismo símbolo de 0.40 x 0.60 estará colocado a 2.00 m de altura.

### ÁREA DE CONSULTA

Consultorios generales o no especializados: deben contar con dos sectores, uno para consulta y otro para examen y tratamiento. En función de las especialidades, cada consultorio contará con servicio higiénico y vestuario anexo. El ingreso a los consultorios será a través de la sala de espera, recepción y control. El número de consultorios se determinará por el análisis de demanda. Dependiendo del nivel de complejidad del hospital, los consultorios contarán con:

#### **1. Consultorio de cardiología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Debe contar con un diván o asiento especial con sistema para apoyo del brazo para medición de la presión arterial en el espacio de exploración. Y un gabinete para electrocardiografía con un área de 7,20 m<sup>2</sup> anexo al consultorio. Además, puede contar con gabinetes para ecocardiografía con doppler, pruebas de esfuerzo y Holter.

#### **2. Consultorio de dermatología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Contará con un gabinete para tratamientos quirúrgicos menores adjunto al consultorio.

#### **3. Consultorio de estomatología:**

Dimensiones: Área de 27,00 m<sup>2</sup>, de los cuales 10,00 m<sup>2</sup> corresponden al área de entrevista, 7,00 m<sup>2</sup> para procedimientos y 10,00 m<sup>2</sup> para rayos X. Debe disponer de un espacio para preparación de materiales y otro para esterilización ya sea por calor seco, húmedo o por procedimientos químicos. Para actividades de endodoncia es necesario contar con un aparato de rayos "X" dental

que cuente con un generador que produzca tensiones entre 50 y 90 kv y corrientes entre 8 y 15 mA. El ambiente para rayos X debe contar con protección para las radiaciones. La instalación eléctrica requiere contactos o tomacorrientes distribuidos y en cantidad suficiente para los equipos, los cuales deben estar conectados a tierra. No se usará extensiones eléctricas o dispositivos múltiples. Se debe contar con un sistema de filtración de agua para la jeringa triple y la pieza de mano de alta velocidad. La compresora de aire debe ser silenciosa con filtros para aire.

**4. Consultorio de gastroenterología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Cuenta con un servicio higiénico. Adjunto al consultorio se ubica el gabinete para exámenes de proctología y fibrogastroscopía con un área de 15,00 m<sup>2</sup>.

**5. Consultorio de ginecología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Cuenta con un servicio higiénico que contará con bidé. Y con un ambiente contiguo de 18,00 m<sup>2</sup> destinado a un gabinete de ecografía, colposcopias y otros procedimientos.

**6. Consultorio de medicina preventiva:**

Dimensiones: Área de 20,00 m<sup>2</sup>.

**7. Consultorio de neumología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Contará con una sala adjunta para pruebas funcionales y técnicas pleurales.

**8. Consultorio de neurología:**

Dimensiones: Área mínima de 15,00 m<sup>2</sup>. Contará con un gabinete de electroencefalografía y potenciales evocados de un área de 7,20 m<sup>2</sup> anexo al consultorio.

**9. Consultorio de nutrición:**

Dimensiones: Área de 12,00 m<sup>2</sup>.

**10. Consultorio de obstetricia:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Cuenta con un servicio higiénico que contará con bidé. Y un ambiente contiguo para la realización de ecografía obstétrica, monitoreo y detector de latidos fetales.

**11. Consultorio de oftalmología:**

Dimensiones: Área 15,00 m<sup>2</sup>. Contará con un gabinete para exploración y tratamiento de las lesiones oculares, así como para la realización de pruebas diagnósticas como campimetrías, optometrías. Para los exámenes optométricos y de agudeza visual, se requiere una distancia, entre el muro y la pantalla de proyección de imágenes, de 5,00 a 6,00 metros lineales. Adicionalmente puede contar con un ambiente para pequeñas cirugías.

**12. Consultorio de otorrinolaringología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Contará con un gabinete para exámenes especiales de

audiometría.

**13. Consultorio de psicología:**

Dimensiones: Área de 12,00 m<sup>2</sup>.

**14. Consultorio de traumatología:**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Anexo al consultorio debe existir una sala de yesos.

**15. Consultorio de urología**

Dimensiones: Área de 15,00 m<sup>2</sup>. Debe contar con un servicio higiénico. Anexo al consultorio, se ubicará un gabinete para realización de Urodinamía, cistoscopias y otras pruebas funcionales.

**16. Zona técnica**

Recepción y control: donde se reciben las historias clínicas enviadas desde el archivo de registros médicos, para ser distribuidas a los diferentes consultorios y luego ser devueltas al archivo. Dimensiones: Área de 8,00 m<sup>2</sup>.

**17. Zona de soporte técnico**

Almacén. Cuarto de ropa limpia. Cuarto de ropa sucia. Cuarto de limpieza. Depósito de residuos.

**18. Zona administrativa**

Oficina para el responsable de la unidad. Sala multiuso.

**19. Zona de personal**

Oficina para el personal. Servicios higiénicos.

**DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO -TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS:**

- Se incorporarán tecnologías que propicien las mejores condiciones de habitabilidad y confort.
- Los materiales de construcción, se elegirán de acuerdo a la disponibilidad de recursos en cada región, garantizando seguridad e higiene al establecimiento.
- Se utilizarán sistemas constructivos e instalaciones, tendientes a garantizar la integridad del inmueble y sus usuarios, así como el diseño de estructuras con visión a futuro. Estos podrán ser de uso convencional o no convencional.
- Los establecimientos de salud, deben ser diseñados y construidos con los elementos necesarios para lograr un ambiente confortable, de acuerdo a la función, mobiliario, equipo, condiciones climáticas de la región, materiales y distribución adecuados para su adaptación al medio ambiente.
- El diseño de la edificación debe ser modular y flexible, con posibilidad de adaptación y crecimiento acorde a las necesidades del establecimiento. La interrelación eficiente de espacios y áreas debe optimizar tiempos y flujos de desplazamiento.
- Se evitarán elementos arquitectónicos, que puedan causar lesiones a los usuarios.
- Todos los ambientes deben proporcionar comodidad y seguridad al paciente

**DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO -DE LOS DUCTOS**

- El concepto de duco, debe ser utilizado sólo para el pase de tuberías de instalaciones y ventilación de servicios higiénicos unipersonales. Estos ductos, no podrán servir en ningún caso para la ventilación de espacios habitables, corredores y/o pasillos.
- Estos ductos no serán utilizados para el sistema de recolección de residuos sólidos ni ropa sucia.
  - Para efectos de la presente norma, las dimensiones mínimas del ducto de ventilación serán de 60 x 60 cm.

#### DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO -DE LOS TECHOS Y CUBIERTAS

- Para todos los ámbitos del país, se recomienda que los techos sean de losa aligerada, salvo en aquellos donde la disponibilidad de recursos de materiales de construcción no lo permitan.
- En localidades donde se presentan lluvias constantemente, se debe considerar la magnitud de la precipitación pluvial para efecto del diseño de los techos y cubiertas. Asimismo, se debe tener en cuenta los microclimas existentes en cada localidad, ciudad y región a fin de proponer un sistema de evacuación pluvial y canalización correspondiente. El mismo criterio se aplica para las precipitaciones en forma de granizo, nieve, entre otros.
- La cobertura final de los diferentes tipos de techos de los establecimientos de salud, deben garantizar la impermeabilidad y protección a la estructura.
- Las pendientes e inclinaciones de los techos serán las adecuadas en cada región, especialmente en la sierra y la selva del territorio, no debiendo ser menor de 20° o 36.4% para la sierra y 23° o 42.60 % para la selva. En la costa se debe considerar la impermeabilización de los techos, sea por cobertura y/o inclinación del techo, ante los eventuales efectos\_ naturales por lluvia.

#### DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO -DE LAS PUERTAS:

- Los tipos y anchos mínimos de las puertas, están dispuestas en el Anexo W 1 de la presente Norma Técnica de Salud.
- La altura del vano de la puerta no será menor a 2.10 m. Asimismo se podrá colocar sobreluz (cubre luz).
- Todas las puertas, donde se exista el tránsito de camillas debe estar protegida al impacto, a una altura no menor a 1.00m., por ambas caras según diseño.
- Todas las puertas de los ambientes de hospitalización, recuperación u observación, llevarán una mirilla para registro visual de 20 x 60cm como mínimo.
- Los ambientes de servicios generales que alberguen equipos, dispondrán de rejas enmalladas para permitir su ventilación y sus dimensiones dependerá del equipo que ocupará dicho espacio.
- La puerta del servicio higiénico, para discapacitados o gestantes debe abrir hacia fuera y su cerradura será tipo palanca.

- Las mamparas o puertas de vidrio, deben llevar una cinta de seguridad o elemento de identificación a una altura de 1.00 m., según diseño.
- Las puertas de evacuación, deberán abrir hacia el exterior (1er Nivel) y cumplir con los requisitos establecidos en la Norma A.010 del RNE, Condiciones Generales de Diseño, Arto 35, y lo indicado en la Norma A.130 del RNE, Requisitos de Seguridad, Arto 5 al11.
- Las puertas exteriores serán diseñadas con material de acuerdo al clima del lugar.
- El tipo de vidrio para las hojas de las puertas (mamparas), considerará la seguridad de los usuarios de acuerdo a la Norma E.040, Vidrio, del RNE. 6.2.1.11 De las Ventanas
- Las ventanas deben abrir hacia áreas externas, patios interiores o ductos de ventilación. No debe considerarse abrir ventanas basculantes en el primer nivel hacia los corredores y pasajes cubiertos de circulación interna.
- El área mínima de iluminación será de 20% del área del ambiente. El área mínima de ventilación de las ventanas será el 50% del área de la ventana.
- La iluminación y ventilación naturales se considerarán de acuerdo a la orientación y región geográfica donde se encuentre:  
Para la costa, el área del vano ocupará el 20% del área del piso del ambiente.  
Para la sierra, el área del vano ocupará el 15% del área del piso del ambiente.  
Para la selva, el área del vano ocupará el 30% del área del piso del ambiente y se empleará necesariamente la ventilación cruzada.
- El tipo de vidrio para la ventana considerará la seguridad de los usuarios de acuerdo a la Norma E.040, Vidrio, del RNE.

#### DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO - DE LOS SERVICIOS SANITARIOS:

- Los ambientes de las UPSS de los establecimientos de salud, estarán dotados de servicios sanitarios con la cantidad mínima y tipo de aparatos y accesorios sanitarios, de acuerdo a lo señalado en el Anexo No 2 de la presente norma.
- Los servicios sanitarios deberán cumplir con los siguientes requisitos:
  - La distancia máxima de recorrido, para acceder a un servicio sanitario será 50 metros.
  - Los aparatos sanitarios, deben ser de bajo consumo de agua.
  - Los materiales de acabado de los ambientes, serán antideslizantes en pisos e impermeables en pisos y paredes.
  - Deben contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación. • Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica. • Debe evitarse el registro visual directo al interior de los ambientes.

Las puertas de los servicios sanitarios de uso público, deben contar con un sistema de cierre automático .

Se deberán colocar separadores de tabiquería liviana de superficie impermeable, entre los aparatos urinarios e inodoros.

- Todos los ambientes de servicios sanitarios, deben contar con trazado sanitario.
- Los aparatos sanitarios deben instalarse en ambientes adecuados, dotados de iluminación y ventilación con los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección.
- Los aparatos y accesorios sanitarios deberán estar debidamente representados y codificados en los planos de diseño, a fin de permitir su identificación, de acuerdo a lo indicado en el Anexo No 3 de la presente norma.
- Los aparatos sanitarios para personas con discapacidad, deberán cumplir lo indicado en el Arto 15 de Norma A.120 del RNE, "Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores"

#### DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO -DE LA SEÑALÉTICA

- La identificación exterior y la orientación e información al interior del establecimiento de salud, están indicadas en las Normas de Identificación y Señalización de los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud.
- Se implementará medios de señalización, para personas con algún grado de discapacidad y del adulto mayor, se contará con sistemas de circulación fluidos y señalizados, incorporando medidas especiales de fácil lectura.
- Los criterios generales de señalización, para personas con discapacidad estarán sujetas a lo indicado en el Art" 23 de Norma A.120 del RNE, "Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores". 6.2.1.16 De la seguridad y previsión ante siniestros
- La identificación y criterios de señalización correspondiente de los elementos de seguridad están indicados en NTS N" 037-MINSA/OGDN-V.0.1, "Norma Técnica de Salud para Señalización de Seguridad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo" y NTE A.130 del RNE, Requisitos de Seguridad

## NORMATIVAS LEGALES REFERENTES AL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL PERÚ

- Decreto Legislativo 1002, Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables.
- Decreto Supremo N° 024-2013-EM, el cual modifica algunos artículos del Decreto Supremo N° 012-2011-EM, Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables, emitido en marzo del 2011 y que, a la vez, reemplaza al reglamento original, aprobado mediante Decreto Supremo N° 050-2008. - R.D.N°003-2007-EM-DGE.
- Reglamento Técnico Especificaciones Técnicas y Procedimientos de Evaluación del Sistema Fotovoltaico y sus Componentes para Electrificación Rural.
- NTP 399.400.2001: Colectores solares. Métodos de ensayo para determinar la eficiencia.
- NTP 399.403.2006: Sistemas Fotovoltaicos hasta 500 Wp. Especificaciones técnicas y método para calificación energética.
- NTP 399.404.2006: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Fundamentos para su dimensionado eficiente.
- NTP 399.482.2007: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Procedimiento para su instalación eficiente.
- NTP 399.405.2007: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Definición y pronóstico anual de su rendimiento mediante ensayos en exterior.
- NTP 399.484.2008: Sistemas de Calentamiento de agua con energía solar (SCAES). Límites y Etiqueto.
- Decreto Supremo N° 064-2010-EM - Política Energética Nacional Del Perú 2010-2040.

## **ANEXO N° 06:**

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### "APLICACIÓN DE PANELES EN EL DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIO EN HOSPITAL TIPO IV"

Una vez realizado el estudio físico actual del terreno propuesta: zonificación del terreno y acondicionamiento ambiental, se dió por a continuación, diseñar el proyecto de tesis planteado, según la Normas establecidas anteriormente mencionadas.

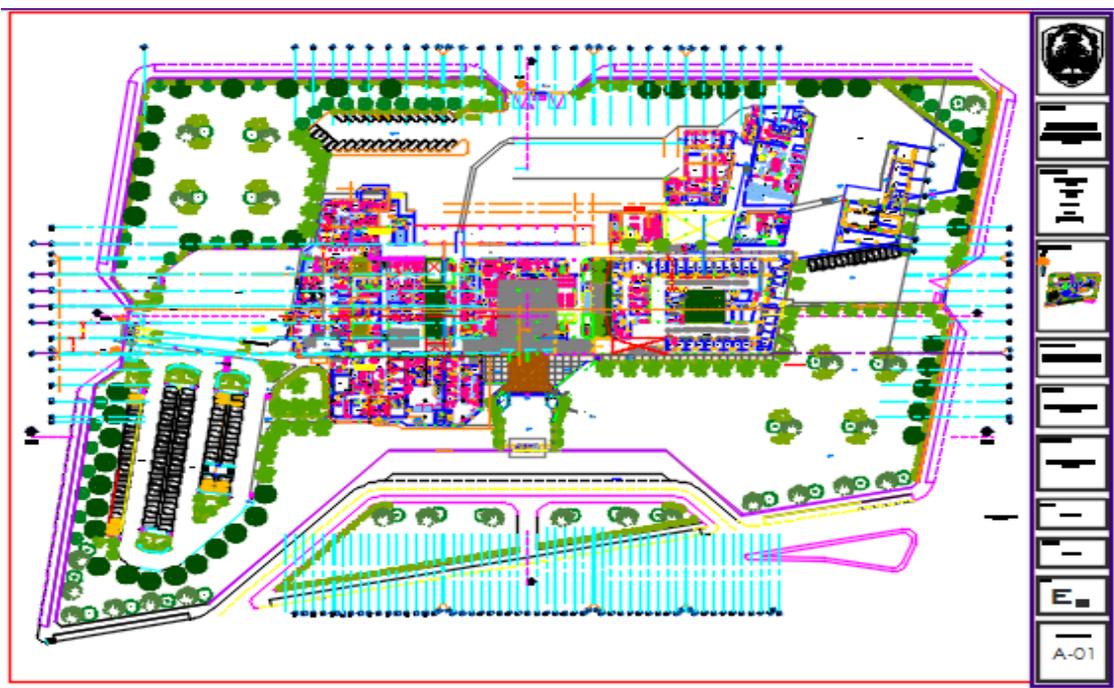
#### UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN:

Para entonces, se consideró por diseñar primero el hospital en conjunto, que se pretende instalar **dentro** del terreno "CUARTEL GRAU", en lado Oeste tal como se muestra en la ilustración, cuyos límites y linderos y diagrama funcional se detallarán a continuación:

#### LÍMITES Y LINDEROS:

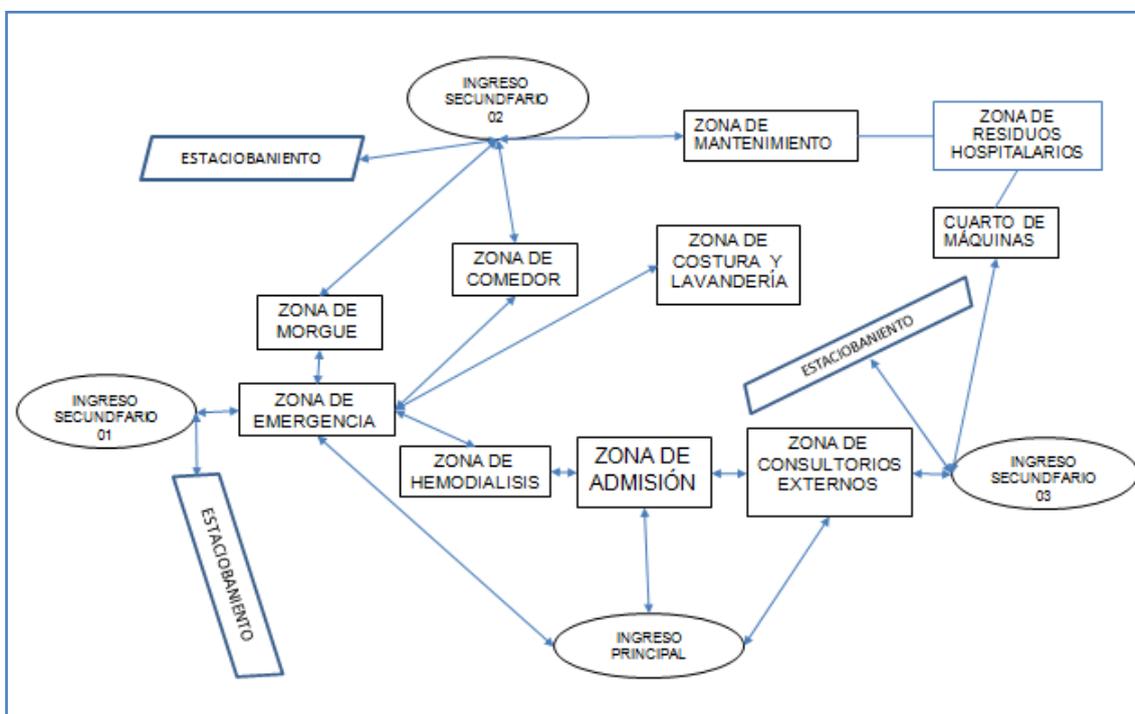
- Por el Norte: Limita con A.H. Buenos Aires y Villa Militar, de por medio Av. Capitán Juan Cadalzo Salazar y mide 583.24 ml.
- Por el Sur: Limita con A.H. San Pedro y A.P.V. Joaquín Inclán, de por medio Av. Don Bosco (Ex Av. Circunvalación) y mide 659.03 ml.
- Por el Este: Limita con proyección de Av. Otto Tonsmann que medirá 256.48 ml.
- Por el Oeste: Limita con Av. Guillermo Gullman y mide 183.34 ml.

Ilustración Nª 37: Diseño Arquitectónico Propuesto: Hospital Tipo IV para Piura.



Fuente: Elaboración Propio

Ilustración Nª 38: Diseño Funcional - Hospital IV



Fuente: Elaboración Propio.

## DISEÑO DEL PABELLÓN DE CONSULTORIOS EXTERNOS

En cuanto, al Pabellón de Consultorio Externos el diseño contará con:

A=3456.496 m<sup>2</sup> y P=245.205ml

Y estará ubicado en la parte Oeste de todo el casco hospitalario colindando con Av. Guillermo Gullman, y por el Norte: Con Av. Juan Cadalzo Salazar.

Suinfraestructura será de Dos niveles,

- **Primer nivel**; Que dispondrá con un total de 60 unidades de ambientes sólo para consultas más S.H. propios, 01 holter y 04 Unidades de S.H públicos.
- **Segundo nivel**; Que dispondrá de un área o Zona Médicos Especialistas con 18 habitaciones para médicos, 01 sala de exposición, cafetín y dos S.H exteriores; y otra para Zona Administrativa con 12 ambientes para administración, hall, recepción, sala de reuniones, kitchen y 02 S.H.

**Tabla N° 20:** Ambientes en Primer Nivel del Diseño Pabellón de Consultorios Externos

PRIMER NIVEL			
Ambientes	Cantidad	Ambientes	Cantidad
Sala de espera.	1 Und.	Aseo	2 Und.
Control	2 Und.	Depósito	1 Und.
Triaje	1 Und.	Cardiología + S.H	1 Und.
Prueba de Oftalmología	1 Und.	Dermatología +S.H.	1 Und.
Prueba de Urología	1 Und.	Reumatología + S.H.	1 Und.
Endoscopia Alta	1 Und.	Neumología + S.H.	1 Und.
Endoscopia Baja	1 Und.	Neurología + S.H.	1 Und.
S.H.M	2 Und.	Salud Mental + S.H.	1 Und.
S.H.H	2 Und.	Medicina + S.H.	2 Und.

Reposo	1 Und.	Odontología + S.H.	1 Und.
Cirujía General	1 Und.	Oftalmología + S.H.	1 Und.
Tópico	2 Und.	Nefrología	1 Und.
Cabeza Cuello	1 Und.	Medicina Física y Rehabilitación	1 Und.
Recuperación Descanso + S.H	1 Und.	Traumatología	1 Und.
GastroEnterología + S.H	2 Und.	Sillas de ruedas	1 Und.
Medicina física y Rehabilitación +S.H	1 Und.	Prueba de Esfuerzo + S.H.	1 Und.
Urología + S.H	1 Und.	Recuperación del Paciente + S.H	1 Und.
Otorrino Naringólogo + S.H	1 Und.	Jefatura	1 Und.
Psicología + S.H	1 Und.	Electrocardiografía E.C.G.	1 Und.
Obstetricia + S.H	3 Und.	Apoyo Endocardiograma	1 Und.
Gineco Obstetricia + S.H	3 Und.	Medicina Física y Rehabilitación	1 Und.
Neonatología + S.H	1 Und.	Holter	1 Und.
Pediatría + S.H	2 Und.	Ecocardiografía	1 Und.
Escalera Interna	1 Und.	Audiometría	1 Und.
Escalera externa	1 Und.	Foto Copias	1 Und.
<b>TOTAL</b>		<b>63 Und.</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 21:** Ambientes en Segundo Nivel del Diseño Pabellón de Consultorios Externos

SEGUNDO NIVEL			
Zona Médico Especialista			
Ambientes	Cantidad	Ambientes	Cantidad
Habitaciones Para Medicos	18Und	S.H.H.	1 Und
Sala de Exposición	1 Und	S.H.M	1 Und
Cafetín	1 Und		
<b>TOTAL</b>		<b>22 Und</b>	

Zona Administrativa			
Hall	1 Und	Área de Recursos Humanos	1 Und
Recepción	1 Und	Oficina Logística	1 Und
Sala de Reuniones	1 Und	Depósito de Limpieza	1 Und
Kitchen.	1 Und	Mantenimiento de Informática	1 Und
Área de Control Interno	1 Und	Central de Monitoreo + Operaciones Informáticas	1 Und
Oficina Asesor Legal	1 Und	Archivo General.	1 Und
Oficina del Director	1 Und	Oficina Secretaria General	1 Und
Asesor Legal Oficina	1 Und	S.H.M.	1 Und
Oficina de Recussos Humanos	1 Und	S.H.H	1 Und
TOTAL	18Und		
TOTAL Zona Médico Especialista +Zona Administrativa	40 Unid.		

Fuente: Elaboración Propia

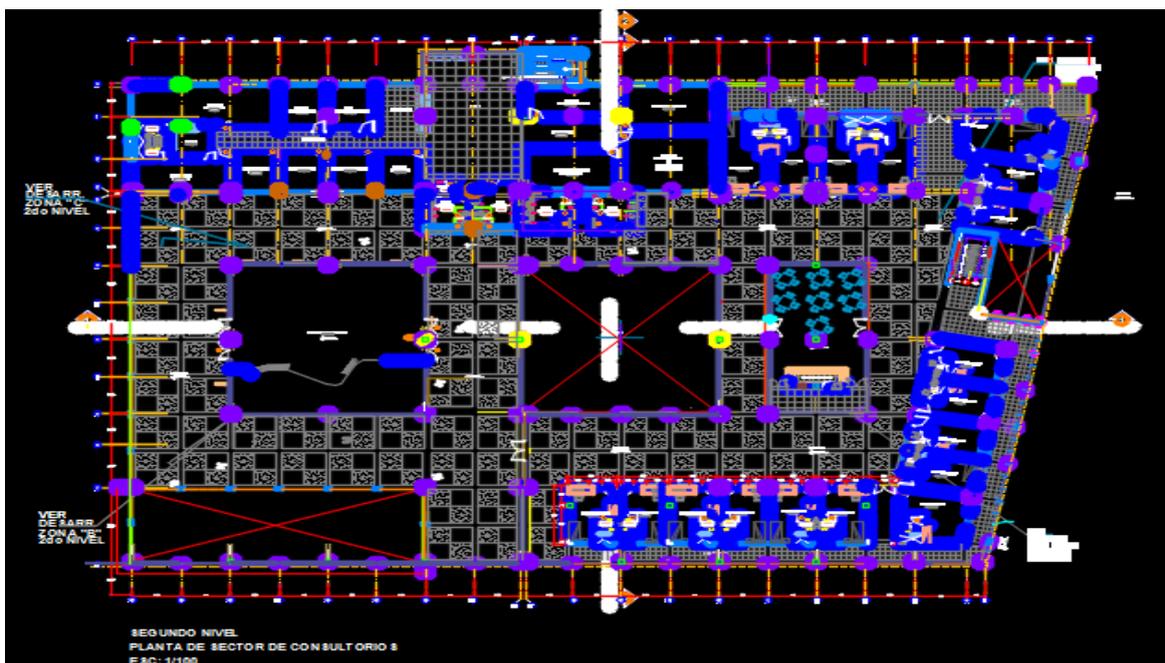
## PLANTAS:

**Ilustración N° 39: Diseño del Pabellón de Consultorios Externos - Primer Nivel**



Fuente: Elaboración Propio

**Ilustración N° 40: Diseño del Pabellón de Consultorios Externos- Segundo Nivel**

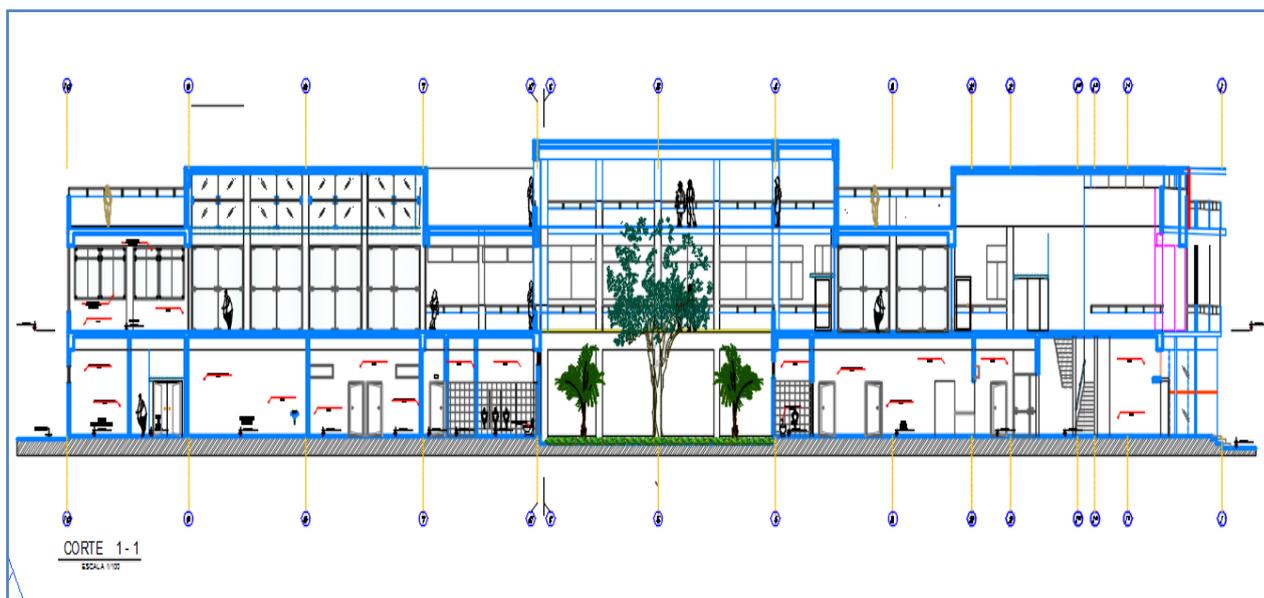


Fuente: Elaboración Propio.

### SECCIONES:

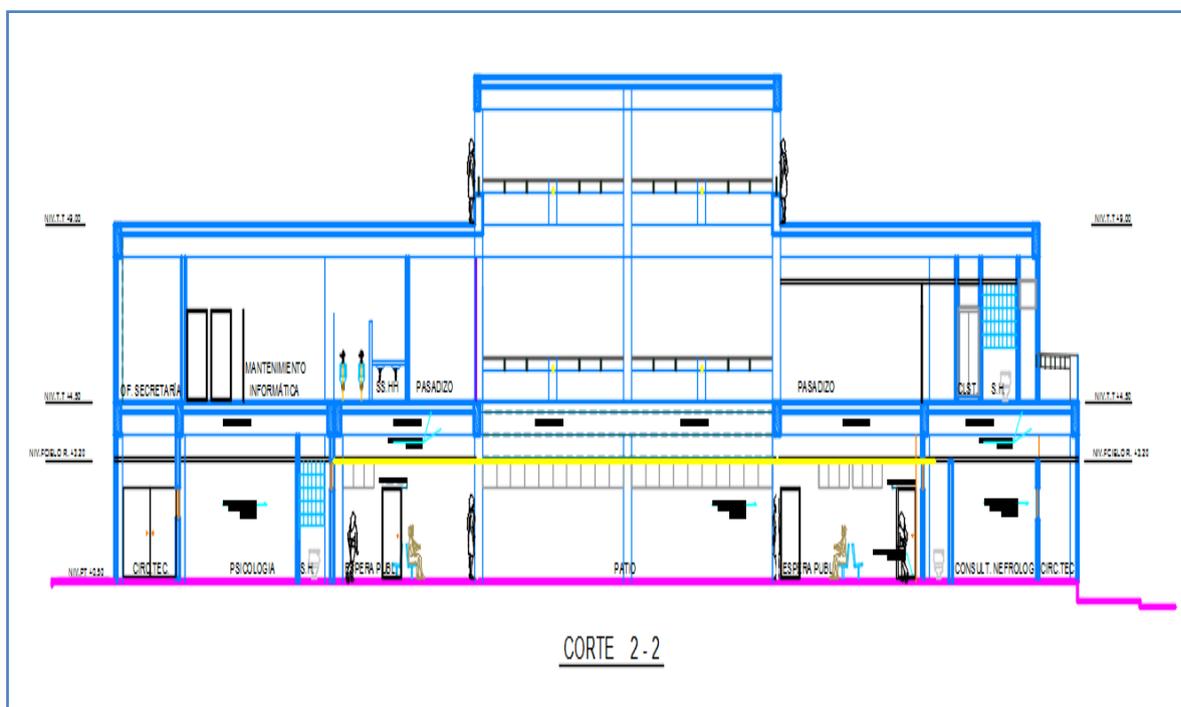
**Ilustración N° 41: Corte y Elevación del Diseño del Pabellón de Consultorios Externos -**

#### **Corte 1 - 1**



Fuente: Elaboración Propio

**Ilustración N° 42: Corte y Elevación del Diseño del Pabellón de Consultorios -  
Corte 2 - 2**



Fuente: Elaboración Propio

**Ilustración N° 43: Diseño del Pabellón de Consultorios - Fachada 01**



Fuente: Elaboración Propio. Fachada 01: Frente Av. Juan Cadalzo Salazar

**Ilustración N° 44: Diseño del Pabellón de Consultorios - Fachada 02.**

Fuente: Elaboración Propio

## **ANEXO N° 07**

### TIPO DE SISTEMA DE PANELES SOLARES

Al Pabellón de Consultorios Externos se le pretende instalar un sistema de: "Paneles Solares Hídricos", porque es una tecnología que brinda un gran aporte ambiental, térmica y electricidad.

La instalación se situará en la parte del techo del segundo piso y tendrá una orientación Este. La inclinación de la placa es la misma que la de la cubierta. En este caso son 20°. Para esta latitud la inclinación óptima está entre 25° y 35°, no estando lejos de estos valores, es una inclinación adecuada.

La conexión de los módulos en la caja de conexión y el inversor se realiza con cable especial para instalaciones solares, dimensionado para tener unas pérdidas eléctricas mínimas. Así mismo el inversor permite un funcionamiento a un alto rendimiento a diferentes estado de cargas para reducir al máximo las perdidas eléctricas. La instalación estará formada por 27 líneas en paralelo, formadas por 21 placas conectadas en serie cada una, con un total de 119.070 Wp de potencia.

**ANEXO N° 08**

## INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO

## CAMBIO DE ZONIFICACIÓN

**ANTECEDENTES:**

ORDENANZA N° 1911 – LIMA METROPOLITANA -

“Norman los procedimientos de Cambio de Zonificación en Lima Metropolitana”

**NORMATIVA:**

Que, de acuerdo a lo establecido en el Art. 194° de la Constitución Política del Perú y la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, la Municipalidad es un órgano de gobierno local con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; concordante con el Art. II del Título Preliminar de la Ley Orgánica antes mencionada, la autonomía (que la Constitución establece para las municipalidades) radica en la facultad de ejercer actos de gobierno administrativo y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, los gobiernos locales asumen competencias y ejercen funciones específicas, como es la organización del espacio físico y usos del suelo en sus respectivas jurisdicciones, comprendiendo entre otros, la zonificación, según lo establecido en el numeral 1.1 del artículo 73° de la Ley N° 27972; asimismo, dicha Ley Orgánica en su artículo 79° establece que son funciones exclusivas de las municipalidades provinciales, entre otros, aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el esquema de zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás planes específicos de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial;

Que, mediante Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA, se aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, la misma que contiene los

procedimientos técnicos, criterios y parámetros que los Gobiernos Locales deben considerar en la formulación, aprobación, implementación y modificación de los instrumentos de planificación urbana y en los instrumentos de gestión urbana contemplados en el Reglamento;

Que, la zonificación es el instrumento técnico normativo de gestión urbana que contiene el conjunto de normas técnicas urbanísticas para la regulación del uso y la ocupación del suelo en el ámbito de actuación y/o intervención de los Planes de Desarrollo Urbano, en función a los objetivos de desarrollo sostenible, a la capacidad de soporte del suelo y a las normas pertinentes, para localizar actividades con fines sociales y económicos como vivienda, recreación, protección y equipamiento; así como, la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones;

Que, asimismo la zonificación tiene por objeto regular el ejercicio del derecho de propiedad predial respecto del uso y ocupación del suelo urbano, subsuelo urbano y sobresuelo urbano. Se concreta en planos de Zonificación Urbana, Reglamento de Zonificación (parámetros urbanísticos y edificatorios para cada zona); y, en el Índice de Usos para la Ubicación de Actividades Urbanas;

Que, el Art. 6° de la Ley N° 29090 - Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de Edificaciones, establece que “ninguna obra de habilitación urbana o de edificación podrá construirse sin sujetarse a las normas urbanísticas establecidas en los planes de desarrollo urbano y/o acondicionamiento territorial y/o planeamiento integral. Las normas urbanísticas constituyen documentos de interés público, cuya finalidad es la promoción del desarrollo ordenado de las ciudades. Las municipalidades dispondrán su difusión a través de su publicación en lugares y medios accesibles a la colectividad; (...)”.

Que estando vigente el PDU “Plan de Desarrollo Urbano Piura, Castilla, Catacaos y Veintiséis de Octubre al 20132”, aprobado con OM 122-02-CMPP – 2014, se han determinado, que es el

instrumento que rige el desarrollo y planeación urbanística de la ciudad de Piura.

### **CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

El Reglamento del PLAN DE DESARROLLO URBANO PIURA, 26 de OCTUBRE, CASTILLA Y CATACAOS AL 2302 constituye el instrumento legal para la aplicación de las propuestas técnico normativas de Ordenamiento Urbano. Establece definiciones, características, criterios y compatibilidades para el uso del suelo en cada una de las zonas establecidas en el Plano General de Zonificación de uso del Suelo, señalando requisitos exigibles a las nuevas urbanizaciones o habilitaciones urbanas, así como a las edificaciones.

El cambio de zonificación, requerida para llevar a cabo el presente estudio, se sustenta en la necesidad de recuperar áreas, y optimizar el uso de las mismas, generando proceso de desarrollo urbanístico a la ciudad de Piura.

Por tanto y en atención a estudios realizados en el sector, referidos a la toma de datos y opiniones de la población, se determinó la necesidad de recuperar el área ocupada actualmente por el Cuartel Grau, área que a la fecha ya ha quedado muy cercana a la parte céntrica del del distrito de Piura, imposibilitando en las instalaciones de este inmueble, el llevar acabo las prácticas militares propias de la vida militar, pues estas ponen en riesgo la seguridad de los vecinos.

Así también la gran demanda del servicio de salud en la ciudad de Piura, es un tema alarmante, pues existe mucha población no atendida en los Hospitales y centros de salud que existen en el distrito de Piura, haciendo necesaria la instalación urgente de un Hospital del tipo IV, capaz de atender la demanda de salud del sector.

Los primeros estudios de demanda insatisfecha, versus las estadísticas de los centros de salud existentes, formaran parte del estudio socioeconómico de sustento, para poder formular un Plan

Específico, esto dentro del marco normativo del Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible,

**Artículo 54.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PLAN ESPECÍFICO**

53.1.- El Plan Específico es el instrumento técnico-normativo cuyo objetivo es complementar la planificación urbana de las localidades, facilitando la actuación u operación urbanística, en un área urbana o de expansión urbana, cuyas dimensiones y condiciones, ameriten un tratamiento integral especial:

a) Por su calidad histórica, monumental, cultural o arquitectónica, zonas de valor paisajístico natural, de interés turístico o de conservación;

b) Por ser áreas de recuperación, protección o de conservación de áreas naturales, zonas urbanas con niveles de riesgo medio o alto; y/o

c) Para optimizar el uso de las mismas, y generar los estímulos a los propietarios e inversionistas para facilitar los procesos de desarrollo urbanístico.

53.2.- El Plan Específico se desarrolla en aquellas áreas identificadas y delimitadas en el Plan de Desarrollo Urbano Piura, Castilla y Catacaos al 2032 como Zonas de Reglamentación Especial, a fin de ser intervenidas mediante acciones de reajuste de suelos, de reurbanización, de renovación urbana, entre otras, a través de las Unidades de Gestión Urbanística. 53.3.- Los proyectos de renovación urbana de predios tugurizados localizados dentro de las áreas destinadas para Planes Específicos, se rigen por lo señalado en la Ley N° 29415, Ley de Saneamiento Físico-Legal de Predios Tugurizados con Fines de Renovación Urbana y el Decreto Legislativo N° 696 – Ley de Promoción a la Inversión Privada en Acciones de Renovación Urbana, y sus respectivos Reglamentos.

**Artículo 54.-REQUISITOS Y RESPONSABLES DE LA PROPUESTA DE PLANES ESPECÍFICOS**

54.1.- Para el establecimiento de las áreas destinadas para Planes Específicos, deberán tener en cuenta el modelo de desarrollo urbano y la Clasificación General de Uso del Suelo, establecido

en el Plan de Desarrollo Urbano Piura, Castilla y Catacaos al 2032. 54.2.- En aquellas áreas identificadas y delimitadas en el Plan de Desarrollo Urbano Piura, Castilla y Catacaos al 2032 para Planes Específicos y/o Planes de Ordenamiento Urbano, corresponde a la Municipalidad Provincial de Piura su formulación y aprobación. Los planes específicos y/o Planes de ordenamiento Urbano a desarrollar de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano Piura, Castilla, 26 de Octubre y Catacaos al 2032 los cuales se encuentran en orden prioritario de ejecución.

#### PROCEDIMIENTO PARA CAMBIO DE ZONIFICACIÓN ESPECIAL

Actualmente el PDU, no contempla ningún Plan Especifico referido a la recuperación del área ocupada por el Cuartel Grau de Piura, por lo que será necesario lograr la inclusión del mismo en el PDU, a través de una Ordenanza Municipal.

Para aprobar el cambio de zonificación, se debe precisar que la denominación del área deberá adquirir la cualidad de “Otros Usos” (OU), lo que le dará compatibilidad funcional con el uso de salud, que es el uso de suelo requerido por este estudio.

Para efectos académicos, se precisa que la Municipalidad Provincial deberá ejecutar las siguientes acciones administrativas:

- El administrado deberá presentar a la Municipalidad Provincial, en cuya jurisdicción se encuentra el predio materia del cambio de zonificación, la solicitud acompañando los requisitos señalados en el artículo precedente.
- La Municipalidad notificará la solicitud de cambio de zonificación, a los propietarios de los inmuebles vecinos dentro de los cinco (05) días calendario siguientes de recibida la solicitud, para efectos que emita su opinión fundamentada o formulen observaciones técnicamente sustentadas dentro de los quince (15) días calendario.
- La Municipalidad competente emite la opinión técnica fundamentada en un plazo de treinta (30) días calendario de presentada la solicitud.
- Con la opinión técnica fundamentada la Municipalidad elevará la propuesta de cambio de

zonificación a nivel de Ordenanza.

- Con la opinión técnica emitida por la Municipalidad Distrital el área responsable del Planeamiento Territorial o la Unidad Orgánica evaluará la solicitud y emitirá el pronunciamiento técnico dentro del plazo máximo de diez (10) días calendario de recibido el expediente; el cual se eleva al Concejo de Alcaldía, para que apruebe o rechace mediante Ordenanza, el cambio de zonificación solicitado.
  
- Parte del trámite de saneamiento y cambio de zonificación, incluye realizar el saneamiento ante la Oficina de Bienes Nacionales, por ser ellos quienes administran la titularidad de Bienes Inmuebles del estado Peruano, siendo que esta Oficina podrá autorizar el uso y con ello el cambio de zonificación del área a intervenir, de tal manera que pueda quedar determinarse, si la cesión del inmueble, queda en donación definitiva para el Hospital tipo IV o si se le consignará una condición de Cesión en Uso u otra que el Estado Peruano considere pertinente.

**ANEXO N° 09****SOLICITUD : CONSULTA ACADÉMICA SOBRE FACTIBILIDAD DEL TERRENO  
PROPUESTO****"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION E IMPUNIDAD"**

Piura, 20 de Febrero del 2019

**SOLICITO: CONSULTA ACADÉMICA  
SOBRE FACTIBILIDAD****Dirigido:****Alcalde de la Municipalidad Provincial de Piura****JUAN JOSÉ DIAZ DIOS****Para: Oficina de Habilitación y Expansión Urbana**

**Heber Navarro Aguilar** identificado con DNI N° 02632017 y domiciliado en A.H. Las Capullanas Mz. "F" Lote "39". se solicita a su despacho lo siguiente:

Que, siendo egresado con el grado de Bachiller de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada San Pedro - Piura, y para obtener mi título presenté mi tesis denominado **"Aplicación de Paneles Solares en el Diseño del Pabellón de Consultorios Externos en Hospital Tipo IV-Piura"**, en donde propongo como alternativa el terreno del Cuartel Grau de Piura para dicho proyecto, el cual tiene asignada su zonificación de acuerdo al Plano de Zonificación del Plan Director de Piura, 26 de Octubre, Castilla y Catacaos al 2032 aprobado con O.M 122-02-C/CPP del 04 de Setiembre del 2004, como **ÁREA DE OTROS USOS(O.U)** y sin embargo para este tipo de proyecto se requiere una Zonificación para Salud (H), de acuerdo a la Normatividad Vigente.

Asimismo, según el Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano, corresponde a la Municipalidad Provincial de Piura en materia de establecer la política general de los usos de suelo y su correspondiente reglamentación, compartiendo responsabilidades administrativas de hacer cumplir el presente plan con las Municipalidades Distritales de Veintiséis de Octubre, Castilla y Catacaos, solicito **opinión técnica de ser factible el cambio de Zonificación del terreno en mención.**

Para lo cual adjunto: Copia simple del Proyecto, solicitando respuesta **A NIVEL ACADÉMICO** de que es **VIABLE** el cambio de Zonificación de acuerdo a la Norma Vigente.

Esperando ser atendido me despido cordialmente.



Heber Navarro Aguilar  
DNI: 02632017

**ANEXO N°10**DOCUMENTO EMITIDO POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA  
RESPECTO AL CAMBIO DE ZONIFICACIÓN DEL TERRENOMUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA  
OFICINA DE PLANIFICACIÓN URBANA Y RURAL  
DIVISIÓN DE HABILITACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

San Miguel de Piura, 01 de Marzo del 2019

**CARTA N° 01-2019-DHyEU-OPUyR/MPP**

A : Heber Navarro Aguilar

ASUNTO : Respuesta expediente en consulta académica sobre factibilidad

REF. : a) Exp. N° 00006819 del 21/02/2019  
b) INFORME N° 07-2019-DHyEU-Lic.CSC

Por medio del presente me dirijo a usted, para saludarlo y a la vez dar respuesta a lo solicitado mediante expediente de la referencia a), por lo que le comunico lo siguiente:

Que considerando el Art. 118 del Reglamento de Organizaciones y Funciones ROF, esta división como unidad orgánica de la Oficina de Planificación Urbana y Rural, y siendo que el presente podría ser una alternativa del proceso de actualización del Plan de Desarrollo Urbano de Piura, Castilla, Catacaos y Veintiséis de Octubre, respecto a las condiciones urbanísticas del contexto urbano local del sector, es posible afirmar que el predio ubicado entre las Avenidas Gullman y Don Bosco (cuartel Grau) constituye una alternativa viable de considerar a efectos de ejecutar un proceso de modificación de la zonificación.

Que considerando que de conformidad con el Manual de Organizaciones y Funciones numeral 8.2.2 de la División de Habilitación Urbana - Funciones específicas, y siendo función f) Evaluar y proyectar asuntos como el cambio de uso del suelo, en este caso la propuesta del cambio del cuartel, el cual a efectos académicos es posible considerar que el uso actual "Cuartel Militar" (otros Usos), es factible ejecutar el proceso de modificación para el **uso de Salud**.

Que considerando que posee una inmejorable accesibilidad, así como también al contar con servicios básicos y siendo su actual Uso "Otros Usos", es posible y Viable su cambio de uso a Servicio Público Complementario del tipo Salud, siguiendo para ello los procedimientos administrativos establecidos en la ley "Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible" D.S.022-2016, y el TUPA de esta municipalidad.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA  
OFICINA DE PLANIFICACIÓN URBANA Y RURAL  
Alicia Sotolongo Barriente  
DIVISIÓN DE HABILITACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA  
JEFE

XSB/Jefe