

# UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**“COMPLEJO RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA EN EL  
DISTRITO DE CALANA PROVINCIA DE TACNA”**

**TESIS**

**TOMO I**

**Para optar el Título Profesional de:**

**ARQUITECTA**

**TESISTA** : BACH. ARQ. KARLA VALERIA HIDALGO VACCARO

**ASESOR** : ARQ. RENZA GAMBETTA QUELOPANA

**TACNA-PERU**

**2015**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Son Muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Quiero darles las gracias por formar parte de mí por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

**DEDICATORIA**

*A Dios por estar a mi lado,  
A mis padres que son los motores de mi vida  
A mis Docentes que fueron mis guías en mi formación académica*

*Karla Valeria Hidalgo Vaccaro*

## RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar la propuesta de un complejo residencial de densidad media ubicada en el distrito de Calana con la finalidad de responder al déficit habitacional del que sufre la ciudad de Tacna. Se tomó como población de estudio a los habitantes del distrito de Tacna.

Se llevó a cabo el análisis de la actual infraestructura residencial de la provincia de Tacna, así como conocer el actual déficit habitacional, dando estos datos como resultado la necesidad de proyectar un complejo residencial que responda a la brecha que actualmente existe, considerando además criterios ecoeficientes que garanticen el cuidado del medio ambiente y a la vez mejoren la calidad de vida.

Se llevó a cabo la identificación estratégica de la ubicación del proyecto arquitectónico para luego realizar un análisis y diagnóstico situacional y el radio de influencia. En el estudio realizado se encontró que son escasos los proyectos de complejos residenciales y que según el último censo del INEI existe un déficit habitación de más de 20000 viviendas, lo que coloca a la propuesta como respuesta a este problema de vivienda.

Palabras claves: Complejo Residencial / Ecoeficiencia / Déficit habitacional.

## ABSTRACT

This research aims to develop a proposal for a medium density residential complex located in the district of Calana in order to respond to the housing deficit suffered by the city of Tacna. I was taken as study population the inhabitants of the district of Tacna.

Was carried out the analysis of the current residential infrastructure in the province of Tacna and know the current housing shortage, giving these data resulted in the need to project a residential complex that responds to the gap that currently exists, considering also eco-efficient criteria to ensure the protection of the environment and simultaneously improve the quality of life.

Was held strategic location identification architectural project and then make an analysis and situational analysis and the radius of influence. In the study found that few projects of residential complexes and according to the last census of INEI room there is a deficit of more than 20,000 homes, which puts the proposal in response to this housing problem.

Keywords: Complex Residential / Ecoeficiencia / Housing Shortage.

## INDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen N° 1 Déficit cuantitativo	32
Imagen N° 2 Déficit cualitativo	32
Imagen N° 3 Cálculo del déficit habitacional	33
Imagen N° 4 Ahorros estimados de agua	37
Imagen N° 5 instalación de sistema de reutilización de aguas	38
Imagen N° 6 orientación de una edificación en relación al movimiento del sol	39
Imagen N° 7 separación de residuos orgánicos e inorgánicos	40
Imagen N° 8 Peso azotea verde semintensiva o mixta	44
Imagen N° 9 Muro verde intensivo	45
Imagen N° 10 Muro verde extensivo	46
Imagen N° 11 Muro verde suspendido	46
Imagen N° 12 Muro verde descontaminante	47
Imagen N° 13 Muro verde acústico	48
Imagen N° 14 Muro verde térmico	48
Imagen N° 15 Muro verde decorativo	49
Imagen N° 16 Vista aérea del complejo residencial Lliriblaui	51
Imagen N° 17 Vista del complejo residencial Lliriblaui	53
Imagen N° 18 Ventilación del edificio	58
Imagen N° 19 Superficie, Población y densidad Poblacional 2013	62
Imagen N° 20 Crecimiento Demográfico	63
Imagen N° 21 Densidad Poblacional	64
Imagen N° 22 Poblacion Urbana y Rural	64
Imagen N° 23 Género y Generación	65
Imagen N° 24 Tipo de religión que profesa	66
Imagen N° 25 Religión que profesa por género	67
Imagen N° 26 Religión que profesa por género	67
Imagen N° 27 Ferias en la Ciudad de Tacna	72
Imagen N° 28 Plano Estructura Urbana	74
Imagen N° 29 Uso de Suelos en la Ciudad de Tacna	76
Imagen N° 30 Viviendas Censadas	77
Imagen N° 32 Plano Estructura Urbana. Fuente: Plan Director Tacna 2005	77
Imagen N° 33 Plan Vial Tacna. Fuente: Plan Director Tacna 2005	80
Imagen N° 34 Área Urbana actual de distrito Calana	89

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo según área de residencia	33
--	----

Tabla N° 2 Perú: Incidencia del déficit habitacional, departamento de Tacna	34
Tabla N° 3 Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo según área de residencia .Tacna.	34
Tabla N° 4 Perú: Incidencia del déficit habitacional, departamento de Tacna	65

	INDICE	Pág.
AGRADECIMIENTO		2
DEDICATORIA		3
RESUMEN		4
ABSTRAC		5
INDICE DE IMAGENES		6
INDICE DE TABLAS		7
INDICE		7

	CAPÍTULO I GENERALIDADES	Pág.
1.1 Planteamiento del problema		11
1.2 Justificación de la investigación		12
1.3 Delimitación del Área de Estudios		12
1.4 Objetivos		13
1.4.1 Objetivo general		13
1.4.2 Objetivos específicos		13
1.5 Hipótesis		13
1.5.1 Hipótesis general		13
1.5.2 Hipótesis Especificas		13
1.6 Variables		14
1.6.1 Variable independiente		14
1.6.2 Variable dependiente		14
1.7 Esquema metodológico de la investigación		15

	CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	Pág.
2.1 Antecedentes Históricos		16
2.1.1 Antecedentes Históricos de la urbanización, diseño sostenible y los Complejos residenciales en el contexto mundial		16

2.1.2	Antecedentes Históricos de la urbanización y Complejos residenciales en Latinoamérica.	20
2.1.3	Antecedentes Históricos Complejos residenciales en el Contexto nacional.	22
2.1.4	Antecedentes Históricos de urbanismo y complejos residenciales en la ciudad de Tacna	24
2.2	Antecedentes Conceptuales	26
2.2.1	Precisiones conceptuales	26
2.2.1.1	Vivienda	26
2.2.1.2	Complejo Residencial	27
2.2.1.3	Sostenibilidad	27
2.2.1.4	Diseño sostenible	28
2.2.1.5	Ecoeficiencia	28
2.2.1.6	Déficit Habitacional	30
2.2.1.7	Déficit cuantitativo	30
2.2.1.8	Déficit cualitativo	31
2.2.2	Bases teóricas	31
2.2.2.1	Metodología para el cálculo del déficit habitacional	31
2.2.2.2	Arquitectura y sostenibilidad	35
2.2.2.3	Criterios en un diseño sostenible	35
2.2.2.4	Tipología de vivienda	49
2.3	Antecedentes Contextuales	50
2.3.1	Análisis del proyecto confiable “Complejo Residencial LiriBlaur – Valencia”	50
2.3.2	Dimensión Social	60
2.3.2.1	Historia de la ciudad de Tacna	60
2.3.2.2	Características poblacionales de Tacna	61
2.3.2.3	Género y generación	65
2.3.2.4	Culto	66
2.3.3	Dimensión Económica	68
2.3.3.1	Actividad Económica Primaria	68
2.3.3.2	Actividad Económica Secundaria	69
2.3.3.3	Actividad Económica Terciaria	71
2.3.4	Dimensión Urbano – Ambiental	72
2.3.4.1	Planificación urbana en Tacna orientada al uso de vivienda	72
2.3.4.2	Análisis y diagnóstico del distrito de Calana como lugar de emplazamiento del proyecto	86
2.4	Antecedentes Normativos	91

2.4.1	Reglamento Nacional de Edificaciones	91
2.4.2	Normativas ambientales en el Perú	91

### CAPÍTULO III

#### PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

	Pág.	
3.1	Aspecto Físico Ambiental	
	a) Ubicación y Localización	R -01
	b) Descripción del terreno	R -01
	c) Topografía	R -03
	d) Vegetación	R -03
	e) Asoleamiento	R -04
	f) Ventilación y Humedad	R -05
	g) Hidrografía	R -06
	h) Iluminación	R -07
	i) Acústica	R -07
3.2	Aspecto Urbano	R -08
	a) Perfil Urbano	R -08
	b) Angulo de mayor impacto visual	R -08
	c) Vialidad y accesos	R -09
3.3	Antecedentes Normativos	R -10
	3.3.1 Zonificación	R -10
	3.3.2 Reglamento Nacional de Edificaciones	R -10
	3.3.3 En cuanto al RNE	R -11
	3.3.4 Arquitectura – Condiciones Generales de Diseño	R -12
	3.3.5 Otras Normativas de Referencia	R -15
	3.3.6 Conclusiones	R -16
3.4	Programación arquitectónica	R -17
3.5	Concepción arquitectónica	R -22
3.6	Desarrollo Del Anteproyecto	
	• Plano de Ubicación	U-01
	• Plano topográfico	U-02
	• Plano de habilitación	A-01
	• Planimetría general	A-02
	• Planimetría 2do nivel	A-03
	• Planimetría 3er nivel	A-04
	• Planimetría 4to-5to nivel	A-05
	• Planimetría 6to- 7mo- techos	A-06

- Plano de viviendas unifamiliares por tipologías A-08
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 1er- 2do nivel. A-09
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 3er- 4to nivel. A-10
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 5to-6to nivel. A-11
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C Techos A-12
- Plano de viviendas multifamiliares bloque A 1er-2do-3er nivel A-13
- Plano de viviendas multifamiliares bloque A 4to-5to nivel-azotea-techo A-14
- Plano de equipamientos complementarios y aportes A-15
- Plano de equipamientos complementarios y aportes A-16
- Cortes vivienda multifamiliar bloque A A-17
- Cortes viviendas unifamiliares A-18
- Elevaciones viviendas multifamiliares bloque A-B-C A-19
- Elevaciones viviendas unifamiliares A-20
- Cortes y elevaciones generales A-21

### 3.7 Desarrollo Del Proyecto

- Plano de Trazado A-22
- Plano de viviendas unifamiliares por tipologías A-08
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 1er- 2do nivel. A-09
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 3er- 4to nivel. A-10
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C 5to-6to nivel. A-11
- Plano de viviendas multifamiliares bloque B-C Techos A-12
- Plano de viviendas multifamiliares bloque A 1er-2do-3er nivel A-13
- Plano de viviendas multifamiliares bloque A 4to-5to nivel-azotea-techo A-14
- Plano de equipamientos complementarios y aportes A-15
- Plano de equipamientos complementarios y aportes A-16
- Cortes vivienda multifamiliar bloque A A-17
- Cortes viviendas unifamiliares A-18
- Elevaciones viviendas multifamiliares bloque A-B-C A-19
- Elevaciones viviendas unifamiliares A-20
- Cortes y elevaciones generales A-21

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En los últimos años a razón del acelerado crecimiento demográfico en la ciudad de Tacna y al incremento de la especulación del suelo con fines de vivienda sumado a la deficiente gestión en la aplicación de políticas de desarrollo urbano se ha generado la expansión horizontal y desordenada de la ciudad de Tacna, donde el uso irracional de los suelos afecta al desarrollo sostenible de la ciudad, siendo el aumento de los costos y la inadecuada distribución del servicio de agua potable un ejemplo claro de esta deficiencia.

Ante la actual demanda habitacional se conformaron asentamientos irregulares por parte de la población de bajos recursos, ubicándose en terrenos con deficientes condiciones de habitabilidad, promoviendo la autoconstrucción con bajos estándares de calidad y pocas posibilidades de acceder a los servicios básicos.

Asimismo empresas privadas han venido desarrollado proyectos inmobiliarios a razón de la demanda de vivienda, tales como viviendas unifamiliares, multifamiliares, edificio de departamentos y en quinta, ubicada en distintos puntos de la ciudad y en pequeñas escalas, donde esta actual gestión inmobiliaria no arriesga a la inversión de proyectos de mayor complejidad por temor a la pérdida de los recursos invertidos, obteniendo como resultado un diseño estético y agradable a la vista con fines comerciales.

Si bien estas propuestas inmobiliarias disminuyen en mínimas proporciones el déficit de vivienda, son construcciones que no presentan cualidades sostenibles, generando así, un impacto ambiental negativo a la hora de su edificación, afectando a la calidad de vida de sus habitantes y de las generaciones venideras.

Es por eso que a través de un proyecto arquitectónico se pretende disminuir el déficit habitacional a mayor escala aplicando diseño sostenible con

criterios ecoeficientes que genere un mínimo impacto ambiental y contribuya a la preservación del medio ambiente, así mejorar la calidad de vida de las familias y las futuras generaciones.

Por lo anteriormente expuesto es que la pregunta de investigación se plantea de la siguiente manera:

¿DE QUE MANERA UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA CON UNA PROPUESTA SOSTENIBLE LOGRA DISMINUIR EL DEFICIT HABITACIONAL DE LA POBLACION DE LA PROVINCIA DE TACNA?

## **1.2 Justificación de la investigación**

La presente investigación es importante ya que nace a raíz de la necesidad de disminuir el déficit habitacional que presenta la provincia de Tacna, donde las actuales alternativas de soluciones comprometen el bienestar de las generaciones futuras, debido a la huella ecológica que estas han generado y que ha ido aumentando en las últimas décadas junto con el consumo de materiales y el uso de energías.

Por lo tanto se justifica ya que se plantea como respuesta a la problemática, una infraestructura con fines de vivienda que use un diseño sostenible para un mejor empleo y tratamiento de los flujos de energía, agua, materiales y residuos, ofreciendo una mejor calidad de vida a los pobladores.

## **1.3 Delimitación del Área de estudios**

El terreno donde se emplazara el proyecto está ubicado en el Distrito de Calana, Provincia de Tacna, Departamento de Tacna.

Sin embargo el área de estudio de esta investigación abarca toda la provincia de Tacna, ya que la necesidad de construir un complejo residencial para disminuir el déficit habitacional se presenta como una alternativa de solución a una problemática que afecta a la provincia de Tacna.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar un proyecto arquitectónico de un Complejo residencial de densidad media con diseño sostenible para disminuir el déficit habitacional de la población de la provincia de Tacna.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Conocer la situación actual de la infraestructura residencial de la provincia de Tacna.
- Conocer el nivel de déficit habitación en la provincia de Tacna.
- Evaluar las condiciones climáticas de la provincia de Tacna para conocer que aplicaciones sostenibles se pueden destinar al proyecto.
- Aplicar criterios ecoeficientes en el diseño arquitectónico sostenible del complejo residencial.

### **1.5 Hipótesis**

#### **1.5.1 Hipótesis General**

El proyecto arquitectónico del Complejo residencial de densidad media con diseño sostenible disminuye el déficit habitacional de la población de la provincia de Tacna.

#### **1.5.2 Hipótesis Específicas**

- La infraestructura residencial de la provincia de Tacna es insuficiente en relación al crecimiento poblacional presente.
- El déficit habitación en la provincia de Tacna es alto.
- Las condiciones climáticas de la provincia de Tacna se prestan para ejecutar aplicaciones sostenibles destinadas al proyecto.
- Los criterios ecoeficientes aplicados en el diseño arquitectónico sostenible del complejo residencial son reutilización de aguas

residuales, generación de energía mediante paneles fotovoltaicos, orientación adecuada de los ambientes, separación de residuos orgánicos e inorgánicos, techos verdes y muros verdes.

## **1.6 Variables**

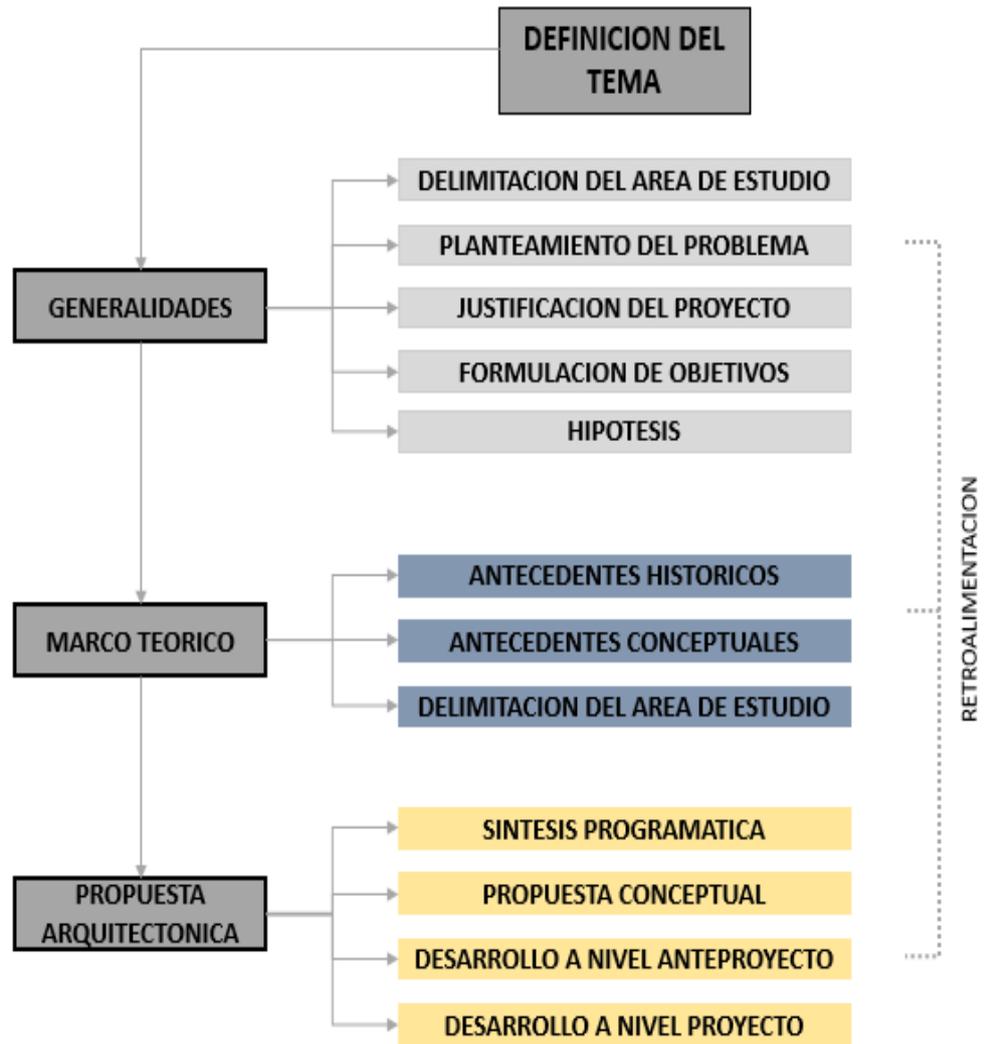
### **1.6.1 Variable independiente**

Complejo residencial de densidad media con diseño sostenible

### **1.6.2 Variable dependiente**

Déficit habitacional

## 1.7 Esquema metodológico de la investigación



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En las distintas ciudades del Perú, Latino América y el mundo ya sean importantes o no y debido a las migraciones de su población de áreas rurales a áreas urbanas es que se ha enfrentado el déficit de viviendas, llevando a muchos arquitectos a elaborar diseños arquitectónicos con miras a albergar muchos habitantes, pero con los servicios que requieren para su subsistencia. Debido a esto se observa el crecimiento del nivel de urbanización en el mundo y junto a esto es que notamos una evolución en los distintos tipos de vivienda ya sea colectiva o social y que actualmente no solo ofrece a sus habitantes todos los servicios, áreas comunes y verdes; sino optimiza los recursos como el agua, luz solar y espacios. Cabe mencionar que a raíz de este crecimiento urbanístico y de la población debe considerarse el factor ecológico para la protección de nuestro medio y que de esta manera el desarrollo urbano no se convierta en un riesgo para nuestro planeta, sino mas bien lograr la integración del entorno natural e infraestructura,

#### **2.1 Antecedentes Históricos**

##### **2.1.1 Antecedentes Históricos de la urbanización, diseño sostenible y los Complejos residenciales en el contexto mundial**

A partir de la segunda mitad del siglo XX, se ha dado un desarrollo urbano acelerado en todo el mundo. Según datos de la UNESCO, esta es la primera vez en la historia de la humanidad que la mayoría de la población mundial, 3.300 millones de personas, vive en ciudades.(Hidrosoluciones Pluviales, 2010)

La información encontrada nos da a entender que en la actualidad, factores como el crecimiento de la población mundial, la migración de las personas de zonas rurales a zonas urbanas, que lleva a la sobrepoblación de las ciudades, está directamente relacionadas al déficit de viviendas que no solo presentan las principales ciudades del mundo sino también las menos importantes.

Leal del Castillo G.E (2010) nos dice que la preocupación mundial por la grave situación de deterioro del planeta ha llevado en los últimos años a despertar la conciencia ambiental, pero la economía y el mercado se han apropiado muy rápidamente del interés y la conciencia ambiental en su propio beneficio, ofreciendo productos verdes, sostenibles o sustentables sin que realmente lo sean, o que no cumplen con los mínimos requisitos de calidad ambiental.

El crecimiento del nivel de urbanización del mundo, nos lleva a considerar como un factor muy importante el impacto ambiental y ecológico que significa para nuestro planeta este fenómeno de crecimiento urbano, lo que hace que al desarrollar la propuesta arquitectónica de un complejo residencial se considere un diseño sostenible.

En el sector de la construcción verde o sostenible, a nivel internacional, existe el Consejo Mundial de Construcción Verde World Green Building Council —WorldGBC—, entidad rectora al nivel mundial Fundada en 1998, a partir del US Green Building Council, fundado en 1993.

Los objetivos generales a largo plazo del World Green Building Council son:

- Crear un mercado global para los edificios verdes a través de la implementación de consejos nacionales de edificios verdes.
- Ser la máxima voz global para las publicaciones de edificios verdes.
- Representar no menos del 60% de la industria global con estas características a través de los consejos de construcción verde de los países.
- Tener una presencia dinámica como principal portal de las noticias globales sobre edificios verdes.
- Tener relaciones de colaboración con el resto de las organizaciones globales complementarias.

Actualmente son miembros del Consejo Mundial los consejos de Australia, Brasil, Canadá, España, Emiratos Árabes, Estados Unidos, India, Japón, México, Nueva Zelanda, Reino Unido y Rusia. Adicionalmente, varios países se encuentran en diferentes etapas de conformación de consejos nacionales como son Argentina, Chile, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Egipto, Alemania, Grecia, Hong Kong, Nigeria, Filipinas, Suiza, Turquía, Vietnam y Singapur. Para garantizar la sostenibilidad del proyecto urbanístico y/o arquitectónico, los diferentes países miembros poseen sistemas de etiquetado ambiental y sistemas de calificación del desempeño ambiental de las edificaciones, como el Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) del Consejo Norteamericano de Construcción Verde, el Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE) del consejo japonés, el Green Staraustraliano o el Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) británico.

Algunos países no miembros del World GBC, como Finlandia por ejemplo, poseen sistemas propios como el método Pimwag, diseñado para la eco urbanización Viikki en Helsinki; o la Etiqueta de Eficiencia Ambiental de la Unión Europea, que mediante la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo, y del Consejo del 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios, de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. (Leal del Castillo, 2010)

En Europa, Alemania y Suiza lideran la construcción bioclimática. No obstante, en toda Europa se han aprobado las siguientes normativas:

- Urbanismo medioambiental y Bioclimático. Ordenanzas Ecológicas

- Programa ALTENER II, para planificación municipal y Nacional con normas bioclimáticas.
- Green Paper 2003, para normas bioclimáticas.
- Programa E4, agua caliente.
- Programa E3, eficiencia energética en edificios.
- Directiva Europea sobre desempeño energético de Edificios. 2006 (Mejora de requisitos térmicos).
- Uso de Energía Solar obligatorias. 2006.
- Reglamentación de la certificación

Respecto al desarrollo de complejos residenciales en el primer mundo se puede mencionar el modelo del proyecto ideado por Steven Holl para la construcción de la nueva zona residencial de Ámsterdam, en la zona de Toolemburg-Zuid, próxima al aeropuerto de Schipol, es indudablemente digno de interés por la especial atención prestada por el arquitecto en busca de tipologías de viviendas, especial y detalladamente pensadas para satisfacer las diferentes exigencias previstas por las diversas categorías de usuarios que, como se piensa, disfrutarán del nuevo barrio.

Siguiendo las indicaciones del Plan nacional holandés para la política ambiental del 2001, ante la necesidad de atenerse al respeto del equilibrio ambiental, el objetivo perseguido por Holl en la creación de este nuevo polo residencial de Ámsterdam ha sido reducir al mínimo los costes de construcción y, al mismo tiempo, optimizar los de realización, creando al mismo tiempo un lugar hecho de arquitecturas y espacios bellos y funcionales. (SIC. Servicio Informativo de la Construcción, 2014)

Lo anteriormente expuesto da a conocer que a nivel mundial existen normativas que garantizan diseños y construcciones sostenibles con el fin de proteger el medio ambiente y el impacto que puede causar el crecimiento urbano a este nivel, además de ser los complejos residenciales una de las alternativas de desarrollo urbano más utilizadas.

### **2.1.2 Antecedentes Históricos de la urbanización y Complejos Residenciales en Latinoamérica.**

Es importante conocer que en América Latina se vive procesos concurrentes que tienden a delinear los nuevos patrones de urbanización y por lo tanto sus necesidades de vivienda.

Se observa una tendencia general hacia la reducción de las tasas generales de urbanización, en América Latina se redujo de 4.6 en 1950; a 4.2 en 1960; a 3.7 en 1970; a 2.3 en el 2000, así como las tasas de las ciudades más grandes. Mientras la tasa de migración del campo a la ciudad es cada vez menos significativa, la tasa vegetativa cobra un peso mayor. Lo que significa que las ciudades no dejan de absorber grandes cantidades de población, aunque se produce un importante descenso en términos relativos. (Carrión, 2001)

Al cabo del primer cuarto del siglo XX, la urbanización de América Latina se ubicaba entre los niveles de las regiones más y menos desarrolladas del mundo, pero durante el medio siglo siguiente (1925 – 1975) el nivel de urbanización de América latina se aceleró de manera notable que se aproximó mucho al de las regiones más desarrolladas.

**Cuadro N° 1**  
**Nivel de Urbanización de grandes regiones del mundo, años**  
**seleccionados 1925 – 2025 (Porcentajes)**

<b>Regiones</b>	<b>1925</b>	<b>1950</b>	<b>1975</b>	<b>2000</b>	<b>2025</b>
<b>Total mundial</b>	20,5	29,7	37,9	47,0	58,0
<b>Regiones más desarrolladas</b>	40,1	54,9	70,0	76,0	82,3
	9,3	17,8	26,8	39,9	53,5

<b>Regiones menos desarrolladas</b>					
<b>África</b>	8,0	14,7	25,2	37,9	51,8
<b>América Latina</b>	25,0	41,4	61,2	75,3	82,2
<b>América del Norte</b>	53,8	63,9	73,8	77,2	83,3
<b>Asia</b>	9,5	17,4	24,7	36,7	50,6
<b>Europa</b>	37,9	52,4	67,3	74,8	81,3
<b>Oceanía</b>	48,5	61,6	71,8	70,2	73,3

Fuente: Año 1925, estimado a partir de Hauser y Garner (1982), años 1950 a 2025, Naciones Unidas (2000)

El mayor ritmo de crecimiento decenal de la población urbana de América Latina (5,1 por ciento) fue alcanzado en la década de los años 40, una tasa que es la máxima que se haya observado entre las grandes regiones, en una década cualquiera. Otra dimensión subyacente a estos rápidos ritmos de crecimiento demográfico ha sido la transferencia neta de población entre las áreas rural y urbana, para el medio siglo 1925-1975, ella alcanzo a 117 millones de personas. (Lattes, 2001)

Por otro lado, el desarrollo de urbanizaciones cerradas en ciudades de todo el mundo es un signo principalmente característico de los '90s y principios de este milenio. Este tipo de enclave residencial alberga principalmente a grupos sociales acomodados dentro de la estructura social urbana. Se caracteriza por tener un perímetro cerrado con dispositivos de seguridad, viviendas de alta calidad de construcción, código de convivencia y edificación e infraestructura social y deportiva. (Roitman, 2008)

Lo anteriormente descrito da a entender que aunque la tasa de migración del campo a la ciudad se ha reducido en el transcurso de los años, la relación entre los nacimientos y la mortalidad de la población ha cobrado mayor fuerza y creado la necesidad urgente de urbanización y desarrollo de proyectos residenciales debido al continuo crecimiento de la población.

### **2.1.3 Antecedentes Históricos de los Complejos residenciales en el Contexto nacional**

Marticorena (2014) relata que mucho antes de la construcción de los edificios de viviendas del programa Mi vivienda y los ubicuos condominios, las unidades vecinales se erigieron para hacer de Lima una ciudad con mayor densidad. Las diferencias son abismales porque las unidades vecinales fueron concebidas como complejos habitacionales autónomos, por ello, contaban con mercados, postas médicas, comisarías, cines, locales comunales, oficinas de correos, escuelas primarias y con un sistema de circulación peatonal y vehicular propio. Es decir, la idea era hacer de ellas mini ciudades.

El modelo fue traído en los 40 por el entonces joven arquitecto Fernando Belaunde Terry, quien tras haber estudiado en Austin (Texas) vivió en México DF en el mismo momento en que se empezaban a construir los primeros proyectos de vivienda popular, debido a la intensa migración rural.

Cuando Belaunde vuelve al Perú, en 1937, funda la revista "El Arquitecto Peruano", en la que se debaten muchas ideas urbanísticas para Lima fomentadas por el propio Belaunde, parte de ese debate luego sería trasladado a políticas de Estado por el gobierno del presidente José Luis Bustamante y Rivero cuando en 1946 creó la Corporación Nacional de Vivienda (en la que también participó Belaunde) que impulsó la construcción de siete unidades vecinales, cuatro de ellas en Lima y tres en el Callao.

La primera en ser construida fue la Unidad Vecinal N°3, en la avenida Colonial. El dato curioso en este aspecto es que nadie sabe qué pasó con las unidades vecinales 1 y 2. Según el historiador José Luis Orrego, profesor de la Universidad Católica, los barrios obreros del Callao y del Rímac, habrían sido tomados por los planificadores como las primeras unidades vecinales y por esta

razón siguieron la numeración. La Unidad Vecinal N°3 contó con 1.096 departamentos y servicios urbanos para una población de 5.440 personas. Belaunde, personalmente, supervisó este proyecto.

Posteriormente, se encargaría al joven arquitecto Santiago Agurto la construcción de las otras unidades vecinales. Así, se construyeron las de Mirones (en 1955, ubicada también en la avenida Colonial); Angamos y Miraflores (en el distrito de Miraflores), Matute (en La Victoria) y para después seguir con la del Rímac (en el distrito del mismo nombre), orientadas a la población de medianos recursos.

Todas estas construcciones disponían de grandes áreas verdes, son bloques de viviendas con muchos espacios comunes, que privilegian además el tránsito peatonal antes que el vehicular dentro de las unidades.

La idea habría estado inspirada en diseños urbanísticos ingleses de "ciudades jardín", por supuesto que trasladados a la versión peruana de edificios que contaban con un máximo de cuatro a cinco pisos.

La construcción de estos conjuntos se apoyó en las necesidades de construyendo 25.000 viviendas, y se estimaba que la demanda era tres veces mayor, lo que justificaba la construcción de más unidades vecinales proyectándose las de Elio (Cercado) y Manzanilla (La Victoria).

Las unidades vecinales, finalmente, sirvieron de inspiración para otros proyectos de gran volumen como la Residencial San Felipe (en Jesús María), que se construyó en los años 60, ya con edificios de mayor altitud y apuntando a una demanda de mayor poder adquisitivo. Asimismo, posteriormente se construirían las ciudades satélites de Santa Rosa y Ventanilla siguiendo el ejemplo de las unidades vecinales.

Lo importante de estas obras es que en esa época se definió el esquema de crecimiento urbanista que se preveía para Lima: densidades altas para los sectores populares que vivirían en edificios, mientras que las áreas residenciales serían para viviendas unifamiliares.

#### **2.1.4 Antecedentes Históricos de urbanismo y complejos residenciales en la ciudad de Tacna**

Desde la década del 40 del siglo XX, la ciudad ha experimentado un fuerte crecimiento demográfico acompañado de un constante ingreso migratorio, principalmente altiplánico. Este crecimiento demográfico originó la creación de 3 distritos urbanos (Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa) y la absorción de parte del distrito de Pocollay al área urbana tacneña.(Wikipedia, 2012)

Ferrer (2014) manifiesta en su artículo periodístico que el crecimiento desordenado de Tacna en los últimos 14 años ha ocasionado que a la fecha no se cuente con espacios para la edificación de nuevos proyectos de vivienda unifamiliares."La ciudad ya no puede crecer horizontalmente. Una opción viable son los edificios para varias familias", refirió el jefe del proyecto de Mejoramiento del Servicio de Ordenamiento Territorial de la provincia, Wilfredo Vicente Aguilar. Y es que la provincia de Tacna, hasta 2012, tenía un déficit de 10 mil casas. Según la Dirección Regional de Vivienda, también se detectó que cada año existía una demanda habitacional de mil 500 familias nuevas que recién se consolidaban y que requerían una casa propia.

La Republica (2012) menciona, el presidente de la Cámara de Comercio de la Ciudad Heroica, Aldo Fuster, indicó que se llegó a la cifra histórica de 15%, crecimiento impulsado básicamente por el turismo, comercio y gastronomía. La economía tacneña se sustenta en los ingresos que genera la masiva afluencia de turistas chilenos. Diariamente son 5 mil vecinos del sur los que cruzan la frontera a

gastar un promedio de 60 a 80 dólares diarios por persona. La capacidad hotelera de la Ciudad Heroica ha sido rebasada. Este año llegaron más de 1 millón 200 mil visitantes sureños. Fuster también precisó que en Tacna ya se empieza a sentir el "boom" inmobiliario. Empresas como MRM invierten en complejos habitacionales que incluyen proyectos hasta en la zona de playas del litoral tacneño.

Gimeno (2013) hace referencia que la fiebre de la construcción de inmuebles iniciada en Lima saltó hace varios años a otras provincias, pero no lo hizo al mismo tiempo ni de la misma forma para todas. Algunas capitales crecieron por la buena situación de la industria y la economía local, mientras que otras recién ahora comienzan a dar sus primeros pasos hacia barrios más densos y ordenados. [...]La costa norte presenta buenas oportunidades residenciales y Arequipa se abre ya al sector empresarial, mientras que, en el sur, Tacna lidera a un grupo de ciudades que quieren sumarse a la producción masiva de nuevos inmuebles.

Respecto al desarrollo de complejos residenciales en la ciudad de Tacna Eleconomistaameria.pe (2014) informa que el El grupo inmobiliario Altozano y Clasem anunciaron la realización el primer gran proyecto inmobiliario en la ciudad de Tacna con una inversión superior a los 120 millones de soles. El Condominio Paseo de la Alameda ofrece un total de 1.160 departamentos, 29 edificios, 10 etapas y edificios de hasta 10 pisos, organizados dentro de un condominio cerrado, con seguridad permanente y áreas verdes. El terreno donde se desarrolla el proyecto tiene una extensión de más de 30.000 m<sup>2</sup> y está dirigido al segmento socioeconómico B y C de la población.

A los proyectos del interior aún les falta ganar altura. La preferencia por comprar un lote y tener una casa en el futuro es todavía mayoritaria, de acuerdo con el estudio de demanda presentado por el Fondo Mivivienda en el 2014, aunque la venta de departamentos ha ganado importancia en los últimos años.

## **2.2 Antecedentes Conceptuales**

### **2.2.1 Precisiones conceptuales**

Aquí mencionaremos los distintos conceptos de las variables tanto independiente como dependiente y daremos un análisis de cada una de ellas.

#### **2.2.1.1 Vivienda**

Sarquis (s.f) define vivienda como el Espacio donde se intenta encontrar la conexión o interdependencia entre el conocimiento del usuario y su forma de vida, el habitar y el proyecto propuesto.

Es una edificación o unidad de edificaciones independientes, construidas, adaptadas o convertidas para ser habitadas por una o más personas en forma permanente o temporal. Debe tener acceso directo e independiente desde la calle o a través de espacios de uso común para circulación como pasillos, patios o escaleras. Generalmente debe estar separada por paredes y tener un techo para que las personas que vivan en ella, se aíslen de otras, con el fin de preparar y consumir sus alimentos, dormir y protegerse del medio ambiente. (INEI, 2007)

#### **2.2.1.2 Complejo Residencial**

Complejos residenciales que disponen de servicios y equipamientos colectivos gobernados y gestionados de forma privada, algunos de los cuales disponen además de acceso controlado y delimitación del emprendimiento por vallas muros u otros elementos.(Díaz y Cuellar,2010)

Conjunto de viviendas bajo el régimen de copropiedad, que pueden estar construidas sobre uno o varios lotes. (RNE 2010. Generalidades - G.040)

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006:27): Constituyen Habilitaciones Residenciales aquellos procesos de habilitación urbana que están destinados predominantemente a la edificación de viviendas y que se realizan sobre terrenos calificados con una Zonificación afín.

Conjunto de construcciones de varias formas y tamaños, cuya distribución y materiales asociados revelan la realización cotidiana de diversas actividades de un grupo doméstico (Benavides, Conjuntos Habitacionales, 1987:25-26).

### **2.2.1.3 Sostenibilidad**

Según el informe Brundthand de la Comisión Mundial sobre Medio ambiente y desarrollo que definió en 1987 el desarrollo sostenible es el “desarrollo que atiende las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender las suyas” (Mossel y Gonzalez, 2007)

### **2.2.1.4 Diseño sostenible**

Enciclopedia de la Real Academia Española (2013: Versión Digital): Dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p. ej., un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes.

Se calificaba una actividad como sostenible cuando era capaz de mantenerse sin caer o haciéndolo lentamente. Por lo tanto arquitectura sostenible sería aquella cuyas características y principios pueden perdurar en el tiempo. Las acepciones últimas incluyen “que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”. El término sostenible implica equilibrio con el entorno (Miguillon, s.f.)

Actualmente existen consensos generalizados en que para poder lograr un diseño sostenible es necesario que nuestros proyectos cumplan una serie de condiciones:

- Integración con las características ambientales del entorno
- Estudio y utilización de las fuentes energéticas (renovables y no renovables), disponibles en el sitio
- Uso preciso de los materiales según sus características
- Gestión de los residuos en fase de construcción y funcionamiento
- Movilidad y características sociales de los usuarios

#### **2.2.1.5 Ecoeficiencia**

La eco eficiencia, es decir, la eficiencia energética de una arquitectura, que no supone un sobre coste inasumible para las leyes del mercado, será mayor cuanto más ligada esté al aprovechamiento y/o protección de los rasgos ambientales exteriores. Por ello disponer de datos suficientes sobre estas características y asumir el uso de estrategias adecuadas desde los primeros estadios del diseño, nos permitirá influir en la consecución de niveles objetivos de confort disminuyendo el uso de energía. (Miguillon, s.f.)

La ecoeficiencia es la estrategia medioambiental de reducir el impacto de un producto o servicio aumentando la eficiencia de utilización de los recursos.

El Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible en colaboración con la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo han establecido una serie de indicadores; paralelamente se ha emitido la ISO 14031 para la unificación de indicadores medioambientales (adaptado de Rizo, y otros, 2004).

Otras características de la ecoeficiencia son:

- La ecoeficiencia hace parte de los retos del desarrollo sostenible, se busca más que la satisfacción de necesidades descritas por un mercado, el mejoramiento de la calidad de vida.
- Es necesaria la inclusión de cambios en los estilos de vida, conceptos de calidad de vida y perspectivas de las necesidades humanas.
- Busca el aumento del beneficio económico de las organizaciones fomentando una economía de servicios, aumento de la intensidad de servicio de producto y servicios.
- Se considera el ciclo de vida del producto/servicio buscando la reducción de impactos por uso, aprovechamiento y consumo: reducción de la intensidad del uso de materiales y energía, de los daños a la salud, fomento a la reutilización y reciclaje de materiales.

La ecoeficiencia es la base de toda estrategia empresarial que pretenda ser compatible con los principios de la sociedad sostenible, invertir en la ecoeficiencia presenta ventajas competitivas para las organizaciones. El objetivo de la ecoeficiencia es intentar ofrecer a una mayoría de consumidores unos bienes y servicios cuyo costo ecológico, significativamente menor, sea económicamente abordable.

Al implementar el concepto en las organizaciones se enfrentan los siguientes retos:

- La reducción en la intensidad de materiales y energía de bienes o servicios.
- Menor dispersión de materiales tóxicos.
- Reciclaje mejorado.
- Uso de los recursos renovables.
- Mayor durabilidad de los productos.
- Servicios mejorados, productos para mejorar la calidad de vida.

### **2.2.1.6 Déficit Habitacional**

Es el conjunto de requerimientos que tiene la población para contar con una vivienda digna. Estos requerimientos pueden ser de diferente tipo como demanda de los hogares que aspiran a adquirir nuevas viviendas, reemplazar o reponer las viviendas ya existentes que no cuentan con las condiciones mínimas para ser consideradas como viviendas dignas, mejoramiento de viviendas que carecen de una estructura material o espacial adecuada así como también, viviendas que no tengan acceso a los servicios básicos. (INEI, 2007)

### **2.2.1.7 Déficit cuantitativo**

Se considera déficit cuantitativo a la carencia de viviendas aptas para cubrir las necesidades habitacionales de los hogares que no poseen viviendas, equivalentemente corresponde a la cantidad de viviendas que se necesitan construir de tal manera que cada vivienda pueda albergar en su interior a un solo hogar. Adicionalmente el déficit cuantitativo cuantifica a las viviendas que no cumplen con las funciones de protección a los habitantes y no son adecuadas para ser habitadas. (INEI, 2007)

### **2.2.1.8 Déficit cualitativo**

El déficit cualitativo considera las deficiencias en la calidad de la vivienda ya sea materialidad (paredes y pisos), espacio habitable (hacinamiento) y servicios básicos (agua potable, desagüe y electricidad). Este cálculo busca determinar (identificar) aquellas viviendas que requieren ser mejoradas en cuanto a su infraestructura en los aspectos mencionados. (INEI, 2007)

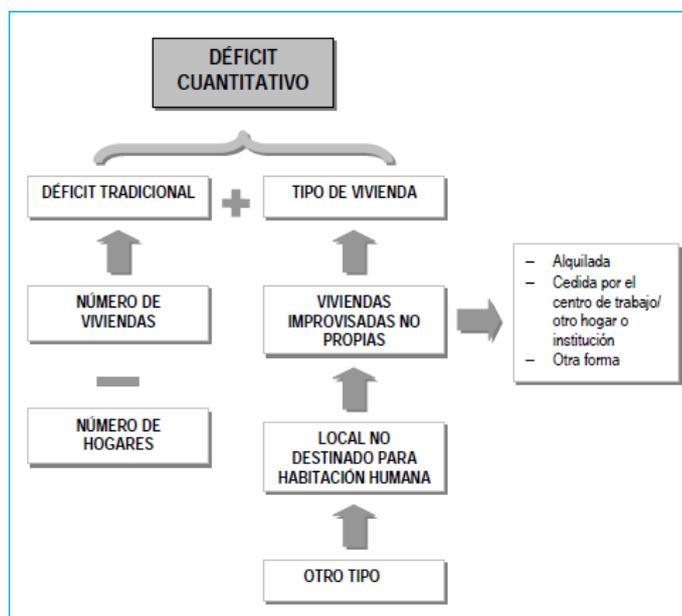
## **2.2.2 Bases teóricas**

### **2.2.2.1 Metodología para el cálculo del déficit habitacional**

La estimación del déficit habitacional 2007 se basa en la metodología utilizada en el cálculo del déficit habitacional 2005 con algunas variaciones específicas de acuerdo a la información recogida durante los censos nacionales 2007.

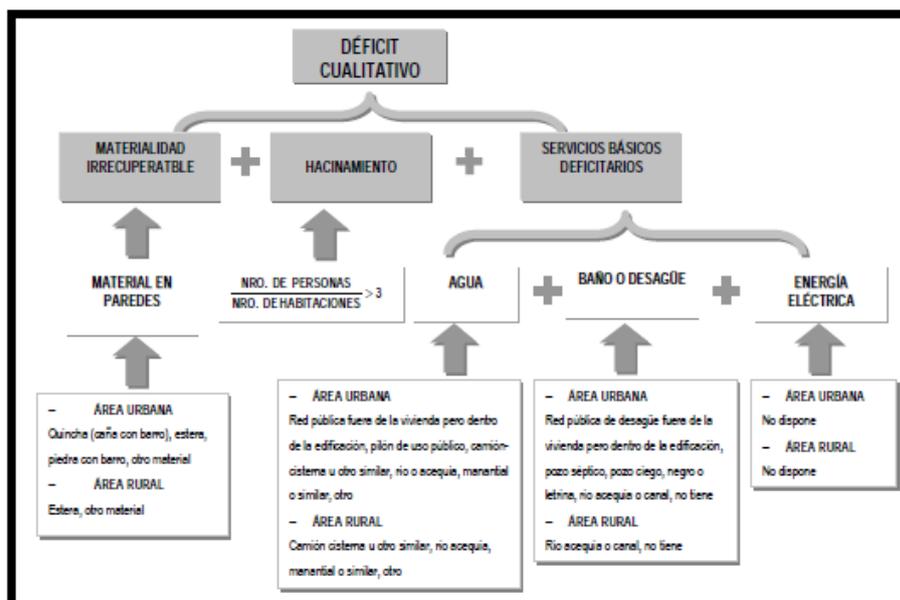
Se denomina déficit habitacional al conjunto de necesidades insatisfechas de la población en el ámbito habitacional, son de diferente tipo y cada una de ellas responde a necesidades específicas de vivienda: en cuanto a cantidad, para asegurar la autonomía residencial de los hogares existentes y (2) en cuanto a calidad, considerando su estructura material o espacial, así como al adecuado acceso a los servicios básicos principales como son agua, energía eléctrica y baño o desagüe. Suele distinguirse entre déficit cuantitativo y déficit cualitativo. (INEI, 2007)

**Imagen N° 1**  
**Déficit cuantitativo**



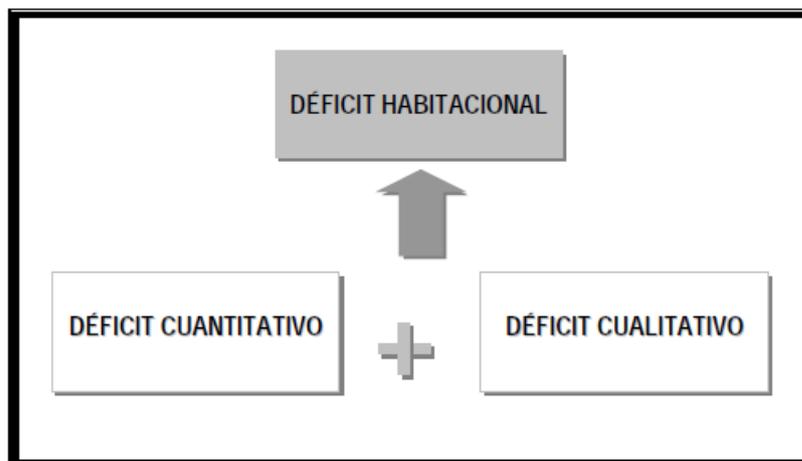
Fuente: Mapa del déficit habitacional a nivel distrital, 2007. INEI

**Imagen N° 2**  
**Déficit cualitativo**



Fuente: Mapa del déficit habitacional a nivel distrital, 2007. INEI

**Imagen N° 3**  
**Cálculo del déficit habitacional**



Fuente: Mapa del déficit habitacional a nivel distrital, 2007. INEI

**Tabla N°1**

**Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo  
según área de residencia 2007**

Área de residencia	Déficit habitacional							
	Total	Cuantitativo			Cualitativo			
		Total	Déficit tradicional	Viviendas no adecuadas	Total	Material irrecuperable (en paredes)	Viviendas hacinadas	Servicios básicos deficitarios
<b>Total</b>	1860092	389745	353943	35802	1470947	215636	734489	520822
<b>Urbana</b>	1207610	375699	341761	33938	831911	187118	408006	236787
<b>Rural</b>	653082	14046	12182	1864	639036	28518	326483	284035

Fuente: Mapa del déficit habitacional a nivel distrital, 2007. INEI

Los resultados obtenidos en el presente estudio revelan que a nivel nacional el déficit habitacional asciende a 1 millón 860 mil 692 viviendas, considerando sus dos componentes principales; como son el déficit cuantitativo y el déficit cualitativo, los que a su vez están conformados por distintos indicadores e índices que permiten determinar necesidades específicas de la vivienda.

**Tabla N°2  
Perú: Incidencia del déficit habitacional, departamento de Tacna 2007**

Departamento	Viviendas particulares con ocupantes presentes			
	Total		Con déficit habitacional	
	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Perú</b>	<b>6400131</b>	<b>100</b>	<b>1860692</b>	<b>29.1</b>
<b>Tacna</b>	<b>80251</b>	<b>100</b>	<b>23582</b>	<b>29.4</b>

Fuente: INEI, 2007.

El déficit habitacional en el departamento de Tacna es de 23582 viviendas de un total de 80251.

**Tabla N°3**  
**Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo**  
**según área de residencia .Tacna. 2007**

Área de residencia	Déficit habitacional							
	Total	Cuantitativo			Cualitativo			
		Total	Deficit tradicional	Viviendas no adecuadas	Total	Material irrecuperable (en paredes)	Viviendas hacinadas	Servicios básicos deficitarios
<b>Total</b>	<b>23582</b>	<b>5152</b>	<b>4568</b>	<b>584</b>	<b>18430</b>	<b>8596</b>	<b>4499</b>	<b>5335</b>
<b>Urbana</b>	<b>20510</b>	<b>4910</b>	<b>4357</b>	<b>553</b>	<b>15600</b>	<b>7784</b>	<b>3931</b>	<b>3985</b>
<b>Rural</b>	<b>3072</b>	<b>242</b>	<b>211</b>	<b>31</b>	<b>2830</b>	<b>812</b>	<b>668</b>	<b>1350</b>

El déficit habitacional que presenta el departamento de Tacna es de 20510 viviendas en la zona urbana.

### **2.2.2.2 Arquitectura y Sostenibilidad**

Bosh (2007) nos dice que la sostenibilidad en la arquitectura es hablar de la forma y de la materia, es introducirse en las relaciones existentes entre el mundo de las ideas, de los conceptos y el de los resultados, de la producción arquitectónica. Es hablar de la relación entre arte y ciencia, entre forma y técnica, entre poética y construcción, dos procesos aparentemente divergentes pero claramente complementarios y necesariamente entrelazados. (...) Ello nos lleva a plantear la arquitectura integrada en el proceso social, realizándola para el ser humano, investigando sus necesarias relaciones con el ciclo natural: luz-viento-lluvia-tierra-agua..., profundizando en la relación entre los materiales y la adecuación energética, (...) también en las relaciones con los servicios básicos, buscando el menor consumo de recursos y el menor impacto

ambiental, a través del establecimiento de unidades sociales estables.

### **2.2.2.3 Criterios en un diseño sostenible**

En el presente estudio se consideraron para el desarrollo de la propuesta arquitectónica los siguientes criterios de diseño sostenible:

#### **a) Reutilizando las aguas grises**

Las aguas grises son aquellas que salen por los desagües de bañeras, lavabos, pilas de la cocina, lavavajillas o lavadoras, y que, con un tratamiento sencillo, pueden ser reutilizadas. El uso más común es en las cisternas de los inodoros, que no requieren aguas de gran calidad, aunque también se emplean para el riego de zonas verdes o en la limpieza de exteriores. Reutilizando aguas grises para las cisternas se estarían ahorrando en torno a 50 litros por persona y día que, para una familia media de 4 personas, supondría un ahorro de unos 200 l/día, es decir, entre un 24 % y un 27 % del consumo diario de la vivienda. Si este sistema se implanta en hoteles o instalaciones deportivas, estaríamos hablando de cifras aún más importantes, en torno al 30% de ahorro.

#### **b.1 Descripción del sistema**

El sistema a implantar requiere la conexión de los desagües de lavabos y bañeras a un depósito, donde se realizan dos tratamientos de depuración:

\* **Uno físico**, mediante unos filtros que impiden el paso de partículas sólidas: estos filtros tiene que ser de tamaño adecuado para retener aquellas partículas que pueden aparecer en los desagües.

\* **Otro tratamiento químico**, mediante la cloración del agua con hipoclorito sódico con un dosificador automático, que la deja lista para ser reutilizada. Para devolver el agua hacia las cisternas se utilizan bombas de bajo consumo que conducen el agua desde el depósito cuando las cisternas, tras su uso, deben ser llenadas de nuevo. Para dimensionar el sistema es fundamental el depósito de recogida. En función del número de personas que habitan la vivienda o de los usuarios de las instalaciones, se calcula su tamaño, para llegar a un equilibrio entre el espacio utilizado y la capacidad del mismo. Para viviendas unifamiliares o plurifamiliares, depósitos de 0,5 ó 1 m<sup>3</sup> son los más habituales y para instalaciones hoteleras se suele instalar de uno o varios depósitos de 25 m<sup>3</sup>. Generalmente son de fibra de vidrio, siendo el lugar habitual de ubicación el sótano de la vivienda. Si, por falta de espacio, el depósito se tiene que instalar en la zona alta de la vivienda, las aguas grises irían a un bote sifónico y desde éste, mediante una bomba, se elevaría el agua hasta el depósito, distribuyéndose después por gravedad hasta las cisternas. Si por algún motivo no hay aporte de aguas grises o existe un consumo muy alto en los inodoros, el depósito tiene un mecanismo de boyas y válvulas que suple esta carencia tomando agua de la red de abastecimiento general. Si, por el contrario, es muy alta la producción de aguas grises y produce un sobrellenado del depósito, éste dispone de un rebosadero que recoge y lleva el sobrante hasta la red general de desagües. El mantenimiento de todo el sistema de recogida se limita a una revisión anual de los filtros y del sistema de cloración, que no necesita ser realizada por personal especializado.

La ventaja en la aplicación de estos sistemas es obvia en cuanto al ahorro de agua que se genera. Además se evita la potabilización de un volumen de agua que, por el uso a que se destina, como agua de arrastre, no es necesario que

sea potable, produciéndose de esta manera un segundo ahorro significativo.

**Imagen Nº 4**  
**Ahorros Estimados de agua**

<b>Ahorros estimados</b>		
Según un estudio de la empresa instaladora <i>Ecoaigua</i> los ahorros de agua son los siguientes, en función de los lugares en que se realice la instalación:		
<b>Tipo de vivienda</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Ahorro estimado</b>
<b>Unifamiliar</b>	<b>1</b>	<b>24%</b>
	<b>4</b>	<b>27,3%</b>
<b>Plurifamiliar</b>	<b>4</b>	<b>24%</b>
	<b>4</b>	<b>26,5%</b>
<b>Instalaciones deportivas y hoteleras (Grandes consumidores)</b>		<b>32,7%</b>

**Imagen Nº 5**  
**Comunidad de viviendas en Artá, dónde se instaló el sistema de reutilización (Foto: Ecoaigua)**



## b) Orientación

Para conseguir mejorar el confort en los edificios y conseguir menores pérdidas energéticas es fundamental tener en cuenta:

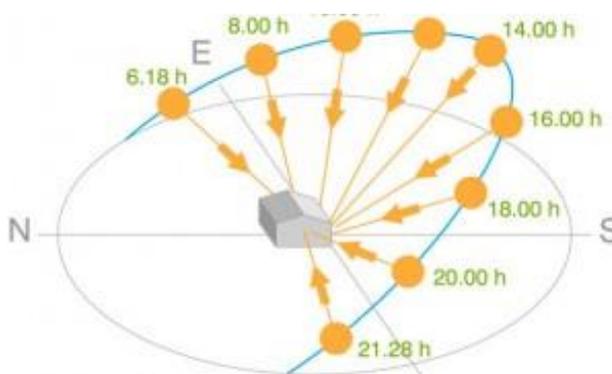
-La **orientación de los edificios**, acorde con el movimiento del sol para, por una parte, intentar captar su energía durante el mayor tiempo posible en los meses fríos, protegerlo del excesivo calor durante los meses más cálidos.

-La **dirección de los vientos** dominantes (invernales y estivales).

-La proximidad o lejanía de **zonas húmedas**, para poder aprovechar al máximo tanto la radiación solar como la ventilación natural que proporciona el viento.

Imagen N° 6

Orientación de una edificación en relación al movimiento del sol



### c) Separación de residuos orgánicos e inorgánicos

La separación de los residuos en orgánico e inorgánico trae consigo los siguientes beneficios:

- Incrementa el acopio de desperdicios reciclables, al facilitar la tarea de selección de los residuos inorgánicos.
- Abre la posibilidad de producir composta para fertilizar los suelos de parques y jardines en la ciudad y sustituir tierra fértil que actualmente se extrae de suelos de los alrededores de la ciudad, actividad sumamente perjudicial para las áreas boscosas que aún se conservan.
- Dignifica el trabajo y disminuye los riesgos a la salud del personal que labora en las plantas de selección, pues la selección se realiza sobre residuos más limpios e inodoros.

#### Imagen N° 7

#### Separación de residuos orgánicos e inorgánicos



#### **d) Azotea verdes**

Bajo el método de naturación tradicional o directa, existen básicamente tres tipos de azoteas verdes: extensiva, semi-intensiva o mixta e intensiva. La diferencia radica en la profundidad del sustrato vegetal, en las especies de plantas que se utilizan y en el nivel de mantenimiento que requieren.

##### **e.1 Azotea Verde extensiva**

Es la más económica, la que menor cuidado necesita y es la más ligera, la vegetación se compone generalmente de plantas del género "sedum", crasuláceas y/o suculentas que se propagan de manera natural en la región misma en donde se lleva a cabo el proyecto. Las características de las plantas hacen que la necesidad de riego, fertilización y mantenimiento sean mínimas. El espesor del sustrato vegetal es de entre doce y veinte centímetros ya que las raíces crecen de manera horizontal. Su peso máximo completamente saturado de agua no supera los 200 kg/m<sup>2</sup> y su proceso de maduración dura alrededor de cuatro a seis meses.

##### **e.2 Azotea Verde intensiva**

Puede albergar una amplia gama de árboles, plantas y flores con posibilidades de diseño casi ilimitadas. En este caso la única recomendación es que se utilice vegetación que se adapte a las condiciones climáticas del lugar del proyecto. El mantenimiento es el mismo que el de un jardín tradicional, requiere riego, fertilización y mantenimiento. La capa de sustrato vegetal es de treinta y cinco centímetros hasta más de un metro. El proyecto arquitectónico debe contemplar la

carga estructural que puede alcanzar los 1,200kg/m<sup>2</sup>. Su maduración puede tardar varios años.

### e.3 Azotea Verde semi-intensiva o mixta

Combina ambos diseños dividiendo la carga de acuerdo con las características estructurales del inmueble. El peso de estas instalaciones puede variar entre los 200 y los 900kg/m<sup>2</sup>.

#### Imagen N° 5

#### Peso azotea verde semintensiva o mixta

	Extensivo		Semi-Intensivo	Intensivo
	Accesible	No accesible		
<b>Soporte estructural kg/m<sup>2</sup></b>	80 - 150	60 - 80	120 - 200	180 - 450
<b>Espesor del sustrato cm</b>	12 - 15	6 - 9	15 - 25	15 - 40
<b>Tipo de vegetación</b>	Especies Herbáceas (césped y cobertoras)	Especies suculentas (sedum)	Especies Herbáceas y arbustivas	Especies Herbáceas arbustivas, arbóreas
<b>Mantenimiento</b>	Bajo	Muy bajo	Bajo	Regular
<b>Sistema de riego</b>	Riego por aspersión o adaptador de cabezal en mangueras	Riego por goteo	Riego por aspersión y goteo	Riego por aspersión y goteo

### e.4 Beneficios Del Techo Verde

Un techo verde no solo proporciona beneficios sociales, económicos y para el medio ambiente en áreas urbanas. Además, puede incorporar nuevas tecnologías, por ejemplo: agricultura urbana, sistemas de reciclaje de aguas grises y la instalación de paneles solares.

#### ➤ Beneficios ambientales

**Reducción de islas de calor.** Se conoce que las ciudades tienen un par de grados más en su temperatura que las áreas verdes circundantes, esto

crea un efecto de isla de calor. Un Techo Verde enfría naturalmente el ambiente circundante a través de los ciclos de evaporación y contrarresta el frío en temporadas de invierno.

**Mejora de la calidad del aire.** Mediante la evapotranspiración las plantas absorben partículas y gases tóxicos del aire, el sistema de raíces en el sustrato permiten que se filtren los contaminantes de la atmósfera; y gracias a la fotosíntesis, las plantas proveen oxígeno, y absorben CO<sub>2</sub>.

**Disminución de la escorrentía pluvial.** Capta el agua de lluvia que de otra forma correría a los sistemas de alcantarillado aprovechando el recurso hídrico naturalmente. Saturándolos en caso de tormentas, porque tiene la capacidad de almacenar de un 70% a 80% de precipitación en zonas tropicales.

**Genera nuevos ecosistemas.** Provee refugios importantes para la vida silvestre en las zonas urbanas.

**Reduce la contaminación acústica.** Son buenos aisladores acústicos al reducir hasta un 40% los niveles de decibeles.

➤ **Beneficios para la salud**

**Calidad del aire.** Evita los daños potenciales a la salud humana por contaminación del aire; asimismo permite llegar al ratio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 8 metros cuadrados por áreas verdes por persona, el cual actualmente es de 2 metros cuadrados.

**Calidad de vida.** Son visualmente estimulantes y pueden ser excelentes áreas de descanso y recreo.

➤ **Beneficios económicos**

**Ahorro de energía.** Reducción de uso energético por la alta capacidad de termorregulación de temperatura para los pisos debajo de las azoteas o techos, evitando hacer uso de aires acondicionados, porque provee +/- 6°C.

**Incrementa el valor del inmueble.**

**Ahorros de costos de mantenimiento.** El sistema de capas protectoras de rayos UV que compone el Techo Verde alarga la vida útil en 20 años del techo frente a uno convencional.

➤ **Beneficios en certificaciones verdes**

Permite lograr puntos para obtener certificaciones verdes como LEED y Green Globe.

## Imagen N° 8

### Azotea verde sami-intensiva o mixta



#### e) Muros verdes

Los muros verdes pueden ser intensivos o extensivos, suspendidos o autoportantes, decorativos, térmicos, acústicos o des contaminantes. Lo más destacado del sistema lo siguiente:

- Estructura metálica galvanizada
- Sustrato de fibra vegetal reciclada
- Sistema de riego automatizado y eficiente
- Vegetación adaptada a la zona de instalación
- Bajo mantenimiento
- Lógica de desarrollo sustentable
-

## f.1 Tipos de muros verdes

- **Intensivo:** Se juntan todas las celdas metálicas de la estructura en un solo panel uniforme, permitiendo la continuidad del sustrato. Se trata de un verdadero "suelo vertical".

**Imagen N° 9**  
**Muro verde intensivo**



- **Extensivo:** Entre cada fila y/o columna de celdas metálicas, colocamos una malla para permitir que unas trepadoras cubran las superficies sin vegetación.

## Imagen N° 10

### Muro verde extensivo



- **Suspendido:** En la mayoría de los casos, el muro verde se colocará directamente sobre la pared. Hablamos de muro suspendido. Una nota de cálculo nos permitirá determinar si esta solución es factible. Caso contrario, se puede colocar el jardín vertical sobre una estructura autoportante.

## Imagen N° 11

### Muro verde suspendido



- **Autoportante:** La estructura autoportante es un sistema de colocación del jardín vertical, cuando la pared de soporte no puede recibir el peso del muro verde. Se coloca en el piso una fundación de hormigón

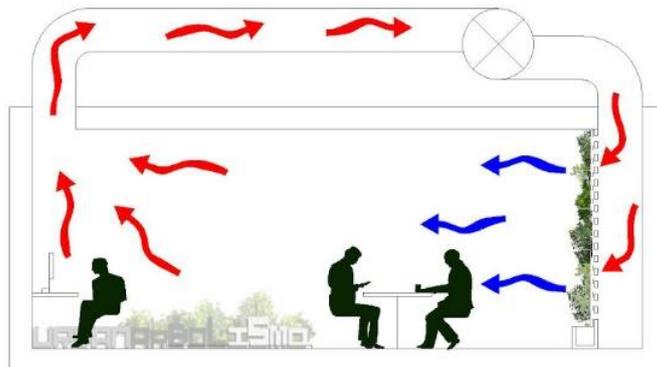
para recibir una estructura metálica, con refuerzos cada 6 metros. El sistema permite no afectar la pared existente.

## f.2 Propiedades de los muros verdes

- **Descontaminante:** Con un sistema de bio filtración, y gracias a un sistema de circulación de aire, logramos reducir\* entre el 70% y el 99% la contaminación producida por los gases de escape y otros contaminantes. El sistema se dimensiona según cada proyecto y según el aire a descontaminar.

Imagen N° 12

Muro verde descontaminante



- **Acústico:** Este sistema de muro verde tiene cualidades de aislante acústico muy satisfactorias, ya que es capaz de reducir hasta 32 dB y absorber hasta 20dB. Es ideal para una instalación en bordes de rutas, autopistas. Permite reducir considerablemente la contaminación sonora y asegurar el bienestar de los vecinos.

### Imagen Nº 13

#### Muro verde acústico



- **Térmico:** El muro intensivo instalado en la fachada de un edificio permite regular su temperatura. Se han elevado hasta 12°C de amplitud térmica entre el interior y el exterior de un edificio con jardín vertical. Esta diferencia es significativa a la hora de evaluar la eficiencia energética de una construcción.

### Imagen Nº 14

#### Muro verde térmico



- **Decorativo:** Uno de los propósitos innegables del muro verde es embellecer el lugar donde está colocado. Es en general la función que cumplen los jardines verticales en interior. Un agregado indiscutible en nuestros entornos urbanos, ya que permiten recuperar corredores verdes en la ciudad y recrear pequeños ecosistemas donde ya no quedaba espacio para vegetación.

### Imagen N° 15

#### Muro verde decorativo



#### 2.2.2.4 Tipología de vivienda

##### a) Vivienda social

La vivienda social (VS) se define como una solución habitacional destinada a cubrir el problema de déficit presente en las áreas más deprimidas socialmente cuyas familias permanecen en condiciones económicas apremiantes. (...) El rápido crecimiento de la población ha traído consigo una fuerte demanda de viviendas y un alto déficit de las mismas, especialmente en términos cualitativos. Las viviendas rurales son generalmente construidas de madera con techos de paja o zinc, con

escasos cuartos y carentes de los más elementales servicios. (Parlamento Andino, 2012)

#### **b) Vivienda Multifamiliar**

Este tipo de vivienda es un recinto donde unidades de vivienda superpuestas albergan un número determinado de familiar, cuya convivencia no es una condición obligatoria. El espacio está bajo un régimen de condómino, con servicios y bienes compartidos, tales como circulación, bajantes de basura, estacionamientos, acometidas de servicio, áreas verdes y sociales. Este tipo de vivienda puede desarrollarse tanto en vertical como en horizontal. (Cortez, Maldonado, Mastroianni y Parra, 2012)

#### **c) Vivienda colectiva**

Vivienda destinada a ser habitada por un colectivo, es decir, por un grupo de personas sometidas a una autoridad o régimen común no basados en lazos familiares ni de convivencia. Normalmente en un edificio de uso mayoritariamente residencial que dispone de acceso y servicios comunes para más de dos viviendas. (Calleja, 2013)

### **2.3 Antecedentes Contextuales**

#### **2.3.1 Análisis de proyecto confiable “Complejo Residencial LiriBlaur - Valencia**

Se analizará un único ejemplo confiable, del cual profundizaremos en el desarrollo espacial, funcional y formal de la infraestructura correspondiente a un complejo residencial con características sostenibles, con la finalidad de obtener una síntesis panorámica de

los componentes arquitectónicos necesarios para concebir un proyecto de calidad.

**a) Datos Generales:**

Proyecto	:	Complejo Residencial “LliriBlau”
Ubicación	:	Massalfassar – Valencia, España.
Arquitecto	:	Arq. Luis De Garrido
Área	:	12.44’93m2
Construcción	:	2003

**Imagen N° 16**

**Vista aérea del complejo residencial Lliriblau**



Fuente: Google EarthElaboración Propia

Se trata de un conjunto residencial de viviendas modélicas con todo tipo de Servicios y equipamientos. En este conjunto se incluyen áreas comerciales, centros de ocio, una residencia de ancianos, guarderías, entre otros.

## **b) Solución Arquitectónica**

Los bloques se han separado unos de otros a una distancia tal que se garantiza que todas las viviendas tienen el máximo grado de radiación solar directa en invierno. Para lograr esto, y a la vez maximizar el grado de aprovechamiento permitido por la normativa, se ha jugado con la ubicación de las cesiones obligatorias del aprovechamiento medio a la administración pública.

En lugar de ceder el 15% de aprovechamiento medio en un sitio arbitrario, se ha elegido cuidadosamente su ubicación entre los bloques lineales proyectados. De este modo se garantiza la separación adecuada entre ellos, y se “privatiza” el espacio cedido.

Los bloques tienen una tipología lineal, con perforaciones interiores. De este modo se crean “microclimas” y espacios que estimulan la convivencia, y las relaciones vecinales. Las viviendas están adosadas, dos a dos, y tienen tres fachadas.

Los bloques disponen de un conjunto de galerías en la zona norte para el acceso a las diferentes viviendas. Estas galerías permiten la generación y mantenimiento de una gran bolsa de aire fresco que recorre las viviendas por ventilación cruzada.

Por otro lado, la primera línea del conjunto está constituida por viviendas adosadas. La tipología de estas viviendas permite que incluso sus estancias posteriores dispongan de un elevado nivel de iluminación natural.

En total existen 17 tipologías de vivienda diferentes en el conjunto. Apartamentos simplex de 2, 3 y 4 dormitorios, duplex de varios dormitorios, triplex de 4 dormitorios, y viviendas adosadas de 4 dormitorios y tres alturas.

## Imagen N° 17

### Vista del complejo residencial Lliblrau



Fuente: Google Earth Elaboración Propia

## c) Análisis Sostenible

### c.1 Optimización De Recursos

- **Recursos Naturales.** Se aprovechan al máximo recursos tales como el sol (para generar el agua caliente sanitaria, y proporcionar iluminación natural a todas las viviendas), la brisa, la tierra (para refrescar las viviendas), el agua de lluvia (depósitos de agua de reserva para riego del jardín), brezo para las protecciones solares de las cubiertas ajardinadas.
- **Recursos fabricados.** Los materiales empleados se aprovechan al máximo, disminuyendo posibles residuos, mediante un correcto proyecto, y una gestión eficaz (hormigón, bloques de Termoarcilla, losetas cerámicas, carpintería de madera, pintura,...).
- **Recursos recuperados, reutilizados y reciclados.** La gran mayoría de los materiales del edificio pueden ser

recuperables (solados, carpinterías, vidrios, vigas de madera, vigas metálicas, cubierta, pasarelas, armarios, recubrimientos de madera, protecciones solares, sanitarios,...).

## **c.2 Disminución del consumo energético**

### ➤ **Construcción.**

El edificio se ha construido con un consumo energético mínimo. Los materiales utilizados se han fabricado con una cantidad mínima de energía.

### ➤ **Uso**

Debido a sus características bioclimáticas, las viviendas tienen un consumo energético convencional muy bajo. Las viviendas se calientan por efecto invernadero y acumuladores eléctricos con tarifa nocturna. El agua caliente se genera por medio de los captosres solares térmicos integrados en la fachada sur del conjunto.

Las viviendas se refrescan mediante sistemas arquitectónicos geotérmicos, y no necesitan sistemas mecánicos de acondicionamiento, por lo que no hay consumo energético.

### ➤ **Desmontaje**

La gran mayoría de los materiales utilizados pueden recuperarse con facilidad, para volverse a utilizar en la construcción de otro edificio (solados, carpinterías, vidrios, vigas de madera, vigas metálicas, cubierta, pasarelas, armarios, recubrimientos de madera, protecciones solares, pérgolas de brezo, sanitarios,...).

### **c.3 Utilización de fuentes energéticas alternativas**

La energía utilizada es de dos tipos: solar térmica (captadores solares para producir el A.C.S.), y geotérmica (sistema arquitectónico para refrescar el aire, aprovechando las bajas temperaturas existentes bajo tierra, en las galerías subterráneas debajo de los garajes).

### **c.4 Disminución de residuos y emisiones**

Las viviendas no generan ningún tipo de emisiones, y tampoco generan ningún tipo de residuos, excepto orgánicos.

### **c.5 Mejora de la salud y el bienestar humanos**

Todos los materiales empleados son ecológicos y saludables, y no tienen ningún tipo de emisiones que puedan afectar la salud humana. Del mismo modo, las viviendas se ventilan de forma natural, y aprovechan al máximo la iluminación natural, lo que crea un ambiente saludable y proporciona la mejor calidad de vida posible a los ocupantes del edificio.

### **c.6 Disminución del precio del edificio y su mantenimiento**

Las viviendas han sido proyectadas de forma racional, eliminando partidas superfluas, innecesarias o gratuitas, lo cual permite su construcción a un precio convencional, a pesar del equipamiento ecológico que incorpora.

## **d) Características Bioclimáticas**

### **d.1 Sistemas de generación de calor**

En entorno de las viviendas es muy cálido, por lo que los sistemas bioclimáticos de calentamiento no necesitan ser muy efectivos. Básicamente, un correcto aislamiento, que evita pérdidas energéticas, y un elevado nivel de iluminación, que genera un cierto efecto invernadero.

### **d.2 Sistemas de generación de fresco**

En cambio, los sistemas bioclimáticos de refresco, si que necesitan ser muy efectivos. Las viviendas se refrescan por sí mismas, de tres modos:

- Evitando calentarse:
- Refrescándose mediante un sistema de enfriamiento arquitectónico de aire, por medio de galerías subterráneas.
- Evacuando el aire caliente al exterior de las viviendas, por medio de chimeneas solares

### **d.3 Sistemas de acumulación**

El fresco generado durante la noche en verano (por ventilación natural y debido al descenso exterior de la temperatura) se acumula en los forjados y en los muros de carga interiores de alta inercia térmica. De este modo las viviendas permanecen frescas durante todo el día, sin consumo energético alguno. Durante el día, las viviendas no se calientan, debido a los sistemas de refresco utilizados.

La cubierta ajardinada (con unos 25 cm. de tierra) de alta inercia térmica, además de un adecuado aislamiento, colabora en mantener estables las temperaturas del interior de las viviendas.

#### **d.4 Sistemas de transferencia (calor o fresco).**

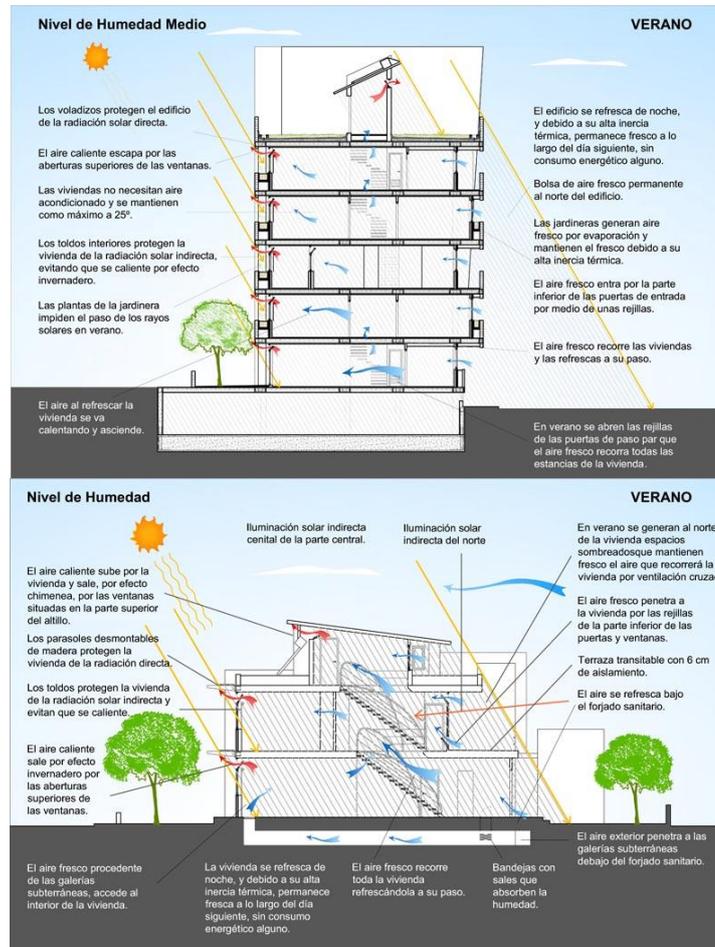
Al norte de los bloques de viviendas se genera y mantiene un gran volumen de aire fresco. Este aire se canaliza por las galerías de distribución del norte hasta alcanzar las rejillas de las puertas de acceso, por donde entra a las viviendas. El aire fresco recorre todas las estancias de las viviendas, atravesando las rejillas de las puertas de paso interiores. El aire asciende al calentarse, y escapa por la parte superior de las ventanas de las fachadas perimetrales, y a través de un conjunto de chimeneas solares ubicadas en la azotea ajardinada. La tipología de las viviendas se ha proyectado precisamente para optimizar estas corrientes de aire a través de los pasillos interiores.

#### **d.5 Ventilación natural**

La ventilación del edificio se hace de forma continuada y natural, a través de los propios muros envolventes, lo que permite una ventilación adecuada, sin pérdidas energéticas. Este tipo de ventilación es posible ya que todos los materiales utilizados son transpirables (cerámica, mortero de cal-cemento, pintura a los silicatos)

## Imagen Nº 18

### Ventilación del edificio



#### e) Innovaciones Más Destacadas

- Materialización de un ejercicio modélico de eco-urbanismo.
- Disposición bioclimática del conjunto de los edificios de la ordenación, de tal modo que todas las viviendas disfrutan de radiación solar directa en invierno (para calentarse por sí mismas), iluminación natural todos los días del año, y ventilación natural.
- Se ha demostrado que para una vivienda bioclimática y de alta eficiencia energética, el mejor sistema de calefacción es a base de acumuladores eléctricos con tarifa nocturna.

- Se han conseguido 17 tipologías diferentes de alto nivel ecológico, y de muy bajo precio de construcción (alrededor de 500 euros/m<sup>2</sup> construido). Las viviendas se han vendido a un precio final (año 2004) comprendido entre 110.000 euros, la vivienda más barata, y 185.000 euros, la vivienda más cara (las viviendas adosadas).
- Se ha demostrado la alta rentabilidad económica de viviendas realmente sostenibles, ya que en dos años, las viviendas, como mínimo, han duplicado su valor (una vivienda adosada se ha vendido por 410.000 euros en el año 2007).
- Se ha conseguido un nivel bioclimático elevado, una alta eficiencia energética, y un muy buen comportamiento de todas las viviendas, a pesar de los requerimientos de la promotora, el bajo presupuesto disponible, y los fines lucrativos de la actuación.
- Se ha logrado un buen ejercicio de integración arquitectónica de los dispositivos solares. Todas las viviendas tienen A.C.S. solar.
- Todas las viviendas disponen de jardín. Las viviendas de las plantas superiores disponen de jardines a diferentes alturas de los bloques, y en la cubierta de los mismos.
- Todas las viviendas del conjunto tienen al menos, tres fachadas. Ello aumenta la calidad de vida de los ocupantes, ya que incrementa el nivel de iluminación y ventilación naturales. Los bloques de vivienda disponen de varios “patios en el cielo” (skycourts) que generan un conjunto de microclimas beneficiosos, y estimulan buenas relaciones sociales y de convivencia.
- Se ha logrado un elevado nivel de industrialización del conjunto. Incluso muchas partes de la estructura han ido prefabricadas. Como resultado, un elevado número de componentes de LiriBlau, pueden recuperarse y reutilizarse, sin consumo energético alguno.

## **2.3.2 Dimensión Social**

### **2.3.2.1 Historia de la ciudad de Tacna**

Tacna (del quechua Takana, fundada por los conquistadores españoles con el nombre: San Pedro de Tacna, 1572) actualmente es una ciudad del sur del Perú, capital del departamento de Tacna, situada a orillas del río Caplina, en un reducido valle en medio del desierto costero peruano.

La provincia de Tacna está comprendida por 10 distritos Tacna, Alto de la Alianza, Calana ,Ciudad Nueva , Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Inclán, Pachía ,Palca .Pocollay y Sama

Por su ubicación entre dos cerros: El Arunta y El Intiorko, Tacna es una ciudad con un crecimiento en forma lineal, extendiéndose desde el distrito del Gregorio Albarracín hasta el distrito de Pocollay.

En el tema de vivienda podemos decir que históricamente la vivienda de Tacna es proyectada de distinta manera, es decir no hay vivienda completamente igual a otra.

Cabe mencionar que Tacna se caracteriza por el intenso comercio que se da en ella, centrada en mayor porcentaje en el distrito de Tacna debido a que en este distrito se concentra el mayor número de locales comerciales y mercadillos. Sin dejar de mencionar a ZOFRA – TACNA, con alrededor de 700 empresas instaladas cuyo mayor porcentaje de comercio se centra en el reacondicionamiento de vehículos usados provenientes de exteriores.

### **2.3.2.2 Características poblacionales de Tacna**

#### **a) Superficie y ubicación de Tacna**

La ciudad de Tacna es la capital de la Provincia y del Departamento del mismo nombre y se encuentra ubicada en la costa meridional del Perú, a 558 m.s.n.m. en el centro del Valle del Caplina. Se encuentra situada a los 70°14' 23" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y a los 17° 59' 39" de latitud sur.

Su localización es próxima al Puerto de Arica – República de Chile, con el que está comunicado por la Carretera Panamericana y por una línea de ferrocarril. Asimismo, tiene una comunicación directa con la ciudad de Ilo mediante la Carretera del Litoral Tacna-Ilo, y con las ciudades de Arequipa y Puno, y a través de este último con Bolivia.

La Provincia de Tacna, está conformada política y administrativamente por los siguientes diez (10) Distritos:

- Tacna
- Alto de la Alianza
- Ciudad Nueva
- Pocollay
- Calana
- Pachía
- Palca
- Sama
- Inclán
- Coronel Gregorio Albarracín.

## b) Población

Según las proyecciones poblacionales del INEI al 2013, Tacna albergaba una población de 333,276 habitantes, lo que representa el 1.09% de la población nacional. La tasa total de crecimiento por mil es de 13.08%. La población masculina representa el 51.8% del total, en tanto la femenina representa el 48.2%.

### Imagen N° 19

#### Superficie, Población y densidad Poblacional 2013

Tacna: Superficie, Población y Densidad Poblacional 2013

Departamento y Provincia	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población Estimada 2013	Densidad Poblacional Hab/Km <sup>2</sup>
PERÚ 1/	1,286,966.66	30,475,144	24
TACNA 12/	16,075.89	333,276	21
Tacna	8,066.11	307,608	38
Candarave	2,261.10	8,323	4
Jorge Basadre	2,928.56	9,437	3
Tarata	2,819.96	7,908	3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, Estimaciones y Proyecciones de Población 2000 al 2015 Departamento, Provincia y Distrito.

Extracción: Oficina de Gestión de la Información y Estadística

1/ Incluye: 4 996,28 km<sup>2</sup> que corresponde al lado peruano del lago Titicaca.

12/ Incluye: 0,16 km<sup>2</sup> de superficie insular oceánica.

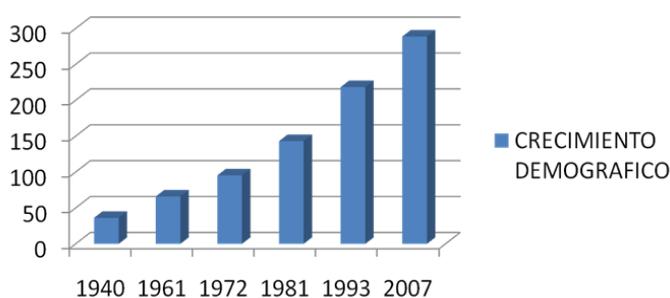
Nota: Población proyectada al 30 de junio del 2013

## c) Crecimiento demográfico

Crecimiento Demográfico: El crecimiento demográfico y poblacional de la ciudad de Tacna se debe a que en la década de los 50, con el gobierno de Manuel A. Odría, se da una fuerte inversión en la infraestructura urbana, originando así una ciudad más atractiva para la población rural. En la década de los 60, se origina la primera oleada migratoria, ocupando en su mayoría las zonas que actualmente se conocen como Para, y Pocollay. En la década de los 70 se origina el segundo oleaje migratorio donde ocupan lo que ahora se conoce

como el distrito Alto de la Alianza. En la década de los 80 para adelante la expansión territorial fue haciéndose cada vez más agresiva donde se fueron ocupando todas las zonas y distritos que conocemos actualmente. A continuación un gráfico sobre el crecimiento demográfico de la ciudad de Tacna.

**Imagen N° 20**  
**Crecimiento Demográfico**



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda

#### **d) Densidad poblacional**

Densidad Poblacional: La ciudad de Tacna, abarca una superficie de 3405.39 Km<sup>2</sup>, sumando los distritos de Tacna, Ciudad Nueva, Gregorio Albarracín y Pocollay. El crecimiento de la ciudad en 11 años nos arrojaría una densidad poblacional de 93 habitantes por kilómetro cuadrado.

**Imagen N° 21**  
**Densidad Poblacional**

CIUDAD	SUPERFICIE EN KM²	POBLACION	DENSIDAD HAB./KM²
TACNA	3405.39	(2009) 265212	78
		(2015) 284408	84
		(2020) 312859	92
		(2021) 315861	93

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda

**e) Población Urbana y Rural**

La población de la provincia de Tacna es mayoritariamente urbana, lo que quiere decir que la distribución del territorio no es homogénea.

**Imagen N° 22**  
**Poblacion Urbana y Rural**

POBLACION POR AREA DE RESIDENCIA	CENSO 1993	%	CENSO 2007	%
POBLACION TOTAL	218 353 hab.	100.00	262 731 hab.	100.00
POBLACION URBANA	195 949 hab.	89.74	245 930 hab.	93.61
POBLACION RURAL	22 404 hab.	10.26	16 801 hab.	6.39

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda

**f) Déficit habitacional**

A continuación el déficit habitacional de la ciudad de Tacna:

Déficit Habitacional por componente cuantitativo y cualitativo, según departamento y área de residencia

**Tabla N° 4**  
**Perú: Incidencia del déficit habitacional, departamento de Tacna 2007**

Departamento	Viviendas particulares con ocupantes presentes			
	Total		Con déficit habitacional	
	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Perú</b>	<b>6400131</b>	<b>100</b>	<b>1860692</b>	<b>29.1</b>
<b>Tacna</b>	<b>80251</b>	<b>100</b>	<b>23582</b>	<b>29.4</b>

Fuente: INEI, 2007.

El déficit habitacional en el departamento de Tacna es de 23582 viviendas de un total de 80251.

### 2.3.2.3 Genero y Generación

Los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva y Crnl. Gregorio Albarracín, alcanzan más de 88,72% de la población total de la provincia.

**Imagen N° 23**  
**Género y Generación**

DISTRITOS	HOMBRES		MUJERES		POBLACION TOTAL	% SOBRE POBLACION TOTAL
	CIFRAS ABSOLUTAS	%	CIFRAS ABSOLUTAS	%		
Población Provincial Total	123 265 hab.	46.91	126 935 hab.	48.31	262 731 hab.	100.00 hab.
Distrito de Tacna	46 138 hab.	48.86	48 290 hab.	50.64	94 428 hab.	35.94 hab.
Alto de la Alianza	17 492 hab.	49.36	17 947 hab.	50.64	35 439 hab.	13.49 hab.
Ciudad Nueva	16 965 hab.	49.56	17 266 hab.	50.44	34 231 hab.	13.03 hab.
Pocollay	8 697 hab.	50.82	8 416 hab.	49.18	17 113 hab.	6.51 hab.
Crnl. Gregorio Albarracín	33 973 hab.	49.24	35 016 hab.	50.76	68 989 hab.	26.26 hab.

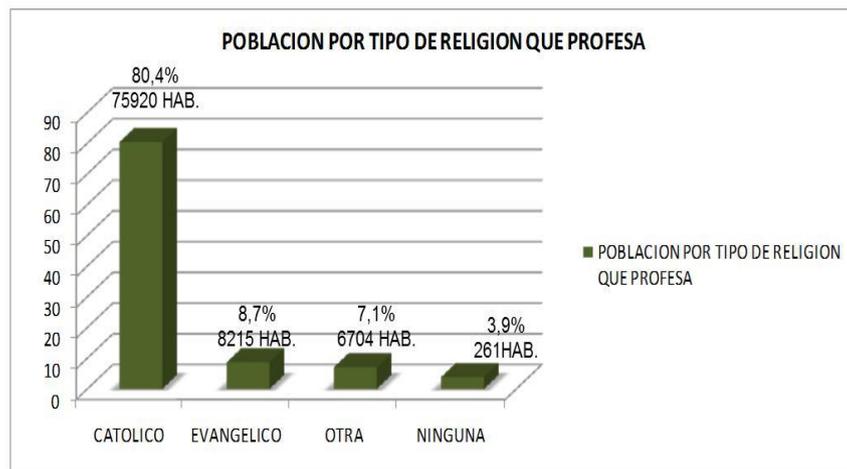
Fuente: INEI, 2007

El rango de las edades entre los 15 y 64 años tanto a nivel provincial como en sus distritos conformantes es la más representativa

### 2.3.2.4 Culto

La mayor población se encuentra en el área urbana, donde se concentra las religiones católicas y evangélicas

**Imagen N° 24**  
**Tipo de religión que profesa**

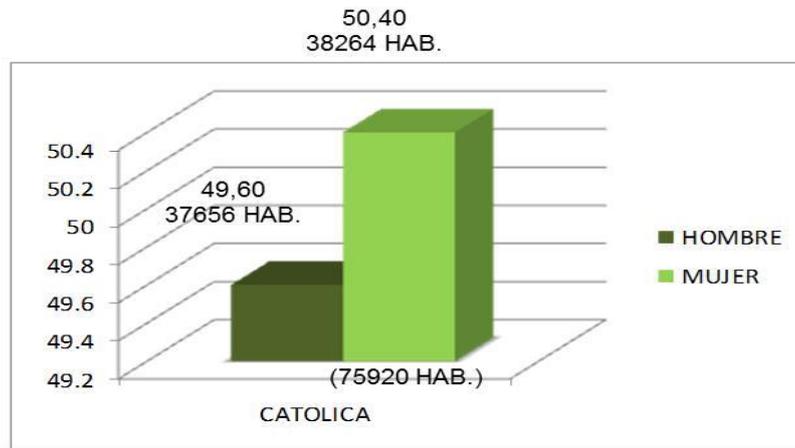


Fuente: INEI, 2007

Según el género, se observa que la población femenina es la predominante en todas las religiones de Tacna, en cambio, del total de personas que no tienen religión es la población masculina la predominante.

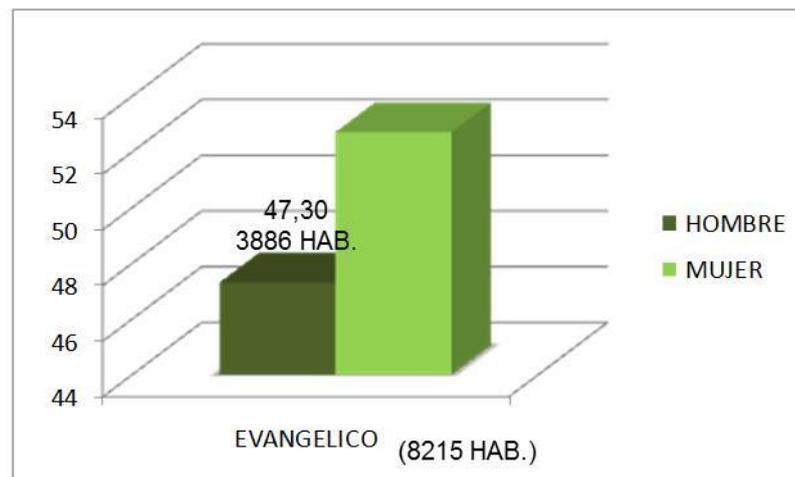
A continuación se muestra dos cuadros de las religiones que más se profesan en la ciudad, Católica y Evangélico, por género:

**Imagen N° 25**  
**Religión que profesa por género**



Fuente: INEI, 2007

**Imagen N° 26**  
**Religión que profesa por género**



Fuente: INEI, 2007

## 2.3.3 Dimensión Económica

### 2.3.3.1 Actividad Económica Primaria

Las actividades primarias proporcionan los satisfactores primarios, es decir, aquellos que se toman directamente de la naturaleza sin una transformación.

- a) **Agricultura:** Esta actividad participa con el 7,9 por ciento del PBI del departamento de Tacna y el 1,3 por ciento del nacional; se desarrolla principalmente en los valles costeros e interandinos, así como en las quebradas en la zona de sierra. El área para uso agropecuario con que cuenta Tacna es de 237 524 hectáreas, correspondiendo a pastos naturales el 52,4 por ciento, a superficie forestal 1,7 por ciento y a superficie agrícola el 45,9 por ciento. De las 108 830 hectáreas de tierras agrícolas, sólo el 28 por ciento se encuentran cultivadas, correspondiendo a cultivos permanentes y semi permanentes el 62 por ciento, entre ellos alfalfa, olivo, orégano, vid y tuna, mientras que en el área restante (38 por ciento) se desarrollan cultivos transitorios hasta en 2 campañas agrícolas por año, entre los que destacan maíz chalero, amiláceo y amarillo duro, papa, ajo y ají fresco; mientras que entre los de orden agroindustrial destacan aceituna, cebolla, orégano y ají pprika.

La actividad ganadera se desenvuelve en las áreas de pastos naturales en la sierra, donde se crían principalmente ganado ovino, caprino y camélidos sudamericanos para la explotación tanto de carne como de lana y fibra; sobre la base de pastos cultivados especialmente alfalfa, se efectúa la crianza de ganado vacuno cuya producción de leche

fresca y carne es uno de los principales rubros en la actividad, conjuntamente con la explotación de aves para carne y huevos así como porcinos en las granjas establecidas mayormente en la zona costera.

- b) Pesquería:** La actividad pesquera de la zona es poco significativa, comprende la extracción de especies para consumo humano directo básicamente, destacando la presencia de perico, caballa, lorna y diamante, en pescados y en mariscos abalones y lapas. Cuenta con 2 centros de desembarque: Vila Vila y Puerto Pesquero Morro Sama, con insuficiente y limitada infraestructura de desembarque y manipuleo del pescado, así como con centros piscícolas para la producción de truchas.
  
- c) Minería:** Dentro de la actividad extractiva, la minería es la principal en Tacna, al aportar con el 14,5 por ciento al PBI y el 3,1 por ciento del valor agregado minero nacional, 3,1 por ciento del valor agregado minero nacional, principalmente por la existencia del yacimiento minero de Toquepala con la explotación de concentrado de cobre.

### **2.3.3.2 Actividad Económica Secundaria**

La materia prima extraída es procesada, ese acto constituye las actividades secundarias:

- a) Manufactura:** La actividad manufacturera aporta con el 9,4 por ciento al VAB departamental y el 0,8 por ciento al nacional. El sector manufacturero está basado en la producción de minerales no metálicos como ladrillos, producción de derivados de trigo como harina y fideos, así como de lácteos y en menor medida de conservas

de pescado y mariscos; existiendo también pequeñas empresas dedicadas a la agroindustria, especialmente a elaboración de aceite de olivo y envasado de aceitunas.

**b) Zofra – Tacna:** El siguiente cuadro muestra la cantidad de empresas que fueron instaladas en el parque industrial de Tacna. Sin embargo, no hay que dejar de lado a la ZOFRA – TACNA, creado en 1996 mediante el D.L. N° 842. Luego de tres años de operación, una evaluación en líneas generales da los siguientes resultados: Actualmente existen alrededor de 700 empresas instaladas; al comienzo fueron el doble. La actividad principal a que se dedican las empresas instaladas en un 98%, es el reacondicionamiento de vehículos usados provenientes del exterior. De estos el 100% se venden en el territorio nacional. Existe una sola empresa que ha hecho su primera exportación a Italia por un valor de US\$ 396 900 (fibra de vidrio). Las empresas no exportan porque los vehículos usados son imposibles de colocarlos en otros mercados porque está restringida la importación en ellos, porque otros países también tienen talleres similares, y/o porque se dan sobre costos irrecuperables. Zofra - Tacna ha generado una recaudación tributaria de US\$ 6 000 000.00 anuales por el pago del 8% a la venta de productos de consumo importados, dinero que se distribuye anualmente entre el Proyecto Especial Tacna, ZOFRA – TACNA, Municipalidad Provincial de Tacna, Municipalidad Distrital de Alto d la Alianza.

### 2.3.3.3 Actividad Económica Terciaria

Los bienes que se producen por las actividades primarias y secundarias se deben distribuir a la población tacneña mediante las actividades terciarias.

- a) **Comercio:** Históricamente el comercio ha sido el sector que ha dinamizado la economía del departamento y de la ciudad de Tacna, y que está estrechamente vinculado al movimiento del sector turístico. Actualmente, el sector comercial depende en gran parte del movimiento de la ZOFRA – TACNA y de la zona comercial de Tacna. A través del sistema de la ZOFRA – TACNA en el año 2007 se hicieron ventas por un valor de 291.95 millones de dólares en valores CIF, de los cuales 139.45 millones pasaron a la zona comercial; 110.89 millones fueron producto de ventas al resto del país; y 41.61 millones se reexpidieron al exterior, principalmente a Bolivia. Sin embargo, el movimiento comercial del sistema se ha visto afectado seriamente en los últimos años por los permanentes cambios legales y la implementación del sistema ZOFRA.

A continuación una lista de las ferias instaladas en la ciudad de Tacna:

**Imagen N° 27**  
**Ferias en la Ciudad de Tacna**

<b>FERIAS</b>	<b>N° DE PUESTOS</b>
1.- Bolognesi	750
2.- Nueva Delhi	350
3.- 28 de Julio	500
4.- Túpac Amaru	350
5.- Coronel Mendoza	200
6.- Polvos Rosados	750
7.- Caplina	300
8.- Virreyna	150
9.- Solari	100
Otros	700
Total	4 150

Estas ferias concentran la mayoría de comercio en el departamento de Tacna, en estas ferias se expende mayormente ropas, zapatos y accesorios de vestir.

## **2.3.4 Dimensión Urbano – Ambiental**

### **2.3.4.1 Planificación urbana en Tacna orientada al uso de vivienda**

#### **a) Aspecto Urbanístico**

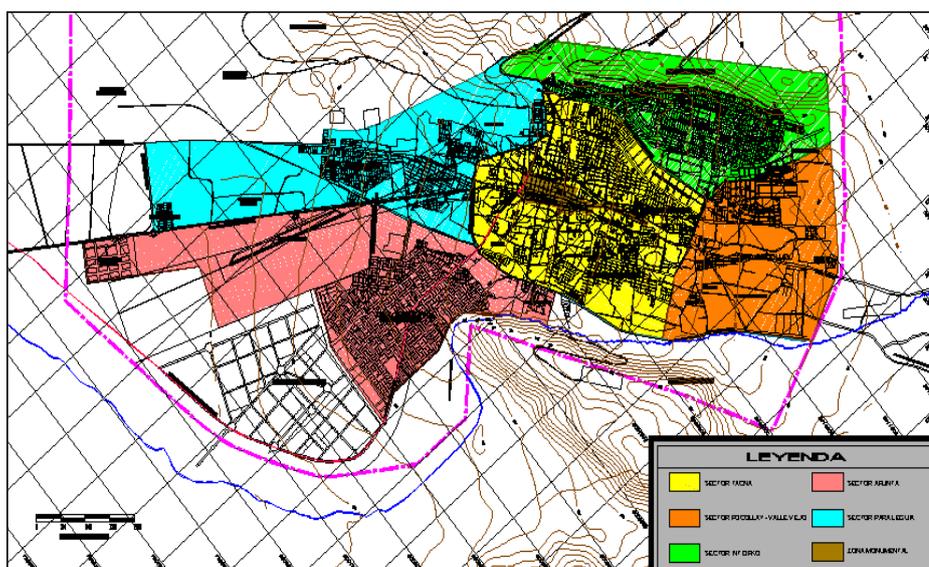
- **Estructura Urbana:**El contexto urbano actual involucra parte de 5 distritos: Tacna, Gregorio Albarracín, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva y Pocollay, siendo el distrito de Tacna el más consolidado y el que ocupa la mayor parte del área urbana de la ciudad. Estructuralmente la ciudad se encuentra configurada por 6 sectores bien definidos:

La Zona Monumental, Casco Urbano Central, Pocollay Valle Viejo, Intiorko, Arunta, Para Leguía.

- **Zona Monumental:** Ocupa un área de 73.64 has. y corresponde a una delimitación aprobada por Resolución Suprema N° 281-78-VC-5500, de fecha 26/10/78 y por Resolución Ministerial N° 0928-80-ED de fecha 23/07/80. En la imagen corresponde al polígono de color marrón.
  
- **Sector Casco Urbano Central:** Es el área en la cual se encuentra delimitada por la Av. Circunvalación y la Av. Collpa, que funcionan como anillo vial existente dentro de la ciudad. Este sector incluye 8 pueblos jóvenes, habilitaciones urbanas particulares y áreas agrícolas. En el gráfico corresponde al polígono de color amarillo.
  
- **Sector Pocollay - Valle Viejo:** Se ubica al noreste de la ciudad de Tacna. Engloba al Distrito de Pocollay y parte de la campiña de Tacna. Se desarrollan una serie de actividades turísticas complementarias por la existencia de restaurantes, viñedos, equipamientos particulares (clubes). En el gráfico corresponde al polígono de color naranja.
  
- **Sector Intiorko:** Ubicado al norte de la ciudad de Tacna, conocido como el Cono Norte. Asimismo, se encuentra conformado por los Distritos Alto de la Alianza y Ciudad Nueva. En su mayoría se encuentra conformado por asociaciones de vivienda, pueblos jóvenes, asentamientos humanos, PROMUVIS. En el gráfico corresponde al polígono de color verde.

- **Sector Arunta:** Ubicado al suroeste de la ciudad de Tacna. Se encuentra conformado por una serie de habilitaciones urbanas particulares, programas municipales de vivienda. Básicamente se encuentra configurado por el Distrito denominado Coronel Gregorio Albarracín, el aeropuerto y ZOFRA – Tacna. En el gráfico corresponde al polígono de color rosado.
  
  - **Sector Para-Leguía:** Este sector urbano se encuentra ubicado en el lado noroeste de la ciudad. Se encuentra conformado por una serie de habilitaciones privadas, 1 asentamiento humano y 2 pueblos jóvenes. En el gráfico corresponde al Polígono de color celeste.
- En el plano a continuación muestra la ubicación y extensión de cada sector urbano en la ciudad de Tacna.

**Imagen N° 26**  
**Plano Estructura Urbana**



Fuente: Plan Director Tacna 2005

- **Usos de Suelos:** En la ciudad de Tacna se localizan diversos tipos de usos del suelo residencial, comercial, industrial, institucional, de educación, salud, recreación, vías y otros equipamientos.
- **Uso Residencial:** Es el uso del suelo predominante que ocupa es de 1,702.61 has. y representa el 40.1% del área urbana actual.
  - **Uso Comercial:** Este uso del suelo ocupa un área de 1,166.73 has. que representa el 27.49 % del área total de la ciudad.
  - **Uso Industrial:** Ocupa una extensión de 407.72 has. que representa el 9.6% del área urbana. Se encuentra inmerso dentro del área urbana de la ciudad, ubicado entre la Av. Pinto y la Av. Industrial.
  - **Uso Educación:** El equipamiento educativo en la ciudad de Tacna ocupa un área de 100.88 has., que representa el 2.38% del área urbana actual. Se encuentra disperso en la ciudad, existiendo equipamiento educativo localizado indistintamente en los distritos que forman la ciudad.
  - **Uso Salud:** El equipamiento de salud en la ciudad de Tacna ocupa un área de 48.99 has. que representa el 1.15 % del área urbana. Es importante mencionar que existe 3 hospitales, 1 de Essalud, uno del MINSA y un tercero administrado por el Sistema Metropolitano de la Solidaridad (SISOL); además de centros de salud y clínicas.
  - **Uso Recreacional:** El uso recreacional, tanto activo como pasivo, ocupa un área de 46.90 has. que representa el 1.10 % del área urbana; de los cuales 27.90 has. son de recreación pasiva y

19.00 has. de recreación activa, sin considerar el Parque Perú.

- Otros Usos: El uso del suelo institucional en la ciudad de Tacna ocupa un área de 76.12 has. representando el 1.8 % del área total urbana. Este uso del suelo se encuentra distribuido en distintos lugares de la ciudad de Tacna, incluyendo establecimientos como: palacio municipal, taller municipal, camal, grifos, cuartel, cementerio, penales, terminal terrestre, etc.
- Áreas Agrícolas y Eriazas. Las áreas agrícolas involucradas en el crecimiento de la ciudad de Tacna, ocupan un área de 695.05 has. que representa el 16.37 % del área total de la ciudad.

A continuación un cuadro con los Usos de Suelo en la ciudad de Tacna:

### Imagen N° 29

#### Uso de Suelos en la Ciudad de Tacna

DESCRIPCION	AREA(has)	%
RESIDENCIAL	1,702.61	40.11
COMERCIO	1,166.73	27.49
INDUSTRIA	407.72	9.60
EDUCACION	100.88	2.38
SALUD	48.99	1.15
RECREACION	46.90	1.10
OTROS EQUIPAMIENTOS	76.12	1.80
AREAS AGRICOLASY ERIAZAS	695.05	16.37
TOTAL	4245.00	100.00

Fuente: Uso de Suelos Plan Director Tacna

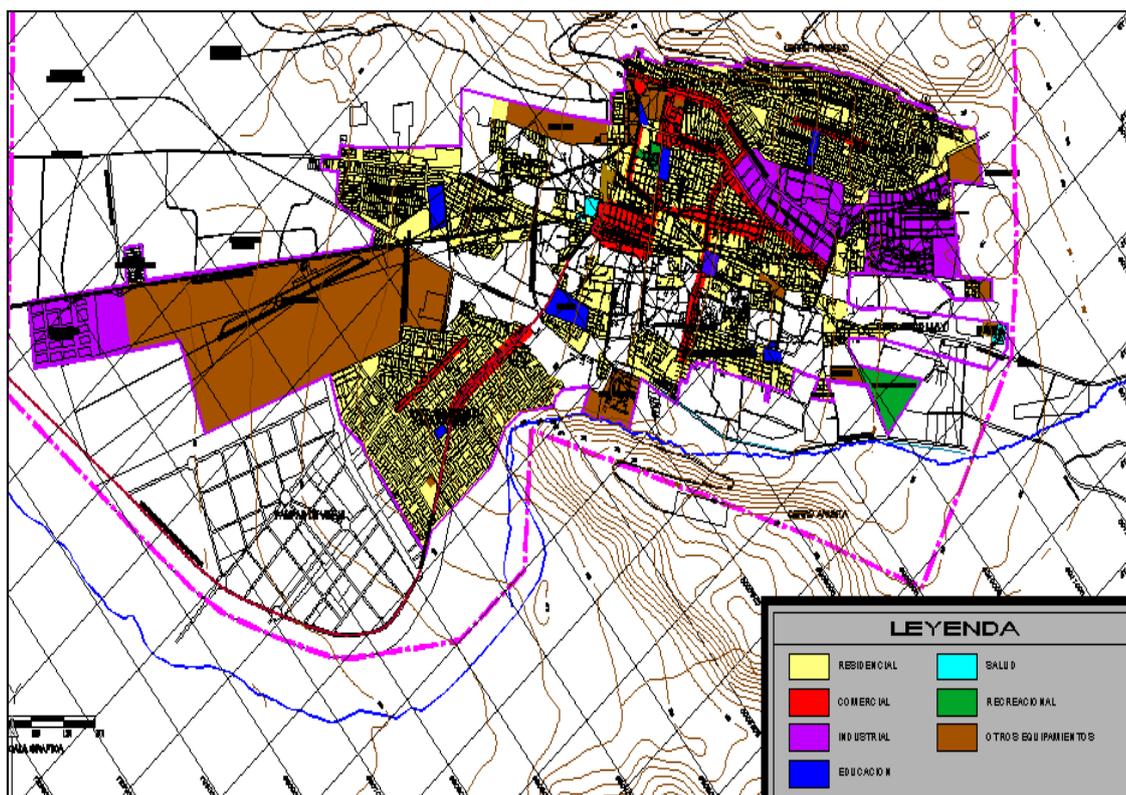
**Imagen N° 30**  
**Viviendas Censadas**

Distritos	Viviendas particulares censada		Viviendas particulares con ocupantes presentes		Casa independiente		Departamento en edificio	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
Tacna	29,635	99,5	24,632	83,1	24,936	84,1	1,999	6,7
Alto de la Alianza	8,299	99,6	8,257	99,5	7,608	91,7	26	0,3
Pocollay	5,726	99,8	4,655	81,3	4,254	74,3	69	1,2
Ciudad Nueva	9,039	99,9	8,275	91,5	8,521	94,3	6	0,1
Coronel Gregorio Albarracín	27,872	99,9	21,978	78,9	21,713	77,9	574	2,1

Fuente: Censo 2007

A continuación un plano donde se ubican los usos de suelo en la ciudad de Tacna

**Imagen N° 31**  
**Plano Estructura Urbana. Fuente: Plan Director Tacna 2005**



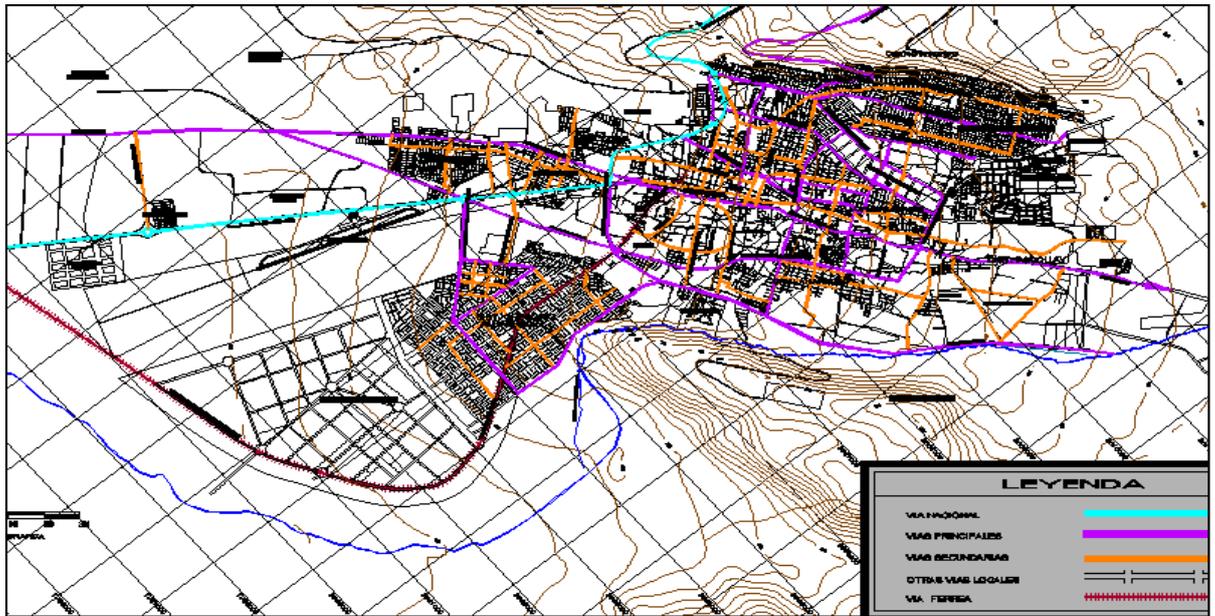
➤ **Viabilidad y Transporte:** Principales Ejes de Integración y Articulación Funcional:

- Carretera Panamericana Sur: Es el eje de acceso y de integración internacional de la ciudad de Tacna con la ciudad de Arica (Chile).
- Carretera Panamericana Norte Av. Circunvalación – Av. Saucini: Este es el eje de acceso principal y de comunicación de la ciudad con las ciudades del norte del país.
- Av. Tarata: Este es el eje de acceso principal y de comunicación de la ciudad con las ciudades del norte del país.
- Av. Celestino Vargas – Av. Bolognesi – Av. Grau : Es el eje de estructuración vial más importante de la ciudad de Tacna, ya que es una vía que une varios sectores urbanos de la ciudad.
- Av. Cusco – Av. Municipal: Es una vía principal de integración con el Distrito de Gregorio Albarracín, la misma que va en forma paralela con la línea férrea-
- Av. Circunvalación: Es un eje principal de doble carril que tiene como característica básica unificar toda la ciudad.
- Av. Leguía: Es un eje longitudinal consolidado de la ciudad, que nace en lo que antes se llamaba río Caramolle.
- Calle Alto de Lima – Av. San Martín: Localizada dentro de la zona monumental, entre la Av. Basadre y Forero hasta el Paseo Cívico.
- Av. Coronel Mendoza: Localizada dentro del casco urbano central de la ciudad. Se caracteriza por estructurar actividades de comercio especializado.

- Av. Industrial: Localizada dentro del área urbana actual de la ciudad, se desarrolla en forma paralela a la Av. Circunvalación.
- Av. 2 de Mayo: Se localiza dentro de la zona monumental. Tiene un sentido de tránsito de este a oeste, y estructura actividades netamente comerciales e institucionales.
- Av. Internacional: Viene a ser un eje longitudinal que se localiza entre el cementerio de Pocollay hasta el grifo del Alto de la Alianza.
- Av. Basadre y Forero: Se localiza en el casco urbano central, en sentido transversal. Une dos sectores urbanos, virtualmente desde el canal Uchusuma hasta el Parque Industrial.
- Av. Pinto: Este eje transversal es uno de los principales de la ciudad, que une desde el canal Uchusuma hasta el Distrito de Ciudad Nueva.
- Av. Bohemia Tacneña: Vía principal de integración del Distrito Gregorio Albarracín con la Carretera Panamericana Sur.
- Av. Patricio Meléndez: Eje transversal que se consolida como un eje netamente comercial debido a la presencia de los Mercados Mayorista, 2 de Mayo y Central, y de centros comerciales especializados.
- Av. Ejército: Eje longitudinal que nace del Óvalo Callao hasta la Av. Litoral, que continúa hasta la Carretera Costanera.
- Av. General Varela: Se inicia en el Ovalo Túpac Amaru, hasta la intersección con la Calle Tarata.

### Imagen N° 30

Plan Vial Tacna. Fuente: Plan Director Tacna 2005



➤ **Viabilidad y Transporte:** Transporte Urbano, Interurbano, Interdepartamental e Internacional: El transporte terrestre en la ciudad de Tacna tiene una gran dinámica, ya que el parque automotor que se desplaza por la ciudad está compuesto por más de 40,000 vehículos lo que determina una tasa de motorización de 1 vehículo por cada 6 habitantes.

- Transporte Urbano: El transporte urbano se refiere al traslado de pasajeros y bienes dentro de la ciudad; el mismo que se puede subdividir en transporte público y privado.
- Transporte Interurbano: El transporte interurbano se refiere al traslado de pasajeros y bienes entre la ciudad de Tacna y demás centros poblados y distritos aledaños a la ciudad.
- Transporte Interdepartamental: Se refiere al traslado de pasajeros y bienes entre la ciudad de Tacna y el resto del país.

- Transporte Internacional: Se refiere al traslado de pasajeros y bienes entre la ciudad de Tacna y Arica-Chile.
- Transporte Aéreo: El transporte aéreo en la ciudad de Tacna se refiere al traslado de pasajeros y bienes entre las ciudades de Tacna, Arequipa, Cusco y Lima. CORPAC S.A. administra el Aeropuerto Internacional de la ciudad de Tacna denominado “Coronel FAP Carlos Cipriani Santa Rosa”, el cual cuenta con una torre de control, con instrumentos y frecuencias; tanto en ruta, aproximación, coordinación, autorización y emergencia.
- Transporte Ferroviario: Se refiere al traslado de pasajeros y bienes por medio de la línea férrea que cuenta con una longitud de 61 km. desde el Terminal Ferroviario de Tacna hasta Arica (Chile). Cabe señalar que la Estación Ferroviaria del Perú en Arica requiere para su operación de un patio de maniobras que es de propiedad de Chile; y además, no está conectada con el malecón de atraque de propiedad peruana en puerto de Arica.

## **b) Aspecto Ambiental**

- **Clima:** La ciudad de Tacna, por su ubicación geográfica dentro de la zona climática subtropical presenta características propias de un clima templado cálido; las lluvias son insignificantes e irregulares en años normales; existe alta nubosidad; y se perciben dos estaciones bien contrastantes: el verano (Diciembre – Marzo) y el invierno (Julio – Setiembre), mientras que el otoño y la primavera son estaciones intermedias.

- Temperatura: Las temperaturas medias alcanzan la máxima de 27.2°C en verano (Febrero) y la mínima de 9.5°C en invierno (Julio). Según las series históricas se han registrado temperaturas medias mensuales de 17.7°C en el período 1950 – 1972 y temperaturas máximas mensuales de 25.8°C.
- Humedad: En sus valores promedio anual la Humedad Relativa alcanza el 71% en La Yarada y el 76% en Calana. Como referencia se tiene que en el período 1966-1971, la humedad relativa en Calana alcanzó máximas absolutas de 82% - 99% en invierno y mínimas absolutas de 44% - 58% en verano, lo que implica un período de alta nubosidad versus un período de sequedad.
- Vientos: La Estación Tacna - Corpac señala la predominancia de vientos de dirección sur en el verano y de suroeste en el resto del año durante el período 1950 - 1971, persistiendo esta direccionalidad del viento hasta la fecha.
- Precipitación Pluvial: Las precipitaciones pluviales (lluvias) son mínimas e irregulares variando de finas garúas en la Costa durante el invierno hasta máximas de 80 mm. en verano (años excepcionales por el fenómeno El Niño).
- Fenómeno del Niño y las Precipitaciones: Este fenómeno climático mundial es ahora conocido como un fenómeno cíclico y regular interanual que ocurre en los meses de Diciembre a Marzo. Se caracteriza por el avance de aguas cálidas de la Corriente del Niño (dirección norte) hasta más allá de las costas de Lima en años de efectos benignos, y que penetra la Corriente Peruana de Humboldt de aguas frías en las costas del sur de Chile, en los años de efectos devastadores.

➤ **Fisiografía:** La ciudad de Tacna presenta unidades morfológicas de la Provincia Fisiográfica de Costa, constituida por colinas y cerros y una amplia llanura aluvial. Estas formas de relieve son moderadamente onduladas con vegetación muy escasa; y que por su calidad de suelos de origen aluvial, coluvial y eólico posibilitan su uso para la agricultura intensiva.

- Llanura Fluvial: Su relieve es plano o ligeramente ondulado, y conforma el valle y los abanicos aluviales del río Caplina. Su altitud varía desde los 0.0 a 800 m.s.n.m.

- Colinas y Cerros: Estos relieves presentan una topografía accidentada que varía de ondulado a empinado. Sus condiciones medioambientales son de extrema aridez; y altitudinalmente se localiza entre los 20 y 1,100 m.s.n.m.

➤ **Hidrografía:** La ciudad de Tacna, que se emplaza entre los niveles altitudinales de los 500 y 1,000 m.s.n.m., constituye la cuenca seca del río Caplina, en tanto que la cuenca húmeda de sus nacientes se halla encima de los 3,900 m.s.n.m. en la jurisdicción del Distrito de Palca en la Sierra.

- Aguas Superficiales: Las mediciones de los caudales registran como promedio anual para el río Caplina durante el período 1987-1996, los 0.63 m<sup>3</sup>/seg.; y para el río Uchusuma en el período similar los 0.75 m<sup>3</sup>/seg.

- Aguas Subterráneas: Es uno de los recursos más importantes con que cuenta el valle de Tacna para el desarrollo agropecuario. Ante la sobreexplotación de los pozos subterráneos de

La Yarada y Los Palos se ha presentado el fenómeno de la intrusión marina; es decir, las aguas del mar han penetrado las capas freáticas y se observa una tendencia creciente de salinización de las aguas subterráneas en estas dos importantes irrigaciones.

### **c) Aspecto JurídicoPolítico**

- **Políticas de Vivienda en Tacna:** La deteriorada situación económica nacional, la misma que implica el paulatino resquebrajamiento de toda la actividad productiva nacional y regional, de la mano con el potencial de atracción comercial que significa la ubicación bifronteriza del departamento (límite con las repúblicas de Chile y Bolivia), determinan la concentración en la ciudad de Tacna de grandes grupos migratorios primordialmente campesinos de origen aymara, provenientes de zonas alto andinas tanto del propio departamento, como de la zona de Puno y sus alrededores. El crecimiento de la demanda habitacional aumento gradualmente por la migración por lo tanto es necesario evaluar reducir el déficit habitacional. La Dirección Sectorial de Vivienda, Construcción y Saneamiento ha elaborado un plan Estratégico Institucional 2010-2015 para reducir el déficit habitacional y superar las condiciones de precariedad en zonas marginales. En relación al manejo y control del uso del suelo en la ciudad de Tacna La Municipalidad Provincial de Tacna carece de un reglamento de adjudicación de lotes de terreno; carencia que no permite llevar un adecuado manejo de las adjudicaciones de terreno. Las habilitaciones urbanas en su gran mayoría se han acogido a la Ley General de Habilitaciones N°

26878, trayendo como consecuencia que no se dé un crecimiento planificado de la ciudad, pues se aprueban habilitaciones sin control adecuado, y muchas veces en áreas destinadas a otros usos.

El límite de expansión urbana de la ciudad de Tacna aprobado por la MPT en 1999, al parecer ha sido sobredimensionado, haciéndose necesario un reajuste del mismo en función de las previsiones del Plan Director.

Existe una deficiencia en cuanto a un Catastro de la MPT debidamente organizado y sistematizado, no sólo documentariamente sino también gráficamente. Existen deficiencias notorias en el otorgamiento de licencias de construcción, debido fundamentalmente a que la Comisión Calificadora de Proyectos, no sesiona de manera conjunta y sistemática.

En cuanto con Planes Directores por distrito tenemos lo siguiente:

- Plan de Ordenamiento Urbano Ciudad de Tacna:
  - ✓ Distrito Tacna (cuenta con Plan Director)
  - ✓ Distrito Alto de la Alianza (incluido en Plan Director)
  - ✓ Distrito Ciudad Nueva (incluido en Plan Director)
  - ✓ Distrito G. Albarracín (incluido en Plan Director)
  - ✓ Distrito Pocollay (incluido en Plan Director)
- Plan de Ordenamiento Urbano Rural:
  - ✓ Provincia de Candarave (No cuenta con P.D.)
  - ✓ Provincia de Jorge Basadre (cuenta con Antep. de P.D.)
  - ✓ Provincia de Tarata (No cuenta con P.D.)

En cuanto a políticas de vivienda; la ciudad de Tacna en conjunto con el Estado han promocionado el Plan Nacional de Vivienda “Vivienda para todos” a nivel regional:

- Programa MiVivienda
- Programa Techo Propio
- Programa Techo Propio deuda cero

Programa MIBARRIO (Mejoramiento integral de barrios) Programa Inverciudades

#### **2.3.4.2 Análisis y diagnóstico del distrito de Calana como lugar de emplazamiento del proyecto**

##### **a) Ubicación**

El Distrito de Calana se ubica en la Provincia de Tacna Región Tacna , fue creado mediante la Ley del Congreso de la República el 2 de Agosto de 1872, se encuentra ubicado entre las coordenadas 17° 38' 15" de Latitud Sur y de 71° 22' 39" y 71°22' Longitud este.

##### **b) Características climatológicas**

El distrito de Calana por su ubicación geográfica, presenta características propias de una zona árida intertropical, sus principales características son la humedad moderada, y sus escasas precipitaciones debido al fenómeno de inversión térmica, por lo que solamente se registran finas garúas o lloviznas insignificantes e irregulares relativa cuyo promedio histórico muestra niveles en los meses de invierno (Junio-Julio) y son originados por las densas neblinas que provienen del litoral.

### **c) Temperatura**

Calana presenta una temperatura promedio de 20.50°C, para el año 2011 las temperaturas medias alcanzan para el periodo 2003 y al 2008.

### **d) Humedad**

La humedad relativa indica un promedio de 75%, presentando una máxima promedio de 86% en Julio y una mínima promedio de 64,2% en Febrero.

### **e) Precipitación pluvial**

Las precipitaciones pluviales (lluvias) en las zonas urbanas del distrito de Calana son mínimas e irregulares; y no influyen en la producción agrícola.

### **f) Vegetación**

Encontramos diferentes tipos: vilcas, arbustos, frutales, etc. El sector estudiado es de origen rural, por ende contaba con una vasta producción agrícola gracias a sus bondadosas propiedades geológicas y a posibilidades de inversión individual, actualmente esta producción es limitada debido a la poca extensión de tierras de cultivo y a la aplicación de sistemas de riego poco tecnificado que origina la baja productividad de los cultivos, otra de las causas de esta limitada producción es la expansión y desarrollo urbano. Actualmente se cuenta con las siguientes variedades: Membrillo, eucalipto, palta, lechuga, higo, vid, durazno, manzanas de agua, maíz, papa, brócoli, nabo, entre otros. Es favorable que el suelo del distrito sea agrícola ya que permitirá configurar fácilmente colchones acústicos y/o paisajísticos dentro del proyecto, en el caso que la dinámica

del distrito evolucione y sea pertinente el bloqueo sonoro del medio hacia nuestro proyecto; en especial en la zona equina, ya que los caballos necesitan tranquilidad, también si es propicio en la zona educativa para no interrumpir el periodo de aprendizaje con agentes externos, así como manejar diversos tipos de pisos naturales para la zona de adiestramiento como en la zona social, facilitando el mantenimiento y conservación de tales gracias a las propiedades fructíferas del suelo.

En Tacna Se identificaron 708 especies, 360 géneros, 101 familias y 4 divisiones. De las cuales por las características climatologías del distrito de pocollay , se consideran La formación de cactáceas,puyales,monte ribereño, matorrales, pajonal, queñoales, bofedales , De igual manera el clima del distrito permite el desarrollo de otro tipo de vegetación de bajo consumo de agua.

#### **g) Estructura urbana del distrito de Calana**

La estructura urbana del distrito se encuentra configurada en cuatro (04) sectores, según el Plan Director para el Distrito de Calana su área comprende 2,684.74 hectáreas y un Perímetro de 23,972.71 ml.

Pero en el último estudio de análisis y diagnóstico del Distrito de Calana, realizado por el Gobierno Regional, se considera un área de 365.06 hectáreas y un perímetro de 25,487.44 ml.; en esta área de estudio predomina el uso de suelo residencial, cuenta además con áreas para otros usos como educación, recreación, salud, comercialización (restaurantes), locales institucionales y otros de gran importancia.

Por otro lado se han identificado en el área urbana y de expansión 04 sectores denominados como; Sector Santa Rita, Sector Cerro Blanco, Sector Piedra Blanca y el Sector

Calana Pueblo Tradicional los cuales comprenden un área de 456.99 Hectáreas.

### Imagen N° 34

#### Área Urbana actual de distrito Calana

CALANA: SECTORES CONFORMANTES DEL AREA URBANA ACTUAL AÑO: 2009		
SECTORES	HAS.	%
SECTOR I : SANTA RITA	218.47	47.81
SECTOR II : CERRO BLANCO	64.16	14.03
SECTOR III : PIEDRA BLANCA	107.79	23.59
SECTOR IV : CALANA PUEBLO TRADICIONAL	66.57	14.57
TOTAL	456.99	100.00

#### h) Uso de suelos y zonificación:

En el distrito de Calana se localizan diversos tipos de usos de suelo, entre los que se distingue el agrícola, residencial, comercial, institucional, de educación, salud, recreación, vías y otros.

#### i) Viabilidad y transporte

El sistema vial en el distrito de Calana presenta el siguiente diagnóstico:

- El sistema vial se organiza de manera longitudinal y tiene como eje de articulación principal la carretera Tacna – Calana - Pachía para los Sectores de Santa Rita y Piedra Blanca; para el Sector de Calana la Av. General Varela se constituye como eje principal de articulación; el Sector de Cerro Blanco se articula a través de dos vías una transversal que es la Avenida 06 y una longitudinal que es la Av. Tarapacá.

La infraestructura vial es deficiente e insuficiente existiendo desarticulación e incomunicación vial entre la capital del distrito con los demás sectores. Las vías se encuentran en proceso de consolidación.

- Predomina el sistema vial a través de trochas carrozables.

El diagnóstico de la infraestructura vial nos muestra que un 37% de la totalidad de vías del distrito cuentan con tratamiento de asfalto y el 63% restante se encuentra con vías de trocha carrozable.

El transporte público es limitado y desordenado y no abastece la demanda en horas punta.

Existencia de paraderos informales.

Problemas de transporte cuando se producen actividades cívicas en las vías principales del distrito.

Este diagnóstico sin embargo puede ser estratégico para el planteamiento de nuestra propuesta, ya que al encontrarse tal como se ha detallado anteriormente el sistema vial y transporte, es que el proyecto arquitectónico propuesto se convierte en un instrumento de desarrollo y viabiliza la consolidación del distrito, así como también comercialmente establece otra estrategia ya que al no tener una afluencia adecuada de transporte público, es que la población turística que normalmente visita este distrito se ve obligaba a acceder a este mediante un medio de transporte privado; que por ende permite el consumo libre y sin restricciones de tiempo de las bondades que ofrece Calana y por consecuente nuestro proyecto.

## **2.4 Antecedentes Normativos**

Se tomara en cuenta en el desarrollo del proyecto la guía de los siguientes instrumentos técnicos normativos que brindaran los conocimientos necesarios para lograr alcanzar la realización del proyecto.

### **2.4.1 Reglamento Nacional de Edificaciones**

El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objeto establecer los criterios y requisitos mínimos para el Diseño, Construcción, Supervisión Técnica y Mantenimiento de las Edificaciones y Habilitaciones Urbanas. Establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en dicho proceso, con el fin de asegurar la calidad de la edificación y la protección de los intereses de los usuarios.

Este marco normativo busca lograr edificaciones y ciudades de calidad en concordancia con el desarrollo sostenible, para lo cual promueve el desarrollo tecnológico, facilita el crecimiento de la ciudad formal y reconoce la globalización como parte del proceso de innovación.

### **2.4.2 Normativas ambientales en el Perú**

#### **➤ Marco Constitucional:**

Título i, capítulo i artículo. 2 inc.22 (derechos de la persona:  
derecho a un ambiente equilibrado y adecuado)

Título ii, capítulo ii (del ambiente y de los recursos naturales)

#### **➤ Marco Legal General:**

##### **Leyes**

ley n° 28611 (15/10/2005).- ley general del ambiente.

LEY N° 28804 (21/07/2006).- Ley que regula la Declaratoria de  
Emergencia Ambiental

LEY N° 28852 (27/07/2006).- Ley de Promoción de la Inversión  
Privada en Reforestación y Agroforestería

LEY N° 29196 (29/01/2008).- Ley de promoción de la producción  
orgánica o ecológica

LEY N° 29325 (05/03/2009).- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental

**Decreto Legislativo**

DECRETO LEGISLATIVO N° 1013 (14/05/2008).- Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente

**Decretos Supremos**

DECRETO SUPREMO N° 033-2007-PCM (05/04/2007).- Aprueban el Procedimiento para la aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental

DECRETO SUPREMO N° 024-2008-PCM (02/04/2008).- Reglamento de la Ley N° 28804 - Ley que regula la declaratoria de Emergencia Ambiental

### **2.4.3 Normativa para la certificación LEED**

Un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council) compuesto de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en todo tipo de edificios, que reconoce la construcción de espacios responsables con el medio ambiente, y cuyo diseño permite el uso eficiente de los recursos naturales.

La certificación LEED reside en un sentimiento implícito; una forma de percibir y entender el mundo y a las nociones de necesidades y límites, donde las personas poseen un objetivo claro y real de responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

En esta parte del presente estudio se realizó el análisis del sitio donde se proyectó el complejo residencial, así como la síntesis programática correspondiente a la propuesta.

El desarrollo de los planos del anteproyecto y proyecto se encuentran en el TOMO II

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

#### **PRIMERA**

Se puede concluir que en la ciudad de Tacna existe un déficit habitacional de 23582 viviendas de un total de 80251, (29.4%) siendo el diseño de un complejo residencial un aporte para disminuir este déficit actual.

#### **SEGUNDA**

El ser humano necesita habitar en un medio adecuado en convivencia armónica con el entorno natural, la familia y la sociedad, es por esto que la aplicación de un Diseño sostenible con características ecoeficientes responde a esta necesidad.

#### **TERCERA**

Hoy en día la concepción, diseño y edificación de la vivienda es un punto importante del desarrollo sostenible, lo cual conlleva la integración de las acepciones del cuidado y no deterioro al medio ambiente, tomando en cuenta que su ciclo de vida va desde su creación, edificación, uso, rehabilitación y demolición.

#### **CUARTA**

Las características climatológicas y el emplazamiento del terreno ubicado en el distrito de Calana límite con Pocollay, presentan las cualidades para el diseño del proyecto residencial, al ser un sector en proceso de desarrollo, con múltiples equipamientos que brindan dinamismo a la zona y complementan el funcionamiento de un proyecto residencial

### **RECOMENDACIONES**

#### **PRIMERA**

Se recomienda la socialización del presente proyecto, para que en un futuro pueda ser ejecutado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Leal del Castillo G.E (2010). Producción de vivienda en tanto bien de consumo. En *Revistanodo*, 8(4),p.87
- Hidrosoluciones Pluviales (2010). Desarrollo Urbano. En Hidrosoluciones Pluviales. Consultado el 21 de Enero de 2015. Disponible en <http://hidropluviales.com/desarrollo-urbano/>
- Lattes A.E (2008). Poblacion urbana y urbanizacion en América Latina. En: F. Carrión (ed) *La ciudad contruida, urbanismo en América Latina* (pp.49-50) Quito, Ecuador. Ediciones FLASCO.
- Roitman S. (2008, Mayo). Planificación urbana y actores sociales intervinientes: el desarrollo de urbanizaciones cerradas. Ponencia presentada en el X Coloquio Internacional de Geocrítica, Barcelona, España.
- Maritucorena M. (2014). Las unidades vecinales: Los barrios perfecto. En El Comercio. Portafolio. Economía y negocios. Consultado el 14 de Diciembre de 2014. Disponible en <http://elcomercio.pe/economia/peru/unidades-vecinales-barrios-perfectos-noticia-1757293>
- Wikipedia (2012). Tacna. En *wikipedia*. Consultado el 4 de Enero de 2015 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Tacna#Evoluci.C3.B3n\\_demogr.C3.A1fica](http://es.wikipedia.org/wiki/Tacna#Evoluci.C3.B3n_demogr.C3.A1fica)
- Ferrer Rivera Liz (2014) Multifamiliares solucionarían el deficit de viviendas en Tacna. En La República .pe Región Sur. Consultado el 12 de Enero de 2015. <http://www.larepublica.pe/28-05-2014/multifamiliares-solucionarian-deficit-de-viviendas-en-tacna>
- Sarquis, J. (s.f.). *La Arquitectura de la vivienda*.
- DiazMendez A. y Cuellar E. (2010) Planificación y Gestión inteligente: Un instrumento para las políticas sociales. En Monografía. Pp. 139-159
- Miguillon, R. J. (s.f.). Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/168886613/Arquitectura-Ecoeficiente-Tomo-1>
- Cesar Reyes, E. B. (s.f.). *Arquitectura Sostenible* . EDITORIALPENCIL.
- *Peru, Mapa de Deficit Habitacional a Nivel Distrital*. (2007). Obtenido de [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0868/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0868/libro.pdf)

- Mossel T. Y GonzalezAurignac E. (2007). Sostenibilidad sin fronteras. En: LucienKroll y otros (Ed). Arquitectura y sostenibilidad II (pp.71-77) Valencia, España: Ediciones Generales de la Construcción.
- BoshReig I. (2007). Arquitectura y sostenibilidad II. En: LucienKroll y otros (Ed). Arquitectura y sostenibilidad II (pp.7-8) Valencia, España: Ediciones Generales de la Construcción.
- Parlamento Andino (2012). III Cumbre Social Andina. *En Parlamento andino*. Consultado el 20 de enero 2015. Disponible en <http://www.parlamentoandino.org/csa/documentos-de-trabajo/informes-ejecutivos/28-vivienda-social.html>
- Cortez A. Maldonado G. Matroianni E. Parra F. (2012). Vivienda Multifamiliar. Concepto y evolución. En scribd.com. Consultado el 5 de Enero de 2015. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/77234018/VIVIENDA-MULTIFAMILIAR#scribd>
- Calleja J.I. (2013). Vivienda colectiva. Consultado el 20 de Enero de 2015. Disponible en [http://www.lefis.org/wiki/doku.php?id=es:vivienda\\_colectiva](http://www.lefis.org/wiki/doku.php?id=es:vivienda_colectiva)
- Apuntes de Arquitectura- Revista Digital. (s.f.). Obtenido de <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2013/08/100-proyectos-de-arquitectura.html>
- Gimeno, Fernando (2013) Las provincias van a velocidades distintas en el mercado inmobiliario. En Gestión.pe. Consultado el 1 de marzo de 2015. Disponible en <http://gestion.pe/economia/provincias-que-van-velocidades-distintas-mercado-inmobiliario-2073634>