UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIRECCION DE LA CONSTRUCCION**

Propuesta de viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías para reducir el déficit de vivienda en el nivel socioeconómico C de la ciudad del cusco en el sector Tica-Tica

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado académico de Maestro en dirección de la construcción

AUTORES

Angelo Soto, Dwoayne Eduardo (0000-0002-3824-6984)

Moscoso Palma, Yeison (0000-0001-6015-1730)

ASESOR

Celia Hermelinda Cardenas Solis (0000-0002-0013-8179)

Cusco, 09 de julio de 2018

DEDICATORIA

A Dios Por guiar mi camino, cuidarme y darme fuerzas en momentos difíciles, por permitirme estar rodeado de mi familia y amigos que son fuente de mis momentos de mayor felicidad. A mis padres Eduardo y Estela por su apoyo incondicional en mis estudios, a ellos doy gracias por haberme hecho la persona que soy, me han brindado educación y valores que forjaron en mí la determinación y nobleza para empezar nuevos retos todos los días. A mis abuelos Sixto (QEPD) y Victoria Por quererme y apoyarme siempre no me imagino poder haber recorrido este camino sin ustedes. A mis Hermanos Guisselle, Alvaro y Gonzalo Por ser mis leales compañeros con quienes aprendí a vivir en felicidad y a veces en tristeza, en la convivencia propia de hermanos.

Dwoayne Eduardo

En primer lugar agradecer a Dios por darme la oportunidad de realizar este trabajo, en segundo lugar debo agradecer a mis familiares por su apoyo indirecto en la realización del presente trabajo, seguidamente debo agradecer a mis amigos y compañeros por su apoyo en la elaboración del presente trabajo de investigación, y finalmente debo agradecer a los docentes y principalmente a la asesora del presente trabajo de investigación por las directivas y el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

Yeison Moscoso Palma

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación titulado “Propuesta de viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías para reducir el déficit de vivienda en el nivel socioeconómico C de la ciudad del cusco en el sector Tica-Tica” se ha realizado debido al problema del déficit de vivienda en la ciudad del Cusco, El proyecto está dirigido específicamente a familias del nivel socioeconómico C de la ciudad del cusco para la construcción de una vivienda nueva, se ha evaluado la capacidad económica a la que pueden acceder dichas familias con financiamiento de bancos para poder cubrir el costo de construcción de la vivienda planteada.

Dentro el desarrollo de presente trabajo se plantea el uso del sistema muros de ductilidad limitada (SMDL) para la construcción de una vivienda de 2 niveles, en el sector Tica Tica, con un área total construida de 113.14 m² con las características descritas en el capítulo 4 de ingeniería del proyecto , se analiza y evalúa las ventajas que tiene dicho sistema frente a construcciones tradicionales como los sistemas aporticados de concreto armado, del cual se ha determinado que hay ventajas utilizando muros de ductilidad limitada, básicamente se tienen reducciones de costo en el presupuesto de arquitectura debido a los acabados y albañilería que se reducen y/o omiten como se muestra en el detalle de costos .

Palabras claves: viviendas económicas, Sistema de muro de ductilidad limitada (SMLD)

ABSTRACT

This research work entitled "Proposal of affordable housing using new technologies to reduce the housing deficit in socioeconomic level C of the city of Cusco in the Tica-Tica sector" has been made due to the problem of housing deficit in the city of Cusco, The project is aimed specifically at families of socioeconomic level C of the city of Cusco for the construction of a new home, the economic capacity to which these families can access with financing from banks has been evaluated in order to cover the cost of construction of the raised house.

Within the development of this work is the use of the system of limited ductility walls (SMDL) for the construction of a house of 2 levels, in the Tica Tica sector, with a total built area of 113.14 m² with the characteristics described in the chapter 4 of the project's engineering, it analyzes and evaluates the advantages that this system has over traditional constructions such as reinforced concrete systems, from which it has been determined that there are advantages using walls of limited ductility, basically there are cost reductions in the architectural budget due to the finishes and masonry that are reduced and / or omitted as shown in the cost detail.

Keywords: economic housing, limited ductility wall system (SMLD)

INDICE

DEDICATORIA	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
ABSTRACT	3
INDICE.....	4
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.1 Problemática de la vivienda propia	11
1.1.2 Crecimiento urbanístico de la ciudad del Cusco	12
1.1.3 Nuevas tecnologías para la construcción de viviendas.....	13
1.2 Situación de la vivienda en el Cusco según niveles socio- económicos	16
1.3 Nivel Socio-económico C y posibilidades de la vivienda propia.....	17
1.4 Planteamiento y Formulación del problema.....	20
1.5 Objetivos.....	21
1.5.1 Objetivo general	21
1.5.2 Objetivos específicos.....	21
CAPITULO 2. ÁREAS DE URBANIZACIÓN SECTOR TICA TICA Y PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CUSCO.....	22
2.1 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CUSCO.....	22
2.1.1 Ubicación de áreas de urbanización en la ciudad del Cusco	24
2.1.2 Parámetros urbanísticos y edificatorios.....	30
2.2 Distribución y ubicación esquemática de viviendas económicas en el Sector Tica Tica	35
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	38
3.1 Costo de construcción de viviendas tradicionales.....	39

3.2 Costo de construcción de viviendas económicas aplicando nuevas tecnologías de construcción.....	45
3.2.1 Costos pre operativos.	49
3.2.2 Costos de construcción.	50
3.2.3 Gastos relacionados a la Administración y Comercialización del Proyecto	53
3.2.4 Valor del Terreno.....	53
3.3 Costo Total de Construcción Física.....	54
3.4 Costo Total de la vivienda por m2.	55
3.5 Comparativo de costos de una vivienda tradicional y una vivienda económica moderna.	56
CAPÍTULO 4. INGENIERÍA BÁSICA DE LA INFRAESTRUCTURA APLICANDO NUEVAS TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS.....	61
4.1 Descripción de vivienda económica modelo	61
4.1.1 Descripción arquitectónica de la vivienda propuesta	61
4.1.2 Descripción Sistema estructural de la vivienda propuesta	68
4.2 Nuevas tecnologías constructivas aplicadas a la vivienda económica	74
4.3 Presupuesto estimado de vivienda económica.....	75
4.4 Estimación de tiempos de construcción.....	77
4.5 Ventajas de la vivienda económica	80
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1 Conclusiones.....	87
5.2 Recomendaciones	88
BIBLIOGRAFIA	89
ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Preferencia de demanda para adquirir una vivienda en Cusco.....	11
Tabla 2 Áreas de expansión en según distritos del Cusco.....	12
Tabla 3 Distribución de hogares según Nivel Socio Económico departamento del Cusco..	16
Tabla 4 Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico	17
Tabla 5 Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico	18
Tabla 6 Financiamiento posible con un ingreso mensual de 4000 soles	19
Tabla 7 Cuadro de núcleos y corredores de estructuración en Cusco	25
Tabla 8 Núcleos y corredores de estructuración en Cusco.....	26
Tabla 9 Núcleos y corredores de estructuración en Cusco.....	27
Tabla 10 Núcleos y corredores de estructuración en Cusco.....	28
Tabla 11 Núcleos y corredores de estructuración en Cusco.....	29
Tabla 12 Parámetros urbanísticos en zonificación residencial urbana piso de valle.....	31
Tabla 13 Parámetros urbanísticos en zonificación de vivienda taller piso de valle	32
Tabla 14 Parámetros urbanísticos en zonificación comercial urbana piso de valle	33
Tabla 15 Parámetros urbanísticos en zonificación residencial urbana paisajista en laderas	34
Tabla 16 Parámetros urbanísticos en zonificación comercial urbana paisajista en laderas..	34
Tabla 17 Estructura típica de presupuesto de obra.....	38
Tabla 18 Presupuesto de construcción de estructuras T	42
Tabla 19 Presupuesto de construcción de arquitectura T.	43
Tabla 20 Presupuesto de construcción de II.SS. T.	44
Tabla 21 Presupuesto de construcción de II. EE. T.....	44
Tabla 22 Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar Tradicional.....	45
Tabla 23 Costos pre – operativos	50
Tabla 24 Presupuesto de construcción	51
Tabla 25 Presupuesto de construcción de arquitectura SMDL.....	51
Tabla 26 Presupuesto de construcción de II.SS. SMDL.	52

Tabla 27 Presupuesto de construcción de II.EE. SMDL	52
Tabla 28 Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar SMDL	53
Tabla 29 Presupuesto de obra SMDL en el sector Arco Tica Tica	55
Tabla 30 Costo m2 de construcción sector Arco Tica Tica.....	56
Tabla 31 Comparativo de precios de estructuras.....	57
Tabla 32 Comparativo de precios de arquitectura	58
Tabla 33 Comparativo de precios de II.SS.	59
Tabla 34 Comparativo de precios de II.EE.	59
Tabla 35 Comparativo global	60
Tabla 36 Costo m2 de construcción sector Arco Tica Tica.....	75
Tabla 37 Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar SMDL	76
Tabla 38 Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico	76
Tabla 39 Comparativo de precios entre la construcción de una vivienda tradicional y una vivienda con SMDL.	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. Hogares que tienen déficit habitacional.....	10
Figura II. Nivel Socio-económico C y posibilidades de la vivienda propia.....	16
Figura III. Demanda efectiva de viviendas nuevas.....	18
Figura IV. Demanda efectiva de viviendas nuevas sin considerar familias allegadas	19
Figura V. Áreas de estructuración urbana de la ciudad del Cusco	23
Figura VI. Núcleos y corredores de la ciudad del Cusco	30
Figura VII. Zonificación de la ciudad del Cusco.....	35
Figura VIII. Áreas de estructuración Urbana Sector Tica Tica.....	36
Figura IX. Sistema de agua y desagüe existente sector Tica Tica.....	36
Figura X. Planta de Arquitectura primer nivel (tradicional)	40
Figura XI. Planta de Arquitectura segundo nivel (tradicional)	41
Figura XII. Planta Isométrica de Arquitectura primer nivel (SMDL).....	46
Figura XIII. Planta de Arquitectura primer nivel (SMDL)	47
Figura XIV. Planta de Arquitectura segundo nivel (SMDL).....	48
Figura XV. Modelo tridimensional de vivienda (SMDL)	49
Figura XVI. Ubicación de vivienda unifamiliar SMDL en el sector Arco Tica Tica	54
Figura XVII. Planta de Arquitectura primer nivel (SMDL).....	63
Figura XVIII. Plano isométrico de Arquitectura primer nivel (SMDL).....	64
Figura XIX. Planta de Arquitectura segundo nivel (SMDL).....	65
Figura XX. Plano isométrico de Arquitectura segundo nivel (SMDL).....	66
Figura XXI. Modelo tridimensional de vivienda (SMDL).....	67
Figura XXII. Plano de cimentación de vivienda (SMDL).....	69
Figura XXIII. Plano de sección cimentación de vivienda (SMDL)	69

Figura XXIV. Detalle de dinteles reforzados	70
Figura XXV. Plano de distribución de muros de ductilidad limitada primer nivel.....	71
Figura XXVI. Plano de distribución de muros de ductilidad limitada segundo nivel.....	72
Figura XXVII. Distribución simple y modular de MDL.....	74
Figura XXVIII. Programación de obra construcción de una vivienda tradicional.....	78
Figura XXIX. Programación de obra construcción de una vivienda con SMDL.....	79
Figura XXX. Distribución arquitectónica espaciosa de una vivienda con SMDL.....	82
Figura XXXI. Distribución arquitectónica Limitada de una vivienda Tradicional.....	83
Figura XXXII. Distribución arquitectónica espaciosa de los dormitorios de una vivienda con SMDL.	84
Figura XXXIII. Distribución arquitectónica obstaculizada por las columnas de una vivienda Tradicional.....	84
Figura XXXIV. Distribución ortogonal y equidistante de muros de ductilidad limitada ello ayuda a tener mayor rigidez estructural de una vivienda con SMDL	85
Figura XXXV. Programación resumen de una vivienda con SMDL (55 días de ejecución).	86
Figura XXXVI. Programación resumen de una vivienda con sistema tradicional (75 días de ejecución)	86

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Situación de la vivienda a nivel nacional y en la región del cusco

La vivienda para muchas familias del Perú es aún un tema por resolver, esta necesidad no ha sido cubierta y actualmente representa uno de los principales problemas del país. Según el INEI para el 2016 se contaba con un déficit habitacional de 11.7% a nivel nacional [1], la tendencia muestra que este déficit ha disminuido debido principalmente a la estabilidad económica del país que ha permitido a las familias peruanas lograr poco a poco tener acceso a la vivienda propia

Figura I. Hogares que tienen déficit habitacional

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Programa de presupuestos 2013-2016

Durante los últimos gobiernos de Perú se han gestionado a través del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento una serie de programas y financiamientos destinados a reducir el déficit de vivienda teniendo resultados parciales llegando a cubrir hasta un 30% de los objetivos esperados. El problema de la vivienda esta interrelacionado con otras problemáticas que también se tienen como son las diferencias marcadas entre los niveles socios económicos, el crecimiento desordenado de las zonas urbanas, la migración y la inclusión social.

En la Región del Cusco como en el país también se presenta esta problemática y se evidencia tanto en las zonas rurales como en las zonas urbanas es así que en la provincia del cusco se tiene una demanda de vivienda insatisfecha de alrededor de 22,650 viviendas [2] según estudio realizado por la cámara peruana de la construcción CAPECO, así mismo este estudio muestra que hay una preferencia de esta demanda en adquirir una vivienda en la ciudad del cusco que significa un 32. 78% del total.

Tabla 1
Preferencia de demanda para adquirir una vivienda en Cusco

DISTRITOS	PARTICIPACION
Cusco	32.78%
San Jerónimo	9.06%
San Sebastián	26.47%
Santiago	5.55%
Saylla	0.99%
Wanchaq	22.11%
Calca	0.99%
Sicuani	0.34%
Santa Ana	0.34%
Marcapata	0.34%
Otros	1.03%
Total	100%

Fuente: El mercado de edificaciones urbanas del cusco 2013-CAPECO

1.1.1 Problemática de la vivienda propia

El Estado peruano ha realizado esfuerzos constantes para reducir el déficit de la vivienda propia en el país, siendo insuficiente claro está, se observa en el mercado los elevados costos en zonas céntricas y urbanizadas de las ciudades lo que significa que los precios de terrenos muchas veces determinan la decisión de adquirir una vivienda, y esto se relaciona con el nivel socio económico al que pertenecen las familias.

El problemática de la vivienda no es un hecho aislado y está inmerso conjuntamente con otros problemas que afectan a las familias peruanas como: la polaridad de los niveles socio económicos, la migración producto del centralismo, falta de planificación en el crecimiento de las zonas urbanas, falta de financiamiento, etc.

1.1.2 Crecimiento urbanístico de la ciudad del Cusco

La ciudad del Cusco tiene una superficie de 116.22 km², Según la dirección técnica de demografía del INEI con una población de 121,018 personas lo que hace una densidad de 1041.28 hab./km². Según el plan de desarrollo urbano de la ciudad del Cusco se menciona como modelo de ciudad que esta se basa en la visión de alcanzar una ciudad polinuclear y articulada; dicha cualidad de ciudad, está orientada a resolver y equilibrar las funciones y actividades que se realizan en el tejido urbano. La polinuclearidad, busca desconcentrar las actividades generadas en los centros históricos de la provincia y brindar mediante corredores comerciales y vías articuladoras la integración de los diferentes sectores de la ciudad. Es así que se pueden mencionar núcleos administrativos, comerciales, de recreación, turísticos y corredores comerciales.

Así mismo la estructuración Urbana tiene como un componente de áreas de expansión y estas se estiman de acuerdo al siguiente cuadro [3]:

Tabla 2
Áreas de expansión en según distritos del Cusco

	CUSCO (Ha)	WANCHAQ (Ha)	SANTIAGO (Ha)	SAN SEBASTIÁN (Ha)	SAN JERÓNIMO (Ha)	SAYLLA (Ha)	POROY (Ha)	CCORCA (Ha)	TOTALES(Ha)
ÁREAS DE SITIOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS (AE-I)	2950.90	-	7.11	1065.46	954.61	423.58	4.21	11.28	5417.16
ÁREAS DE CENTROS HISTÓRICOS (AE-II)	335.70	73.50	104.07	52.25	72.73	-	-	-	638.27
ÁREAS DE REGLAMENTACION ESPECIAL (AE-III)	130.87	42.55	89.12	307.50	242.34	-	-	-	812.38
ÁREAS DE SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTACULOS DEL AEROPUERTO (AE-IV)	-	24.85	-	59.79	-	-	-	-	84.64
ÁREA DEL AEROPUERTO (AE-V)	-	61.69	-	55.23	-	-	-	-	116.92
ÁREAS DE PISO DE VALLE (AE-VI)	140.26	270.40	193.66	402.11	514.37	102.92	225.10	-	1,848.81
ÁREAS PAISAJISTAS EN LADERAS (AE-VII)	271.95	-	210.75	193.45	5.16	32.66	28.00	8.44	750.42
ÁREAS PAISAJISTAS EN TERRAZAS ALTAS (AE-VIII)	35.04	-	29.92	134.69	1.29	-	-	-	200.94
ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA (AE-IX)	41.72	-	100.60	198.05	304.51	145.96	141.62	12.65	945.11
ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (AE-X)	199.69	5.31	277.20	565.69	766.23	347.75	130.36	72.27	2,364.50

Fuente: plan de desarrollo urbano Cusco al 2023-Municipalidad provincial del Cusco

1.1.3 Nuevas tecnologías para la construcción de viviendas

Como es recurrente en los últimos años la tecnología ha estado en constante cambio buscando siempre cada vez mejorar, optimizar, simplificar, economizar, etc. los productos y/o servicios que son demandados por las personas, esto es un fenómeno global e impacta a todos los sectores productores y económicos. La industria de la construcción no es ajena a los avances tecnológicos y aunque no es tan cambiante como otros sectores cada vez más se busca implantar cambios que repercutan de manera positiva en la esencia y forma construir. En cuanto respecta a las viviendas podemos mencionar a los nuevos sistemas constructivos que han sido patentados y buscan dinamizar la construcción de viviendas, según el reporte de Indecopi a través de la dirección de invenciones y nuevas tecnologías se puede mencionar:

- **Sistema de construcción modular:**

Referido a un sistema de construcción modular, que utiliza módulos tridimensionales industrializados determinantes de los espacios habitables del edificio. Incluyen un marco de base; un marco de techo; soportes verticales a modo de pilares; tabiquería interior de compartimentación; elementos de acabado; instalaciones para agua, luz, gas y demás equipamiento para su funcionamiento y servicios. Se caracteriza porque comprende una estructura portante principal como soporte para los módulos tridimensionales. Dicha estructura es portante principal creciente en altura, a medida que se van montando los diferentes módulos tridimensionales de cada planta del edificio; habiéndose previsto los oportunos elementos de arrostramiento, así como pilares y vigas de la estructura portante principal, completándose con los elementos de fachada exterior. Tiene aplicación en la construcción de edificios de mediana y gran altura de cualquier tipo de proyecto.

- **Sistema constructivo de techos con vigas de acero conformado y casetones**

Referido a un sistema de losa nervada perfeccionada por componentes prefabricados, que se adaptan a las necesidades de cualquier tipo de construcción, sus componentes livianos los hacen de fácil y rápida instalación, necesitando pocos apuntalamientos y reduciendo los desperdicios generados en la obra. Dicho sistema de construcción comprende los siguientes

Componentes: Perfil conformado en acero negro o galvanizado de tipo c y perfil de tipo delta de calibre 16 y 18; placa colaborante de acero galvanizado conformado en frio; casetón de poliestireno expandido y de arcilla; malla electrosoldada de alta resistencia.

- **sistema constructivo de edificaciones modulares de uso y aplicación múltiples,**

Referido a un sistema constructivo de edificaciones modulares, caracterizado porque consta de una estructura metálica de soporte conformada por una pluralidad de columnas metálicas intermedias y de esquina, la cuales comprenden en su extremo inferior medios de fijación para fijarse liberablemente sobre un perfil angular de base que tiene una forma de "c", que comprende fijamente en la cara del canal una pluralidad de placas de anclaje al concreto con medios de fijación. Dichas columnas se proyectan verticalmente a una altura predeterminada en función de los niveles de la edificación; entre cada par de columnas verticales adjuntas intermedias y/o de esquina se comprende una pluralidad de paneles de cobertura y/o vanos para ventanas, acoplados dichos paneles en forma machihembrada; al menos un marco para puerta conformado por un perfil en "c" con reborde saliente se fija en al menos una columna para montar una puerta de acceso; una estructura de techumbre en dos aguas se fija en el extremo superior de dichas columnas, siendo las columnas intermedias de los costados de la edificación de mayor altura, la cual va decreciendo de las columnas del centro a las esquinas.

- **Mejoras introducidas en el sistema de construcción integrado de perfiles para paredes verticales modulares de PVC extrudados**

Referido a un sistema de construcción optimizado, con estructura propia y específica del tipo modular y con base en placas específicas de composición híbrida en sustitución directa de las tradicionales paredes convencionales. Los perfiles modulares son hechos por un proceso de extrusión y extrusión, presentando un sistema modular de alto desempeño, posible de expansión, sin la necesidad de estructuras adicionales, perfiles hechos con rayos estándar y/o especiales que ofrecen más libertad de las formas de los proyectos y, por fin, un sistema flexible que se adapta perfectamente a las otras líneas de productos e incrementa la cantidad de opciones con la amplia cantidad de perfiles y

Accesorios disponibles, incluyendo una serie de elementos distintos con variables de configuración mecánica, manteniendo la unidad técnica, funcional y corporal del sistema.

- **Sistema de muros de ductilidad limitada SMDL**

Es un sistema estructural donde la resistencia ante cargas sísmicas y cargas de gravedad, en las dos direcciones, está dada por muros de concreto armado que no pueden desarrollar desplazamientos inelásticos importantes. Los muros son de espesores reducidos, se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola hilera. Los sistemas de piso son losas macizas o aligeradas que cumplen la función de diafragma rígido. Conjuntos Estructurales de estructura muros de ductilidad limitada.

En el Perú una de las causales o quizá la más determinante para la adquisición de vivienda viene a ser el costo que esta representa, la industrialización de la construcción de viviendas significa a grandes rasgos la utilización de equipos y procesos para la fabricación de elementos modulares (dependiendo del diseño) que reducen considerablemente la intervención de mano de obra, debido a esto podemos afirmar que la industrialización de la construcción reduce los costos directos para la construcción en este caso de viviendas.

1.2 Situación de la vivienda en el Cusco según niveles socio- económicos

Como se mencionó anteriormente en el Cusco se tiene una demanda de vivienda, además de ello cabe mencionar que la posibilidad de tener una vivienda está relacionada con el nivel socio económico al que pertenecen [4]

Tabla 3

Distribución de hogares según Nivel Socio Económico departamento del Cusco

DISTRIBUCIÓN DE HOGARES SEGÚN NSE 2017 - DEPARTAMENTO (URBANO + RURAL)							
DEPARTAMENTO	HOGARES - NIVEL SOCIOECONÓMICO - URBANO+RURAL (%)						
	TOTAL	AB	C	D	E	MUESTRA	ERROR (%)*
Amazonas	100%	3.4	10.9	18.2	67.5	1,250	2.8
Ancash	100%	7.2	23.3	24.2	45.3	1,464	2.6
Apurímac	100%	1.9	6.5	16.0	75.6	939	3.2
Arequipa	100%	15.9	32.1	31.8	20.2	1,755	2.3
Ayacucho	100%	2.9	9.8	14.9	72.4	1,171	2.9
Cajamarca	100%	4.0	8.8	15.7	71.5	1,729	2.4
Cusco	100%	6.5	14.3	21.1	58.1	1,248	2.8

Fuente: APEIM 2017

Así mismo hay una demanda que está definida en función a los niveles socio económico y estos son importantes para determinar en un análisis financiero la capacidad económica a la que las familias podrían concretar para la adquisición de una vivienda.

Figura II. Nivel Socio-económico C y posibilidades de la vivienda propia

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Programa de presupuestos 2013-2016

Particularmente en el nivel socio económico C se tiene como un ingreso promedio familiar mensual de 4,059 por lo que podríamos inferir una capacidad máxima de financiamiento a la que pudieran acceder estas familias esto es aproximadamente

1.3 Nivel Socio-económico C y posibilidades de la vivienda propia

En el nivel socio económico C se encuentran aquellas familias que tienen un ingreso promedio de 4,061 soles según la asociación peruana de empresas de investigación de mercados APEIM

Tabla 4

Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico

PROMEDIOS	Total Perú Urbano						
	TOTAL	NSE AB	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
Grupo 1 : Alimentos – gasto promedio	S/. 1,078	S/. 1,415	S/. 1,199	S/. 1,238	S/. 1,138	S/. 941	S/. 737
Grupo 2 : Vestido y Calzado – gasto promedio	S/. 169	S/. 284	S/. 180	S/. 194	S/. 158	S/. 128	S/. 97
Grupo 3 : Alquiler de vivienda, Combustible, Electricidad y Conservación de la Vivienda – gasto promedio	S/. 331	S/. 624	S/. 362	S/. 387	S/. 321	S/. 227	S/. 140
Grupo 4 : Muebles, Enseres y Mantenimiento de la vivienda – gasto promedio	S/. 177	S/. 415	S/. 150	S/. 159	S/. 136	S/. 109	S/. 89
Grupo 5 : Cuidado, Conservación de la Salud y Servicios Médicos – gasto promedio	S/. 208	S/. 391	S/. 229	S/. 255	S/. 187	S/. 145	S/. 82
Grupo 6 : Transportes y Comunicaciones – gasto promedio	S/. 329	S/. 765	S/. 338	S/. 377	S/. 278	S/. 177	S/. 105
Grupo 7 : Esparcimiento, Diversión, Servicios Culturales y de Enseñanza – gasto promedio	S/. 343	S/. 814	S/. 353	S/. 393	S/. 288	S/. 183	S/. 95
Grupo 8 : Otros bienes y servicios – gasto promedio	S/. 193	S/. 340	S/. 204	S/. 217	S/. 183	S/. 143	S/. 106
PROMEDIO GENERAL DE GASTO FAMILIAR MENSUAL	S/. 2,828	S/. 5,047	S/. 3,014	S/. 3,220	S/. 2,689	S/. 2,055	S/. 1,452
PROMEDIO GENERAL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL*	S/. 3,905	S/. 7,827	S/. 4,061	S/. 4,439	S/. 3,462	S/. 2,606	S/. 1,680

Fuente: APEIM 2017

Así mismo según en la ciudad del cusco tenemos la siguiente distribución de hogares de acuerdo a su nivel socio económico

Tabla 5

Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico

CONCEPTO	NSE B	NSE C	NSE D	TOTAL
Hogares	7471.0	29136.0	42396.0	79003.0
% total	8.0	31.2	45.4	84.6

Fuente: el Mercado de edificaciones urbanas del cusco 2013-CAPECO

DEMANDA EFECTIVA DE VIVIENDAS NUEVAS
(En número de viviendas y porcentaje)

Figura III. Demanda efectiva de viviendas nuevas

Fuente: Oficina de estudios económicos, planeamiento y presupuesto-Fondo mi vivienda

El tema central es la estimación de la demanda efectiva, definida, en este caso, como la población que tiene la intención real de comprar una vivienda y que piensa hacerlo en un periodo no mayor de dos años. Según los resultados obtenidos, la cantidad de viviendas efectivamente demandadas asciende a 18 063 unidades, siendo el estrato Del NSE que alberga la mayor cantidad de demandantes efectivos (54,8%)

Gráfico 4.3 DEMANDA EFECTIVA DE VIVIENDAS NUEVAS SIN CONSIDERAR FAMILIAS ALLEGADAS

(En número de viviendas y porcentaje)

Figura IV. Demanda efectiva de viviendas nuevas sin considerar familias allegadas

Fuente: Oficina de estudios económicos, planeamiento y presupuesto-Fondo mi vivienda

Es necesario resaltar, que el resultado anterior considera tanto la demanda efectiva de familias allegadas (que comparten la misma vivienda) como las no allegadas. Teniendo en cuenta este cambio metodológico, se obtiene que la demanda efectiva sin considerar las familias allegadas son de 15 812, es decir, que la proporción de familias allegadas sobre El total de la demanda efectiva es de 12,5%.

Por otro lado financiamiento que ofrecen las entidades bancarias obviamente tiene un tratamiento diferente en función a variables como son: el monto total de financiamiento, ingreso mensual conyugal, estado laboral, tiempo de financiamiento y condición de cliente o no. Para nuestro caso analizaremos la capacidad máxima de financiamiento con la que podría contar una familia del nivel socio económico C. Así mismo indicar que las TEA varían entre un 8% hasta un 12% dependiendo básicamente del tiempo de financiamiento.

Tabla 6

Financiamiento posible con un ingreso mensual de 4000 soles

	15años			20 años		
	Mínimo	Máximo	promedio	Mínimo	Máximo	promedio
Monto en soles	160,000	195,000	177,500	190,000	240,000	215,000

Fuente: Elaboración propia

1.4 Planteamiento y Formulación del problema

A nivel nacional el crecimiento demográfico así como la migración están reacomodando gradualmente la densidad poblacional de las ciudades, urbes y centros poblados. Este fenómeno es intrínseco al problema de la vivienda puesto que es el principal causante de las demandas no cubiertas y representa los retos y objetivos de los gobiernos de turno.

En el cusco al igual que en gran parte del país se percibió la desaceleración del sector construcción y el sector inmobiliario a partir del año 2014 lo que obviamente no contribuyo a reducir el déficit de viviendas. Asi mismo vemos que porcentualmente la mayor cantidad de demanda de viviendas en el Cusco es dentro de los niveles C y D.

La mayoría de la personas está acostumbrada a las construcciones convencionales y clásicas (las cuales conocen y saben que son funcionales) y ven con cierta desconfianza a aquellas nuevas formas y/o tecnologías de construcción, esto representa un problema para los proyectistas y constructores que por un lado sienten la presión del mercado por reducir tiempos y costos utilizando nuevas tecnologías mientras que en el lado opuesto intentan ganar clientes que confíen en la inversión de proyectos relativamente nuevos y tengan mejores beneficios, como es el caso de la construcción de una vivienda

Por lo mencionado anteriormente, el Cusco presenta un déficit de vivienda siendo uno de los niveles socioeconómicos con mayor demanda el C lo que representa una oportunidad para la construcción de viviendas tomando en cuenta los aspectos técnicos y financieros adecuados para dicho nivel.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Reducir el déficit de viviendas en el nivel socioeconómico C de la ciudad del Cusco con proyectos de vivienda que usen nuevas tecnologías constructivas con sistema estructural de muro de ductilidad limitada.

1.5.2 Objetivos específicos

- Mostrar los beneficios del sistema estructural de muro de ductilidad limitada aplicada a las viviendas del cusco.
- Definir el producto en cuanto a la distribución de áreas y acabados, de acuerdo a las necesidades y exigencias de nuestro público objetivo
- Determinar los costos del proyecto.

CAPITULO 2. ÁREAS DE URBANIZACIÓN SECTOR TICA TICA Y PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CUSCO

2.1 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CUSCO

Para comprender de mejor manera las ubicaciones posibles en donde se podría concretizar el uso de viviendas utilizando tecnología de muros de ductilidad limitada planteadas en el presente trabajo de investigación damos a conocer de manera conveniente el plan de desarrollo urbano de la ciudad del Cusco que nos servirá de gran ayuda para conocer aspectos importantes en la decisión de construcción de una vivienda, particularmente sobre el terreno de la misma, estos aspectos son: la clasificación de uso de suelos, parámetros urbanísticos, áreas urbanas proyectadas a mediano y largo plazo en la ciudad, vías articuladas, etc.

En el Cusco a través de sus autoridades y/o gobiernos locales de turno se ha venido desarrollando un plan de desarrollo urbano de la ciudad hasta el 2023 el cual menciona que se ha evaluado, diagnosticado y propuesto estrategias para cumplir con sus objetivos, estos estudios realizados se tomaran como bases informativas que serán útiles para el presente capítulo.

Analizaremos como está distribuido la clasificación general de suelos en la ciudad del cusco para tener un panorama de la situación actual, como sabemos en el caso particular de la ciudad del cusco se tienen zonas arqueológicas protegidas que no pueden ser utilizadas para proyectos de vivienda o inmobiliarios, un área urbana en donde obviamente se ha desarrollado la población, un área rural que generalmente se destinan a actividades agrícolas y finalmente un área de expansión urbana que es de nuestro interés particular puesto que dentro de estos sectores o zonas se va a enfocar y/o enfatizar en el sector Tica Tica que es donde se plantea la ejecución de la vivienda económica utilizando nuevas tecnologías de muros de ductilidad limitada.

Según el plan de desarrollo urbano Cusco al 2023 se define como área de expansión urbana a las destinadas para el crecimiento de la ciudad y a su vez se sub- clasifica en:

- (AEU-1).- Área de Expansión Urbana Inmediata: Constituida por el conjunto factibles a ser urbanizadas en el corto plazo. Cuenta con factibilidad de servicios alcantarillado, electrificación, transporte y vías de comunicación y está calificada suelo urbanizable.
- (AEU-2).- Expansión Urbana de Reserva: Constituida por áreas con condición urbanizadas en el mediano y largo plazo, delimitándose como áreas de reserva crecimiento urbano. Estas áreas deberán contar con factibilidad de servicios alcantarillado, electrificación y vías de comunicación para el transporte, prevención de riesgos para su respectivo horizonte temporal de ocupación.

Figura V. Áreas de estructuración urbana de la ciudad del Cusco

Fuente: PDU Cusco al 2023

- AE-I AREAS DE SITIOS Y ZONAS ARQUEOLOGICAS
- AE-II AREAS DE CENTROS HISTORICOS
- AE-III AREAS DE REGLAMENTACION ESPECIAL
- AE-IV AREAS DE SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTACULOS DEL AEROPUERTO
- AE-V AREA DEL AEROPUERTO
- AE-VI AREAS DE PISO DE VALLE
- AE-VII AREAS PAISAJISTAS EN LADERAS
- AE-VIII AREAS PAISAJISTAS EN TERRAZAS ALTAS
- AE-IX AREAS DE EXPANSION URBANA
- AE-X AREAS DE PROTECCION AMBIENTAL

2.1.1 Ubicación de áreas de urbanización en la ciudad del Cusco

Según el plan de desarrollo de urbano del cusco 2023 indica que el modelo de la ciudad de Cusco se basa en la visión de alcanzar una ciudad polinuclear y articulada; dicha cualidad de ciudad está orientada a resolver y equilibrar las funciones y actividades que se realizan en el tejido urbano. La polinuclearidad busca desconcentrar las actividades generadas en los centros históricos de la provincia y brindar mediante corredores comerciales y vías articuladoras la integración de los diferentes sectores de la ciudad. La ciudad Mayor Principal de Cusco, se inserta en un marco metropolitano, donde cumple el rol de capital y centro político administrativo, centro geográfico y articulador físico, polo de desarrollo social, demográfico, económico y productivo de la Macro región Centro Sur.

Así mismo se indican los principales núcleos corredores de estructuración que son:

- (1) Núcleos Administrativos (NE-I).- Ubicados en cada uno de los distritos integrantes de la provincia, concentrando departamentos administrativos del Estado y adicionalmente comercio, servicios y entidades financieras.
- (2) Núcleos Comerciales (NE-II).- Caracterizados por concentrar comercio, servicio y entidades financieras; ubicadas de manera desconcentrada en la provincia.
- (3) Núcleos de Recreación Pública (NE-III).- Caracterizados por ser las principales zonas de recreación pública (ZRP1, ZRP2 y ZRP3) de la provincia.
- (4) Núcleos Turísticos Y Culturales (NE-IV).- Lugares, sitios y zonas arqueológicas con vocación para el turismo y los eventos culturales.
- (5) Corredores Comerciales (CC).- Vías urbanas de la provincia con vocación comercial y que sirven de articuladores de los principales núcleos de la ciudad.
- (6) Corredores Articuladores (CA).- Vías urbanas de la provincia que articulan toda la ciudad, cuya función es desconcentrar el comercio.

Tabla 7
Cuadro de núcleos y corredores de estructuración en Cusco

NOMBRE	DISTRITO	UBICACIÓN	ROLES
NÚCLEOS ADMINISTRATIVOS (NE-I)	CUSCO	Centro Histórico de Cusco	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Turístico y Cultural
	WANCHAQ	Área de influencia de la Municipalidad Distrital de Wanchaq y el Gobierno Regional	Dotador de Comercio y Servicio
			Centro Administrativo, Financiero, Empresarial e Institucional. Dotador de Comercio y Servicio
	SANTIAGO	Centro Histórico de Santiago	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Turístico y Cultural
			Dotador de Comercio y Servicio
	SAN SEBASTIÁN	Centro Histórico de San Sebastián	Centro Administrativo, Financiero e Institucional
			Centro Turístico y Cultural
			Dotador de Comercio y Servicio
	SAN JERÓNIMO	Centro Histórico de San Jerónimo	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Turístico y Cultural
			Dotador de Comercio y Servicio
	SAYLLA	Área de influencia de la Municipalidad Distrital de Saylla	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Cultural y Gastronómico
			Dotador de Comercio y Servicio
	POROY	Área de influencia de la Municipalidad Distrital de Poroy	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Cultural y Gastronómico
			Dotador de Comercio y Servicio
	CCORCA	Área de influencia de la Municipalidad Distrital de Ccorca	Centro Administrativo y Financiero
			Centro Turístico y Cultural
			Dotador de Comercio y Servicio

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 8
Núcleos y corredores de estructuración en Cusco

NOMBRE	DISTRITO	UBICACIÓN	ROLES
NÚCLEOS COMERCIALES (NE-II)	CUSCO	Arco de Tica-Tica	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Vía Cusco - Abancay (Entre las agrupaciones Miraflores y Agua Dulce)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Picchu San Isidro Sector II (Cercana a la Vía Cusco - Abancay)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Circunvalación (Entre las agrupaciones Séptima Cuadra y Ayuda Mutua)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Circunvalación (En la agrupación Buena Vista)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Sol y Av. Ejército (Área de influencia de las Galerías Inka Motors)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Collasuyo (Área de influencia del Mall Real Plaza, espaldas del colegio San Antonio)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
	WANCHAQ	Área de influencia del mercado de Ttio	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Aeropuerto Velasco Astete	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Centro de Rehabilitación de Menores	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Hospital Adolfo Guevara Velasco (EsSalud)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Mercado de Wanchaq	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
	SANTIAGO	Av. De La Cultura (Área de influencia del Supermercado Mega)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Parque Industrial	Centro Empresarial y Financiero
		Área de influencia de "El Molino" y Terminal Terrestre	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Hospital Antonio Lorena	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Industrial (Entre la agrupación Huancaro Grande y Bancopata)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Sector de la agrupación Juan Espinosa Medrano	Dotador de Comercio y Servicios
		Av. Antonio Lorena (Frente al Cementerio General de la Almudena)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 9
Núcleos y corredores de estructuración en Cusco

NOMBRE	DISTRITO	UBICACIÓN	ROLES
NÚCLEOS COMERCIALES (NE-II)	SAN SEBASTIÁN	Av. José Luis Orbegoso (Frente al cementerio de Huancaro)	Dotador de Comercio y Servicios
		Área de influencia de la Feria de Huancaro	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Prolongación De la Cultura (Entre las agrupaciones San Juan y villa San José)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Alto Qosqo (Entre las agrupaciones Villa Sebastiana y Villareal)	Dotador de Comercio y Servicio
		Alto Qosqo (Entre las agrupaciones Floresta del Inca y San Hilarion)	Dotador de Comercio y Servicio
		Av. Prolongación De la Cultura (Entre las agrupaciones Tupac Amaru e Industrial Cachimayo)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Vía de Evitamiento (Agrupación San Antonio)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Mercado Modelo de San Sebastián	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Agrupación Agua Buena	Dotador de Comercio y Servicio
		Calle Tarapaca y Prolongación Mariano Santos (Primer Paradero de San Sebastián)	Dotador de Comercio y Servicio
	SAN JERÓNIMO	Área de expansión Tancarpata	Dotador de Comercio y Servicio
		Área de expansión Ticapata	Dotador de Comercio y Servicio
		Agrupación Larapa Grande	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Prolongación de la Cultura (Frente a la agrupación Trabajadores de Electro Perú)	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Penal de Qenqoro	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Área de influencia del Mercado Mayorista Vino Canchón	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Av. Fernando Túpac Amaru (Entre las agrupaciones Virgen del Rosario y el sector de Ocollopampa)	Dotador de Comercio y Servicio
		Área de Petro Perú	Dotador de Comercio y Servicio
		Área de expansión Pillao Matao	Dotador de Comercio y Servicio
	SAYLLA	Área de expansión Sucso Aucaylle	Dotador de Comercio y Servicio
		Sector de Angostura	Dotador de Comercio y Servicio
		Entre las agrupaciones Exin Cusco, Santa María de Saylla y Chingo Grande	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
	POROY	Área de expansión cercana al Centro Administrativo de Poroy	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras
		Erapata	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 10
Núcleos y corredores de estructuración en Cusco

NOMBRE	DISTRITO	UBICACIÓN	ROLES
NÚCLEOS DE RECREACIÓN	TODOS LOS DISTRITOS	Zonas de Recreación Públicas existentes ZRP1 y ZRP2	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	CUSCO	Huasaura - Camino Real	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	SANTIAGO	Actual Cuartel Mariscal Gamarra	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	WACHAQ - SAN SEBASTIÁN	Actual aeropuerto Velasco Astete	Parque Metropolitano (Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores)
	SAN SEBASTIÁN	Mamelón de Santutis	Recreación activa y pasiva niños, jóvenes y adultos mayores
		Santa María	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
		Área de expansión Alto Qosqo	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
		Área de expansión Tancarpata	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	SAN JERÓNIMO	Área de expansión Pillao Matao	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
		Área de expansión Sucso Aucaylle	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	SAYLLA	Límite con la provincia de Quispicanchis	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	POROY	Sector de Erapata	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
	CCORCA	Área de expansión Ccorca	Recreación pasiva y activa niños, jóvenes y adultos mayores
NÚCLEOS TURÍSTICOS Y CULTURALES (NE-IV)	CUSCO	Monumentos, Zonas y Sitios Arqueológicos	Servicios Culturales y Turísticos
		Calle Maruri (Local DRC) Calle Ccascaparo (Local de la Estación Ferroviaria de San Pedro)	Servicios Culturales y Turísticos
		Av Sol (Local Palacio de Justicia)	Recreación pasiva para niños, jóvenes y adultos mayores
		Av. Sol (Local Serpost)	Servicios Culturales y Turísticos
		Calle Santa Catalina Ancha (Local Biblioteca Municipal)	Servicios Culturales y Turísticos
	SAN SEBASTIÁN	Monumentos, Zonas y Sitios Arqueológicos y Recreativos (P. A. Pumamarca, S.A. Waynataucaray, S.A. Cotaqalle y Centro Histórico)	Servicios Culturales y Turísticos
	SAN JERÓNIMO	Monumentos, Zonas y Sitios Arqueológicos y Recreativos (Centro Histórico)	Servicios Culturales
	CCORCA	Monumentos, Zonas y Sitios Arqueológicos y Recreativos (Centro Histórico)	Servicios Culturales y Turísticos

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 11

Núcleos y corredores de estructuración en Cusco

NOMBRE	DISTRITO	UBICACIÓN	ROLES
CORREDORES COMERCIALES (CC)	POROY	Vía Cusco - Abancay	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital, interprovincial e interregional.
	SANTIAGO	Av. Antonio Lorena; Av. Ejército; Av. José Luis Orbegoso; Av. Grau; Av. Belén; Av. Sucre; Av. Industrial; Av. Luis Vallejo; Av. Carlos Ugarte; Av. Alameda Pachacutec	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital.
	CUSCO	Av. de La Cultura, Av. Collasuyo, Av. Ejército, Av. Sol, Calle Tres Cruces de Oro; Calle Nueva; Calle Ayacucho; Av. Ejército; Calle Tullumayo; Calle y Progl. Recoleta; Av. Universitaria; Av. Argentina; Av. Circunvalación; Calle Choquechaca; Calle Plateros; Calle Saphy; Calle Santa Clara; Calle Matara; Calle Mesón de la Estrella; Calle Tecte; Calle Concevidayoc; Calle Santa Teresa; Calle Nueva Alta; Av. Centenario; Calle Carmen Alto.	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital.
	WANCHAQ	Av. de La Cultura; Av. Garcilaso; Av. Los Incas; Av. Huayruropata; Av. Velasco Astete; Psje. La Unión; Av. 28 de Julio; Psje. Los Sauces; Av. y Prolongación Av. Tupac Amaru; Av. Infancia; Calle Confraternidad; Av. Alameda Pachacutec; Av. Pachacutec; av. Manco Capac; Av. Huascar; Av. Huayna Capac; Av. Diagonal; Av. Micaela Bastidas; Av. Diagonal Angamos; Av. Vía Expresa; Av. Los Manantiales.	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital.
	SAN SEBASTIÁN	Prolongación Av. de la Cultura; Av. y Progl. Av. Cusco; Calle Tarapaca; Av. Tomasa Tuyrutupa; Av. Vía Expresa; Av. Wiracocha; Av. Fernando Túpac Amaru; Av. Evitamiento; Av. Pachacamac.	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital.
	SAN SEBASTIÁN	Prolongación Av. de la Cultura; Av. 05; Av. 02; Av. Fernando Túpac Amaru; Av. del Comercio; Av. Circunvalación Norte; Av. Lima; Av. Ramón Castilla; Calle Ciro Alegría;	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital.
	SAYLLA	Vía Cusco-Sicuani	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital, interprovincial e interregional.
	CCORCA	Vía Cusco-Ccorca	Dotador de Comercio, Servicio y Entidades Financieras Comercio interdistrital, interprovincial e interregional.

Fuente: PDU Cusco al 2023

Figura VI. Núcleos y corredores de la ciudad del Cusco

Fuente: PDU Cusco al 2023

2.1.2 Parámetros urbanísticos y edificatorios.

Los parámetros urbanísticos y edificatorios están normados por las regulaciones municipales, básicamente las áreas que se consideran son: zonas residencial de piso de valle, zonas de vivienda taller en piso de valle, zona comercial de piso de valle, zonificación residencial urbana paisajista en laderas y zonificación comercial urbana paisajista en laderas.

Tabla 12

Parámetros urbanísticos en zonificación residencial urbana piso de valle

ZONA	USOS	DENSIDAD NETA (hab/ha)	LOTE MINIMO (m2)	FRENTE MINIMO (ml)	ALTURA DE EDIFICACION (ml y pisos)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	AREA EDIFICADA (m2)	AREA LIBRE (%)	ESTACIONAMIENTO (1 POR CADA)
RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA (R2)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	500	250	8	9 (3 pisos)	1.8	450	40	1 POR LOTE
	MULTIFAMILIAR	600	300	8	12 (4 pisos)	2.4	720	40	2 DPTOS
RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA (R3)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	1300	120	6	9 (3 pisos)	2.4	288	20	
	MULTIFAMILIAR	1300	140	8	12 (4 pisos)	2.8	392	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	1300	250	10	12 (4 pisos)	2.8	700	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	1300	450	12	15 (5 pisos)	3.5	1575	30	3 DPTOS
RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA (R4)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	1300	90	6	12 (4 pisos)	3.2	288	20	
	MULTIFAMILIAR	1300	140	8	15 (5 pisos)	3.5	490	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	15 (5 pisos)	3.5	875	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	12	18 (6 pisos)	4.2	1890	30	3 DPTOS
RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA (R5)	MULTIFAMILIAR	2250	120	6	15 (5 pisos)	4	480	20	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR*	2250	100	8	18 (6 pisos)	4.2	672	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	18 (6 pisos)	4.2	1050	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	12	21(7 pisos)	4.9	2205	30	3 DPTOS
RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA (R6)	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	21(7 pisos)	4.9	1225	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	15	24(8 pisos)	5.6	2520	30	3 DPTOS
RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA (R8)	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	600	20	30(10 pisos)	7	4200	30	3 DPTOS

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 13

Parámetros urbanísticos en zonificación de vivienda taller piso de valle

ZONA	USOS	DENSIDAD NETA (hab/ha)	LOTE MINIMO (m2)	FRENTE MINIMO (ml)	ALTURA DE EDIFICACION (mly pisos)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	AREA EDIFICADA (m2)	AREA LIBRE (%)	ESTACIONAMEN TO (1 POR CADA)
VIVIENDA TALLER DENSIDAD BAJA (II-R2)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	500	250	8	9 (3 pisos)	1.8	450	40	1 POR LOTE
	MULTIFAMILIAR	600	300	8	12 (4 pisos)	2.4	720	40	2 DPTOS
VIVIENDA TALLER DENSIDAD MEDIA (II-R3)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	1300	120	6	9 (3 pisos)	2.4	288	20	
	MULTIFAMILIAR	1300	140	8	12 (4 pisos)	2.8	392	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	1300	250	10	12 (4 pisos)	2.8	700	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	1300	450	12	15 (5 pisos)	3.5	1575	30	3 DPTOS
VIVIENDA TALLER DENSIDAD MEDIA (II-R4)	UNIFAMILIAR/ MULTIFAMILIAR	1300	90	6	12 (4 pisos)	3.2	288	20	
	MULTIFAMILIAR	1300	140	8	15 (5 pisos)	3.5	490	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	15 (5 pisos)	3.5	875	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	12	18 (6 pisos)	4.2	1890	30	3 DPTOS
VIVIENDA TALLER DENSIDAD ALTA (II-R5)	MULTIFAMILIAR	2250	120	6	15 (5 pisos)	4	480	20	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR*	2250	100	8	18 (6 pisos)	4.2	672	30	3 DPTOS
	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	18 (6 pisos)	4.2	1050	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	12	21(7 pisos)	4.9	2205	30	3 DPTOS
VIVIENDA TALLER DENSIDAD ALTA (II-R6)	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	250	10	21(7 pisos)	4.9	1225	30	3 DPTOS
	CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	450	15	24(8 pisos)	5.6	2520	30	3 DPTOS
VIVIENDA TALLER DENSIDAD ALTA (II-R8)	MULTIFAMILIAR/ CONJUNTO RESIDENCIAL	2250	600	20	30(10 pisos)	7	4200	30	3 DPTOS

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 14

Parámetros urbanísticos en zonificación comercial urbana piso de valle

ZONA	NIVEL DE SERVICIO	LOTE Y FRENTE MINIMO	ALTURA DE EDIFICACION (ml y pisos)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	ESTACIONAMIENTO
ZONA DE COMERCIO LOCAL (C1)	HASTA 2,000 HAB.	EXISTENTE APROBADO	SEGÚN HABILITACION URBANA		NO EXIGIBLE
ZONA DE COMERCIO VECINAL (C2)	DE 2000 HASTA 7500 HAB.	DE ACUERDO A RESIDENCIAL COMPATIBLE (R3 Y R4)	14 (4 PISOS)	6	NO EXIGIBLE
ZONA DE COMERCIO VECINAL (C3)	DE 2000 HASTA 7500 HAB.	DE ACUERDO A RESIDENCIAL COMPATIBLE (R4 Y R5)	17.5 (5 PISOS)	7	1 POR CADA 120 M2 DE CONSTRUCCION
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO (C5)	DE 100,000 HASTA 300,000 HAB.	DE ACUERDO A RESIDENCIAL COMPATIBLE (R5 Y R6)	24.5 (7 PISOS)	8	1 POR CADA 120 M2 DE CONSTRUCCION
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO (C7)	DE 30,000 HASTA 500,000 HAB.	DE ACUERDO A RESIDENCIAL COMPATIBLE (R5, R6 Y R8)	35 (7 PISOS)	10	1 POR CADA 120 M2 DE CONSTRUCCION

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 15
Parámetros urbanísticos en zonificación residencial urbana paisajista en laderas

ZONA	USOS	DENSIDAD NETA (hab/ha)	LOTE MINIMO (m2)	FRENTE MINIMO (ml)	ALTURA DE EDIFICACION (ml y pisos)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	AREA EDIFICADA (m2)	AREA LIBRE (%)	ESTACIONAMIENTO (1 POR CADA)	USOS COMPATIBLES
RESIDENCIAL PAISAJISTICA DENSIDAD BAJA	UNIFAMILIAR	165	250	8	6(2 pisos)	1	250	50	no se exige	CP1 - CP2
RESIDENCIALPA ISAJISTA DENSIDAD BAJ(RP2)	UNIFAMILIAR	240	160	8	6(2 pisos)	1.3	208	35	no se exige	RP1-CP1- CP2 y CP3
RESIDENCIAL PAISAJISTA DENSIDAD MEDIA (RP3)	UNIFAMILIAR	380	140	8	9(3 pisos)	2.1	294	30	no se exige	RP1-RP2- CP1-CP2 y CP3
RESIDENCIAL PAISAJISTA DENSIDAD MEDI(RP4)	UNIFAMILIAR	500	120	6	12(4 pisos)	3.2	384	20	no se exige	RP1-RP2- RP3-CP1- CP2 y CP3

Fuente: PDU Cusco al 2023

Tabla 16
Parámetros urbanísticos en zonificación comercial urbana paisajista en laderas

ZONA	NIVEL DE SERVICIO	LOTE Y FRENTE MINIMO	ALTURA DE EDIFICACION (ml y pisos)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	ESTACIONAMIENTO	RESIDENCIAL COMPATIBLE
ZONAS DE COMERCIO EN ZONA PAISAJISTICAS EN LADERAS CP1 Y CP2	Local Vecinal	Según residencial compatible	Dos pisos en RP2, tres pisos en RP3 y cuatro pisos en RP4	Según residencial compatible	No se exige	RP1, RP2 Y RP3
ZONAS DE COMERCIO EN ZONA PAISAJISTICAS EN LADERAS CP3	Especializado	Según residencial compatible	Dos pisos en RP2, tres pisos en RP3 y cuatro pisos en RP4	Según residencial compatible	No se exige	RP1, RP2 Y RP3

Fuente: PDU Cusco al 2023

Figura VII. Zonificación de la ciudad del Cusco

Fuente: PDU Cusco al 2023

2.2 Distribución y ubicación esquemática de viviendas económicas en el Sector Tica Tica

El sector Tica Tica al cual se enfoca el presente trabajo se refiere básicamente al Barrio Tica Tica y alrededores, estos se ubican en la zona noroeste de la ciudad del cusco y es famoso por la construcción de una estructura colonial denominado como “arco de Tica Tica” la cual es visitada por turistas ocasionales.

En cuanto a la zona debemos de mencionar que se encuentra dentro de las zonas de expansión urbana y áreas paisajísticas en laderas estas cuentan con los servicios de agua potable, sistema de desagüe y facilidad de conexión al suministro de energía eléctrica, si bien es cierto que está alejada de la zona

céntrica del Cusco por estar en la periferie de la ciudad, se debe mencionar que se encuentra perfectamente articulada con las vías arteriales principales de la ciudad que dan acceso y transito necesario a los pobladores que ya viven en dicha zona..

Figura VIII. Áreas de estructuración Urbana Sector Tica Tica

Fuente: PDU Cusco al 2023

AE-VI AREAS DE PISO DE VALLE	AE-I AREAS DE SITIOS Y ZONAS ARQUEOLOGICAS
AE-VII AREAS PAISAJISTAS EN LADERAS	AE-II AREAS DE CENTROS HISTORICOS
AE-VIII AREAS PAISAJISTAS EN TERRAZAS ALTAS	AE-III AREAS DE REGLAMENTACION ESPECIAL
AE-IX AREAS DE EXPANSION URBANA	AE-IV AREAS DE SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTACULOS DEL AEROPUERTO
AE-X AREAS DE PROTECCION AMBIENTAL	AE-V AREA DEL AEROPUERTO

Figura IX. Sistema de agua y desagüe existente sector Tica Tica

Fuente: Municipalidad provincial del Cusco-Plano catastral Cusco

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE COSTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

El análisis de costos es una etapa muy importante dentro de la elaboración de proyectos de vivienda, en esta etapa se cuantifica los diversos componentes del proyecto de vivienda, es decir; se obtienen los metrados de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias e instalaciones especiales; también se elaboran los análisis de precios unitarios de toda las partidas del proyecto de vivienda. Obtenido las cantidades y los precios se realiza el producto respectivo para obtener el costo de la partida, y la suma de estos costos nos da como resultado el costo directo del proyecto, y si a este costo se le agrega el costo de los gastos generales y el costo de las utilidades respectivas se obtiene el subtotal del proyecto de vivienda.

El costo total viene a ser el subtotal más el IGV correspondiente al subtotal. Para mayor entendimiento se presenta el cuadro y/o estructura de presupuesto de un proyecto de vivienda.

Tabla 17

Estructura típica de presupuesto de obra

PRESUPUESTO DE OBRA					
PROYECTO:					
	"Edificio de oficinas Av. Sol 825"				
Departamento:	CUSCO	Prov.:	CUSCO	Distrito:	CUSCO
Fecha:	20/03/2018				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (\$)	Parcial (\$)
I.	OBRAS PROVISIONALES Y ESTRUCTURAS				548,445.0
01	OBRAS PROVISIONALES	glb	1.00	126,955.04	126,955.0
02	OBRAS PRELIMINARES	glb	1.00	26,891.64	26,891.6
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	glb	1.00	29,980.11	29,980.1
04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	glb	1.00	51,443.85	51,443.8
05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	glb	1.00	292,786.54	292,786.5
06	ESTRUCTURAS METALICAS	glb	1.00	20,387.88	20,387.8
II.	ARQUITECTURA				139,941.4
01	MUROS Y TABIQUES	glb	1.00	29,752.84	29,752.8
03	REVOQUES Y VESTIDURAS	glb	1.00	51,438.17	51,438.1
04	PISOS	glb	1.00	58,750.45	58,750.4
III.	INSTALACIONES ELECTRICAS				44,644.1
01.01	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (CASCO SIN ACABADOS)	glb	1.00	33,641.83	33,641.8
1.02	COMUNICACIONES (CASCO SIN ACABADOS)	glb	1.00	11,002.28	11,002.2
IV.	INSTALACIONES SANITARIAS				55,437.1
1.01	AGUA	glb	1.00	29,931.73	29,931.7
01.02	DESAGÜE	glb	1.00	25,505.37	25,505.3
V.	EQUIPOS				98,813.3
01	ASCENSOR	glb	1.00	98,813.37	98,813.3
COSTO DIRECTO					887,281.10
GASTOS GENERALES %				19.57%	173,649.01
UTILIDAD 10%				10.00%	88,728.11
SUB TOTAL					1,149,658.22
IGV %				18.00%	206,938.48
PRESUPUESTO TOTAL					1,356,596.70

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el costo de la construcción de viviendas se ha considerado pertinente realizar el análisis de costos de una vivienda tradicional y el análisis de costos de una vivienda económica aplicando las nuevas tecnologías de la construcción; en este sentido se pondrá mayor énfasis y dedicación a la elaboración y análisis de costos de las viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías por ser el objetivo principal del presente trabajo de investigación.

Se considera que el área de construcción de la vivienda tradicional será igual a la vivienda económica propuesta y la configuración arquitectónica serán similares en ambos casos esto con la finalidad de realizar un comparativo de costos de ambos sistemas.

En el caso de las instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas e instalaciones especiales se considerará que ambos sistemas mantienen el mismo diseño y configuración constructiva, es decir; tendrán el mismo costo en ambos casos.

3.1 Costo de construcción de viviendas tradicionales.

Se entiende como una construcción tradicional a aquella edificación que está compuesta por la disposición de pórticos y muros de albañilería no portantes, también se incluye en este grupo a las viviendas netamente de albañilería armada y/o confinada por elementos horizontales y verticales que a la vez soportan carga [7].

Para el presente trabajo de investigación se propone determinar el costo de construcción de una vivienda aporticada compuesta por zapatas, cimientos corridos, sobre cimientos, columnas, vigas y losas aligeradas. Adicional a la estructura aporticada se considera que los cerramientos y división de ambientes de la vivienda son muros de albañilería; los muros de albañilería exterior serán de amarre tipo cabeza y los muros interiores serán de amarre tipo soga. Cabe indicar que todas las superficies de concreto expuestas a ambiente, cielos rasos, muros de albañilería y demás superficies, serán enlucidas con mortero de cemento en un espesor de $e = 1.50$ cm (tarrajado).

En el presente trabajo se analizará el costo de construcción de una vivienda unifamiliar tradicional de 2 niveles, los planos de la vivienda de presentan a continuación.

Figura X. Planta de Arquitectura primer nivel (tradicional)

Fuente Elaboración propia.

Figura XI. Planta de Arquitectura segundo nivel (tradicional)

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los planos mostrados, se realizó la respectiva cuantificación de los componentes estructurales, arquitectónicos, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas; y se realizó el respectivo análisis de costos unitarios de la vivienda unifamiliar y se obtuvo un costo total de construcción tal como se muestra en los cuadros siguientes:

Tabla 18

Presupuesto de construcción de estructuras T

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (\$/.)	Parcial (\$/.)
01	ESTRUCTURAS				54,385.87
01.01	OBRAS PROVISIONALES				2,200.00
01.01.01	INSTALACIONES PROVISIONALES	glb	1.00	2,200.00	2,200.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				10,725.00
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	mes	2.00	2,112.50	4,225.00
01.02.03	SEGURIDAD DE OBRA	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,536.42
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO	m2	135.00	2.25	303.75
01.03.02	NIVELACION DE TERRENO MANUAL	m2	135.00	7.06	953.10
01.03.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	21.25	29.42	625.18
01.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	12.00	24.01	288.12
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	12.10	30.27	366.27
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,435.74
01.04.01	SOLADOS				640.90
01.04.01.01	SOLADO - CONCRETO C:H 1:12 (E=5 CM)	m2	29.00	22.10	640.90
01.04.02	CIMENTOS CORRIDOS				2,008.88
01.04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO 1:8 25% P.M.	m3	5.44	369.28	2,008.88
01.04.03	FALSO PISO				1,785.96
01.04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO FALSO PISO F'C=210 KG/CM2, C. TIPO I, INCLUYE CUR	m3	4.95	360.80	1,785.96
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				28,728.71
01.05.01	ZAPATAS				2,544.43
01.05.01.01	ZAPATAS - CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CUR	m3	3.85	362.69	1,396.36
01.05.01.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	269.50	4.26	1,148.07
01.05.02	SOBRECIMENTOS				1,785.73
01.05.02.01	SOBRECIMIENTO - CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM²	m3	1.22	367.59	448.46
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	16.00	46.23	739.68
01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	140.28	4.26	597.59
01.05.03	COLUMNAS				8,124.19
01.05.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	6.45	363.75	2,346.19
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	79.20	45.20	3,579.84
01.05.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	516.00	4.26	2,198.16
01.05.04	VIGAS				8,151.95
01.05.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	7.07	363.75	2,571.71
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	70.15	45.20	3,170.78
01.05.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	565.60	4.26	2,409.46
01.05.05	LOSA DE CONCRETO ARMADO				6,123.33
01.05.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	4.23	363.75	1,538.66
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	51.00	45.20	2,305.20
01.05.05.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	285.60	4.26	1,216.66
01.05.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H=15 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	441.00	2.41	1,062.81
01.05.06	ESCALERAS				1,999.08
01.05.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	2.50	363.75	909.38
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	9.50	45.20	429.40
01.05.06.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	155.00	4.26	660.30
01.06	VARIOS				5,760.00
01.06.01	TIJERAL T1	kg	300.00	12.00	3,600.00
01.06.02	TIJERAL T2	kg	180.00	12.00	2,160.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Presupuesto de construcción de arquitectura T.

02	ARQUITECTURA				62,015.58
02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				13,592.97
02.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE ARCILLA - MEZCLA CEMENTO	m2	57.00	97.09	5,534.13
02.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE ARCILLA - MEZCLA CEMENTO	m2	120.00	62.99	7,558.80
02.01.03	TABIQUE DE DRYWALL PLANCHA DE YESO ESTANDAR 1/2"	m2	9.00	55.56	500.04
02.02	REVESTIMIENTOS				15,652.86
02.02.01	TARRAJEO EN INTERIORES MEZ. C.A 1:5, E=1.5CM	m2	267.00	28.49	7,606.83
02.02.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZ. C.A 1:5, E=1.5CM	m2	89.00	29.14	2,593.46
02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	55.50	29.64	1,645.02
02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS	m2	45.00	30.59	1,376.55
02.02.05	BRUNAS 0.01x0.01m	m	550.00	4.42	2,431.00
02.03	CIELORRASOS				5,200.03
02.03.01	TARRAJEO DE CIELO RASO	m2	49.00	24.97	1,223.53
02.03.02	FALSO CIELO DRYWALL SANITARIO	m2	19.00	55.00	1,045.00
02.03.03	FALSO CIELO ACUSTICO ARMSTRONG	m2	45.10	65.00	2,931.50
02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				4,644.00
02.04.01	PISO LAMINADO DE 7.0 MM	m2	54.00	43.16	2,330.64
02.04.02	PISO DE CERAMICO ANTIDESLIZANTE	m2	18.00	51.82	932.76
02.04.03	VEREDA EN INTERIOR DE VIVIENDA E=0.10 m.	m2	15.00	92.04	1,380.60
02.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				2,397.64
02.05.01	ZOCALO DE CERAMICA 30 X 30cm	m2	23.40	52.32	1,224.29
02.05.02	CONTRAZOCALO CERAMICO	m	17.70	9.44	167.09
02.05.03	CONTRAZOCALO DE MADERA AGUANO DE 3/4" X 4" RODON DE 3/4"	m	93.00	10.82	1,006.26
02.06	CARPINTERIA DE MADERA				4,184.14
02.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"	m2	13.80	220.59	3,044.14
02.06.02	PUERTA DE MADERA TRATADA	m2	1.90	600.00	1,140.00
02.07	CARPINTERIA METALICA				2,012.92
02.07.01	VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO ACABADO COLOR NEGRO	m2	23.50	63.12	1,483.32
02.07.02	BARANDAS METALICAS CON TUBO NEGRO DE 1 1/2" EN GRADAS	m	5.85	90.53	529.60
02.08	CERRAJERIA				486.90
02.08.01	CERRADURA PESADA PARA PUERTA DE 03 GOLPES	pza	1.00	80.96	80.96
02.08.02	CERRADURA PARA PUERTAS INTERIORES	pza	4.00	50.66	202.64
02.08.03	CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS	und	5.00	40.66	203.30
02.09	VIDRIOS Y CRISTALES				1,681.33
02.09.01	VIDRIO CRUDO 6MM	m2	23.50	38.92	914.62
02.09.02	ESPEJO EN SS. HH. e=6mm	m2	1.50	58.21	87.32
02.09.03	LÁMINA DE SEGURIDAD 4 MICRAS PARA VENTANAS EXTERIORES	m2	23.50	28.91	679.39
02.10	COBERTURAS				3,934.20
02.10.01	COBERTURA CON TEJA ANDINA DECORATIVA 1.4M X0.72MX5MM.	m2	83.00	47.40	3,934.20
02.11	PINTURA				4,180.61
02.11.01	PINTURA LÁTEX EN MUROS INTERIORES - 2 MANOS	m2	367.00	8.44	3,097.48
02.11.02	PINTURA LÁTEX EN MUROS EXTERIORES - 2 MANOS	m2	89.00	12.17	1,083.13
02.12	APARATOS SANITARIOS				2,747.98
02.12.01	LAVATORIO CON PEDESTAL	pza	3.00	236.31	708.93
02.12.02	INODORO SIFON JET BLANCO - ESTANDAR BLANCO	pza	3.00	233.66	700.98
02.12.03	PAPELERA LOSA BLANCO	und	3.00	30.96	92.88
02.12.04	MUEBLE DE COCINA BAJO	m	2.00	200.00	400.00
02.12.05	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	3.00	198.07	594.21
02.12.06	MUEBLE DE COCINA ALTO	m	1.00	150.00	150.00
02.12.07	TOALLERO DE LOSA BLANCO	und	3.00	33.66	100.98
02.13	VARIOS				1,300.00
02.13.01	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS	und	1.00	250.00	250.00
02.13.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	500.00	500.00
02.13.03	JARDINES	m2	55.00	10.00	550.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

Presupuesto de construcción de II.SS. T.

03	INSTALACIONES SANITARIAS				7,760.21
03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA				1,718.86
03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	6.00	65.22	391.32
03.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA PARA URINARI PVC C-10 3/4"	pto	3.00	74.12	222.36
03.01.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1"	m	16.00	20.66	330.56
03.01.04	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"	m	12.00	14.31	171.72
03.01.05	CAJA NICHOS PARA VALVULAS Y MEDIDOR	und	4.00	51.50	206.00
03.01.06	CAJA NICHOS PARA VALVULAS INCLUYE TAPA	und	1.00	33.50	33.50
03.01.07	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	4.00	65.44	261.76
03.01.08	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	1.00	101.64	101.64
03.02	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				2,026.55
03.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE CPVC Ø 1/2"	pto	3.00	79.21	237.63
03.02.02	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUBO CPVC D=3/4"	m	20.00	19.63	392.60
03.02.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	3.00	65.44	196.32
03.02.04	CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON TANQUE DE CAPACIDAD 80 LT.	und	1.00	1,200.00	1,200.00
03.03	SISTEMA CONTRA INCENDIO				197.79
03.03.01	EXTINTOR PQS DE 12 KG	und	1.00	197.79	197.79
03.04	SISTEMA DE DESAGUE				2,165.72
03.04.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 2"	pto	8.00	70.59	564.72
03.04.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 4"	pto	3.00	114.02	342.06
03.04.03	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	8.00	11.41	91.28
03.04.04	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	6.00	17.25	103.50
03.04.05	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	4.00	27.39	109.56
03.04.06	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	39.18	39.18
03.04.07	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	5.00	48.22	241.10
03.04.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	2.00	101.39	202.78
03.04.09	RED COLECTORA ENTERRADA CON TUBERIA DE PVC-SAP Ø 4"	m	18.00	23.79	428.22
03.04.10	SOMBRERO VENTILACION PVC Ø 2"	pza	2.00	21.66	43.32
03.05	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				901.29
03.05.01	CANAleta METALICA ALUZINCADA PARA DRENAJE PLUVIAL	m	14.00	21.83	305.62
03.05.02	MONTANTE Y/O BAJANTES PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"	m	12.00	26.27	315.24
03.05.03	TUBERIA COLECTORA ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"	m	6.00	29.84	179.04
03.05.04	CAJA DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES 12" X 24"	und	1.00	101.39	101.39
03.06	VARIOS				750.00
03.06.01	CONEXION A MEDIDOR DE AGUA	und	1.00	750.00	750.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Presupuesto de construcción de II. EE. T.

04	INSTALACIONES ELECTRICAS				8,247.73
04.01	SALIDA DE CENTRO DE LUZ				1,503.80
04.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	20.00	75.19	1,503.80
04.02	SALIDA DE FUERZA				1,566.96
04.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC	pto	24.00	65.29	1,566.96
04.03	SALIDA DE SEÑALES DEBILES				906.66
04.03.01	SALIDA PARA TELEFONO Y DATA	pto	6.00	151.11	906.66
04.04	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS				489.50
04.04.01	TUBERIA 20MM Ø PVC-P	m	50.00	9.79	489.50
04.05	CONDUCTORES Y/O CABLES				418.40
04.05.01	CONDUCTOR LSOHX(3-1x2.5mm2+1-1x2.5mm2(N))	m	80.00	5.23	418.40
04.06	ARTEFACTOS DE ILUMINACION				1,497.40
04.06.01	LAMPARA RECTANGULAR 120X60 TUBULAR LED	und	10.00	84.25	842.50
04.06.02	LAMPARA AHORRADORA DE 15 W	und	10.00	43.92	439.20
04.06.03	LUZ DE EMERGENCIA	und	2.00	107.85	215.70
04.07	VARIOS				1,865.01
04.07.01	CAJA DE PASE 100X100X50 P	und	3.00	33.59	100.77
04.07.02	TABLERO ELECTRICO	und	1.00	914.24	914.24
04.07.03	POZO A TIERRA	und	1.00	850.00	850.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar Tradicional

COSTO DIRECTO				132,409.39
GASTOS GENERALES %				10,592.75
UTILIDAD 5%				6,620.47
SUB TOTAL				149,622.61
IGV %				26,932.07
PRESUPUESTO TOTAL				176,554.68
COSTOS PRE - OPERATIVOS 3% (Elaboración de expediente técnico)				5,296.64
VALOR DEL TERRENO		Area	Precio/m2 (S/)	Parcial (S/)
Valor del terreno Arco Ticatica		130.00	155.00	20,150.00
COSTO TOTAL DE VIVIENDA (CONSTRUCCION+EXPEDIENTE TECNICO + TERRENO)				202,001.32

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior se puede concluir que el costo de una vivienda unifamiliar tradicional de 2 niveles en la ciudad del Cusco, más específicamente en el sector Arco Ticatica es de 480.00 dólares americanos aproximadamente por m2. (Costo de construcción + costo de terreno + costo de elaboración de expediente técnico). Cabe resaltar que el precio incluye el costo de un terreno de 130.00 m2 en el sector de Arco Ticatica.

Los costos de construcción de las viviendas tradicionales en La ciudad de Cusco, están relacionados a los costos incurridos en la construcción física de la vivienda de los datos y estadísticas se puede aproximar a un costo promedio de 420 dólares por metro cuadrado de construcción [6].

3.2 Costo de construcción de viviendas económicas aplicando nuevas tecnologías de construcción.

Los costos asociados a la construcción de las viviendas económicas están básicamente enfocada en la aplicación de las nuevas tecnologías, y la estandarización de los módulos componentes de la construcción; es así que se pretende utilizar las buenas prácticas constructivas desde la etapa de conceptualización, ingeniería de detalle y la construcción en sí [7].

Se va a tomar especial importancia a la modularización de los diversos componentes estructurales y no estructurales de la edificación desde la etapa de diseño. La modularización de los componentes de la estructura nos permitirá tener menores desperdicios durante la ejecución de los trabajos y a la vez se consigue tener mayores rendimientos en la producción.

En este trabajo de investigación, nos enfocaremos en la construcción de viviendas unifamiliares de 2 niveles bajo el sistema de muros de ductilidad limitada (SMDL). Se ha estructurado, dimensionado y diseñado la vivienda de tal forma que se tenga una vivienda modular y simple que sea práctico, cómodo, funcional y económica.

A continuación se muestra el plano de distribución arquitectónica del primer nivel y del segundo nivel de la vivienda unifamiliar en estudio.

Figura XII. Planta Isométrica de Arquitectura primer nivel (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

Figura XIII. Planta de Arquitectura primer nivel (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

Figura XIV. Planta de Arquitectura segundo nivel (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

Figura XV. Modelo tridimensional de vivienda (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

De los planos se puede indicar que la vivienda en estudio tiene un área construida de 113.14 m². Es decir se tiene un área construida de 56.57 m² por nivel, lo cual viene a ser un 43.53% del total del área de terreno.

Se tiene un total de 56.47% del área de terreno destinado a lo que es áreas verdes y de estacionamiento, con ello podemos afirmar que las viviendas que proponemos son de vanguardia y atractivas para la población objetivo; ya que cumple con todas las comodidades y expectativas del nivel socioeconómico al cual va dirigido la vivienda unifamiliar.

3.2.1 Costos pre operativos.

Se refiere a los costos incurridos en la elaboración del expediente técnico de la vivienda unifamiliar; esto comprende los estudios topográficos, estudio de suelos, diseño arquitectónico, diseño de estructuras, diseño de instalaciones sanitarias y eléctricas ingeniería; es decir en esta etapa se realizan todo los estudios, ingeniería y trámites legales que necesita el proyecto para su construcción [10].

Para el presente trabajo de investigación se considera un 3% del costo de construcción tal como lo muestra el cuadro adjunto.

Tabla 23

Costos pre – operativos

COSTO DIRECTO				110,581.29
GASTOS GENERALES %			8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%			5.00%	5,529.06
SUB TOTAL				124,956.85
IGV %			18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL				147,449.08
COSTOS PRE - OPERATIVOS 3% (Elaboración de expediente técnico)				3.00%
				4,423.47
VALOR DEL TERRENO	Area	Precio/m2 (S/)	Parcial (S/)	
Valor del terreno Arco Tíctica	130.00	155.00		20,150.00
COSTO TOTAL DE VIVIENDA (CONSTRUCCION+EXPEDIENTE TECNICO + TERRENO)				172,022.55

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Costos de construcción.

En este ítem se determinará el costo de construcción de una vivienda unifamiliar compuesta por muros de ductilidad limitada, se ha considerado muros de concreto armado (1 malla de acero corrugado) de 0.10 m de espesor, confinados verticalmente por losas macizas de concreto armado. Cabe indicar que todas las estructuras de concreto (muros y losas) serán encofradas de tal manera se pueda obtener una superficie tipo caravista para posteriormente ser pintadas de acuerdo al requerimiento arquitectónico; es decir no serán tarrajeadas.

Los muros de ductilidad limitada tienen la función estructural de soportar cargas verticales, horizontales y a la vez funcionan como tabiques divisorios de los ambientes de la vivienda.

A continuación, se muestra el presupuesto de la vivienda unifamiliar bajo el SMDL.

Tabla 24
Presupuesto de construcción

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	ESTRUCTURAS				62,527.06
01.01	OBRAS PROVISIONALES				2,200.00
01.01.01	INSTALACIONES PROVISIONALES	gib	1.00	2,200.00	2,200.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				10,725.00
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	mes	2.00	2,112.50	4,225.00
01.02.03	SEGURIDAD DE OBRA	gib	1.00	4,500.00	4,500.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,514.10
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO	m2	135.00	2.25	303.75
01.03.02	NIVELACION DE TERRENO MANUAL	m2	135.00	7.06	953.10
01.03.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	20.80	29.42	611.94
01.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	12.00	24.01	288.12
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.80	30.27	357.19
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,360.56
01.04.01	SOLADOS				574.60
01.04.01.01	SOLADO - CONCRETO C:H 1:12 (E=5 CM)	m2	26.00	22.10	574.60
01.04.02	FALSO PISO				1,785.96
01.04.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO FALSO PISO F' C=210 KG/CM2, C. TIPO I, INCLUYE CURADO.	m3	4.95	360.80	1,785.96
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				38,967.43
01.05.01	CIMENTOS DE MUROS ARMADOS				3,357.85
01.05.01.01	CIMENTOS CORRIDOS - CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	7.80	362.69	2,828.98
01.05.01.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	265.00	4.26	1,128.90
01.05.02	SOBRECIMENTOS				1,482.74
01.05.02.01	SOBRECIMIENTO - CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM²	m3	1.22	367.59	448.46
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	16.00	46.23	739.68
01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	165.40	4.26	704.60
01.05.03	MUROS DE CIMENTADO UNITARIO				25,604.53
01.05.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	21.10	359.19	7,578.91
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA - MDL	m2	422.00	30.93	13,052.46
01.05.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,181.50	4.26	5,033.19
01.05.04	LOSAS DE CONCRETO ARMADO				5,464.57
01.05.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	5.07	359.19	1,821.90
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	51.00	45.20	2,305.20
01.05.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	314.15	4.26	1,338.28
01.05.05	ESCALERAS				1,587.65
01.05.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM², C. TIPO I, INCLUYE CURADO	m3	2.50	359.19	897.98
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL	m2	9.50	45.20	429.40
01.05.05.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	155.00	4.26	660.30
01.06	VARIOS				5,760.00
01.06.01	TUERAL T1	kg	300.00	12.00	3,600.00
01.06.02	TUERAL T2	kg	180.00	12.00	2,160.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25
Presupuesto de construcción de arquitectura SMDL.

02	ARQUITECTURA				32,046.28
02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA				500.04
02.01.01	TABIQUE DE DRYWALL PLANCHA DE YESO ESTANDAR 1/2"	m2	9.00	55.56	500.04
02.02	CIELORRASOS				3,976.50
02.02.01	FALSO CIELO DRYWALL SANITARIO	m2	19.00	55.00	1,045.00
02.02.02	FALSO CIELO ACUSTICO ARMSTRONG	m2	45.10	65.00	2,931.50
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS				4,644.00
02.03.01	PISO LAMINADO DE 7.0 MM	m2	54.00	43.16	2,330.64
02.03.02	PISO DE CERAMICO ANTIDESLIZANTE	m2	18.00	51.82	932.76
02.03.03	VEREDA EN INTERIOR DE VIVIENDA E=0.10 m.	m2	15.00	92.04	1,380.60
02.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				2,397.64
02.04.01	ZOCALO DE CERAMICA 30 X 30cm	m2	23.40	52.32	1,224.29
02.04.02	CONTRAZOCALO CERAMICO	m	17.70	9.44	167.09
02.04.03	CONTRAZOCALO DE MADERA AGUANO DE 3/4" X 4" RODON DE 3/4"	m	93.00	10.82	1,006.26
02.05	CARPINTERIA DE MADERA				4,184.14
02.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"	m2	13.80	220.59	3,044.14
02.05.02	PUERTA DE MADERA TRATADA	m2	1.90	600.00	1,140.00
02.06	CARPINTERIA METALICA				2,012.92
02.06.01	VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO ACABADO COLOR NEGRO	m2	23.50	63.12	1,483.32
02.06.02	BARANDAS METALICAS CON TUBO NEGRO DE 1 1/2" EN GRADAS	m	5.85	90.53	529.60
02.07	CERRAJERIA				486.90
02.07.01	CERRADURA PESADA PARA PUERTA DE 03 GOLPES	pza	1.00	80.96	80.96
02.07.02	CERRADURA PARA PUERTAS INTERIORES	pza	4.00	50.66	202.64
02.07.03	CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS	und	5.00	40.66	203.30
02.08	VIDRIOS Y CRISTALES				1,681.33
02.08.01	VIDRIO CRUDO 6MM	m2	23.50	38.92	914.62
02.08.02	ESPEJO EN SS.HH. e=6mm	m2	1.50	58.21	87.32
02.08.03	LAMINA DE SEGURIDAD 4 MICRAS PARA VENTANAS EXTERIORES	m2	23.50	28.91	679.39
02.09	COBERTURAS				3,934.20
02.09.01	COBERTURA CON TEJA ANDINA DECORATIVA 1.4M X0.72MX 5MM.	m2	83.00	47.40	3,934.20
02.10	PINTURA				4,180.61
02.10.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES - 2 MANOS	m2	367.00	8.44	3,097.48
02.10.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES - 2 MANOS	m2	89.00	12.17	1,083.13
02.11	APARATOS SANITARIOS				2,197.98
02.11.01	LAVATORIO CON PEDESTAL	pza	3.00	236.31	708.93
02.11.02	INODORO SIFON JET BLANCO - ESTANDAR BLANCO	pza	3.00	233.66	700.98
02.11.03	PAPELERA LOSA BLANCO	und	3.00	30.96	92.88
02.11.04	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	3.00	198.07	594.21
02.11.05	TOALLERO DE LOSA BLANCO	und	3.00	33.66	100.98
02.12	VARIOS				1,850.00
02.12.01	MUEBLE DE COCINA BAJO	m	2.00	200.00	400.00
02.12.02	MUEBLE DE COCINA ALTO	m	1.00	150.00	150.00
02.12.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS	und	1.00	250.00	250.00
02.12.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	gib	1.00	500.00	500.00
02.12.05	JARDINES	m2	55.00	10.00	550.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Presupuesto de construcción de II.SS. SMDL.

03	INSTALACIONES SANITARIAS				7,760.21
03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA				1,718.86
03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	6.00	65.22	391.32
03.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA PARA URINARI PVC C-10 3/4"	pto	3.00	74.12	222.36
03.01.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1"	m	16.00	20.66	330.56
03.01.04	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"	m	12.00	14.31	171.72
03.01.05	CAJA NICH0 PARA VALVULAS Y MEDIDOR	und	4.00	51.50	206.00
03.01.06	CAJA NICH0 PARA VALVULAS INCLUYE TAPA	und	1.00	33.50	33.50
03.01.07	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	4.00	65.44	261.76
03.01.08	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	1.00	101.64	101.64
03.02	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				2,026.55
03.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE CPVC Ø 1/2"	pto	3.00	79.21	237.63
03.02.02	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUBO CPVC D=3/4"	m	20.00	19.63	392.60
03.02.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	3.00	65.44	196.32
03.02.04	CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON TANQUE DE CAPACIDAD 80 LT.	und	1.00	1,200.00	1,200.00
03.03	SISTEMA CONTRA INCENDIO				197.79
03.03.01	EXTINTOR PQS DE 12 KG	und	1.00	197.79	197.79
03.04	SISTEMA DE DESAGUE				2,165.72
03.04.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 2"	pto	8.00	70.59	564.72
03.04.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 4"	pto	3.00	114.02	342.06
03.04.03	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	8.00	11.41	91.28
03.04.04	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	6.00	17.25	103.50
03.04.05	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	4.00	27.39	109.56
03.04.06	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	39.18	39.18
03.04.07	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	5.00	48.22	241.10
03.04.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	2.00	101.39	202.78
03.04.09	RED COLECTORA ENTERRADA CON TUBERIA DE PVC-SAP Ø 4"	m	18.00	23.79	428.22
03.04.10	SOMBRERO VENTILACION PVC Ø 2"	pza	2.00	21.66	43.32
03.05	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				901.29
03.05.01	CANAleta METALICA ALUzINCADA PARA DRENAJE PLUVIAL	m	14.00	21.83	305.62
03.05.02	MONTANTE Y/O BAJANTES PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"	m	12.00	26.27	315.24
03.05.03	TUBERIA COLECTORA ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"	m	6.00	29.84	179.04
03.05.04	CAJA DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES 12" X 24"	und	1.00	101.39	101.39
03.06	VARIOS				750.00
03.06.01	CONEXION A MEDIDOR DE AGUA	und	1.00	750.00	750.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Presupuesto de construcción de II.EE. SMDL

04	INSTALACIONES ELECTRICAS				8,247.73
04.01	SALIDA DE CENTRO DE LUZ				1,503.80
04.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	20.00	75.19	1,503.80
04.02	SALIDA DE FUERZA				1,566.96
04.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC	pto	24.00	65.29	1,566.96
04.03	SALIDA DE SEÑALES DEBILES				906.66
04.03.01	SALIDA PARA TELEFONO Y DATA	pto	6.00	151.11	906.66
04.04	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS				489.50
04.04.01	TUBERIA 20MM Ø PVC-P	m	50.00	9.79	489.50
04.05	CONDUCTORES Y/O CABLES				418.40
04.05.01	CONDUCTOR LSOHX(3-1x2.5mm2+1-1x2.5mm2(N))	m	80.00	5.23	418.40
04.06	ARTEFACTOS DE ILUMINACION				1,497.40
04.06.01	LAMPARA RECTANGULAR 120X60 TUBULAR LED	und	10.00	84.25	842.50
04.06.02	LAMPARA AHORRADORA DE 15 W	und	10.00	43.92	439.20
04.06.03	LUZ DE EMERGENCIA	und	2.00	107.85	215.70
04.07	VARIOS				1,865.01
04.07.01	CAJA DE PASE 100X100X60 P	und	3.00	33.59	100.77
04.07.02	TABLERO ELECTRICO DE 18 POLOS	und	1.00	914.24	914.24
04.07.03	POZO A TIERRA	und	1.00	850.00	850.00

Fuente Elaboración propia.

Tabla 28

Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar SMDL

COSTO DIRECTO				110,581.29
GASTOS GENERALES %			8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%			5.00%	5,529.06
SUB TOTAL				124,956.85
IGV %			18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL				147,449.08
COSTOS PRE - OPERATIVOS 3% (Elaboración de expediente técnico)			3.00%	4,423.47
VALOR DEL TERRENO	Area	Precio/m2 (S/)	Parcial (S/)	
Valor del terreno Arco Ticata	130.00	155.00		20,150.00
COSTO TOTAL DE VIVIENDA (CONSTRUCCION+EXPEDIENTE TECNICO + TERRENO)				172,022.55

Fuente Elaboración propia.

Del resumen de presupuesto se puede decir que el costo de una vivienda unifamiliar bajo el sistema de muros de ductilidad limitada de 2 niveles en la ciudad del Cusco, más específicamente en el sector Arco Ticata es de 410.00 dólares americanos aproximadamente por m2. (Costo de construcción + costo de terreno + costo de elaboración de expediente técnico). Cabe resaltar que el precio incluye el costo de un terreno de 130.00 m2 en el sector de Arco Ticata.

3.2.3 Gastos relacionados a la Administración y Comercialización del Proyecto

Se refiere a los gastos relacionados a la administración y comercialización de las viviendas unifamiliares con muros de ductilidad limitada; es decir son los costos incurridos en las etapas de marketing, venta y demás gastos notariales y legales propios de la comercialización de viviendas [6].

3.2.4 Valor del Terreno.

Se refiere al costo del terreno donde se va a construir la vivienda unifamiliar; para el presente trabajo de investigación el terreno está ubicado en la ciudad del cusco, más específicamente en el sector Arco Tica Tica.

Se ha realizado indagaciones del precio del metro cuadrado de terreno en dicho sector, llegándose a un promedio de 155.00 Soles/m2.

En la siguiente imagen se muestra la localización del sector en estudio.

Figura XVI. Ubicación de vivienda unifamiliar SMDL en el sector Arco Tica Tica

Fuente: Google Earth Pro.

3.3 Costo Total de Construcción Física.

El costo total de la construcción física es el presupuesto de obra; dicho costo generalmente es realizado por un ingeniero civil especializado en costos y presupuestos. El presupuesto de obra está compuesto por metrados, análisis de precios unitarios, análisis de gastos generales, utilidad del constructor y el impuesto general a las ventas (IGV).

Tabla 29

Presupuesto de obra SMDL en el sector Arco Tica Tica

PRESUPUESTO DE OBRA					
Item	Descripción	Und.	Medrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	ESTRUCTURAS				62,527.09
02	ARQUITECTURA				32,046.26
03	INSTALACIONES SANITARIAS				7,760.21
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				8,247.73
COSTO DIRECTO					110,581.29
GASTOS GENERALES %				8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%				5.00%	5,529.06
SUB TOTAL					124,956.85
IGV %				18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL					147,449.08

Fuente: Elaboración propia.

Según el análisis de costos realizado se tiene un costo directo de 110, 581.26 soles.

Se ha estimado un Análisis de gastos generales del 8.00% del costo directo, dichos gastos incluyen los gastos generales variables y fijos, en los gastos generales están incluido los gastos de dirección, supervisión, servicios, los gastos financieros, y demás gastos indirectos propios de la construcción de la obra.

Se ha estimado una utilidad del 5.00% del costo directo para el constructor; esto es la ganancia o derecho de ganancia por el simple hecho de construir la obra. Cabe destacar que se ha propuesto ese porcentaje en razón a las tasas de interés que manejan los bancos en el mercado de la construcción.

De la suma de totales de los conceptos anteriores se obtiene el subtotal; el cual asciende a 124, 956.85 soles a ello si lo agregamos el concepto por IGV obtenemos un costo total de construcción de 147, 449.08 soles.

3.4 Costo Total de la vivienda por m2.

Según los planos de la vivienda unifamiliar se tiene un área total construida de 113.14 m2 y un costo total de 147, 449.08 soles, realizando los cálculos respectivos se obtiene un costo de 402.24 dólares americanos/m2 de área construida.

Tabla 30

Costo m² de construcción sector Arco Tica Tica

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	ESTRUCTURAS				62,527.09
02	ARQUITECTURA				32,046.26
03	INSTALACIONES SANITARIAS				7,760.21
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				8,247.73
COSTO DIRECTO					110,581.29
GASTOS GENERALES %				8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%				5.00%	5,529.06
SUB TOTAL					124,956.85
IGV %				18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL					147,449.08
AREA CONSTRUIDA (m2)					113.14
COSTO POR M2 EN SOLES (S/)					1,303.24
<u>Tasa de cambio</u>					<u>3.24</u>
COSTO POR M2 EN DOLARES AMERICANOS (\$)					402.24

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Comparativo de costos de una vivienda tradicional y una vivienda económica moderna.

De los cuadros anteriores se puede realizar un comparativo de costos de una vivienda tradicional y una vivienda económica bajo el sistema de muros de ductilidad limitada.

Tabla 31

Comparativo de precios de estructuras

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS ESTRUCTURAS			
DESCRIPCION	VIVIENDA TRADICIONAL	VIVIENDA SMDL	DIFERENCIA
ESTRUCTURAS	54,385.87	62,527.09	-8,141.22
OBRAS PROVISIONALES	2,200.00	2,200.00	0.00
OBRAS PRELIMINARES	10,725.00	10,725.00	0.00
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,536.42	2,514.10	22.32
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	4,435.74	2,360.56	2,075.18
SOLADOS	640.90	574.60	66.30
CIMENTOS CORRIDOS	2,008.88	0.00	2,008.88
FALSO PISO	1,785.96	1,785.96	0.00
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	28,728.71	38,967.43	-10,238.72
ZAPATAS	2,544.43	0.00	2,544.43
CIMENTOS DE MUROS ARMADOS	0.00	3,957.88	-3,957.88
SOBRECIMENTOS	1,785.73	1,892.74	-107.01
COLUMNAS	8,124.19	0.00	8,124.19
MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA	0.00	25,664.56	-25,664.56
VIGAS	8,151.95	0.00	8,151.95
LOSA DE CONCRETO ARMADO	6,123.33	5,464.57	658.76
ESCALERAS	1,999.08	1,987.68	11.40
VARIOS	5,760.00	5,760.00	0.00

Cuadro

COSTO POR M2 EN DOLARES AMERICANOS (\$)	402.24
--	---------------

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro comparativo se puede observar que las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada son más caras en un 14.97% con respecto a las viviendas tradicionales o convencionales. Con respecto a las actividades de obras provisionales, obras preliminares y actividades varias se puede observar que no existe diferencia alguna entre ambos sistemas, ya que se entiende que ambos sistemas requieren de la misma cantidad de recursos para su ejecución. En lo referente a las actividades de movimiento de tierras se puede observar que existe una ligera diferencia entre ambos sistemas, esto se debe a que tanto en el sistema convencional como en el sistema de muros de ductilidad limitada se realizan excavaciones para cimientos corridos y de alguna forma se compensan los metrados respectivos.

En lo referente a las actividades de obras de concreto simple se puede observar que el sistema tradicional requiere de mayor cantidad de recursos para su ejecución, aproximadamente se tiene una ventaja de 87.91% sobre los sistemas tradicionales.

En las actividades de concreto armado es donde se puede tener una clara diferencia entre ambos sistemas, las viviendas con el sistema de muros de ductilidad limitada son más caras

en un 34.65% con respecto a las viviendas con sistema tradicional o convencional. Esto básicamente se tiene porque las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada, todos los muros son de concreto armado en su totalidad; es decir se tiene un buen volumen de concreto en los muros.

Del cuadro comparativo se puede observar que las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada no tienen columnas ni vigas (Costo =0.00 soles).

Tabla 32

Comparativo de precios de arquitectura

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS ARQUITECTURA			
DESCRIPCION	VIVIENDA TRADICIONAL	VIVIENDA SMDL	DIFERENCIA
ARQUITECTURA	62,015.58	32,046.26	29,969.32
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	13,592.97	500.04	13,092.93
REVESTIMIENTOS	15,652.86	0.00	15,652.86
CIELORRASOS	5,200.03	3,976.50	1,223.53
PISOS Y PAVIMENTOS	4,644.00	4,644.00	0.00
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	2,397.64	2,397.64	0.00
CARPINTERIA DE MADERA	4,184.14	4,184.14	0.00
CARPINTERIA METALICA	2,012.92	2,012.92	0.00
CERRAJERIA	486.90	486.90	0.00
VIDRIOS Y CRISTALES	1,681.33	1,681.33	0.00
COBERTURAS	3,934.20	3,934.20	0.00
PINTURA	4,180.61	4,180.61	0.00
APARATOS SANITARIOS	2,197.98	2,197.98	0.00
VARIOS	1,850.00	1,850.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Del cuadro comparativo de la especialidad de arquitectura se puede observar que las viviendas con sistema tradicional y/o convencional son más caras en un 93.52% con respecto a las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada (SMDL). Esto básicamente se debe a la diferencia abismal que existe entre los componentes muros y revestimientos.

Como se indicó líneas arriba, en el caso de las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada, los muros cumplen la doble función de soportar carga (vertical y horizontal) y la de dividir los ambientes (tabiquería y cerramiento perimetral). Otra diferencia viene a ser el revestimiento y/o enlucido que necesitan los muros de albañilería en el sistema tradicional. Lo mismo sucede con los cielos rasos, en el caso de las viviendas con sistema tradicional requieren de revestimiento y/o enlucido.

Con respecto a las actividades de acabados, pisos, zócalos, contra zócalos, carpintería de madera, carpintería metálica y demás actividades propias de la especialidad de arquitectura

no se tiene diferencia alguna, ya que se entiende que ambos sistemas requieren de la misma cantidad de recursos para su ejecución.

Tabla 33
Comparativo de precios de II.SS.

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS II.SS.			
DESCRIPCION	VIVIENDA TRADICIONAL	VIVIENDA SMDL	DIFERENCIA
INSTALACIONES SANITARIAS	7,760.21	7,760.21	0.00
SISTEMA DE AGUA FRIA	1,718.86	1,718.86	0.00
SISTEMA DE AGUA CALIENTE	2,026.55	2,026.55	0.00
SISTEMA CONTRA INCENDIO	197.79	197.79	0.00
SISTEMA DE DESAGUE	2,165.72	2,165.72	0.00
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	901.29	901.29	0.00
VARIOS	750.00	750.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro comparativo de la especialidad de instalaciones sanitarias, se observa que no existe diferencia alguna entre ambos sistemas de construcción, ello se debe a la igualdad que se tiene entre ambos sistemas; es decir se necesita de la misma cantidad de recursos para su ejecución en ambos sistemas.

Tabla 34
Comparativo de precios de II.EE.

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS II.EE.			
DESCRIPCION	VIVIENDA TRADICIONAL	VIVIENDA SMDL	DIFERENCIA
INSTALACIONES ELECTRICAS	8,247.73	8,247.73	0.00
SALIDA DE CENTRO DE LUZ	1,503.80	1,503.80	0.00
SALIDA DE FUERZA	1,566.96	1,566.96	0.00
SALIDA DE SEÑALES DEBILES	906.66	906.66	0.00
CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS	489.50	489.50	0.00
CONDUCTORES Y/O CABLES	418.40	418.40	0.00
ARTEFACTOS DE ILUMINACION	1,497.40	1,497.40	0.00
VARIOS	1,865.01	1,865.01	0.00

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro comparativo de la especialidad de instalaciones eléctricas, se observa que no existe diferencia alguna entre ambos sistemas de construcción, ello se debe a la igualdad de diseño y estructuración que se tiene entre ambos sistemas; es decir se necesita de la misma cantidad de recursos para su ejecución en ambos sistemas.

Y para concluir con el comparativo de precios entre una vivienda tradicional o convencional y una vivienda con sistema de muros de ductilidad limitada, se presenta el cuadro comparativo resumen entre ambos sistemas.

Tabla 35
Comparativo global

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS					
Descripción	VIVIENDA TRADICIONAL		VIVIENDA SMDL		DIFERENCIA
ESTRUCTURAS		54,385.87		62,527.09	-8,141.22
ARQUITECTURA		62,015.58		32,046.26	29,969.32
INSTALACIONES SANITARIAS		7,760.21		7,760.21	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS		8,247.73		8,247.73	0.00
COSTO DIRECTO		132,409.39		110,581.29	21,828.10
GASTOS GENERALES %	8.00%	10,592.75	8.00%	8,846.50	1,746.25
UTILIDAD 5%	5.00%	6,620.47	5.00%	5,529.06	1,091.41
SUB TOTAL		149,622.61		124,956.85	24,665.76
IGV %	18.00%	26,932.07	18.00%	22,492.23	4,439.84
PRESUPUESTO TOTAL		176,554.68		147,449.08	29,105.60

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro comparativo global se puede concluir que las viviendas con sistema tradicional y/o convencional son más caras en un 19.74% (aproximadamente) con respecto a las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada (SMDL). Esto básicamente se debe a la diferencia abismal que existe entre la especialidad de arquitectura.

Si bien es cierto existe una diferencia considerable en la especialidad de estructuras a favor de las viviendas tradicionales, pero realizando sumas y restas se llega a tener una gran ventaja competitiva con respecto a costos con las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada.

CAPÍTULO 4. INGENIERÍA BÁSICA DE LA INFRAESTRUCTURA APLICANDO NUEVAS TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

En este capítulo desarrollaremos una breve descripción de la ingeniería básica de la vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada, se dará mayores alcances y/o aplicaciones del sistema de muros de ductilidad limitada, se calculará el presupuesto y tiempo estimado que se requiere para su construcción.

Y como último subcapítulo, daremos a conocer las ventajas técnicas, económicas y constructivas de la vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada.

4.1 Descripción de vivienda económica modelo

En la actualidad se cuenta con una diversidad de modelos de viviendas económicas – unifamiliares, uno de ellos es la aplicación del sistemas de muros de ductilidad limitada en la construcción de viviendas unifamiliares. Y como alcance del presente trabajo de investigación es dar a conocer de las ventajas y desventajas del sistema de muros de ductilidad limitada.

4.1.1 Descripción arquitectónica de la vivienda propuesta

La vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada ha sido concebido para que el habitante obtenga las comodidades propias de una vivienda orientada al nivel socio – económico C; para esto se le ha dado una orientación que permite obtener una iluminación y por las características arquitectónicas se captara la mayor incidencia solar para proveer a la edificación de una calefacción natural, a la vez se le ha dado las suficientes áreas en todos los ambientes para proveer un confort adecuado.

Los lotes de terreno para las viviendas unifamiliares se encuentran ubicados en el sector Arco Tica Tica, (Parte alta – margen izquierda) paralelo a la carretera Cusco – Abancay - Lima y tienen las siguientes características:

Área total del terreno.....	130.00 m ²
Área utilizada del terreno.....	56.57 m ²
Perímetro Área total.....	47.60 m.
Largo del lote de terreno.....	15.30 m

Ancho del lote de terreno..... 8.50 m.

La vivienda unifamiliar construida bajo el sistema de muros de ductilidad limitada, está planteada de una forma tal que sea funcional y cómoda. A continuación presentamos el plano de distribución del primer nivel.

Figura XVII. Planta de Arquitectura primer nivel (SMDL)-Fuente: Elaboración propia.

Su distribución es de la siguiente manera:

En el Primer Nivel se ubican el ingreso principal que da acceso a la sala – estar y comedor un corredor que lleva a los servicios higiénicos, una cocina que en la parte posterior dispone de una despensa, una lavandería que esta adjunto a la cocina, una habitación – dormitorio para servicio, una escalera nueva que lleva al segundo nivel.

Exteriormente cuenta con áreas verdes que rodean toda la edificación, se puede decir que se cuenta con más del 50.00 % del área de terreno destinado para jardinería, adicional a ello se tiene un estacionamiento - cochera para un vehículo de dimensiones estándar, toda la edificación está rodeada por una vereda perimetral que conecta la parte posterior y frontal de la edificación.

Para mayor entendimiento se alcanza el plano tridimensional del primer nivel.

Figura XVIII. Plano isométrico de Arquitectura primer nivel (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el plano de distribución arquitectónica del segundo nivel:

Figura XIX. Planta de Arquitectura segundo nivel (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

En el Segundo Nivel se dispone de 03 habitaciones – dormitorios, Una habitación matrimonial con servicios higiénicos exclusivos para dicha habitación, dos habitaciones

dormitorios con servicios higiénicos compartidos, el piso de dichas habitaciones es de madera laminada y piso de cerámico antideslizante para los servicios higiénicos.

El segundo nivel tiene la particularidad de tener un falso cielo raso de planchas de yeso, no tiene losa maciza de concreto como techo, en su lugar se ha colocado una viga collar que confina los muros de ductilidad limitada y a la vez está arriostrada horizontalmente por los tijerales metálicos que a la vez soportan la cobertura de teja andina – prefabricado.

Para mayor entendimiento se alcanza el plano tridimensional del segundo nivel.

Figura XX. Plano isométrico de Arquitectura segundo nivel (SMDL)

Fuente Elaboración propia.

Total, Ambientes:

• Sala - comedor	01
• Cocina	01
• Lavandería	01
• Dormitorios	04
• Servicios Higiénicos	03
• Estacionamiento - cochera	01

El área construida está distribuida de la siguiente manera:

- Área construida primer nivel..... 56.57 m²
- Área construida segundo nivel..... 56.57 m²
- Área total construida..... 113.14 m²

A continuación, se muestra el modelo tridimensional de la vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada.

Figura XXI. Modelo tridimensional de vivienda (SMDL)

Fuente Elaboración propia.

La construcción presenta las siguientes características:

Los muros y tabiques serán de concreto armado en su totalidad

Los muros no serán enlucidos, ya que los muros son encofrados tipo caravista, es decir bastará con aplicar la pintura.

Los pisos de los dormitorios serán del tipo laminado, de los servicios higiénicos y corredores y hall serán de cerámico.

Los zócalos de servicios higiénicos, cocina serán de cerámico, los contra zócalos según el tipo del piso.

Las puertas interiores serán del tipo contra placadas pintadas al duco, la puerta principal de ingreso será de madera rebajada.

La pintura será Látex en los interiores, exteriores y con Zincromato y esmalte en toda la carpintería metálica (tijerales y barandas).

La cobertura será de estructura metálica con teja andina tipo eternit.

Los vidrios de las ventanas exteriores serán de vidrio templado.

Los aparatos sanitarios serán del tipo Piece con grifería del tipo Classic de Vainsa con el objeto de darle un confort propio de una vivienda unifamiliar orientado al nivel socio económico C.

4.1.2 Descripción Sistema estructural de la vivienda propuesta

El planteamiento estructural adoptado en cada una de las edificaciones responde principalmente a los requerimientos de disponer un sistema adecuado para resistir fuerzas de gravedad y fuerzas laterales según los códigos vigentes. Por tal razón, la estructura de soporte de la vivienda unifamiliar con muros de ductilidad limitada está constituida por un sistema de muros de concreto armado dispuestos equitativamente en ambas direcciones, esto con la finalidad de obtener una respuesta satisfactoria de la vivienda ante solicitudes sísmicas. Seguidamente se describen los diferentes elementos estructurales del proyecto:

Cimentación

Según las zonas y requerimientos de cargas, se han planteado estructuras monolíticas de cimentación de concreto armado consistentes en cimientos corridos y sobrecimientos armados. Debajo de toda estructura de cimentación de concreto armado existe un solado de concreto simple, el cual se colará directamente sobre el suelo de cimentación, el mismo que es de un espesor de $e=0.05$ m.

A continuación se muestra el plano de cimentación planteado para la vivienda modelo.

Figura XXII. Plano de cimentación de vivienda (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

Figura XXIII. Plano de sección cimentación de vivienda (SMDL)

Fuente: Elaboración propia.

Muros de concreto armado

Los muros de concreto armado tienen la función de resistir las solicitaciones de cargas provenientes del peso propio, sobrecargas y solicitaciones sísmicas a los que está sometida

la estructura, estos elementos están formados por la unión monolítica de muros y losas macizas y están dispuestos ortogonalmente según los ejes en planta.

Para un adecuado control de las deformaciones laterales por sismo se han dispuesto proyectar muros de 10 cm de espesor, cabe indicar que los muros de ductilidad limitada cumplen la función estructural de soportar cargas verticales y horizontales, adicional a ello cumplen la función de dividir los ambientes, a continuación se muestra el plano de distribución muros de ductilidad limitada [11].

Se tiene que resaltar la particularidad que se tiene en el caso de los vanos (puertas y ventanas), se ha contemplado la existencia de dinteles reforzados los cuales harán la función de distribuir las cargas en los muros adyacentes. A continuación se muestra el respectivo detalle.

Figura XXIV. Detalle de dinteles reforzados

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra la distribución de muros de ductilidad limitada de los niveles 01 y 02:

Figura XXV. Plano de distribución de muros de ductilidad limitada primer nivel

Fuente: Elaboración propia.

Figura XXVI. Plano de distribución de muros de ductilidad limitada segundo nivel

Fuente: Elaboración propia.

De los planos de distribución de muros de ductilidad limitada del primer nivel y del segundo nivel se puede observar que la distribución de muros es similar en ambos niveles, esto se debe a la importancia de mantener la continuidad vertical de los muros, ya que estos elementos son el esqueleto que soporta las cargas.

Sistema de piso

El sistema de piso consiste en losas macizas de concreto armado de 0.10 m de espesor, el mismo que cumple la función estructural de diafragma y permite distribuir en forma uniforme las cargas horizontales en cada uno de los elementos de soporte. Este sistema de piso se apoya sobre los muros que están dispuestas en todos los ejes estructurales de la edificación, según las dos direcciones ortogonales principales en planta.

Cabe resaltar que se está proyectando losas doblemente reforzadas en las zonas donde se presentan mayores solicitaciones de carga, esto es en las aberturas de losa, ubicación de caja de escalera, bordes de losa, ductos y pases que afecten el normal desempeño de la losa sólida.

Escaleras

Se ha proyectado una caja de escalera de concreto armado, la cual irá apoyado en los muros de concreto armado adyacentes.

Techo

Se está proyectando que la estructura de techo será de estructura metálica, más específicamente de tijerales de acero. Todo ello con la finalidad de aminorar los costos de construcción.

La construcción presenta las siguientes características:

Cimentación.- El nivel de fundación llega a suelo firme. La totalidad de la cimentación será de cimientos corridos armados (cimentación de muros de ductilidad limitada) serán con concreto $f'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$; los cimientos corridos para tabiquería serán de concreto ciclópeo C:H 1:10 + 30% de piedra grande. Los sobre cimientos en general serán de concreto armado.

Muros de ductilidad limitada.- Todas serán de concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. con secciones de fierro de 3/8" vertical y horizontal.

Escaleras.- Todas serán de concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. con secciones de fierro que estén de acuerdo a los cálculos estructurales.

Losas de piso.- Todas serán de concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. con secciones de fierro simple de 3/8", es decir se tendrá refuerzo longitudinal y transversal tipo malla.

4.2 Nuevas tecnologías constructivas aplicadas a la vivienda económica

En el presente trabajo de investigación proponemos utilizar el sistema de muros de ductilidad limitada en la construcción de viviendas unifamiliares, este sistema tiene la versatilidad de aminorar los costos de construcción en lo referente a acabados.

Otro de los aspectos que se ha tomado en cuenta al momento de plantear la vivienda modelo, es que todas las dimensiones de los muros de concreto armado están modulados de tal forma que no se tenga desperdicios en el momento de la construcción; es decir se tiene la filosofía de optimizar los rendimientos de la mano de obra en lo referente a encofrados y colocación de acero de refuerzo. Si llegamos a observar más a detalle el dimensionamiento de la vivienda modelo se puede apreciar que una buena cantidad de muros tienen una longitud modular múltiplo de 0.40 m. [7]

Figura XXVII. Distribución simple y modular de MDL

Fuente: Elaboración propia.

En los últimos años se ha venido implementando la metodología BIM en la construcción, esto como una herramienta de gestión de proyectos, para el presente trabajo de investigación, se ha modelado la vivienda utilizando dichas herramientas, la utilización de dicha herramienta nos ha ayudado a identificar las posibles interferencias que pudiera haber durante la etapa de construcción (interferencias entre las especialidades de arquitectura y estructuras). También nos ha ayudado a obtener cantidades de metrados y materiales para la elaboración del proyecto.

4.3 Presupuesto estimado de vivienda económica

En el capítulo anterior calculamos el presupuesto estimado que se necesita para la construcción de una vivienda económica usando el sistema de muros de ductilidad limitada. Según los planos de la vivienda unifamiliar se tiene un área total construida de 113.14 m² y un costo total de 147, 449.08 soles, realizando los cálculos respectivos se obtuvo un costo de 402.24 dólares americanos/m² de área construida [5].

Se presenta cuadro de resumen de presupuesto de obra (construcción física de vivienda).

Tabla 36

Costo m² de construcción sector Arco Tica Tica

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	ESTRUCTURAS				62,527.09
02	ARQUITECTURA				32,046.26
03	INSTALACIONES SANITARIAS				7,760.21
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				8,247.73
COSTO DIRECTO					110,581.29
GASTOS GENERALES %				8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%				5.00%	5,529.06
SUB TOTAL					124,956.85
IGV %				18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL					147,449.08

AREA CONSTRUIDA (m2)	113.14
COSTO POR M2 EN SOLES (S/)	1,303.24
<u>Tasa de cambio</u>	<u>3.24</u>
COSTO POR M2 EN DOLARES AMERICANOS (\$)	402.24

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta cuadro de resumen de presupuesto de obra (construcción física de vivienda + costo de terreno + costos pre operativos).

Tabla 37

Resumen de presupuesto de una vivienda unifamiliar SMDL

COSTO DIRECTO				110,581.29
GASTOS GENERALES %			8.00%	8,846.50
UTILIDAD 5%			5.00%	5,529.06
SUB TOTAL				124,956.85
IGV %			18.00%	22,492.23
PRESUPUESTO TOTAL				147,449.08
COSTOS PRE - OPERATIVOS 3% (Elaboración de expediente técnico)			3.00%	4,423.47
VALOR DEL TERRENO	Area	Precio/m2 (S/)	Parcial (S/)	
Valor del terreno Arco Tíctica	130.00	155.00		20,150.00
COSTO TOTAL DE VIVIENDA (CONSTRUCCION+EXPEDIENTE TECNICO + TERRENO)				172,022.55

Fuente: Elaboración propia.

Para el presente trabajo de investigación, analizaremos la capacidad máxima de financiamiento con la que podría contar una familia del nivel socio económico C. Así mismo se tiene que las TEA varían entre un 8% hasta un 12% dependiendo básicamente del tiempo de financiamiento.

Cuadro de financiamiento posible con un ingreso mensual de 4000 soles

Tabla 38

Ingreso y gasto familiar promedio según Nivel Socio Económico

	15años			20 años		
	Mínimo	Máximo	promedio	Mínimo	Máximo	promedio
Monto en soles	160,000	195,000	177,500	190,000	240,000	215,000

Fuente: Elaboración propia

De los cuadros anteriores se puede ver que el costo una vivienda unifamiliar construida con el sistema de muros de ductilidad limitada está dentro de los rangos de capacidad máxima de financiamiento a la que podría acceder una familia del nivel socio económico C.

4.4 Estimación de tiempos de construcción

Otro de los aspectos a analizar durante la etapa de elección de un sistema constructivo es el tiempo de construcción de la vivienda. En la actualidad el sector construcción busca reducir los tiempos de ejecución de los proyectos, y una forma de reducir tiempos en la construcción es la de industrializar la construcción, utilizando elementos prefabricados, estructuras modulares de fácil ensamblaje, etc. Se busca reducir los tiempos de construcción con la finalidad de reducir los costos de operación y dirección de las obras. En ese sentido como parte complementaria del presente trabajo de investigación se ha visto conveniente realizar un comparativo de tiempos de construcción de una vivienda tradicional frente a una vivienda con sistema de muros de ductilidad limitada. A Continuación, se ha desarrollado una programación de obra de una vivienda unifamiliar tradicional y una programación de obra de una vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada.

Figura XXVIII. Programación de obra construcción de una vivienda tradicional

Fuente: Elaboración propia.

Figura XXIX. Programación de obra construcción de una vivienda con SMDL

Fuente Elaboración propia.

De las dos programaciones de obra se puede indicar que se tiene una diferencia de 20 días calendarios a favor de las viviendas unifamiliares con sistema de muros de ductilidad limitada.

Básicamente se debe a que las construcciones de viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada no requieren de trabajos de acabados (enlucidos o revestimientos), tampoco requieren de trabajos de asentado de muros de albañilería, esa diferencia de trabajos adicionales del sistema tradicional es que conlleva a tener mayores tiempos de ejecución.

Cabe indicar que la construcción de muros de ductilidad limitada es fácil de construir, debido a la modularidad de sus dimensiones.

4.5 Ventajas de la vivienda económica

En este subcapítulo desarrollaremos las ventajas competitivas que tiene una vivienda unifamiliar con sistema de muros de ductilidad limitada versus las viviendas unifamiliares tradicionales y/o convencionales. A continuación iremos detallando las ventajas de una vivienda económica.

- **Son económicas.**

La construcción de viviendas utilizando el sistema de muros de ductilidad limitada es más económicas en comparación a las viviendas construidas bajo la concepción del sistema tradicional y/o convencional. A continuación, se muestra el cuadro comparativo de ambos sistemas.

Tabla 39

Comparativo de precios entre la construcción de una vivienda tradicional y una vivienda con SMDL.

CUADRO COMPARATIVO DE PRECIOS					
Descripción		VIVIENDA TRADICIONAL		VIVIENDA SMDL	DIFERENCIA
ESTRUCTURAS		54,385.87		62,527.09	-8,141.22
ARQUITECTURA		62,015.58		32,046.26	29,969.32
INSTALACIONES SANITARIAS		7,760.21		7,760.21	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS		8,247.73		8,247.73	0.00
COSTO DIRECTO		132,409.39		110,581.29	21,828.10
GASTOS GENERALES %	8.00%	10,592.75	8.00%	8,846.50	1,746.25
UTILIDAD 5%	5.00%	6,620.47	5.00%	5,529.06	1,091.41
SUB TOTAL		149,622.61		124,956.85	24,665.76
IGV %	18.00%	26,932.07	18.00%	22,492.23	4,439.84
PRESUPUESTO TOTAL		176,554.68		147,449.08	29,105.60
COSTOS PRE - OPERATIVOS 3% (Elaboración de expediente técnico y demás gastos legales)	3.00%	5,296.64	3.00%	4,423.47	873.17
VALOR DEL TERRENO		20,150.00		20,150.00	-
COSTO TOTAL DE VIVIENDA (CONSTRUCCION+EXPE DIENTE TECNICO + TERRENO)		202,001.32		172,022.56	29,978.76

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro se puede observar que hay una gran ventaja competitiva económica del 17.43 % de las viviendas construidas bajo el enfoque de muros de ductilidad limitada con respecto a las viviendas construidas bajo el enfoque tradicional.

- Tiene mayor área útil las habitaciones.

Las viviendas con muros de ductilidad limitada tienen mayor área neta de utilización, puesto que están conformado por muros de 10 cm de espesor, mientras que las viviendas tradicionales por lo general están conformado por muros de albañilería amarre tipo cabeza en las periferias (23 cm de espesor) y amarre tipo soga (12 cm de espesor) en los muros interiores de la vivienda, a todo ello hay que sumarle los espesores de revestimiento de muros que por lo general son de un espesor de 1.50 cm [9].

Por otro lado se tiene la presencia de columnas de concreto armado que por lo general ocupan área útil en las esquinas (intersección de ejes longitudinales y transversales)

De los puntos descrito líneas arriba debemos indicar que las viviendas construidas bajo el enfoque de muros de ductilidad limitada son más limpios y espaciosos en comparación con las viviendas construidas bajo el sistema tradicional.

A continuación, se muestran los planos de ambos sistemas en el cual se puede evidenciar las ventajas de las viviendas con SMDL.

Figura XXX. Distribución arquitectónica espaciosa de una vivienda con SMDL

Fuente: Elaboración propia.

Figura XXXI. Distribución arquitectónica Limitada de una vivienda Tradicional

Fuente: Elaboración propia.

De las dos imágenes anteriores se puede ver claramente la diferencia de espacios disponibles entre ambos sistemas. A continuación se muestra la obstaculización de las columnas en los ambientes de los dormitorios mientras que las viviendas con SMDL son más limpias en su acabado.

- **Tiene mayor rigidez estructural.**

Tratándose de una vivienda de dos niveles, se puede decir que las viviendas con sistema de muros de ductilidad limitada son más rígidas y tendrán un comportamiento más óptimo de darse la posibilidad de ser sometido ante sismos. Teniendo en cuenta que según la normativa nacional se puede edificar viviendas de hasta 7 niveles utilizando el sistema de muros de ductilidad limitada con espesores de muro de 10 cm, en nuestro caso estamos utilizando muros de 10 cm de espesor para una vivienda de 2 niveles [8].

Figura XXXIV. Distribución ortogonal y equidistante de muros de ductilidad limitada ello ayuda a tener mayor rigidez estructural de una vivienda con SMDL

Fuente: Elaboración propia.

- **Menor tiempo de construcción.**

De los subcapítulos anteriores se puede indicar que las viviendas construidas bajo el enfoque del sistema de muros de ductilidad limitada tienen menor plazo de ejecución en aproximadamente de 20 días calendarios.

A continuación mostramos la programación de construcción resumen de ambos sistemas,

Figura XXXV. Programación resumen de una vivienda con SMDL (55 días de ejecución).

Fuente: Elaboración propia.

Figura XXXVI. Programación resumen de una vivienda con sistema tradicional (75 días de ejecución)

Fuente: Elaboración propia.

En esta ocasión debemos indicar que los plazos de ejecución de las viviendas construidas bajo los enfoques de sistemas de muros de ductilidad limitada se pueden reducir drásticamente si se llega a utilizar una o varias de las siguientes opciones, elementos prefabricados, encofrados metálicos modulados, herramientas de gestión como el lean construction, herramientas BIM, etc.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal la reducción del déficit de viviendas en el nivel socioeconómico C de la ciudad del Cusco con proyectos de vivienda que usen nuevas tecnologías constructivas con sistema estructural de muro de ductilidad limitada.

5.1 Conclusiones

- Se tiene un beneficio económico del sistema estructural de muro de ductilidad limitada aplicada a las viviendas unifamiliares en comparación a las viviendas unifamiliares construidas con el enfoque tradicional o convencional, se ha calculado que es un 17.43% menos costoso, teniendo mayor beneficio en las especialidades de arquitectura y estructuras.
- Se ha Determinado que el plazos de ejecución de un proyecto de vivienda unifamiliar construido con sistema de muros de ductilidad limitada es menor en comparación al sistema tradicional o convencional, esto es aproximadamente alrededor del 26.67 % del plazo de ejecución.
- El costo estimado del proyecto de vivienda unifamiliar construido con sistema de muros de ductilidad limitada es 147,449.08 soles, lo que para el nivel socio económico C es accesible puesto que se tiene un financiamiento de hasta 215,000 soles solicitando un crédito hipotecario
- Desde el punto de vista constructivo el producto es totalmente viable, si bien es cierto el diseño de la estructura es lo novedoso, pero esto no implica mayor dificultad en su construcción.
- El producto cumple con las exigencias de nuestro público objetivo; es decir proponemos una alternativa de vivienda unifamiliar enfocada al nivel socioeconómico C de la ciudad del Cusco.

5.2 Recomendaciones

- Visto el déficit de viviendas que se tiene en el nivel socioeconómico C en la ciudad del Cusco y los beneficios técnico-económicos desarrollados en los capítulos anteriores recomendamos hacer extensiva la construcción de viviendas unifamiliares e incluso vivienda multifamiliares con la aplicación del sistema de muros de ductilidad limitada.
- Se recomienda realizar las modulaciones y distribución de los ambientes, pensando en la estandarización de las medidas, de modo que se reduzca los desperdicios al momento de la construcción.
- Se debe tomar en cuenta al momento de realizar la distribución estructural de los muros, puesto que, de dicha distribución dependerá la respuesta estructural de la vivienda ante eventos sísmicos. Así mismo se recomienda conservar el espesor mínimo de 10 cm de los muros de ductilidad limitada.
- Últimamente se tiene avances significativos (innovación) en lo referente a gestión de proyectos de construcción, en ese sentido debemos indicar que se tiene que utilizar dichos avances para lograr reducir el déficit de viviendas que se tiene a nivel regional y nacional. Con la utilización de las nuevas tecnologías debemos buscar reducir los costos de construcción de las viviendas para que estos sean accesibles a los niveles socioeconómicos que tienen mayor déficit como son el C, D y E.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Programas presupuestales (2013-2016), Instituto nacional de Estadística e informática
- [2] Encuesta nacional de El mercado de edificaciones urbanas del cusco (2013), Cámara peruana de la construcción (CAPECO)
- [3] Plan de desarrollo urbano Cusco al 2023 (2012), Municipalidad provincial del Cusco
- [4] Niveles socioeconómicos (2017), Asociación Peruana de empresas de investigación de mercado APEIM
- [5] Costos (Marzo - 2018). Suplemento Técnico. *Revista especializada para la construcción. AÑO 23* (288), 71-130.
- [6] Álvarez Huamán, Alhelí Estela; Huamán Gamarra, Carlos Alberto; Torres Arenas, L. A. (2017). Disminución del déficit de vivienda para los sectores C y D, Caso Distrito de San Sebastián – Cusco. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10757/622159>.
- [7] Reiser, G. J. (2005). La racionalización y prefabricación de la construcción, una experiencia personal. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de posgrado, Lima Perú)
- [8] Vargas, V. R. K. (2016). Diseño estructural de edificio de viviendas de muros delgados de concreto armado (Tesis de título, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e ingeniería, Lima Perú)
- [9] Reyes, V. C. A. (2017). Estudio analítico de vulnerabilidad sísmica de Edificios de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL) en la costa central del Perú (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e ingeniería, Lima Perú)
- [10] Castellanos López, Milton Cesar; Castillo Fong, Carlos Alberto; Chacón Gutiérrez, Carlos Mauricio; Lezano Sardón, K. S. (2017). Propuesta de reducción del déficit de vivienda para el sector C en la Provincia Constitucional del Callao, distrito La Perla, en base a la modificación de la zonificación actual. Tesis de maestria, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10757/621432>.
- [11] Reglamento nacional de edificaciones (2016)

ANEXOS

Anexo 01: Análisis de precios unitarios SMDL.

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0102030	PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SISTEMA MDL				
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS				Fecha presupuesto 02/04/2018
Partida	01.01.01	INSTALACIONES PROVISIONALES				
Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb		2,200.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos					
04020100020004	SC CONTENEDOR DE OFICINAS		mes		2.0000	300.00
04020100020005	SC CONTENEDOR DE ALMACENES		mes		2.0000	200.00
0402020003	SC SERVICIOS DE BAÑOS QUIMICOS		mes		2.0000	500.00
0402020004	SC SERVICIOS DE LAVATORIOS PORTATILES		mes		2.0000	100.00
						2,200.00
Partida	01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		2,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos					
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO		glb		1.0000	1,500.00
04240100010004	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS MENC		glb		1.0000	500.00
						2,000.00
Partida	01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA				
Rendimiento	mes/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : mes		2,112.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					
01010300000004	PERSONAL DE TOPOGRAFIA		mes		0.2500	4,500.00
						1,125.00
	Equipos					
0301000012	EQUIPO TOGRAFICO		mes		0.2500	3,500.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		10.0000	1,125.00
						987.50
Partida	01.02.03	SEGURIDAD DE OBRA				
Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb		4,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos					
0423130004	SC PLAN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SEGURIDAD EN O		glb		1.0000	4,500.00
						4,500.00
Partida	01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		2.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000	10.71
						2.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	2.14
						0.11

Partida	01.03.02		NIVELACION DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2		7.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.6400	10.71	6.85
	Equipos						6.85
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	6.85	0.21
							0.21
Partida	01.03.03		EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3		29.42	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.6667	10.71	28.56
	Equipos						28.56
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	28.56	0.86
							0.86
Partida	01.03.04		RELLENO CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		24.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0533	16.15	0.86
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	12.00	6.40
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	10.71	11.42
	Materiales						18.68
0290130022	AGUA		m3		0.1000	5.00	0.50
	Equipos						0.50
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	18.68	0.56
03012900010007	VIBROAPISONADOR 4.0 HP		hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27
							4.83
Partida	01.03.05		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m3		30.27	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0027	16.15	0.04
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0267	10.71	0.29
	Equipos						0.33
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.33	0.01
0301170002	RETROEXCAVADORA		hm	1.0000	0.0267	120.00	3.20
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6X4 330HP 15m3		hm	2.0000	0.0533	180.00	9.59
	Subpartidas						12.80
010104030701	TRASLADO DE DESMONTE PARA SU ELIMINACION (MANUA m3				1.0000	17.14	17.14
							17.14

Partida	01.04.01.01		SOLADO - CONCRETO C:H 1:12 (E=5 CM)			
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2		22.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	15.20	0.81
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	12.00	0.64
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1600	10.71	1.71
						3.16
	Materiales					
02190100010003	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 kg/cm2	m3		0.0650	260.00	16.90
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		0.0650	30.00	1.95
						18.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.16	0.09
						0.09
Partida	01.04.02.01		CONCRETO PREMEZCLADO FALSO PISO F'C=210 KG/CM2, C. TIPO I, INCLUYE CURADO.			
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		360.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	12.00	8.00
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71
						24.32
	Materiales					
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	30.00	31.50
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0500	285.00	299.25
						330.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.32	0.73
03012900010005	VIBRADORA DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50
						2.23
	Subpartidas					
010105030113	CURADO DE ELEMENTOS HORIZONTALES CON MENBRAN/m2			5.0000	0.70	3.50
						3.50
Partida	01.05.01.01		CIMENTOS CORRIDOS - CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM² , C. TIPO I, INCLUYE CURADO			
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		362.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	12.00	4.00
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71
						20.32
	Materiales					
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0700	30.00	32.10
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0700	285.00	304.95
						337.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.32	1.02
03012900010005	VIBRADORA DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50
						2.52
	Subpartidas					
010105030113	CURADO DE ELEMENTOS HORIZONTALES CON MENBRAN/m2			4.0000	0.70	2.80
						2.80

Partida	01.05.01.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	16.15	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.20	0.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	12.00	0.38	
						0.92	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.20	0.16	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03	
						0.03	
Partida	01.05.02.01	SOBRECIMIENTO - CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM²					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		367.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	12.00	8.00	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71	
						24.32	
	Materiales						
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	30.00	31.50	
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F'C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0500	285.00	299.25	
						330.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.32	1.22	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50	
						2.72	
	Subpartidas						
010105030113	CURADO DE ELEMENTOS HORIZONTALES CON MENBRANA	m2		14.0000	0.70	9.80	
						9.80	
Partida	01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		46.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	16.15	1.08	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.00	8.00	
						19.21	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3500	3.20	1.12	
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1000	3.20	0.32	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.00	20.00	
						21.44	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.21	0.58	
						0.58	
	Subcontratos						
0405080002	SC M.O DESENCOFRADO (MADERA)	m2		1.0000	5.00	5.00	
						5.00	

Partida	01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	16.15	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.20	0.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	12.00	0.38	
						0.92	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.20	0.16	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03	
						0.03	
Partida	01.05.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I, INCLUYE CURADO					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		359.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	12.00	4.00	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71	
						20.32	
	Materiales						
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	30.00	31.50	
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0500	285.00	299.25	
						330.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.32	1.02	
03012900010005	VIBRADORA DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50	
						2.52	
	Subpartidas						
010105030114	CURADO DE ELEMENTOS VERTICALES CON MENBRANA (A m2			8.0000	0.70	5.60	
						5.60	
Partida	01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA - MDL					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		30.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	15.20	4.86	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	12.00	7.68	
						12.54	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3500	3.20	1.12	
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.2000	3.20	0.64	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.00	16.00	
						17.76	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.54	0.63	
						0.63	

Partida	01.05.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	16.15	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.20	0.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	12.00	0.38	
						0.92	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.20	0.16	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03	
						0.03	
Partida	01.05.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I, INCLUYE CURADO					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		359.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	12.00	4.00	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71	
						20.32	
	Materiales						
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	30.00	31.50	
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0500	285.00	299.25	
						330.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.32	1.02	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50	
						2.52	
	Subpartidas						
010105030114	CURADO DE ELEMENTOS VERTICALES CON MENBRANA (A m2			8.0000	0.70	5.60	
						5.60	
Partida	01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		45.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	12.00	16.00	
						26.13	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3500	3.20	1.12	
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.2000	3.20	0.64	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.00	16.00	
						17.76	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	26.13	1.31	
						1.31	

Partida	01.05.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	16.15	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.20	0.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	12.00	0.38	
						0.92	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.20	0.16	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03	
						0.03	
Partida	01.05.05.01	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I, INCLUYE CURADO					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		359.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	16.15	0.54	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	12.00	4.00	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	10.71	10.71	
						20.32	
	Materiales						
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	30.00	31.50	
0219070005	CONCRETO PREMEZCLADO - F' C=210 KG/CM² , C. TIPO I	m3		1.0500	285.00	299.25	
						330.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.32	1.02	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP 1.5"	hm	1.0000	0.3333	4.50	1.50	
						2.52	
	Subpartidas						
010105030114	CURADO DE ELEMENTOS VERTICALES CON MENBRANA (A m2			8.0000	0.70	5.60	
						5.60	
Partida	01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		45.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	12.00	16.00	
						26.13	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3500	3.20	1.12	
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.2000	3.20	0.64	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.00	16.00	
						17.76	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	26.13	1.31	
						1.31	

Partida	01.05.05.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	16.15	0.05	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.20	0.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	12.00	0.38	
						0.92	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	3.20	0.16	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.00	3.15	
						3.31	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	0.92	0.03	
						0.03	
Partida	01.06.01	TIJERAL T1					
Rendimiento	kg/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : kg		12.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0428010001	SC ESTRUCTURA METALICA LIVIANA W<30 kg/ml	kg		1.0000	12.00	12.00	
						12.00	
Partida	01.06.02	TIJERAL T2					
Rendimiento	kg/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : kg		12.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0428010001	SC ESTRUCTURA METALICA LIVIANA W<30 kg/ml	kg		1.0000	12.00	12.00	
						12.00	

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0102030 PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SISTEMA MDL					
Subpresupuesto	002 ARQUITECTURA					Fecha presupuesto 02/04/2018
Partida	02.01.01	TABIQUE DE DRYWALL PLANCHA DE YESO ESTANDAR 1/2"				
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		55.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	16.15	1.08
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.00	8.00
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.1667	10.71	1.79
						21.00
	Materiales					
0204120006	CLAVOS RAMSET PARA FIJACION	cto		0.1000	6.00	0.60
0222080019	MAZILLA PLASTICA	kg		0.0500	2.00	0.10
0222140009	PARANTES DE ALUMINIO DE 38mm x 3m	pza		0.8000	10.00	8.00
0222140010	ESQUINERO METÁLICO x3m -IFC	pza		0.1000	8.00	0.80
0222140011	ESQUINERO PLASTICO RECTO 1 1/4" x 8'	pza		0.1000	7.00	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1400	4.00	0.56
02310600010013	PLANCHA DE YESO RH DE 1/2" DE 1.20mx2.40m WALL-GYPL	pln		0.8000	24.00	19.20
0241010003	CINTA P/JUNTA EXTERIOR DE FIBRA DE VIDRIO 2"	pza		0.0800	10.00	0.80
02510100010002	TORNILLOS GRABBER DRYLLING	cto		0.0180	6.00	0.11
0272010171	RIEL METALICO (3 5/8" X 1 1/4") L=3.00m	pza		0.3600	8.50	3.06
						33.93
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.00	0.63
						0.63
Partida	02.02.01	FALSO CIELO DRYWALL SANITARIO				
Rendimiento	m2/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m2		55.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0409160002	SC FALSO CIELO DRYWALL SANITARIO	m2		1.0000	55.00	55.00
						55.00
Partida	02.02.02	FALSO CIELO ACUSTICO ARMSTRONG				
Rendimiento	m2/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m2		65.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0409160001	SC FALSO CIELO ACUSTICO ARMSTRONG	m2		1.0000	65.00	65.00
						65.00
Partida	02.03.01	PISO LAMINADO DE 7.0 MM				
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		43.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.20	4.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	12.00	3.20
						7.25
	Materiales					
0231000013	PISO LAMINADO CEREZO DE 8.00 MM	m2		1.0500	29.00	30.45
02902300040009	ESPUMA NIVELADORA PARA PISO DE 2MM X 1.10 M X 8.45 l	pln		0.1000	19.00	1.90
						32.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.25	0.36
0301240010	PULIDORA DE MADERA	hm	1.0000	0.2667	12.00	3.20
						3.56

Partida	02.03.02	PISO DE CERAMICO ANTIDESLIZANTE					
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2		51.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.2500	10.71	2.68	
						17.88	
	Materiales						
0213070003	FRAGUA PARA CERAMICO DE 25 KG	bol		0.2000	16.00	3.20	
0222080018	PEGAMENTO BLANCO PARA CERAMICO x25Kg	bol		0.2000	18.00	3.60	
0225020139	CERAMICO ANTIDESLIZANTE	m2		1.0500	25.00	26.25	
						33.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	17.88	0.89	
						0.89	
Partida	02.03.03	VEREDA EN INTERIOR DE VIVIENDA E=0.10 m.					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		92.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	16.15	0.06	
0101010003	OPERARIO	hh	8.0000	0.3200	15.20	4.86	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	12.00	0.48	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.2400	10.71	2.57	
						7.97	
	Materiales						
02190100010035	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2	m3		0.1100	280.00	30.80	
						30.80	
	Subpartidas						
010109011004	BRUÑAS	m		8.0000	3.28	26.24	
010308010216	JUNTA DE DILATACIÓN VEREDAS	m		2.7500	9.83	27.03	
						53.27	
Partida	02.04.01	ZOCALO DE CERAMICA 30 X 30cm					
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2		52.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.2500	10.71	2.68	
						17.88	
	Materiales						
0213070003	FRAGUA PARA CERAMICO DE 25 KG	bol		0.2000	16.00	3.20	
0222080018	PEGAMENTO BLANCO PARA CERAMICO x25Kg	bol		0.2000	18.00	3.60	
0225020150	CERAMICA CELIMA PARA ZOCALO 0.30X0.30 cm	m2		1.0700	25.00	26.75	
						33.55	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	17.88	0.89	
						0.89	
Partida	02.04.02	CONTRAZOCALO CERAMICO					
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m		9.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	15.20	4.86	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0800	10.71	0.86	
						5.72	
	Materiales						
0213070003	FRAGUA PARA CERAMICO DE 25 KG	bol		0.0200	16.00	0.32	
0222080018	PEGAMENTO BLANCO PARA CERAMICO x25Kg	bol		0.0200	18.00	0.36	
0225020139	CERAMICO ANTIDESLIZANTE	m2		0.1100	25.00	2.75	
						3.43	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.72	0.29	
						0.29	

Partida	02.04.03	CONTRAZOCALO DE MADERA AGUANO DE 3/4" X 4" RODON DE 3/4"					
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m		10.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.20	4.05	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	10.71	1.43	
						5.48	
	Materiales						
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.0100	3.20	0.03	
0231030002	CONTRAZOCALO DE MADERA AGUANO	m		1.0300	5.00	5.15	
						5.18	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.48	0.16	
						0.16	
Partida	02.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA 35 mm CON TRIPLAY 4 mm INCLUYE MARCO CEDRO 2"X3"					
Rendimiento	m2/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		220.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	16.15	6.46	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.20	60.80	
0101010005	PEON	hh	0.3300	1.3200	10.71	14.14	
						81.40	
	Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.0520	3.20	0.17	
02221100010001	COLA SINTETICA	gal		0.1200	50.00	6.00	
0231020001	MADERA CEDRO	p2		13.0100	8.00	104.08	
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.0600	25.00	26.50	
						136.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	81.40	2.44	
						2.44	
Partida	02.05.02	PUERTA DE MADERA TRATADA					
Rendimiento	m2/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2		600.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
04100100040004	SC PUERTA DE MADERA TABLEROS REBAJADOS A TODO C	m2		1.0000	600.00	600.00	
						600.00	
Partida	02.06.01	VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO ACABADO COLOR NEGRO					
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2		63.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	16.15	1.62	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
						16.82	
	Materiales						
0217030002	TUBO RECTANGULAR DE ALUMINIO SEMIPESADO DE 6.4m	pza		0.8000	45.00	36.00	
0217040001	CANAL DOBLE U (1" X 1/2") L=3.00m	pza		1.0000	8.00	8.00	
02221000010003	SILICONA TRANSPARENTE 600 ml	und		0.3000	6.00	1.80	
						45.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.82	0.50	
						0.50	

Partida	02.06.02		BARANDAS METALICAS CON TUBO NEGRO DE 1 1/2" EN GRADAS				
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m		90.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	15.20	6.08
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.2000	10.71	2.14
							8.22
	Materiales						
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0600	35.00	2.10
0240050021	PINTURA BASE ANTICORROSIVO		gal		0.0600	45.00	2.70
0240080012	THINNER		gal		0.0300	25.00	0.75
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD		kg		0.2100	11.00	2.31
02650100010001	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 3/4" X 6.4 m		pza		2.0000	18.00	36.00
02650100010004	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" X 6.4 m		pza		1.0000	35.00	35.00
							78.86
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	8.22	0.25
03012700010003	MAQUINA DE SOLDAR 350 A		hm	1.0000	0.4000	8.00	3.20
							3.45
Partida	02.07.01		CERRADURA PESADA PARA PUERTA DE 03 GOLPES				
Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pza		80.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20
							15.20
	Materiales						
02370300010009	CERRADURA PARA EXTERIORES DE 3 GOLPES - PESADO		pza		1.0000	65.00	65.00
							65.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	15.20	0.76
							0.76
Partida	02.07.02		CERRADURA PARA PUERTAS INTERIORES				
Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pza		50.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20
							15.20
	Materiales						
02370800010002	CERRADURA GEO PARA DORMITORIO		und		1.0000	35.00	35.00
							35.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	15.20	0.46
							0.46
Partida	02.07.03		CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS				
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		40.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20
							15.20
	Materiales						
02370800010003	CERRADURA GEO PUERTA DE PASO		und		1.0000	25.00	25.00
							25.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	15.20	0.46
							0.46

Partida	02.08.01		VIDRIO CRUDO 6MM				
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		38.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	16.15	1.08	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	12.00	8.00	
						19.21	
	Materiales						
02221000010003	SILICONA TRANSPARENTE 600 ml	und		0.5000	6.00	3.00	
0243120013	VIDRIO CRUDO INCOLORO DE 6mm	m2		1.0500	15.00	15.75	
						18.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.21	0.96	
						0.96	
Partida	02.08.02		ESPEJO EN SS.HH. e=6mm				
Rendimiento	m2/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m2		58.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	16.15	2.58	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	15.20	24.32	
						26.90	
	Materiales						
0243160007	ESPEJO e=6mm	m2		1.0700	28.00	29.96	
						29.96	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	26.90	1.35	
						1.35	
Partida	02.08.03		LÁMINA DE SEGURIDAD 4 MICRAS PARA VENTANAS EXTERIORES				
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		28.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	16.15	0.65	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.20	6.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	12.00	4.80	
						11.53	
	Materiales						
0243160008	LAMINA DE SEGURIDAD DE 4 MICRAS PARA VIDRIO	m2		2.1000	8.00	16.80	
						16.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	11.53	0.58	
						0.58	
Partida	02.09.01		COBERTURA CON TEJA ANDINA DECORATIVA 1.4M X0.72MX 5MM.				
Rendimiento	m2/DIA	17.0000	EQ. 17.0000	Costo unitario directo por : m2		47.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4706	15.20	7.15	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4706	10.71	5.04	
						12.19	
	Materiales						
0228180003	TEJA ANDINA (1.00x0.69 m.)	pln		1.4492	22.00	31.88	
0237120002	TIRAFON DE 1/4" X 4"	und		4.0000	0.30	1.20	
						33.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.19	0.37	
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.1176	15.00	1.76	
						2.13	

Partida	02.10.01	PINTURA LÁTEX EN MUROS INTERIORES - 2 MANOS					
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		8.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1333	15.20	2.03
							2.03
	Materiales						
0240010001	PINTURA LÁTEX		gal		0.1200	45.00	5.40
02401500010008	IMPRIMANTE PARA MURO		gal		0.0500	19.00	0.95
							6.35
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.03	0.06
							0.06
Partida	02.10.02	PINTURA LÁTEX EN MUROS EXTERIORES - 2 MANOS					
Rendimiento	m2/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m2		12.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.3333	15.20	5.07
							5.07
	Materiales						
0240010001	PINTURA LÁTEX		gal		0.1200	45.00	5.40
02401500010008	IMPRIMANTE PARA MURO		gal		0.0500	19.00	0.95
							6.35
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	5.07	0.15
0301340009	ANDAMIO METALICO C/PLATAFORMA (2.5mx1.8m)		Cpo		0.0200	30.00	0.60
							0.75
Partida	02.11.01	LAVATORIO CON PEDESTAL					
Rendimiento	pza/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pza		236.31	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	15.20	30.40
							30.40
	Materiales						
02470100020020	LAVATORIOS C/ PEDESTAL TIPO MALIBU TREBOL		und		1.0000	120.00	120.00
0256020009	GRIFERIA MONOCOMANDO MILÁN D'ACQUA		und		1.0000	85.00	85.00
							205.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	30.40	0.91
							0.91
Partida	02.11.02	INODORO SIFON JET BLANCO - ESTANDAR BLANCO					
Rendimiento	pza/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : pza		233.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	15.20	60.80
0101010005	PEON		hh	0.2500	1.0000	10.71	10.71
							71.51
	Materiales						
02470200010010	INODORO NACIONAL TOP PIECE TAZA COLOR BLANCO		und		1.0000	160.00	160.00
							160.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	71.51	2.15
							2.15

Partida	02.11.03	PAPELERA LOSA BLANCO					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		30.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
						15.20	
	Materiales						
02461100010002	PAPELERA DE LOZA BLANCA	und		1.0000	15.00	15.00	
						15.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	15.20	0.76	
						0.76	
Partida	02.11.04	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		198.07	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	16.15	1.62	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
						16.82	
	Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2500	3.00	0.75	
02560300010001	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA 2 LLAVES	und		1.0000	180.00	180.00	
						180.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	16.82	0.50	
						0.50	
Partida	02.11.05	TOALLERO DE LOSA BLANCO					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		33.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
						15.20	
	Materiales						
02461500010001	TOALLERO DE LOSA BLANCA CON BARRA PLASTICA	und		1.0000	18.00	18.00	
						18.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	15.20	0.46	
						0.46	
Partida	02.12.01	MUEBLE DE COCINA BAJO					
Rendimiento	m/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m		200.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
04100300020002	SC MUEBLE BAJO DE COCINA	m		1.0000	200.00	200.00	
						200.00	
Partida	02.12.02	MUEBLE DE COCINA ALTO					
Rendimiento	m/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : m		150.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
04100300020003	SC MUEBLE ALTO DE COCINA	m		1.0000	150.00	150.00	
						150.00	

Partida	02.12.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS					
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		250.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
02470700010002	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DOS POZAS CON ESCU und				1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	02.12.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		500.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
02902400030007	LIMPIEZA DE FINAL DE OBRA		glb		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	02.12.05	JARDINES					
Rendimiento	m2/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m2		10.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos						
0420010001	SC JARDINERIA		glb		1.0000	10.00	10.00
							10.00

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0102030 PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SISTEMA MDL					
Subpresupuesto	003 INSTALACIONES SANITARIAS					Fecha presupuesto 02/04/2018
Partida	03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"				
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto		65.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	16.15	3.23
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.20	30.40
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	10.71	10.71
						44.34
Materiales						
02050700020035	TUBERIA PVC SAP C-10 1/2"	m		6.0000	2.50	15.00
02050900010018	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		3.0000	0.50	1.50
02051000010028	TEE PVC SAP 1/ 2"	und		1.0000	0.80	0.80
02120300010006	CODO DE F° DE 1/2"	und		1.0000	1.00	1.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	250.00	1.25
						19.55
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	44.34	1.33
						1.33
Partida	03.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA PARA URINARI PVC C-10 3/4"				
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto		74.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.20	30.40
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	10.71	10.71
						41.11
Materiales						
02050700020029	TUBERIA PVC SAP C-10 3/4"	und		0.7500	18.50	13.88
02050900020002	CODO PVC SAP C/R 3/4" X 90°	und		2.0000	1.20	2.40
02051100010002	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und		1.0000	1.50	1.50
02120300010007	CODO DE F° DE 3/4"	und		1.0000	1.50	1.50
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0500	250.00	12.50
						31.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.11	1.23
						1.23
Partida	03.01.03	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1"				
Rendimiento	m/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m		20.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	15.20	6.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	10.71	4.76
						11.51
Materiales						
02050700020036	TUBERIA PVC SAP C-10 1"	m		1.0500	6.00	6.30
02050900020003	CODO PVC-SAP C/R 1" X 90°	und		0.0680	2.50	0.17
02051100020003	TEE PVC-SAP C/R 1"	und		0.2440	3.50	0.85
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	250.00	1.25
						8.57
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	11.51	0.58
						0.58

Partida	03.01.04	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 3/4"					
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m		14.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	15.20	4.86	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	10.71	3.43	
						8.29	
	Materiales						
02050100010002	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	und		0.2500	13.00	3.25	
02051100010002	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und		1.0100	1.50	1.52	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0040	250.00	1.00	
						5.77	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	8.29	0.25	
						0.25	
Partida	03.01.05	CAJA NICHOS PARA VALVULAS Y MEDIDOR					
Rendimiento	und/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und		51.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	15.20	17.37	
						17.37	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0290	60.00	1.74	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	19.00	3.52	
02191500010001	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA DE 12" X 24 und			1.0000	18.00	18.00	
						23.26	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	17.37	0.87	
						0.87	
	Subcontratos						
04100800110001	SC TAPA DE MADERA PARA VALVULA DE BAÑO 0.25 X 0.25 und			1.0000	10.00	10.00	
						10.00	
Partida	03.01.06	CAJA NICHOS PARA VALVULAS INCLUYE TAPA					
Rendimiento	und/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und		33.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	15.20	17.37	
						17.37	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0290	60.00	1.74	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	19.00	3.52	
						5.26	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	17.37	0.87	
						0.87	
	Subcontratos						
04100800110001	SC TAPA DE MADERA PARA VALVULA DE BAÑO 0.25 X 0.25 und			1.0000	10.00	10.00	
						10.00	

Partida	03.01.07	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		65.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	10.71	10.71	
						25.91	
	Materiales						
02051900020001	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und		2.0000	2.00	4.00	
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und		2.0000	2.00	4.00	
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	2.50	5.00	
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0300	25.00	25.75	
						38.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.91	0.78	
						0.78	
Partida	03.01.08	VALVULA COMPUERTA DE 1"					
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und		101.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.20	20.27	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.71	14.28	
						34.55	
	Materiales						
02051900020003	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1"	und		2.0000	4.00	8.00	
02490300020002	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" x 2"	und		2.0000	5.00	10.00	
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und		2.0000	6.00	12.00	
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und		1.0300	35.00	36.05	
						66.05	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.55	1.04	
						1.04	
Partida	03.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE CPVC Ø 1/2"					
Rendimiento	pto/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : pto		79.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	15.20	24.32	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	10.71	17.14	
						41.46	
	Materiales						
02150100010002	TUBERIA CPVC DE 1/2"	m		4.0000	5.20	20.80	
02150200020001	CODO CPVC DE 1/2" x 90°	und		2.2300	2.00	4.46	
02150500010001	UNION CPVC DE 1/2"	und		0.5000	1.50	0.75	
02150500020001	UNION UNIVERSAL CPVC DE 1/2"	und		2.0000	2.00	4.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0100	250.00	2.50	
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und		1.0000	2.50	2.50	
02490700020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		1.0000	1.50	1.50	
						36.51	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.46	1.24	
						1.24	

Partida	03.02.02	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUBO CPVC D=3/4"					
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m		19.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.20	6.08	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	10.71	4.28	
							10.36
	Materiales						
02150100010005	TUBERIA CPVC DE 3/4"	m		1.0800	6.00	6.48	
02150200020002	CODO CPVC DE 3/4" x 90°	und		0.2670	2.00	0.53	
02150300010002	TEE CPVC DE 3/4"	und		0.1330	3.00	0.40	
02150500010002	UNION CPVC DE 3/4"	und		0.2030	3.50	0.71	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0025	250.00	0.63	
							8.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.36	0.52	
							0.52
Partida	03.02.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"					
Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pza		65.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	10.71	10.71	
							25.91
	Materiales						
02051900020001	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und		2.0000	2.00	4.00	
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und		2.0000	2.00	4.00	
02490600010001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	2.50	5.00	
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0300	25.00	25.75	
							38.75
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.91	0.78	
							0.78
Partida	03.02.04	CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON TANQUE DE CAPACIDAD 80 LT.					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		1,200.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0258060014	CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON TANQUE DE CAPACIDAD	und		1.0000	1,200.00	1,200.00	
							1,200.00
Partida	03.03.01	EXTINTOR POS DE 12 KG					
Rendimiento	und/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : und		197.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	10.71	7.14	
							17.27
	Materiales						
0267100014	EXTINTOR POS DE 12 KG	und		1.0000	180.00	180.00	
							180.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.27	0.52	
							0.52

Partida	03.04.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 2"					
Rendimiento	pto/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto		70.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.20	20.27	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.71	14.28	
							34.55
	Materiales						
02050900010020	CODO PVC-SAP S/P 2" X 90° SANITARIA PARA DESAGUE	und		4.0000	2.50	10.00	
02051100010017	TEE PVC-SAP S/P 2" SANITARIA PARA DESAGUE	und		1.0000	3.50	3.50	
02052600010013	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE 2"	m		4.0000	3.50	14.00	
0205330001	YEE PVC SAP DE 2"	und		1.0000	3.50	3.50	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0100	250.00	2.50	
02380100030001	LJJA AL AGUA #100	plg		1.0000	1.50	1.50	
							35.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.55	1.04	
							1.04
Partida	03.04.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-P 4"					
Rendimiento	pto/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pto		114.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0500	16.15	0.81	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	10.71	10.71	
							26.72
	Materiales						
02050900010022	CODO PVC-SAP S/P 4" X 90° SANITARIA PARA DESAGUE	und		1.0000	4.00	4.00	
02051000010057	CODO PVC SAP S/P 4" X 45° PARA DESAGUE	und		3.0000	4.00	12.00	
02051100010019	TEE PVC-SAP S/P 4" SANITARIA PARA DESAGUE	und		1.0000	5.00	5.00	
02052600010015	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE 4"	m		4.0000	8.50	34.00	
0205330003	YEE PVC SAP DE 4"	und		1.0000	3.00	3.00	
0205330006	YEE PVC SAP DE 4" X 2"	und		1.0000	4.00	4.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0800	250.00	20.00	
02380100030001	LJJA AL AGUA #100	plg		3.0000	1.50	4.50	
							86.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.72	0.80	
							0.80
Partida	03.04.03	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"					
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m		11.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	16.15	0.43	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.20	4.05	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	10.71	2.86	
							7.34
	Materiales						
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0030	250.00	0.75	
02380100030001	LJJA AL AGUA #100	plg		0.0050	1.50	0.01	
0272010087	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0500	2.80	2.94	
							3.70
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.34	0.37	
							0.37

Partida	03.04.04		RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"				
Rendimiento	m/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m		17.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	16.15	0.43	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.20	4.05	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	10.71	2.86	
						7.34	
	Materiales						
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0030	250.00	0.75	
02380100030001	LIJA AL AGUA #100	plg		0.0050	1.50	0.01	
0272010088	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m		1.0500	8.50	8.93	
						9.69	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.34	0.22	
						0.22	
Partida	03.04.05		REGISTRO DE BRONCE 2"				
Rendimiento	und/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : und		27.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.20	10.13	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	10.71	3.57	
						13.70	
	Materiales						
02461200030001	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	13.00	13.00	
						13.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.70	0.69	
						0.69	
Partida	03.04.06		REGISTRO DE BRONCE 4"				
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		39.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	10.71	5.36	
						20.56	
	Materiales						
02461200030003	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	18.00	18.00	
						18.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.56	0.62	
						0.62	
Partida	03.04.07		SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		48.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	1.6000	15.20	24.32	
0101010005	PEON	hh	0.4000	0.8000	10.71	8.57	
						32.89	
	Materiales						
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	15.00	15.00	
						15.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	32.89	0.33	
						0.33	

Partida	03.04.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und		101.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	16.15	4.31	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.20	40.53	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	10.71	14.28	
						59.12	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	60.00	6.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	19.00	9.50	
02682700010003	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 12" x 24" l und			1.0000	25.00	25.00	
						40.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	59.12	1.77	
						1.77	
Partida	03.04.09	RED COLECTORA ENTERRADA CON TUBERIA DE PVC-SAP Ø 4"					
Rendimiento	m/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m		23.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	15.20	6.75	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	10.71	4.76	
						11.51	
	Materiales						
02052600010015	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE 4"	m		1.1000	8.50	9.35	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0100	250.00	2.50	
02380100030001	LUA AL AGUA # 100	plg		0.0500	1.50	0.08	
						11.93	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	11.51	0.35	
						0.35	
Partida	03.04.10	SOMBRERO VENTILACIÓN PVC Ø 2"					
Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pza		21.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
						15.20	
	Materiales						
02061600010001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	und		1.0000	6.00	6.00	
						6.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	15.20	0.46	
						0.46	
Partida	03.05.01	CANALETA METÁLICA ALUZINCADA PARA DRENAJE PLUVIAL					
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m		21.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.20	6.08	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	10.71	4.28	
						10.36	
	Materiales						
0204240050	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO PARA CANALETAS und			1.0000	1.50	1.50	
0234080002	CANALETA PARA DRENAJE PLUVIAL E=1/16"	m		1.0500	7.00	7.35	
0251030004	TORNILLOS AUTOROSCANTES CABEZA PLANA 1/4"X 2"	und		6.0000	0.30	1.80	
						10.65	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.36	0.52	
0301340009	ANDAMIO METALICO C/PLATAFORMA (2.5mx1.8m)	Cpo		0.0100	30.00	0.30	
						0.82	

Partida	03.05.02 MONTANTE Y/O BAJANTES PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"					
Rendimiento	m/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m		26.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0444	16.15	0.72
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	15.20	6.75
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2222	10.71	2.38
						9.85
	Materiales					
02042400100001	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO C/2 OREJAS 4"	und		1.0000	1.50	1.50
02052600010012	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE DE 4"	m		1.1000	8.50	9.35
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	250.00	5.00
02380100030001	LJJA AL AGUA #100	plg		0.0500	1.50	0.08
						15.93
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	9.85	0.49
						0.49
Partida	03.05.03 TUBERIA COLECTORA ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES CON TUB PVC-P Ø 4"					
Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m		29.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	16.15	0.86
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.20	8.11
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	10.71	5.71
						14.68
	Materiales					
02052600010012	TUBERIA PVC-SAP DESAGUE DE 4"	m		1.1000	8.50	9.35
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	250.00	5.00
02380100030001	LJJA AL AGUA #100	plg		0.0500	1.50	0.08
						14.43
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.68	0.73
						0.73
Partida	03.05.04 CAJA DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES 12" X 24"					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und		101.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	16.15	4.31
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	15.20	40.53
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	10.71	14.28
						59.12
	Materiales					
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	60.00	6.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	19.00	9.50
02682700010003	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 12" x 24" I	und		1.0000	25.00	25.00
						40.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	59.12	1.77
						1.77
Partida	03.06.01 CONEXION A MEDIDOR DE AGUA					
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		750.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0415010015	SC CONEXION A MEDIDOR DE AGUA	und		1.0000	750.00	750.00
						750.00

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102030	PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR SISTEMA MDL				Fecha presupuesto	02/04/2018
Subpresupuesto	004	INSTALACIONES ELECTRICAS					
Partida	04.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ					
Rendimiento	pto/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto		75.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.20	20.27	
0101010005	PEON	hh	0.7500	1.0000	10.71	10.71	
						30.98	
Materiales							
02050700020024	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1/2"	und		4.0000	6.00	24.00	
02051700010014	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	und		1.0000	1.00	1.00	
0208040001	CONEXIONES PVC-SEL 3/4"	und		2.0000	0.50	1.00	
02620500020010	INTERRUPTOR BAKELITA X 2 SWITCH	und		1.0000	3.50	3.50	
02680100010004	CAJA OCTOGONAL FIERRO GALVANIZADO 4" X 2 1/8"	und		1.0000	4.50	4.50	
02680900010006	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO LIVIANO DE 4"	und		1.0000	3.00	3.00	
0270010288	CABLE TW # 14 AWG	m		14.1600	0.40	5.66	
						42.66	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	30.98	1.55	
						1.55	
Partida	04.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PVC					
Rendimiento	pto/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto		65.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.20	20.27	
0101010005	PEON	hh	0.7500	1.0000	10.71	10.71	
						30.98	
Materiales							
02050700020024	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1/2"	und		2.0000	6.00	12.00	
0208040001	CONEXIONES PVC-SEL 3/4"	und		2.0000	0.50	1.00	
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000	5.00	0.50	
02621300010006	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE	und		1.0000	13.00	13.00	
02680900010006	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO LIVIANO DE 4"	und		1.0000	3.00	3.00	
0270010288	CABLE TW # 14 AWG	m		8.1500	0.40	3.26	
						32.76	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	30.98	1.55	
						1.55	
Partida	04.03.01	SALIDA PARA TELEFONO Y DATA					
Rendimiento	pto/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto		151.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.20	20.27	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.71	14.28	
						34.55	
Materiales							
02050100010003	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	m		15.0000	2.00	30.00	
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		2.0000	1.00	2.00	
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		2.0000	0.30	0.60	
02050400010002	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		2.0000	0.20	0.40	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	250.00	1.25	
0251040001	STOVE-BOLTS	und		2.0000	1.00	2.00	
02621400010004	PLACA ALUMINIO SIMPLE - MAGIC TICINO	und		1.0000	35.00	35.00	
02680900010005	CAJA RECTANGULAR FIERRO GALVANIZADO DE 100 x 50 x 1"	und		1.0000	12.00	12.00	
02681200010002	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und		0.0125	6.00	0.08	
0268300001	TAPA CIEGA	und		1.0000	1.50	1.50	
0270010111	CABLE TELEFONICO	m		30.0000	1.00	30.00	
						114.83	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	34.55	1.73	
						1.73	

Partida	04.04.01	TUBERIA 20MM Ø PVC-P					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m		9.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	16.15	0.21	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	15.20	2.03	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	10.71	1.43	
						3.67	
	Materiales						
02050100010002	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)	und		0.3500	13.00	4.55	
02050200010002	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)	und		0.1000	1.00	0.10	
02050300010002	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS (20 mm)	und		0.3500	0.30	0.11	
0222080020	PEGAMENTO OATEY PARA PVC	gal		0.0050	250.00	1.25	
						6.01	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.67	0.11	
						0.11	
Partida	04.05.01	CONDUCTOR LSOHX(3-1x2.5mm2+1-1x2.5mm2(N))					
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		5.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	15.20	3.04	
						3.04	
	Materiales						
0270240008	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR NH-70 (LSOH - 70) 75 m			4.2000	0.50	2.10	
						2.10	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.04	0.09	
						0.09	
Partida	04.06.01	LÁMPARA RECTANGULAR 120X60 TUBULAR LED					
Rendimiento	und/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und		84.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.20	4.05	
						4.05	
	Materiales						
02610000000007	LÁMPARA RECTANGULAR 120X60 TUBULAR LED	und		1.0000	80.00	80.00	
						80.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.05	0.20	
						0.20	
Partida	04.06.02	LAMPARA AHORRADORA DE 15 W					
Rendimiento	und/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und		43.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.20	8.11	
						8.11	
	Materiales						
0270110329	LAMPARA AHORRADORA DE 15 W	und		1.0000	35.00	35.00	
						35.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.0000	8.11	0.81	
						0.81	

Partida	04.06.03	LUZ DE EMERGENCIA					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		107.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	16.15	1.62	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	10.71	5.36	
							22.18
	Materiales						
02611100010017	ARTEFACTO ALUMBRADO DE EMERGENCIA	und		1.0000	85.00	85.00	
							85.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.18	0.67	
							0.67
Partida	04.07.01	CAJA DE PASE 100X100X50 P					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		33.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.20	15.20	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	10.71	5.36	
							20.56
	Materiales						
02681200010014	CAJA DE PASE CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO (PES.und			1.0000	12.00	12.00	
							12.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.56	1.03	
							1.03
Partida	04.07.02	TABLERO ELECTRICO DE 18 POLOS					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		914.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	16.15	12.92	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	15.20	121.60	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	10.71	85.68	
							220.20
	Materiales						
0274010022	TABLERO ELECTRICO DE 18 POLOS	und		1.0000	650.00	650.00	
							650.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		20.0000	220.20	44.04	
							44.04
Partida	04.07.03	POZO A TIERRA					
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		850.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0416010002	SC POZO A TIERRA	und		1.0000	850.00	850.00	
							850.00

Anexo 02: Programación de obra SMDL.

Anexo 03: Planos SMDL.

2 Planta Primer nivel
1 : 50

<p>UPC Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas</p> <p>www.upc.edu.pe</p>	<p>ESCUELA DE POSGRADO PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIRECCION DE LA CONSTRUCCION</p> <p>Propuesta de viviendas económicas utilizando nuevas tecnologías para reducir el déficit de vivienda en el nivel socioeconómico C de la ciudad del cusco en el sector Tica-Tica</p>	<p>Plano de distribución 1er Nivel</p> <table border="1"> <tr> <td>Proyecto:</td><td>0001</td><td rowspan="4">A - 002</td></tr> <tr> <td>Fecha:</td><td>26/05/2010</td></tr> <tr> <td>Dibujó:</td><td>Y.M.P.</td></tr> <tr> <td>Revisó:</td><td>Y.M.P.</td></tr> <tr> <td colspan="2">Escala:</td><td>1 : 50</td></tr> </table>	Proyecto:	0001	A - 002	Fecha:	26/05/2010	Dibujó:	Y.M.P.	Revisó:	Y.M.P.	Escala:		1 : 50
Proyecto:	0001	A - 002												
Fecha:	26/05/2010													
Dibujó:	Y.M.P.													
Revisó:	Y.M.P.													
Escala:		1 : 50

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

PLANO DE 2 NIVEL Y TECHOS

Proyecto: 0001
Fecha: 26/05/2018
Dibujo: Y.M.P.
Reviso: Y.M.P.

A - 003

Escala: 1 : 50

1 Seccion 1
1 : 50

2 Seccion 2
1 : 50

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

PLANO DE SECCIONES

Proyecto:	0001
Fecha:	26/05/2018
Dibujo:	Y.M.P.
Reviso:	Y.M.P.

A - 004

Escala: 1 : 50

1 FACHADA POSTERIOR
1 : 50

2 FACHADA PRINCIPAL
1 : 50

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

ELEVACIONES - FACHADAS

Proyecto: 0001
Fecha: 26/05/2018
Dibujo: Y.M.P.
Reviso: Y.M.P.

A - 005

Escala: 1 : 50

1 FACHADA LATERAL
1 : 50

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

FACHADA LATERAL

Proyecto:	0001	A - 006
Fecha:	26/05/2018	
Dibujo:	Y.M.P.	
Reviso:	Y.M.P.	
Escala:		1 : 50

1 MODELO 3D DE VIVIENDA
CON SMDL

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

MODELO 3D

Proyecto:	0001
Fecha:	26/05/2018
Dibujo:	Y.M.P.
Reviso:	Y.M.P.

A - 007

Escala:

SECCION 2-2
1 : 25

SECCION 3-3
1 : 25

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

PLANO DE CIMENTACIONES

Proyecto:	0001	E-001
Fecha:	26/05/2018	
Dibujo:	Y.M.P.	
Reviso:	Y.M.P.	
Escala:		Como se indica

UPC
Universidad Peruana
de Ciencias Aplicadas

www.upc.edu.pe

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN
DIRECCION DE LA CONSTRUCCION

Propuesta de viviendas económicas
utilizando nuevas tecnologías para reducir
el déficit de vivienda en el nivel
socioeconómico C de la ciudad del cusco
en el sector Tica-Tica

PLANO DE SMDL

Proyecto: 0001
Fecha: 26/05/2018
Dibujo: Y.M.P.
Reviso: Y.M.P.

E-002

Escala: 1 : 50