



Universidad del Azuay

Maestría en Administración de Empresas

“Estudio de factibilidad empresarial para el proyecto de construcción de la lotización Racar”.

Trabajo de graduación previo a la obtención
del Título de: Master en Administración de Empresas

Director:

Ec. Andrés Ugalde Vásquez

Autor:

Oswaldo Merchán Manzano

Cuenca – Ecuador

Diciembre 2010

A Julia, Ana Belén y Esteban

Mi especial agradecimiento al Economista
Andrés Ugalde Vásquez por su guía y
colaboración

Indice general

1. Estudio del Mercado	1
1.1 Introducción.	1
1.2 Definición del producto.	1
1.3 Marketing Estratégico.	3
1.3.1 Consumidor	3
1.3.2 Análisis de Mercado	4
1.4 Investigación de mercado	8
1.4.1 Problema y objetivos	8
1.4.2 Fuentes de información	8
1.4.3 Técnica de Investigación	9
1.4.3.1 Diseño de la encuesta	9
1.4.3.2 Tamaño de la muestra	10
1.4.3.3 Modelo de encuesta:	10
1.4 Competidores	14
1.5 Producto	18
1.6 Comunicación	20
1.6.1 Publicidad	20
1.6.2 Promoción	22
1.6.3 Ventas	22
1.7 Precio	22
1.8 Conclusiones.	23
2. Estudio de impacto ambiental y plan de manejo	25
2.1 Introducción	25
2.2 Ubicación y área de influencia	25
2.3 Características de las actividades del proyecto.	27
2.3.1 Principales actividades.	28
2.3.2 Equipos.	29
2.3.3 Personal.	29
2.4. Identificación de impactos	30
2.4.1 Acciones que generan impacto	30
2.4.1.1. Excavación y Desalojo	30
2.4.1.2 Construcción de las vías	30
2.4.2 Factores ambientales que recibirán impactos.....	31

2.4.2.1 Factores físico – químicos	31
2.4.2.2 Factores Socio económicos	32
2.5. Valoración	33
2.6 Evaluación	36
2.6.1 Análisis de Resultados “Matriz de Importancia”	37
2.7 Plan de manejo ambiental	37
2.7.1 Descripción de medidas	37
2.7.2 Presupuesto	42
2.7.3 Conclusiones	42
3 Análisis de Precios Unitarios	43
3.1 Introducción	43
3.2 Costos	44
3.2.1 Costos indirectos	45
3.2.1.1 Costos Indirectos de operación.....	45
3.2.1.2 Costos Indirectos de obra	49
3.2.2 Costos Directos	51
3.2.3 Costos Directo Total	56
3.3 Cálculo del costo por unidad de medida (m2)	58
3.4 Conclusiones	59
4 Evaluación Económica	60
4.1 Introducción	60
4.2 Análisis de la inversión	60
4.2.1 Inversiones Fijas	60
4.2.2 Inversión inicial de capital de trabajo.	61
4.3 Análisis financiero	61
4.3.1 Fuentes propias	61
4.3.2 Fuentes de terceros	61
4.4 Análisis de ingresos	62
4.4 Análisis de egresos	62
4.4.1 Gastos administrativos	62
4.4.2 Gastos variable	62
4.4.3 Gastos Financieros	63
4.4.4 Gastos de venta	63
4.5 Análisis de rentabilidad	63
4.6 Flujo de caja	63

4.7	Análisis de sensibilidad	65
4.7.1	Análisis por períodos de ventas	66
4.7.2	Análisis con promoción de ventas	69
4.7.3	Análisis con financiamiento	70
4.7.4	Cálculo incluido la inflación	71
5	Conclusiones y recomendaciones	72
5.1	Resumen	72
5.2	Conclusiones y Recomendaciones	73

Índice de Cuadros

- 1.1 Detalle de áreas de cada lote en metros cuadrados
- 1.2 Datos de la población de Cuenca
- 1.3 Proyección de la población hasta el año 2010
- 1.4 Segmentación de mercado por Vivienda propia. Cuenca (Urbano / Rural)
- 1.5 Segmentación de mercado por familia de 4 miembros.
- 1.6 Proyección de hogares con familia de 4 miembros
- 1.7 Características de las urbanizaciones de los Competidores
- 1.8 Características de la urbanización objeto del proyecto
- 1.9 Presupuesto de publicidad
- 2.1 Coordenadas geográficas de ubicación de la lotización
- 2.2 Distribución de áreas funcionales
- 2.3 Listado de equipo pesado para la construcción
- 2.4 Listado equipo menor
- 2.5 Listado de herramienta manual
- 2.6 Número de personas por tipo de obra
- 2.7 Descripción de Factores Ambientales
- 2.8 Descripción de atributos para el cálculo de la matriz de la importancia
- 2.9 Matriz de importancia
- 2.10 Mantenimiento de estructuras hidrosanitarias públicas
- 2.11 Control de calidad del aire
- 2.12 Cuidado del entorno paisajístico
- 2.13 Recolección de desechos sólidos
- 2.14 Presupuesto para el plan de manejo ambiental
- 3.1 Cálculo de costos indirectos de operación
- 3.2 Cálculo de costos indirectos de obra
- 3.3 Rangos de sobrecostos
- 3.4 Formato de precios unitarios
- 3.5 Costos directos
- 3.6 Análisis de precios por lotes
- 4.1 Inversiones fijas
- 4.2 Cronograma de gastos
- 4.3 Variables para el análisis de sensibilidad
- 4.4 Resultados del análisis de acuerdo al período de ventas
- 4.5 Valoración del capital de trabajo

- 4.6 Tabla de amortización
- 4.7 Comparación del VAN y TIR con financiamiento y sin financiamiento

Indice de Gráficos

- 1.1 Plano y dimensiones de la lotización
- 2.1 Plano de ubicación geográfica
- 3.1 Diagrama de costos directos e indirectos
- 3.2 Organigrama
- 3.3 Esquema para el cálculo de precios unitarios
- 4.1 Valoración del VAN de acuerdo al período de ventas

Resumen

El objeto de la tesis, está orientado al análisis sistemático de un conjunto de antecedentes técnicos y económicos que nos permita determinar la factibilidad para invertir en un proyecto de lotización.

Como punto de partida se elabora el estudio de mercado, para conocer la situación real y necesidades de los consumidores. En la segunda fase se realiza el estudio de los impactos ambientales que se ocasionaran por efectos de la construcción de la lotización, concluyéndose este capítulo con la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

En la siguiente fase, se determina el presupuesto de la obra, calculado en función de los precios unitarios, cantidades de obra, gastos administrativos y operacionales, información que nos servirá para concluir el estudio mediante la evaluación económica y el análisis de sensibilidad.

ABSTRACT

This thesis is oriented towards a systematic analysis of a collection of technical and economical antecedents, which allow the determination of the feasibility of investing in a lot project.

As a starting point, a market study was done in order to understand the current situation and needs of the consumers. The second phase consisted of an assessment of the environmental impacts caused by the construction of lots; an Environmental Management Plan concludes this chapter.

The following phase determines the budget for this work, calculated in function of the unitary prices, quantity of work, and administrative and operational costs - information which serves to conclude the study through the economic evaluation and the sensitivity analysis.



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Geraciela Estrobarro', written below the official stamp.

Introducción

El presente trabajo de tesis recopilar, crear y analizar sistemáticamente, un conjunto de antecedentes técnicos y económicos, que permitan determinar la factibilidad para invertir recursos, en el proyecto de construcción de una lotización ubicada en el sector de Racar.

Se plantean diferentes interrogantes, tales como: el comportamiento del mercado, los impactos ambientales causados por la construcción de la obra, el presupuesto y la factibilidad de la inversión.

Para dar respuesta a los interrogantes planteados, se tiene como punto de partida, los anteproyectos de los diseños arquitectónicos y los estudios de las obras de infraestructura; información que corresponde básicamente a los datos de tipo técnico – constructivo.

En el primer capítulo, se realiza el estudio comparativo de mercado, el mismo que nos sirve para conocer las características del producto en relación con los existentes en el mercado. En el capítulo dos, se evalúan los impactos ambientales ocasionados por el proceso de construcción, concluyendo el estudio con la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

En el tercer capítulo, se determina el presupuesto de obra, calculado en base al análisis de precios unitarios y cantidades de obra estimadas en función de los diseños preliminares. Se incluye el análisis de los costos indirectos de operación y de obra. En el cuarto capítulo, se realiza el estudio y análisis económico, cuyo objetivo es determinar las características económicas del proyecto, en el que se revisará las necesidades de inversión, los ingresos, gastos, costos, flujos financieros, utilidad y capital de trabajo.

Capítulo 1

Estudio del Mercado

1.1 Introducción.

El objetivo de este capítulo, es el de realizar los estudios necesarios para conocer la situación real del mercado; en el que se determinará: la existencia de clientes y su disposición para pagar, el precio por el lote de terreno, las formas de pago establecidas, identificación y análisis de la competencia, determinación del entorno económico y social en el cual nos vamos a desenvolver, el comportamiento del consumidor y las estrategias de precios.

1.2 Definición del producto.

El producto es aquello que se desea adquirir, ya sea, tangible o un servicio. Según el American Marketing Association, un producto puede entenderse como: “Todo bien o servicio capaz de satisfacer, al menos en parte, los deseos o necesidades de los clientes que tienen medios para adquirirlos”.

En el presente proyecto, el producto consiste en lotes de terreno ubicados en el sector de Racar en la ciudad de Cuenca, a una distancia aproximada de 6.7 km. del centro de la ciudad. La urbanización consta de 33 lotes de terreno que tendrán una superficie entre 180 y 280 m² cada uno, sobre los cuales se podrán construir viviendas de 1 y 2 plantas, con retiro frontal de 5 m., lateral y posterior de 3 m., de acuerdo a las especificaciones del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca.

La unidad de medida del producto será el metro cuadrado (m²), no obstante su venta se realizará por lotes, y; su costo dependerá del tamaño del mismo definido en m². (Cuadro 1.1).

Cuadro 1.1
Detalle de áreas de cada lote en metros cuadrados

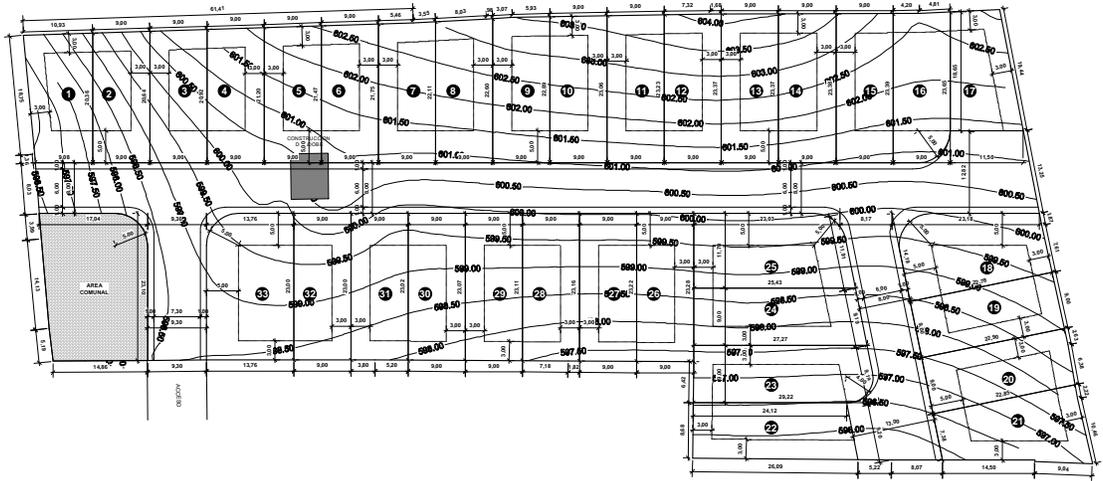
CUADRO DE AREAS					
LOTES	AREAS	%	LOTES	AREAS	%
1	201.97		18	259.71	
2	184.52		19	205.57	
3	187.01		20	206.18	
4	189.51		21	226.13	
5	192.01		22	221.11	
6	194.51		23	248.79	
7	197.15		24	237.15	
8	201.14		25	280.26	
9	205.06		26	209.25	
10	206.77		27	208.68	
11	208.28		28	208.18	
12	209.77		29	207.79	
13	210.32		30	207.42	
14	210.38		31	207.07	
15	210.45		32	207.01	
16	205.77		33	311.14	
17	182.21				
			Area de Lotes	7048.27	75.47 %
			Area Comunal	365.53	3.91 %
			Area de Vía	1925.6	20.62 %
			Area de Terreno	9339.4	100.00 %

Los lotes contarán con obras de infraestructura: agua potable, alcantarillado, muros, veredas, redes eléctricas, redes telefónicas y pavimento de hormigón hidráulico para la calzada.

Para las vías y veredas se ha asignado 1925,6 m² del área total del terreno, Las vías tendrán un ancho de 6 metros construidas con una losa de hormigón hidráulico de 19 centímetros de espesor, y; las veredas tendrán un ancho de 1.00 m. construidas con hormigón hidráulico de menor resistencia que el utilizado en la calzada. (Gráfico 1.1).

La lotización cuenta adicionalmente con un área comunal de 365,53 m², que está ubicada al ingreso de la urbanización y será utilizada para espacio verde y jardinería.

Gráfico 1.1
Plano y dimensiones de la lotización



En cuanto a la naturaleza del producto, se podría considerar como aquel que se lo adquiere por comparación de tipo heterogéneo, según la clasificación presentada por Gabriel Baca en su libro “Evaluación de Proyectos”, en donde, se tiene como factor importante, la ubicación del predio.

1.3 Marketing Estratégico.

1.3.1 Consumidor

Es importante entender qué sucede en la conciencia del comprador, para poder conocer al cliente; es una tarea difícil, puesto que, en muchos casos el cliente no está seguro de lo que quiere, cambia de opinión y de parecer en función de las influencias y estímulos que se presentan. Para productos como los lotes de terreno, específicamente en urbanizaciones, considero dos tipos de consumidores: aquellos que adquieren el lote para la construcción de su propia vivienda, y los que adquieren lotes para construir viviendas para la venta o inversión.

Varios son los factores que influyen en la conducta de compra del consumidor: cultura, clase social, grupos de referencia, la familia, el status, el estilo de vida, circunstancias económicas, entre otras¹, sin embargo, se considera que, para el producto que se oferta, el principal factor que influye en el consumidor es la familia,

¹ Kotler Philip, Dirección de Marketing, Décima edición, Pg. 161

siendo sus miembros, el grupo de referencia más influyente, sobre todo en nuestro medio, en donde los padres viven con sus hijos ya criados.

En los bienes como los muebles o las viviendas, las proyecciones para el estudio de mercado deben basarse en un índice de hogares constituidos.² Desde este punto de vista y por tratarse de productos costosos, la decisión es participativa y la toma el esposo y la esposa³, no obstante, y por el mismo hecho de ser productos costosos, existe otro factor que influye de manera importante en el consumidor como es, la estabilidad económica.

Las necesidades de estos consumidores son las de contar con un terreno, en donde poder construir su vivienda, sin embargo, más allá de sus necesidades, el consumidor desea que su terreno esté en lugares residenciales y seguros.

El segundo grupo de consumidores, corresponde básicamente a los ingenieros, arquitectos y en general aquellas personas que tienen como actividad comercial la construcción y venta de viviendas. Desde este punto de vista, los compradores requieren terrenos que faciliten la construcción de viviendas en serie, con el objeto de obtener mayor rentabilidad en el proceso de construcción. Si bien, construir una vivienda en un terreno lotizado, con todas las obras de infraestructura, da facilidades constructivas, sin embargo, desde el punto de vista económico y de negocio, no resultan atractivos, puesto que, se estaría adquiriendo terrenos en los que se han realizado inversiones en obras de infraestructura, que bien pudieron haber sido construidas por el contratista como parte de su actividad productiva, es por esta razón que, la preferencia está en adquirir terrenos relativamente grandes en los que se pueda invertir en obras de lotización, para luego complementar con la vivienda.

Por las razones antes expuestas y en virtud de que no ha sido posible conseguir información relacionada con los profesionales dedicados a la construcción y venta de casas, éste factor de segmentación no ha sido considerado para efectos del presente estudio, pues, para definir el producto, nos concentraremos únicamente en los consumidores que adquieren el lote para la construcción de su propia vivienda, es decir, en los hogares constituidos.

² Nassir Sapag – Reinaldo Sapag Preparación y Evaluación de Proyectos. Quinta edición, Pg. 72

³ Kotler Philip, Dirección de Marketing, Décima edición, Pg. 165.

1.3.2 Análisis de Mercado

Definir el mercado al cual se oriente el producto, es clave en el desarrollo estratégico del negocio, para lo cual debemos analizar el segmento de mercado; preparando e identificando perfiles de compradores a quienes les podría interesar el producto que se oferta.

De acuerdo a la índole del negocio, se considera que el mercado al que se oriente el producto, desde el punto de vista demográfico, corresponde a las familias de 4 miembros, que no poseen un terreno, ni vivienda propia y que geográficamente viven en la ciudad de Cuenca.

Mercado Total: Constituye la población de la ciudad de Cuenca, que basado en los indicadores del Sistema SICUENCA (Sistema de Información de Cuenca), obtenidos de la fuente del Censo de Población y Vivienda del 2001 y proyectado al año 2010, con una tasa de crecimiento poblacional del 2.1% anual. El mercado total corresponde a 483.019 habitantes.

Cuadro 1.2
Datos de la población de Cuenca

Cuenca	Población	Habitantes
	Urbana	277.374
	Rural	140.258
	Total	417.632

Fuente: Censo de Población y Vivienda – INEC. 2001

Cuadro 1.3
Proyección de la población hasta el año 2010

Año	Proyección
2003	417623
2004	426393
2005	435347
2006	444490
2007	453824
2008	463354
2009	473085
2010	483019

Considerando el aspecto demográfico, para la segmentación de mercado podemos analizar tres factores: el nivel socio – económico, el número de miembros de la familia y la tenencia de vivienda.

Tomando en cuenta que la vivienda no significa únicamente protección contra el clima y los elementos externos, sino que, representa el vínculo familiar en donde un grupo de personas viven juntas con seguridad y estabilidad, la vivienda tiene que ser una aspiración generalizada y altamente valorada, razón por la cual, no puede ser asociada con las condiciones sociales, pero si con las económicas, en la que mucho tiene que ver los niveles de ingreso, y; si éstos son o no estables.

El segundo aspecto demográfico a considerar, corresponde al número de hogares cuya vivienda es propia. Sobre la base de los datos de SICUENCA referidos a vivienda propia y expresados como porcentaje del total de hogares, se tiene el siguiente análisis de segmentación:

Cuadro 1.4
Segmentación de mercado por Vivienda propia. Cuenca (Urbano / Rural)

Factor	Sector	Porcentaje	N	V	Total Hogares
Vivienda propia	Cuenca	59,8%	60484	40638	101122

N: Número de hogares con vivienda propia

V: Número de hogares sin vivienda propia

En función del área de los lotes de la urbanización y de las características arquitectónicas de las viviendas definidas por la Ordenanza de ordenamiento territorial del Cantón Cuenca, éstas serán viviendas unifamiliares de una o dos plantas, que de acuerdo a la tendencia y necesidades de espacio de vivienda, el área de construcción estaría por el orden de 120 y 150 m². De acuerdo a estos criterios, se puede concluir que las viviendas en la lotización serán en términos generales para familias de hasta 4 miembros.

De acuerdo a este análisis se tiene la siguiente segmentación de mercado:

Cuadro 1.5
Segmentación de mercado por familia de 4 miembros. Sector Cuenca (urbano / Rural)

Factor	Sector	Porcentaje	N	Total Hogares
Familias de 4 miembros	Cuenca	42,1%	42577	101122

N: Nro. de familias de 4 miembros

Referencia: SICUENCA

Sobre el número de 40.683 que corresponde a los hogares sin vivienda (cuadro 1.5), calculamos el número de hogares con familias de 4 miembros, aplicando el porcentaje de 42,1 % obtenido en el cuadro anterior (cuadro 1.6), se obtiene un mercado potencial de 17.110 hogares, calculado al año 2003. Para determina el mercado potencial para el año 2010, se realiza el siguiente proyección, tomando como referencia la tasa de crecimiento poblacional de 2.1 % anual.

Cuadro 1.6
Proyección de hogares con familia de 4 miembros

Año	Proyección hogares con familia de 4 miembros
2003	17.110
2004	17.470
2005	17.837
2006	18.211
2007	18.594
2008	18.984
2009	19.383
2010	19.790

Este mercado potencial de 19.790 familias corresponde a las hogares de 4 miembros y que no tienen vivienda propia, pero el objetivo del proyecto no es la venta de viviendas, sino de lotes de terrenos, que de acuerdo a los datos de la encuesta (Anexo 1 Pregunta 18), un 53 % de las familias compraría un terreno para construir su vivienda. Si este porcentaje aplicamos al valor de 19.790, obtenemos un total de 10.488 hogares formados por familias de 4 miembros dispuestos a comprar un terreno.

También de los datos de la encuesta, se obtiene que el 1% de la muestra, comprara un terreno por el sector de Racar (Anexo 1 – Pregunta 13). Si este porcentaje aplicamos a los 10.488 hogares, tendremos que el mercado meta es de 105

hogares que no cuentan con un terreno y que tiene interés en comprar por el sector de Racar.

1.4 Investigación de mercado

1.4.1 Problema y objetivos

Parte del problema que nos planteamos, es el no contar con información referente a la familia y su situación económica y, de acuerdo a estos factores, es preciso conocer cuál es la situación de la familia con respecto a la vivienda si la posee, o las preferencias, deseos y expectativas para satisfacer las necesidades en caso de no tenerla.

Con el propósito de recopilar, organizar y analizar la información, a continuación se presentan los objetivos del estudio de mercado, basados en el problema antes descrito.

El objetivo general es el obtener datos de los hogares, números de miembros, tipos de trabajo, sus ingresos y egresos, para luego; relacionar con los datos de la vivienda, con el propósito de determinar los siguientes objetivos específicos:

- Conocer y analizar la información de las principales características de las viviendas, como son: número de dormitorios, baños, área de construcción, área de terreno, si cuenta o no con obras de infraestructura, el tipo de calzada de acceso a la vivienda y el costo aproximado.
- Obtener información del sector de preferencia para el emplazamiento de una vivienda.
- Conocer los factores relevantes que influyen para la compra de un terreno o vivienda.
- Conocer el valor que estaría dispuesto a invertir para la vivienda.

1.4.2 Fuentes de información

Para la investigación de mercado utilizamos dos tipos de fuentes de información:

Primarias: Cuando para obtener la información acudimos al colectivo en que se origina el dato que nos interesa, estos datos serán generados mediante encuestas

realizadas a los posibles clientes en función del dimensionamiento del mercado realizado anteriormente.

Secundarios: Corresponden a datos que previamente han sido seleccionados y elaborados, tales como, datos poblacionales y demográficos, obtenidos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo (INEC) y de los trabajos realizados por SICUENCA.

1.4.3 Técnica de Investigación

Para obtener información específica y cumplir con el objetivo del estudio, trabajaremos con la investigación de tipo conclusiva, que “se basa en muestras amplias y representativas, y los datos que se obtienen están sujetos a un análisis cuantitativo. Los resultados de esta investigación se consideraran de naturaleza conclusiva y servirán para tomar decisiones”⁴.

De acuerdo a la clasificación realizada por Narres Malhotra, un tipo de investigación conclusiva es la investigación descriptiva, que una de sus razones de aplicación, es para calcular el porcentaje de unidades en una población específica que muestran cierto comportamiento⁵, objetivo que forma parte de nuestro estudio.

Entre los principales métodos utilizados para el diseño de investigación descriptiva, está la encuesta, con la cual mediante un cuestionario acudiremos de manera personal a la población que forma parte del segmento de mercado,

1.4.3.1 Diseño de la encuesta

Con el propósito de contar con la herramienta adecuada para obtener la información deseada, en la preparación del cuestionario se ha considerado los siguientes aspectos relacionados con:

El sujeto a entrevistar: Consultar a personas de sexo masculino o femenino que tengan familia

⁴ Naresh Malhotra, Investigación de mercados un enfoque aplicado, cuarta edición. 2004 Pg. 76.

⁵ Naresh Malhotra, Investigación de mercados un enfoque aplicado, cuarta edición. 2004 Pg. 78.

Objetivos: Se realizan preguntas que nos permitan conocer el comportamiento del consumidor, para que en función de esta información, podamos tomar decisiones en el proyecto.

Técnica: Con relación al sitio en donde se realizará la encuesta, no se delimitó un lugar específico, únicamente se consideró realizarlo en la zona urbana de Cuenca aplicando la técnica de la entrevista personal.

La estructura interna: Se consideraron ciertas normas generales para la preparación y realización del cuestionario, tales como: orden y secuencia lógica, preguntas concisas, claras y precisas, y por último, un cuestionario corto.

1.4.3.2 Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra utilizamos la siguiente fórmula

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(E)^2 \cdot (N - 1) + (Z)^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra ⁶

Z = Nivel de confianza = 1,96

N = Tamaño de la población = 10.488

P = Probabilidad de ocurrencia = 0,5

Q = Probabilidad de no ocurrencia = 0,5

E = Error = 0,05

Aplicando la fórmula, se obtiene el tamaño de la muestra n = 370

1.4.3.3 Modelo de encuesta:

La presente encuesta tiene por objeto realizar un estudio de mercado acerca de la propiedad y características de las viviendas y terrenos de los hogares en la ciudad de Cuenca.

⁶ <http://www.pwpamplona.com/wen/calcu/calculadora1.htm>

Preguntas personales

1. Número de personas que conforman su familia: 1 (), 2 (), 3 (), 4 (), 5 (), 6 (), más de 6 ().
2. Los ingresos mensuales corresponden al: Esposo (), Esposa (), Los dos ().
3. Fuente de ingresos personales:

		Esposo	Esposa
a: Trabajo Independiente:			
b: Trabajo Empleado:	Público con nombramiento		
	Público contratado		
	Privado estable		
	Privado contratado		

4. Otros tipos de ingresos: Arriendos (), Dividendos (), Ingresos de otras fuentes ().
5. El total aproximado de ingresos mensuales está entre:
 - a. Menor a 200 ()
 - b. 200 y 400 ()
 - c. 401 y 600 ()
 - d. 601 y 800 ()
 - e. 801 y 1000 ()
 - f. Más de 1500 ()
6. Los ingresos mensuales son: fijos (), variables () o mixtos ().
7. El promedio de gastos mensuales está entre:
 - a. Menor a 200 ()
 - b. 200 y 400 ()
 - c. 401 y 600 ()
 - d. 601 y 800 ()
 - e. 801 y 1000 ()
 - f. 1001 y 1500 ()
 - g. Más de 1500 ()

8. Tiene vehículo propio Si (), No ()

Preguntas relacionadas con terreno y vivienda

9. Cuenta con terreno o vivienda propia: si (), no ()

Si su pregunta es afirmativa por favor conteste las preguntas 10,11 y 12, caso contrario conteste desde la pregunta 13 hasta la 20.

10. Datos del terreno:

a. Área aproximada del terreno: _____(m2)

b. Sector: _____

c. Cuenta con obras de infraestructura:

i. Calle pavimentada ()

ii. Alcantarillado ()

iii. Agua potable ()

iv. Energía eléctrica ()

v. Servicio telefónico ()

11. Datos de su vivienda:

a. Casa () o Departamento ()

b. Área aproximada de construcción en m2: ()

c. Número de dormitorios ()

d. Número de baños ()

e. Dormitorio de servicio: si (), no ()

f. Baño de servicio: si (), no ()

g. Tiene espacio verde si (), no ()

12. Costo aproximado de su vivienda: \$_____

Las siguientes preguntas contestar únicamente si no tiene terreno o vivienda propia

13. Sector de su preferencia en donde le gustaría tener su vivienda:

- a. Ricaurte ()
- b. Machángara ()
- c. Monay ()
- d. Baños ()
- e. Cumbe ()
- f. Sayausi ()
- g. Racar ()
- h. Turi ()
- i. Casco Urbano ()
- j. Otro: (especifique) _____

14. Su preferencia para la vivienda es en: urbanización privada (), condominio (), Independiente ().

15. Su vivienda la prefiere en un sector comercial () o residencial ().

16. Para definir la ubicación de su vivienda escoja tres factores que considera más relevantes. Califique del 1 al 3, siendo 1 el más importante y 3 el menos importante.

- a. Seguridad ()
- b. Distancia ()
- c. Servicio de transporte ()
- d. Calle frente al lote pavimentada ()
- e. Vías de acceso pavimentadas ()
- f. Espacio verde (parques) ()
- g. Otros (explique): _____

17. El tamaño ideal para su vivienda estaría entre:

- a. 100 y 120 m² ()
- b. 121 y 140 m² ()
- c. 141 y 160 m² ()
- d. 161 y 180 m² ()
- e. 181 y 200 m² ()
- f. Mayor a 200 m²

18. Prefiere construir su vivienda () o comprarla construida ().

19. Para su vivienda estaría dispuesto a invertir entre:

- a. 30.000 y 40.000 dólares ()
- b. 40.001 y 50.000 dólares ()
- c. 50.001 y 60.000 dólares ()
- d. 60.001 y 70.000 dólares ()
- e. Más de 70.0000 dólares ()

20. Cómo financiaría su compra:

Capital propio ()

Banco ()

Otras instituciones Financieras ()

Sector Público ().

1.4.3.4 Resultados de la encuesta

En el Anexo 1, se encuentran los resultados obtenidos de la encuesta realizada a una población de 300 personas en la ciudad de Cuenca y sus alrededores.

1.5 Competidores

Conocer a la competencia es importante para un negocio, puesto que, sobre esta base de conocimiento, podemos obtener ventajas competitivas y establecer estrategias del negocio que nos permita posicionarnos de mejor manera en el mercado.

Para efectos del presente estudio, analizaremos en general el mercado de bienes raíces, específicamente en lo referente a lotizaciones y terrenos en la ciudad de Cuenca.

Como parte de los competidores directos, estudiaremos aquellos que se dedican a la construcción y venta de lotizaciones, y cuentan con urbanizaciones que están ubicadas cerca del sector de Racar.

A continuación se detalla la información de 6 urbanizaciones que nos servirán de referencia para el análisis de mercado. La información de cada una de ellas, ha sido obtenida mediante: visitas al sitio de la lotización, consultas personales o llamadas telefónicas a los responsables de la comercialización de los lotes.

La información que se registra para cada urbanización, corresponde a los nombres de la lotización, su ubicación y el propietario. Adicionalmente se describe si ésta cuenta o no con obras de infraestructura, el tamaño de los lotes, la especificación de los retiros para la construcción de la vivienda, el precio por metro cuadrado de terreno y como un referente se incluye la distancia hasta el centro de la ciudad de Cuenca.

Cuadro 1.7
Características de las urbanizaciones de los Competidores

Urbanización: Manuel Jaramillo	
Sector: Lacar	
Propietario: Mutualista Azuay	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	Entre 120 y 180 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Hormigón
Retiros:	Frente y posterior
Cerramiento perimetral:	No
Espacio verde o parque:	No
Distancia al centro de la ciudad:	6,4 km.
Observaciones: Información obtenida al Teléfono 2843377 ext. 1223	
Precio de venta:	139 dólares/ m2
Forma de Pago:	20 % cuota inicial y el saldo a 15años con un interés del 10,78%

Urbanización: El Rosario	
Sector: Racar	
Propietario:	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	Variable de 120 a 200 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Tierra
Retiros:	Frente y posterior
Cerramiento perimetral:	No
Espacio verde o parque:	s1
Distancia al centro de la ciudad:	6,4 km.
Observaciones: Información obtenida en la oficina del propietario: Oficina Ricardo Cordero Nro 1-65	
Precio de venta:	125 dólares / m2

Urbanización: Cumbres de Calicante	
Sector: Lacar	
Propietario: Constructora Celeg	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	desde 120 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	
Material de la calzada:	
Retiros:	Frente y posterior
Cerramiento perimetral:	No
Espacio verde o parque:	
Distancia al centro de la ciudad:	2,6 km.
Observaciones: La constructora construye y vende viviendas en la urbanización. Información obtenida en las oficinas de la Constructora. San Blas 2-14 , Telef.: 2843003, 289071	
Precio de venta:	145 dólares / m2
Forma de Pago:	Financiamiento hasta 10 años

Urbanización: Racar	
Sector: Racar	
Propietario:	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	Entre 172 y 215 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Hormigón
Retiros:	Frontal y posterior
Cerramiento perimetral:	No
Espacio verde o parque:	No
Distancia al centro de la ciudad:	4,7 Km.
Observaciones:	
Precio de venta:	151 dólares / m2
Forma de Pago:	No especifica

Urbanización: Santa Sofía	
Sector: Baguanchi	
Propietario:	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	250
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Asfalto
Emplazamiento:	Retiro frontal y posterior
Cerramiento perimetral:	No
Espacio verde o parque:	Si
Distancia al centro de la ciudad:	9 km.
Observaciones: incluye área comunal y guardería	
Precio de venta:	92 dólares / m2
Forma de Pago:	No especifica

Urbanización: Colegio de Ingenieros Civiles	
Sector: Ochoa León	
Propietario: Ingenieros Civiles	
PRODUCTO:	
Tipo:	Urbanización
Área del lote o terreno	270 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Asfalto
Emplazamiento:	3 retiros
Cerramiento perimetral:	Si
Espacio verde o parque:	parque, área deportiva
Distancia al centro de la ciudad:	
Observaciones: Lotes de propiedad de los socios del CICA, que en algunos caso son vendidos a personas particulares. Información obtenida del Colegio de Ingenieros Civiles del Azuay	
Precio de venta:	92 dólares/m2
Forma de Pago:	No especifica

Los principales competidores son la Urbanización Manuel Jaramillo y la urbanización El Rosario, que están ubicadas a una distancia de 300 metros del proyecto. Las dos urbanizaciones tienen todas las obras de infraestructura: agua potable, alcantarillado, redes eléctricas y telefónicas, obras que en la actualidad son condiciones necesarias para la venta de un lote de terreno en una urbanización. Debe considerarse que en la urbanización El Rosario, sus calles no están pavimentadas.

La Urbanización Manuel Jaramillo, cuenta con un valor agregado que es el financiamiento directo para el cliente, en razón de que, la Mutualista Azuay es la inversionista en esta lotización.

La única urbanización con cerramiento perimetral es la del colegio de Ingenieros Civiles, CICA.

Los precios por metro cuadrado de terreno de las lotizaciones de los competidores ubicadas en el sector de Racar, oscilan entre 125 y 152 dólares por metro cuadrado. Para el caso de la urbanización del CICA, el precio es menor, esto se

debe básicamente por la distancia hasta el centro de la ciudad, por la existencia de una sola vía de acceso y por el tráfico vehicular.

El análisis de las dos urbanizaciones Mutualista Azuay y El Rosario, consideradas como las principales competidoras y las otras detalladas en el documento, nos permiten compararnos y contar con las bases y lineamientos para elaborar un producto más competitivo acorde a las necesidades del mercado.

1.5 Producto

Los atributos tangibles del producto, objeto del proyecto, no varían comparando con los de la competencia, puesto que, en una urbanización las leyes y ordenanzas son las que regulan y determinan estos atributos, como por ejemplo: el tamaño, las obras de infraestructura, retiros de las viviendas, etc., no obstante, sí es posible encontrar un valor agregado al de la competencia, generando un producto que cumpla con las expectativas del consumidor desde el punto de vista de seguridad, pertenencia, único en el sector, con todos los servicios básicos, con calidad en los trabajos y materiales y con un buen diseño arquitectónico.

Esto implica plantear una urbanización segura, en la que constructivamente se debe incluir un cerramiento perimetral, una garita para guardianía en la entrada principal, espacios verdes para parque y jardín. Si bien estas obras adicionales incrementan el costo por metro cuadrado del lote de terreno, pero servirán para tener una oferta relevante con respecto a la competencia.

Las características de la urbanización están definidas de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 1.8
Características de la urbanización objeto del proyecto.

Urbanización: Santa Ana	
Sector: Lacar	
Propietario:	
PRODUCTO:	
Tipo:	Lotización
Área del lote o terreno	182 – 311 m2
Alcantarillado	Si
Agua Potable	Si
Energía Eléctrica	Si
Teléfono	Si
Veredas	Hormigón
Material de la calzada:	Hormigón
Retiros:	Frente y posterior
Cerramiento perimetral:	si (determinar costo y factibilidad)
Espacio verde o parque:	Si
Distancia al centro de la ciudad:	6,7 km.
Observaciones: Urbanización con cerramiento y garita para control de acceso de los propietarios.	
Precio de venta:	
Forma de Pago:	El cliente buscará el financiamiento

1.6 Comunicación

1.6.1 Publicidad

Con el objeto de brindar al consumidor los datos relevantes sobre las características, ventajas y cualidades del producto, nos plantamos las siguientes alternativas de publicidad.

- a) Banner al ingreso de la lotización, en el que se detallará el plano arquitectónico con sus medidas y áreas, características en las que se incluye todas las obras de infraestructura: agua potable, alcantarillado, redes eléctricas, redes telefónicas, pavimento, veredas. Adicionalmente se colocará la dirección y teléfonos de la oficina en donde se proporcionará la información detallada.

- b) Un segundo banner con las mismas características que el anterior, se colocará en la intersección de las Avenida de las Américas y Abelardo J. Andrade. En esta publicidad se incluirá la distancia desde esta intersección hasta la lotización.

Para aprovechar la presencia del personal en la obra durante la etapa de construcción y con el propósito de dar información y realizar una publicidad directa, los banners se colocarán desde el inicio de los trabajos de construcción.

- c) Se elaborarán trípticos en el que constará la información del banner, pero con mayor detalle, como por ejemplo: características constructivas, detalle de los retiros, tipos de vivienda que se pueden construir, nombres de instituciones con las que se puede financiar la compra. Estos trípticos serán entregados a los interesados tanto en la obra como en la oficina.
- d) Una tercera alternativa de publicidad sería a través del correo electrónico, medio por el cual podemos enviar el tríptico en formato digital, incluido especificaciones técnicas. Adicionalmente este sistema nos da la posibilidad de interactuar con el cliente.

Cuadro 1.9
Presupuesto de publicidad

Descripción	Cantidad	P. Unitario	Total
Diseño del banner	1	100	100
Elaboración del banner	2	60	120
Estructura metálica	2	250	500
Alquiler de espacio (1 año)	1	200	200
Colocación	2	50	100
Diseño del tríptico	1	100	100
Elaboración del tríptico	500	0,3	150
Mensajes por internet	1.000	0,01	10
Total			1.280

1.6.2 Promoción

Con la finalidad de trabajar con el dinero de los clientes, la venta de los lotes debe realizarse lo antes posible, de preferencia cuando el proyecto esté en su fase inicial de construcción (en planos). Una alternativa de promoción que se podría analizar en el estudio económico, es la posibilidad de vender el lote con un porcentaje de descuento, siempre que se lo adquiriera durante el período de construcción, es decir, en los 5 primeros meses cuando las ventas se realizan de manera directa y no a través de inmobiliarias.

1.6.3 Ventas

Para el proceso de ventas se consideran dos etapas, la primera se realiza durante el proceso de construcción de la lotización, período en que se aprovecha la presencia de personal tanto en la oficina como en la obra. En esta etapa no se generaran gastos por ventas.

La segunda etapa es a partir del sexto mes de iniciada la construcción y; la responsabilidad de la venta esta a cargo de empresas inmobiliarias, cuyo porcentaje por comisión de venta, es del 3%.

1.7 Precio

Los precios por metro cuadrado de terreno, están determinados en función de los costos que involucra la construcción de las obras de infraestructura de la lotización, más el precio del terreno y el margen de utilidad. Estos factores serán analizados y determinados en el capítulo tres cuando se realice el análisis de precios unitarios y en el capítulo cuatro mediante el estudio económico y financiero.

No obstante, el mercado nos ayuda a obtener un precio referencial y competitivo, que de acuerdo a los datos de las tres urbanizaciones existentes, que se encuentran ubicadas cerca del sector de Racar, el precio de venta estaría por el orden de 145 dólares por metro cuadrado.

1.8 Conclusiones.

1. De acuerdo con los resultados de la encuesta, se puede colegir que en la ciudad de Cuenca un 46% de las familias están conformadas por 3 o 4 miembros.

Sobre esta base referencial de la encuesta y relacionando con lo establecido en la Ordenanza Municipal, que especifica que las viviendas en la zona del proyecto deben ser construidas de 1 o 2 plantas; sin que sea una normativa, pero por lo general las viviendas de 2 plantas en lotes de terrenos como los del presente proyecto, son construidos para familias de 4 miembros, es decir, la vivienda consta de tres dormitorios, uno para padres y dos de hijos.

2. Considerando los resultados de la **Pregunta 9** de la encuesta, que determina las familias que no poseen vivienda propia o terreno (40%), y relacionando con los resultados de la **Pregunta 18**, que especifica la alternativa de comprar un lote y construir su propia vivienda (53%), se colige que existe un importante porcentaje de familias interesadas en adquirir un terreno, puesto que, su objetivo es construir su propia vivienda.
3. Tomado en cuenta la alternativa del endeudamiento para la adquisición de una vivienda, resulta más asequible para aquellas personas que tienen un ingreso fijo, es decir, tiene un empleo estable. Analizando los resultados de la encuesta (**Pregunta 6**), un alto porcentaje (63 %) tienen un ingreso fijo, factor importante que tiene que ser aprovechado para promocionar la compra, mediante el apoyo de instituciones financieras.
4. Entre los factores más relevantes que se consideran para definir la ubicación de una vivienda, se tiene en primer lugar la seguridad (48,9%), seguido del transporte un (15%), y en tercer lugar la distancia con (12 %). (**Pregunta 16**)

Factores como el transporte y la distancia tiene un porcentaje bajo en la encuesta, aspecto se puede deducir debido a que el 73 % de los encuestados tiene vehículo propio.

Sobre las base de estos indicadores y con el objeto de atender un requerimiento del consumidor como es la seguridad para su vivienda, es necesario realizar el análisis técnico y económico para determinar la viabilidad de la construcción del cerramiento perimetral de la lotización.

5. De los datos obtenidos de la encuesta, en la **pregunta 19**, se puede determinar que el monto de inversión para una solución de vivienda, está por el orden de los 50.000 dólares, monto que corresponde a los rubros de terreno y construcción. Sin embargo, de la **pregunta 12**, se deduce que el mayor porcentaje (19%) de costos de las viviendas están por el orden de 75.000 dólares, que para efectos de análisis se toma el promedio de 62.000 dólares.

Si consideramos una vivienda de 120 m², construida en el sector de Racar a un costo de construcción de 285 dólares por m² (referencia: revista Boletín Técnico, año 25 Nro. 2 de la Cámara de la Construcción de Cuenca), el valor correspondiente a la construcción de la vivienda, es de 34.200 dólares, que restado de 62.000, tendríamos que la inversión para el terreno estaría por el orden de los 27.800 dólares.

6. Un factor importante que beneficia el proyecto, es la preferencia de las personas para vivir en un sector de tipo residencial, aspecto que corresponde al diseño del proyecto, puesto que, toda la lotización está concebida exclusivamente para vivienda, adicionalmente, el sector está poblándose con construcciones de tipo unifamiliar, como es el caso de la urbanización de la Mutualista Azuay.
7. De la información obtenida de los competidores, específicamente de la urbanización Marcelo Jaramillo, la mayor parte de los lotes han sido vendidos, lo que demuestra que existe interés por adquirir terrenos en el sector de Racar

Capítulos 2

Estudio de impacto ambiental y plan de manejo

2.1 Introducción

De acuerdo a la Ordenanza que sanciona el Subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales del Cantón Cuenca, el objetivo de este capítulo, es el de identificar, predecir, interpretar y valorar el efecto y las consecuencias que la construcción de la lotización, puedan ocasionar sobre el ambiente en el que se pretende emplazar el proyecto.

Como parte del estudio se elaborará el Plan de Manejo Ambiental, para potenciar los impactos positivos y minimizar y/o eliminar los impactos ambientales negativos producidos y esperados, para de esta manera dar cumplimiento con las leyes, normas, reglamentos y ordenanzas ambientales vigentes.

Adicionalmente se establecerá indicadores cuantitativos que permitan la correcta implementación, seguimiento y verificación del cumplimiento del Plan de Mitigación Ambiental.

2.2 Ubicación y área de influencia

Sobre la base de la Ordenanza que sanciona El Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, el predio para lotizar, tiene las siguientes características:

Ubicación: Sector de Racar.

Sector de Planeamiento: OESTE O5.

Uso del Suelo: De acuerdo al Capítulo III, Art. 7 de la referida Ordenanza, los usos del suelo asignados a este sector de planeamiento son:

Uso principal.- Vivienda.

Usos compatibles.- Los de comercio ocasional de productos de aprovisionamiento a la vivienda al por menor, los de comercio de repuestos y accesorios automotor, los de comercio de materiales de construcción, los de servicio financiero, de transporte y comunicaciones.

La zona del proyecto se ha visto completamente afectada en su composición original, ya que existe la presencia de varios programas de viviendas, construidos o en etapa de construcción. La zona es de expansión urbana para fines sobre todo de vivienda.

En cuanto a la infraestructura existente en la zona de emplazamiento del proyecto, ésta cuenta con todos los servicios necesarios, es decir:

- Agua Potable y Alcantarillado, administrado por ETAPA.
- Recolección de desechos sólidos.- Realizado por la EMAC los días: lunes y jueves.
- Energía eléctrica.
- Teléfono.
- Vía asfaltada.

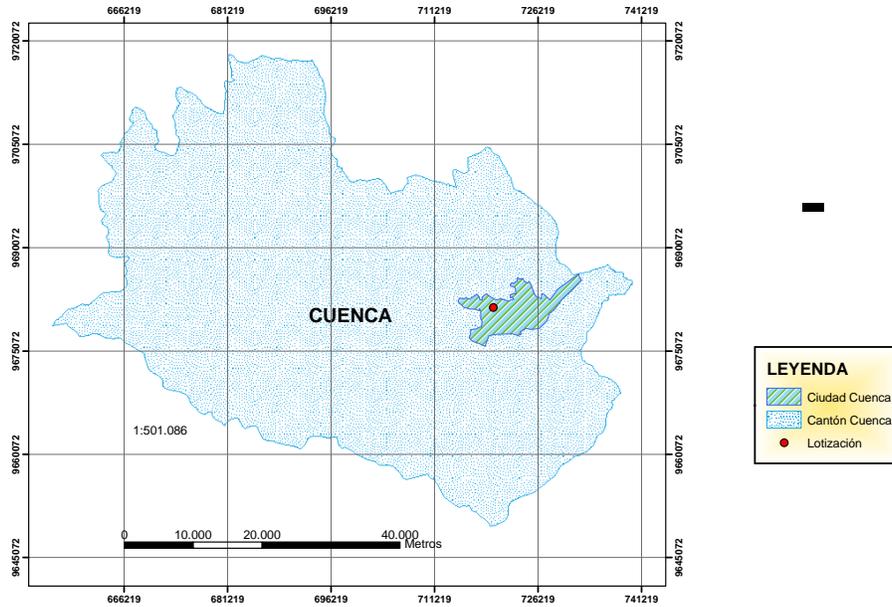
La delimitación del área de influencia del proyecto, se considera desde dos puntos de vista, influencia directa que corresponde al lugar en donde se realizarán las actividades, es decir, 9.339.4 m² de la lotización y el área de influencia indirecta, determinada en función de los posibles impactos que pudieran presentarse; se considera un área indirecta al territorio que rodea al sitio del proyecto en un radio de 200 m, superficie que incluye a una parte de la urbanización de la Mutualista Azuay.

Específicamente y de acuerdo a los datos obtenidos mediante un GPS, la ubicación del terreno; en coordenadas UTM sistema W6584 se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.1
Coordenadas de ubicación de la lotización

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTURA m.s.n.m.
Lotización	718211 E	9683262 N	2.687

Gráfico 2.1
Plano de ubicación geográfica



2.3 Características de las actividades del proyecto.

De acuerdo al diseño arquitectónico, la urbanización cuenta con 33 lotes construidos para la venta, sobre los cuales se emplazará viviendas unifamiliares de 1 o 2 plantas que serán diseñadas y construidas por los futuros propietarios. En el proyecto se considera también área comunal y área para la construcción de vías. El siguiente cuadro detalla la distribución de áreas para cada concepto:

Cuadro 2.2
Distribución de áreas funcionales

DESCRIPCIÓN	M2
Área total del terreno	9.339,40
Área de lotes	7048,27
Área de Vías	1.925,60
Área comunal	365,53

2.3.1 Principales actividades.

Para la construcción de la lotización, las principales actividades que se realizarán son:

- Apertura de calles, construcción de veredas, bordillos, pavimento rígido y áreas comunales de acuerdo al proyecto aprobado por la Municipalidad de Cuenca.
- Construcción del sistema de agua potable y domiciliarias.
- Construcción del sistema de alcantarillado y domiciliarias.
- Construcción del sistema eléctrico y de alumbrado público.
- Construcción del sistema telefónico.

2.3.2 Equipos.

Para el cumplimiento de las actividades antes indicadas y dependiendo de las cantidades de obra de los diferentes rubros (movimiento de tierra, cortes, rellenos, desalojos, etc) en cada actividad, el equipo que se utilizará es el siguiente:

Cuadro 2.3
Listado de equipo pesado para la construcción

N°	Nombre	Fuente de Energía	Estado
1	Retroexcavadora	Diesel	Bueno
1	Motoniveladora	Diesel	Bueno
1	Mixer	Diesel	Bueno
1	Volquetes	Diesel	Bueno
1	Rodillo	Diesel	Bueno

El equipo pesado será contratado, y el mantenimiento del mismo se realizará en talleres fuera del sitio del proyecto. El acabado de las vías será de hormigón hidráulico y su aprovisionamiento se realizará con empresas del sector que ofertan el producto incluido el transporte mediante camión mezclador. (mixer).

Para la construcción de las veredas y bordillos se requerirá del siguiente equipo:

Cuadro 2.4
Listado de equipo menor

N°	Nombre	Fuente de Energía	Estado
1	Compactadora	Diesel	Bueno
1	Vibradores	Eléctrica	Bueno
1	Amoladora	Eléctrica	Bueno
1	Concretera	Gasolina	Bueno

El equipo general o herramienta menor a utilizar será:

Cuadro 2.5
Listado de herramienta manual

Nombre	Estado
Picos	Bueno
Palas	Bueno
Vailejos	Bueno
Barretas	Bueno

2.3.3 Personal.

El personal que se requiere para realizar las diferentes actividades, dependen de los rubros que se ejecuten y del cronograma de trabajo.

En el siguiente cuadro se establece el número de trabajadores que se emplearán para las obras descritas.

Cuadro 2.6
Número de trabajadores por tipo de obra

Obra	N° Trabajadores
Infraestructura sanitaria	10
Vías	8
Veredas y Bordillos	10
Electrificación y Telefonía	6
SUMAN	34

La ejecución de este tipo de obras favorece la generación de empleo en el campo de la construcción, también y de manera aleatoria se crean otras fuentes de ingresos para alimentación y alojamiento de los trabajadores.

2.4. Identificación de impactos

2.4.1 Acciones que generan impacto

A continuación se detallan las acciones que producen impacto durante la fase de construcción.

2.4.1.1. Excavación y Desalojo

Engloba las siguientes actividades:

Replanteo y Nivelación.- Sobre la base de los planos y estudios, se realiza el replanteo y nivelación del terreno con aparatos topográficos (teodolito, nivel etc.), ubicando en el terreno los puntos del trazado vertical y horizontal.

Excavación.- Actividades necesarias para remover cualquier tipo de material, ésta puede ser a mano o con maquinaria. Se deberá prever las protecciones mediante el sistema de entibado, para evitar el desmoronamiento del terreno.

Relleno.- Esta acción se la ejecuta una vez que se encuentren terminadas todas las instalaciones de agua, alcantarillado y telefónicas.

Movimiento de Tierras.- Corresponde básicamente al acondicionamiento de las plataformas de la vía de acuerdo a su diseño; consiste en la excavación y retiro de material inestable, para luego ser reemplazado con suelo seleccionado, de acuerdo al estudio realizado. El equipo necesario estará formado de: volquetes, retroexcavadora, moto niveladora, tanquero para riego y rodillo.

Transporte de materiales.- Los trabajos de transporte de materiales hacia las escombreras, deben realizarse evitando daños a los caminos públicos o privados, a los servicios de utilidad pública, a las construcciones, a los cultivos y a otros bienes públicos o privados. El transporte se hará únicamente en vehículos provistos de carpas que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo.

2.4.1.2 Construcción de las vías

Contempla las siguientes actividades:

Suministro y colocación de tuberías: alcantarillado, agua, teléfonos.- Son un conjunto de acciones que se requieren para la puesta en obra de los tubos y accesorios necesarios para la correcta instalación ya sea de agua, alcantarillado o teléfonos.

Veredas y Bordillos.- Para la realización de estas actividades, se deberá realizar acciones de excavación, relleno, replantillo, mampostería de piedra y hormigonado.

Construcción de Vías.- Una vez que se cuenta con la infraestructura sanitaria, telefónica, eléctrica, se continúa con los trabajos de construcción vial, cuyas actividades parten desde la excavación, hasta la colocación del hormigón.

Fundición de la losa de pavimento.- La losa será construida de hormigón hidráulico premezclado, elaborado en planta central, y transportado al sitio del proyecto a través de mixer.

2.4.2 Factores ambientales que recibirán impactos

A continuación se describen los componentes físicos, químicos, culturales y socioeconómicos del entorno inmediato del proyecto, que se verán afectados por la acción de las actividades de construcción.

2.4.2.1 Factores físico – químicos

Recurso suelo

Calidad del Suelo.- Se podría presentar por accidente el derrame de aceites, grasas o combustibles, los cuales contaminaría el suelo, además producto de las excavaciones de las zanjas para las instalaciones hidrosanitarias, podrían presentarse inestabilidades en el terreno, que dependerá del tipo de suelo, de la humedad y de la profundidad de la excavación.

Recurso Agua

Calidad del Agua.- Durante la etapa de construcción, por la presencia de materiales de construcción y de los materiales producto de las excavaciones, se pueden formar charcos o pozos de agua, que podrían generar la presencia de moscos. Adicionalmente ciertos materiales de construcción podrían contaminar el agua. Es de mencionar que estas alteraciones son de tipo temporal, durante la etapa de construcción.

Recurso Aire

Factor Ruido.- Al ser un proyecto de construcción de infraestructura, casi todas las actividades generan ruido, las intensidades varían en función de las acciones que se realicen y dependiendo del equipo que se utilice. Por tratarse de un proyecto puntual, el uso de estos equipos será temporal y de intensidad baja, por el reducido número de equipos.

Factor polvo y gases.- De igual manera que en el factor ruido, las acciones que provocan la alteración del aire por la presencia de polvo y gases, es la utilización de equipos pesados, así como, también la utilización de la cortadora para las juntas en la vía y en las veredas.

Recursos Perceptuales⁷

Medio Paisajístico.- Está relacionado con el cambio de la visión paisajística de la zona con la implementación del proyecto, pese a que es una zona urbana, intervenida, sin embargo, el entorno general debe ser tomado en consideración al momento de realizar los trabajos constructivos (presencia de equipos pesados, bodegas) y de operación (señalización vial).

2.4.2.2 Factores Socio económicos

Seguridad.- Para la construcción de las obras es necesario tener en cuenta las afecciones y accidentes a los que están expuestos los trabajadores y prever el uso del equipo de protección personal.

⁷ Instituto de Investigación Ecológica, Master en evaluación de impactos ambientales. Pg. 226

Empleo.- El factor importante a destacar es la generación de empleo por un período largo de tiempo, partiendo desde las obras generales de la lotización, así como la futura construcción individual de viviendas.

Salud.- Al analizar este aspecto se ha considerado el incremento de enfermedades respiratorias por la acción del polvo y gases, así como también el incremento de ruido y la presencia de equipos podrían afectar la salud de la vecindad. Es necesario tomar en cuenta que las afecciones son temporales.

Cuadro 2.7
Descripción de Factores Ambientales

Medio	Factores Ambientales	
Físico – Químico	Suelo	Calidad del suelo
	Agua	Calidad del Agua
	Aire	Ruido
		Polvo
Gases		
Perceptual	Perceptual	Paisaje
Socio – Económico	Población	Seguridad
		Empleo
		Salud

2.5. Valoración

Luego de identificado las acciones que se presumen impactarán a los factores del medio, con la ayuda de la matriz de importancia se obtendrá una valoración cualitativa. Para el cálculo de la matriz de importancia, se toma como referencia lo conceptos y metodología planteada por Vicente y Luis Conesa Ripoll en el libro

“Guía metodológica para evaluación de impactos ambientales”, Tercera edición, Mundi – Prensa, 2000, apartado 4.3.

Los elementos de la matriz de importancia, identifican el impacto ambiental generado por la acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado; en este estado de valoración, se medirá el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, que quedará reflejado en lo que se denomina: “Importancia del Impacto”.

La Importancia del Impacto es el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia y reversibilidad.

Cuadro 2.8
Descripción de atributos para el cálculo de la matriz de importancia

PARAMETRO	DESCRIPCION	VALORACION
Signo	Impacto beneficioso Impacto perjudicial	+ -
Intensidad	Es el grado de incidencia sobre el factor que actúa	Afección mínima: 1 Media: 2 Alta: 4 Muy Alta: 8 Destrucción total: 12
Extensión (EX)	Área de influencia del impacto en relación al entorno del proyecto	Puntual: 1 Parcial: 2 Extenso: 4 Total:8
Momento (MO)	Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Inmediato o corto Plazo (<a 1 año): 4 Mediano plazo (entre 1 a 5 años): 2 Largo plazo (>5 años): 1
Persistencia (PE)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición	Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4
Reversibilidad (RV)	La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción.	Corto plazo: 1 Mediano plazo: 2 Irreversible: 4
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de reconstrucción parcial o total del factor afectado	Inmediato: 1 A mediano plazo: 2 Mitigable: 4 Irrecuperable: 8
Sinergia (SI)	Reforzamiento de dos o mas efectos simples por su acción conjunta	Sin sinergismo: 1 Sinérgico: 2 Muy sinérgico: 4
Acumulación (AC)	Incremento del efecto producido por la continuidad en el tiempo de una acción	Simple: 1 Acumulativo: 4
Efecto (EF)	Se refiere a la relación Causa - Efecto	Indirecto: 1 Directo: 4
Periodicidad (PR)	Regularidad en la manifestación del efecto	Irregular: 1 Periódico: 2 Continuo: 4

La Importancia del impacto (I) viene representada por un número que se deduce de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$I = +- (3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Al aplicar la formula descrita se obtendrán valores entre 13 y 100 ratios

Para el presente estudio se ha considerado que: “Los Impactos con valores de importancia inferiores a 25 ratios son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50 ratios. Serán severos cuando la importancia esté entre 50 y 75 ratios y serán críticos cuando la importancia es superior a 75 ratios, de acuerdo a los valores descrito por Conesa Ripoll.

En el Anexo 2, se encuentra la matriz de ponderación de los impactos ambientales.

2.6 Evaluación

El análisis de la matriz para las fases de construcción se detalla a continuación.

Cuadro 2.9
Matriz de Importancia

Factores Afectados		Acciones Impactantes					
		UIP	Fase de Construcción			Total	
			Uso de Maquinarias y Herramientas	Excavación y Desalajo	Construcción de Vía	Absoluto	Relativo
$I = 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$							
Físico – Químico	Calidad del Suelo	100	-11	-11	0	-22	-2,2
	Calidad del agua	100	0	-10	-14	-24	-2,4
	Ruido	150	-22	-24	-25	-71	-10,65
	Polvo	150	-23	-20	-20	-63	-9,45
	Gases	150	-23	-20	0	-43	-6,45
Perceptual	Paisaje	50	-11	-15	-17	-43	-2,15
Socio – Económico	Seguridad	100	-28	-25	0	-53	-5,3
	Empleo	100	20	23	23	66	6,6
	Salud	100	-20	0	0	-20	-2
Total		Absoluto	-118	-102	-53	-34	
		Relativo	-14,65	-12,65	-6,7		

2.6.1 Análisis de Resultados “Matriz de Importancia”

Se observa que en la etapa de construcción, se presentan 18 impactos negativos y tres impactos positivos. Los factores de mayor afectación son la generación de ruido (-71) debido a la utilización de equipos para realizar las construcciones, así como la presencia de polvo (-63), otro factor que se manifiesta es la generación de empleo (+66).

Con relación a las acciones más impactantes tenemos, el uso de equipos y herramientas (-118).

Del análisis realizado se puede observar que la construcción de la Lotización “Santa Ana”, ocasiona un impacto que alcanza una valoración de -34 con relación al máximo valor de 1000, se puede concluir que el **impacto es moderado.**

2.7 Plan de manejo ambiental

2.7.1 Descripción de medidas

En función de los resultados de la matriz de importancia, a continuación se describe las medidas necesarias para mitigar los impactos que se presenten durante el proceso de construcción.

Cuadro 2.10
Mantenimiento de estructuras hidrosanitarias públicas

MEDIDA # 1				
TIPO	Preventiva			
FASE	Construcción.			
NOMBRE	Mantenimiento de estructuras hidrosanitarias públicas.			
OBJETO	Reducir la formación de pozos con aguas estancadas.			
IMPACTO AL CUAL SE DIRIGE	Variación de la calidad de agua superficial			
ACCIÓN QUE LO PROVOCA	Almacenamiento de material de relleno, excavaciones en sitio y acceso de volquetas con material de construcción.			
DESCRIPCIÓN	El área en donde se desarrollará el proyecto cuenta con la infraestructura necesaria para la colocación del servicio de agua potable, y se conectará a la red pública de alcantarillado, es necesario dar mantenimiento constante a sumideros, drenes y canales.			
PROCEDIMIENTO	<i>Limpieza constante de drenajes y sitios donde se pueda producir estancamientos de agua:</i>			
	En la fase de construcción existe la posibilidad de obstrucción de drenajes con materiales y escombros, por ello es necesario realizar actividades de prevención y/o mantenimiento de drenajes libres de elementos extraños perjudiciales (tales como cemento, ripio, piedras, tierra, etc.).			
	El material suelto puede taponar la red pública de alcantarillado e impedir el acceso a ella. Se limpiarán los drenajes al final de cada jornada de trabajo.			
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Constructor			
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
			\$	\$
Limpieza de drenajes ⁽¹⁾	jornal	32	17,04	545,28
TOTAL				545,28
⁽¹⁾ Trabajando dos peones, dieciséis días, cada fin de semana.				
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Constatación de obra y sumideros limpios			
PLAZO DE EJECUCIÓN	Es una medida que se debe realizar a una semana de haber dado inicio a la construcción, y se debe mantener de forma continua hasta que termine la construcción de la Lotización.			
CONTROL Y MONITOREO	Comisión de Gestión Ambiental de la I. Municipalidad de Cuenca.			

Cuadro 2.11
Control de calidad del aire

MEDIDA # 2				
TIPO	Correctiva			
FASE	Construcción.			
NOMBRE	Control de calidad del aire			
OBJETO	Disminuir la contaminación del aire de la zona, debido a los trabajos de construcción del proyecto.			
IMPACTO AL CUAL SE DIRIGE	Contaminación por partículas de polvo en el aire.			
ACCIÓN QUE LO PROVOCA	Contaminación del aire ocasionado por la construcción de la vía, además de olores, gases y ruido de equipos.			
DESCRIPCIÓN	Esta medida planteada trabaja bajo acciones puntuales como: aspersión de agua, recubrir los lugares de tierra o escombros y planificación adecuada de tiempos y acciones.			
PROCEDIMIENTO	<i>Aspersión con agua sobre tierra, materiales o escombros al aire libre:</i>			
	Aspersión de agua mediante prácticas manuales sobre tierra, escombros o elementos que se encuentren al aire libre y puedan emitir partículas afectando a trabajadores y vecindad.			
	<i>Recubrir los materiales como: tierra, materiales o escombros al aire libre con plásticos o lona:</i>			
	Igualmente con la misma finalidad que el anterior, más la utilización de carpas, lonas o plásticos para el material que pasara la noche al aire libre.			
	A su vez se propone la utilización de dichas carpas o lonas en las volquetas, con el fin de evitar que se desprendan partículas mientras circulan por la ciudad hasta el lugar de desalojo o escombrera.			
	<i>Correcta planificación de tiempos y acciones:</i>			
	Con un seguimiento del cronograma planificado de tiempos y actividades, se pretende disminuir el uso inadecuado de materiales y su exposición al medio y trabajadores.			
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Constructor			
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
			\$	\$
Lonas y plásticos	m ²	50	1,30	65,00
Agua Potable	m ³	480	1,00	480,00
TOTAL				545,00
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Registro Fotográfico con fechas. Lonas en las volquetas y plásticos sobre material pétreo.			
PLAZO DE EJECUCIÓN	Una semana luego de haber iniciado las obras, y realizar durante toda la etapa de construcción.			
CONTROL Y MONITOREO	Comisión de Gestión Ambiental de la I. Municipalidad de Cuenca.			

Cuadro 2.12
Cuidado del entorno paisajístico

MEDIDA # 3	
TIPO	Preventiva
FASE	Construcción.
NOMBRE	Cuidados del Entorno Paisajístico
OBJETO	Mantener la armonía Paisajística del lugar.
IMPACTO AL CUAL SE DIRIGE	Variación de la calidad del Paisaje en el lugar.
ACCIÓN QUE LO PROVOCA	El desarrollo de actividades del ser humano implica la producción de desechos y la variación drástica del paisaje original.
DESCRIPCIÓN	Siendo un área de expansión urbana – residencial, la construcción de la obra no afectará a gran escala al entorno paisajístico, siempre y cuando sea terminada según el diseño previamente aprobado por los órganos competentes.
	<i>Implementación de cerramiento perimetral:</i>
	En la fase de construcción, se deberá implementar un cerramiento perimetral de tableros de madera, sin embargo, para disminuir costos, se planificará lo antes posible la construcción de la pared de ladrillo para el cerramiento perimetral.
	Este cerramiento a más de ayudar a disminuir los impactos visuales, evita la visibilidad de transeúntes o vecinos, durante la construcción. Además funciona como una pantalla para reducir el ruido.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Constructor
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	
Los costos del cerramientos están definidos en los precios unitarios	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Cerramiento construido.
PLAZO DE EJECUCIÓN	De acuerdo al cronograma de actividades
CONTROL Y MONITOREO	Comisión de Gestión Ambiental de la I. Municipalidad de Cuenca.

Cuadro 2.13
Recolección de desechos sólidos

MEDIDA # 4				
TIPO	Preventiva.			
FASE	Construcción.			
NOMBRE	Recolección de Desechos Sólidos			
OBJETO	Evitar la dispersión de basura			
IMPACTO AL CUAL SE DIRIGE	Contaminación del Medio Ambiente.			
ACCIÓN QUE LO PROVOCA	Basura acumulada.			
DESCRIPCIÓN	Todos los materiales usados en la construcción tienen empaques, cajas, recipientes y papel; igualmente los alimentos consumidos por trabajadores, los mismos que se deben focalizar en un solo sitio.			
PROCEDIMIENTO	<i>Utilización de Tanques metálicos de 55 galones.:</i>			
	Es la manera más económica y resistente de receptar los desechos. Deben ser colocados en centros de gravedad de tránsito peatonal dentro de la construcción. Se deben pintar de colores normados: negro (material orgánico) y azul (material reciclable).			
	Se diferenciarán por el color los desechos reciclables y no reciclables, cuyo lugar de desalojo en la escombrera o botadero será determinado por la EMAC.			
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Constructor en coordinación con la EMAC.			
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
			\$	\$
Tanque metálico 55 ges.	u.	2	25,00	50,00
Pintura no tóxica	Ge.	2	15,00	30,00
TOTAL				80,00
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Tanques ubicados en el sitio de la construcción, Documento de la EMAC, que especifica el lugar de la escombrera en donde se debe depositar los escombros y basura de la construcción.			
PLAZO DE EJECUCIÓN	Una semana después de iniciados los trabajos de construcción.			
CONTROL Y MONITOREO	Comisión de Gestión Ambiental de la I. Municipalidad de Cuenca.			

2.7.2 Presupuesto

El monto presupuestado para atender las medidas ambientales asciende a USD \$ 1.170,28 (Un mil ciento setenta con 28/100 dólares)

Cuadro 2.14
Presupuesto para el plan de manejo ambiental

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL (\$ USD)
1	Mantenimiento de estructuras hidrosanitarias públicas.	545,28
2	Control de calidad del aire	545,00
3	Cuidados del Entorno Paisajístico	0,00
4	Recolección de Desechos Sólidos	80,00
TOTAL		1170,28

2.7.3 Conclusiones

- En la construcción de cualquier obra civil es inevitable afectar el ambiente, es por este motivo que resulta necesario medir la afección que se produce al momento de la ejecución de los trabajos de lotización.
- Del análisis y evaluación de los impactos presentados, se puede concluir que la mayor parte de impactos son irrelevantes y moderados, que mediante la aplicación del Plan de Manejo, éstos se verán considerablemente reducidos.
- La inversión necesaria para la aplicación del Plan de Manejo Ambiental representa un 0.79 % (1.170,18 dólares) del monto total presupuestado para la construcción de la lotización.
- La lotización está emplazada en una zona de expansión urbana, que si bien, desde el punto de vista perceptual, se verá afectada en el proceso de construcción, sin embargo, una vez concluida la obra y construidas las viviendas, desde una perspectiva urbanística, la lotización será un aporte para el sector.

Capítulo 3

Análisis de Precios Unitarios

3.1 Introducción

Por lo general los presupuestos de obras de construcción, se realizan con base a las unidades de obra terminadas y a sus precios unitarios, considerando para estos últimos la mano de obra, los materiales, el equipo y maquinaria utilizados, componentes que dependen de las circunstancias especiales en las que se construye la obra.

Tomando como base los lineamientos y procedimientos empleadas en el libro de “Análisis de Precios Unitarios” de Juan José López Aguilar, en este capítulo se realizará el análisis de precios unitarios de cada uno de los rubros necesarios para la construcción de la lotización, con lo cual se podrá determinar el presupuesto de obra o el monto de dinero necesario para realizarla. En síntesis los pasos para el análisis, son la determinación de los costos directos, los sobrecostos que incluye: los costos indirectos de operación, los costos indirectos de obra, los imprevistos y la utilidad.

Las cantidades de obra en sus diferentes unidades de medida necesarias para la construcción, están definidas en función del anteproyecto de la lotización y de los estudios técnicos preliminares de las obras de pavimento, hidrosanitarias, eléctricas y telefónicas.

3.2 Costos

En términos generales, el costo “es el egreso que se aplica exclusivamente al área de fabricación o de producción y constituye un elemento perfectamente identificable con el producto que se fabrica”⁸.

Desde el punto de vista de la construcción de obras, el costo tiene como meta el proyectar lo que sucederá en el futuro con determinado producto, dependiendo de ciertas condiciones de tipo administrativa y operacional que se presente. El costo

⁸ Gastón Bolaños, La Didáctica de los Costos

también nos ayuda a tomar las mejores decisiones, para cumplir con los objetivos trazados en el proyecto y nos permita evaluar en qué medida las empresas utilizan adecuadamente los recursos.

Una constructora está comprendida entre las empresas de renta variable, con una característica especial, la de su “dependencia en un 50 a 70% de productos elaborados por otras empresas, por tanto, su porcentaje de riesgo se incrementa”.

“Existe una diferencia entre las empresas de producción y las empresas constructoras, esta diferencia radica en que la empresa de producción puede predeterminar el costo del artículo que fabrica, mediante pruebas, experimentos y luego asignarle el precio de venta, teniendo como riesgo únicamente la demanda del producto, en tanto que para una empresa constructora no es posible probar ni realizar experimentos, sino que, tiene que presupuestar el costo en función de: mano de obra, materiales, equipos, gastos indirectos, utilidad, gastos financieros, cargos fiscales, y con estos valores, definir el precio de venta”⁹. Sin embargo, existen otros factores que intervienen a lo largo de la construcción de la obra, tales como: proceso y problemas constructivos, clima, relaciones laborales, inseguridad y demás imprevistos que pueden presentarse, razón por la cual, al ser una constructora, una empresa de riesgos altos, tiene que estar sustentada con la mejor de las técnicas para asegurar su continuidad. No obstante, debe considerarse que una empresa constructora, es el instrumento de producción de capital más rápido, así como, el más peligroso, dado que, la utilidad considerada puede también convertirse en pérdida.

En forma general, el análisis de un costo es la evaluación de un proceso determinado, que cuenta con características propias: es aproximado, específico, dinámico, su elaboración puede ser inductiva o deductiva y el costo está precedido de costos anteriores que nos servirán para integrar costos posteriores.

En el análisis de precios unitarios, específicamente en los proyectos de construcción, el costo está considerado en dos partes: Costos Directos que son aquellos que tiene aplicación en un producto determinado y corresponden a la suma de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo y en segundo lugar, los Costos Indirectos que corresponden a aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado y están

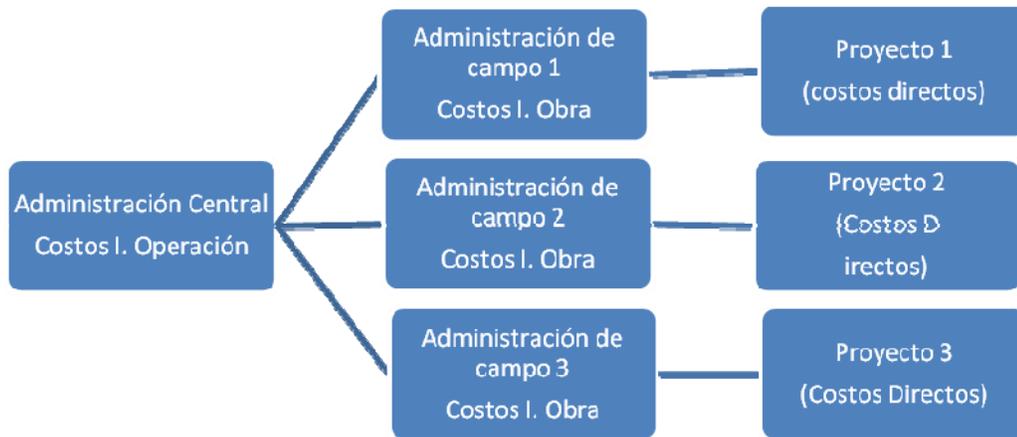
⁹ López Aguilar, Juna José. Análisis de Precios Unitarios.
<http://site.ebrary.com/lib/uasuaaysp/Doc?id=10327624&ppg4>

definidos por la suma de gastos técnicos - administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

3.2.1 Costos indirectos

Específicamente en las empresas constructoras, el costo indirecto es el costo adicional al directo y está dividido en dos partes: los costos indirectos de operación que dependen de la estructura de la empresa y afectarán a todos los contratos que mantiene la constructora y en segundo lugar están los costos indirectos de obra, que son todos los gastos propios de una obra en general.

Gráfico 3.1
Digrama de costos directos e indirectos



3.2.1.1 Costos Indirectos de operación.

Corresponden a los gastos generados por la administración central, que es aquella que da el soporte técnico – administrativo para la ejecución de una o más obras, cuyos costos de funcionamiento serán distribuidos en forma porcentual a cada uno de los proyectos. Cualquier error u omisión en la determinación del costo indirecto de operación, éste afectará a todos los contratos de la empresa constructora.

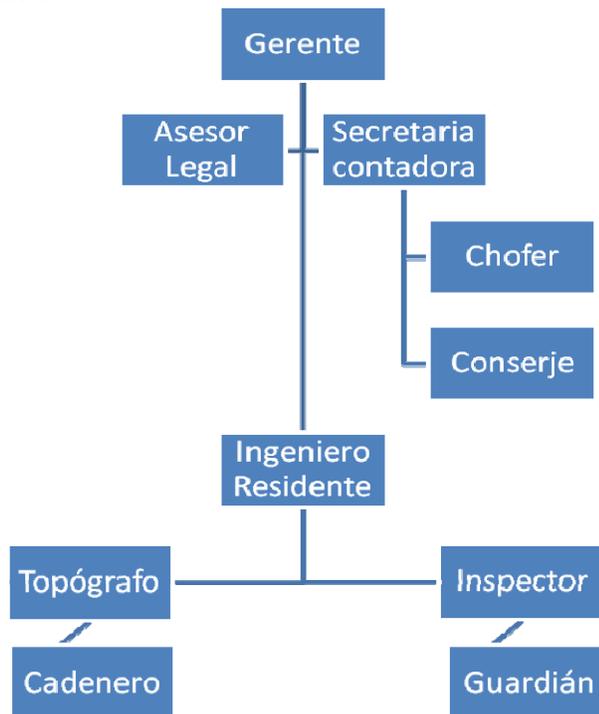
En ciertos casos como en el presente estudio, al existir una sola obra, los costos de operación se anulan convirtiéndose en los costos de obra, sin embargo, para el caso del presente proyecto, estos dos tipos de costos serán calculados por separado.

De acuerdo a lo indicado en el libro Análisis de Precios Unitarios de López Aguilar, Juna José, los gastos de la administración central o costos operativos pueden agruparse en cinco grupos:

- a) Gastos administrativos y técnicos.- Son los gastos que representan la estructura administrativa, técnica de la empresa y que corresponden a los honorarios o sueldos de técnicos, contador, secretaria, conserje, chofer, personal de limpieza, etc.

Para efectos del proyecto, la estructura administrativa se ha definido de la siguiente manera:

Gráfico 3.2
Organigrama



- b) Alquiler y depreciaciones.- Son los gastos por concepto de bienes, inmuebles, muebles y servicios necesarios para el desarrollo de las funciones administrativas – técnicas. A este grupo corresponden rentas de oficinas, consumo de luz, agua, teléfono, gastos de mantenimiento de equipo de oficina, de vehículos, depreciaciones, gastos de organización y de instalación.

- c) Obligaciones y Seguros.- Se refiere a los gastos por seguros de vida, accidentes, vehículos, robos e incendios.

- d) Útiles de oficina, artículos de limpieza, copias, planos, etc.

- e) Capacitación y Promoción: Corresponden a cursos y talleres para los obreros y empleados, asistencia a congresos, obsequios, gastos de concursos no obtenidos y de proyectos no realizados.

Sobre esta base conceptual, a continuación se determina el cálculo de los costos indirectos de operación:

Cuadro 3.1
Cálculo de Costos Indirectos de Operación

Total Costos Directos	148.954,94
-----------------------	------------

Descripción	Costo mensual	Nro. meses	Costo Total	Porcentaje Indirecto
I. Honorarios y Sueldos				
Gerente	1.000,00	2,50	2.500,00	1,68%
Secretaria - Contadora	300,00	5,00	1.500,00	1,01%
Chofer	160,00	5,00	800,00	0,54%
Honorarios asesoramiento legal	1.000,00	1,00	1.000,00	0,67%
Subtotal (I)	2.460,00		5.800,00	3,89%
II. Cargas Sociales				
Gerente	349,80	2,50	874,50	0,59%
Secretaria - Contadora	118,94	5,00	594,70	0,40%
Chofer	72,77	5,00	363,85	0,24%
Subtotal (II)	541,51		1.833,05	1,23%
III. Alquiler y Depreciación				
1. RENTA				
Oficina	200,00	5,00	1.000,00	0,67%
Vehículo (2)	350,00	5,00	1.750,00	1,17%
2. SERVICIOS				
Luz oficina	30,00	5,00	150,00	0,10%
Teléfono oficina	30,00	5,00	150,00	0,10%
Agua oficina	10,00	5,00	50,00	0,03%
Alícuotas	30,00	5,00	150,00	0,10%
Celulares	50,00	5,00	250,00	0,17%
Internet oficina	30,00	5,00	150,00	0,10%
3. DEPRECIACIONES				
Equipo de oficina	71,38	5,00	356,91	0,24%
5. AMORTIZACIONES				
Subtotal (III)	71,38		4.006,91	2,69%
IV. Obligaciones y seguros				
1. MEMBRESIAS				
Periódico	9,00	5,00	45,00	0,03%
Revista	8,00	2,00	16,00	0,01%
2. SEGUROS				
SUBTOTAL (IV)	17,00		61,00	0,04%
V. Materiales de Consumo				
Combustibles y lubricantes vehículo	335,00	5,00	1.675,00	1,12%
Planos e impresiones	20,00	5,00	100,00	0,07%
Útiles de oficina	45,90	5,00	229,48	0,15%
Artículos de limpieza	20,00	5,00	100,00	0,07%
Copias	20,00	5,00	100,00	0,07%
Varios	50,00	5,00	250,00	0,17%
SUBTOTAL (V)	490,90		2.454,48	1,65%
V. Promoción y publicidad				
Publicidad	276,00	5,00	1.380,00	0,93%
Subtotal (V)	276,00	0,00	1.380,00	0,93%
Factor de Indirectos por Administración de Operación			15.535,44	10,43%

Nota: En el anexo 3 se detalla el cálculo de cada uno de los componentes de los costos indirectos.

3.2.1.2 Costos Indirectos de obra

Los costos indirectos de obra corresponden a todos los gastos que se aplican específicamente a una obra en especial.

Cualquier error u omisión en la determinación del costo indirecto de obra, afectará únicamente a la obra en particular.

El resultado de los costos indirectos de obra se detallan a continuación.

Cuadro 3.2
Cálculo de costos indirectos de obra

Costos Directos				147.784,66
Descripción	Costo mensual	Nro. meses	Costo Total	Porcentaje Indirecto
I. Honorarios y Sueldos				
Residente de obra	700	5	3.500	2,37%
Inspector	160	5	800	0,54%
Guardián	160	5	800	0,54%
Subtotal (I)			5.100	3,45%
II. Cargas Sociales				
Residente de obra	236	5	1.182	0,80%
Inspector	64	5	318	0,22%
Guardián	67	5	333	0,23%
Subtotal (II)			1.834	1,24%
III. Depreciación, mantenimiento, renta				
Energía eléctrica	30	5	150	0,10%
Agua	20	5	100	0,07%
Trabajos de topografía	400	1	400	0,27%
Laboratorio de suelos	307	1	307	0,21%
Combustibles y lubricantes de equipo de obra	30	1	30	0,02%
Cascos, chalecos e impermeables	225	1	225	0,15%
Subtotal (III)			1.212	0,82%
IV. Obras provisionales				
Bodega	400	1	400	0,27%
Guardianía	400	1	400	0,27%
Instalaciones Sanitarias (provisional)	120	1	120	0,08%
Instalaciones de Agua potable (provisional)	60	1	60	0,04%
Instalaciones de Energía eléctrica (provisional)	80	1	80	0,05%
Subtotal (VI)			1.060	0,72%
Factor de Indirectos por Administración de Campo			9.206	6,23%

Nota: En el anexo 3 se detalla el cálculo de cada uno de los componentes de los costos indirectos.

Se entiende por sobrecostos al factor por el cual se debe multiplicar al costo directo para obtener el precio de venta.

$$PV = (FSC) \times (CD) \text{ donde:}$$

PV = Precio de venta

FSC = Factor de sobrecosto

La determinación de este factor debe ser analizada para cada proyecto, sin embargo y como referencia, a continuación se presenta una tabla de variaciones de sobrecostos que por lo general son los más utilizados, siempre y cuando sean considerados en el análisis.

Cuadro 3.3
Rangos de sobrecostos

Concepto	Mínimo	Máximo	Optimo
Costos indirectos de operación	4 %	9%	5%
Costos indirectos de obra local	4 %	8%	5%
Imprevistos	1 %	3 %	1 %
Financiamiento	0 %	3 %	1 %
Utilidad	7 %	15 %	10 %
Finanzas	0 %	2%	1 %
Impuestos	0 %	34 %	Varía

Referencia: López Aguilera Juan José. *Análisis de Precios Unitarios*

Por lo general los factores de costos indirectos de operación y obra son aplicados al costo director exclusivamente, y los conceptos por imprevistos, financiamiento, utilidad, finanzas e impuestos afectan tanto al costo directo como indirecto, colocándoles en su lugar conveniente, dependiendo en donde afecten.

Los costos indirectos para el presente proyecto han sido calculados en el numeral 3.2.1.1 y 3.2.1.2.

Para el caso del porcentaje de imprevistos, se considera un valor del 2% en función de los inconvenientes aleatorios que se presentan en nuestro medio y que son difíciles de controlar, tales como la informalidad en la mano de obra, la falta de definición en las políticas para la explotación de materiales que genera problemas en el abastecimiento de áridos, la variación del clima que causa incertidumbre en la determinación de los días con precipitación, la dependencia en un 50% o 70 % de productos elaborados por otras empresas (López Aguilar), lo que incrementa su porcentaje de riesgo.

En general, la base del precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia o utilidad. Esta utilidad depende de varias consideraciones, siendo una de ellas, el precio del mercado, el mismo que nos serviría como base para calcular los ingresos probables, garantizando que el proyecto sea económicamente rentable, aspecto que posteriormente será analizado.

3.2.2 Costos Directos

Los costos directos corresponden a la suma de materiales, mano de obra y equipo utilizados en cada uno de los rubros, y su aplicación depende de: métodos constructivos, tipo de construcción, y de ciertos valores promedios, que por lo general se determinan a través de cálculos estadísticos.

Otro concepto que interviene en el análisis del costo directo, es el rendimiento, que corresponde a la duración unitaria de la ejecución de un rubro. Su valoración se estima dependiendo del rendimiento promedio, como resultado de un estudio estadístico que representa las condiciones repetitivas normales de cada proceso productivo.

Por último es necesario tomar en cuenta la depreciación y el desgaste de las herramientas menores que son utilizadas por los obreros. El monto por este concepto es poco significativo comparado con el monto total de la obra, es por eso que no amerita un análisis detallado. En la práctica se considera un rango de valores que van del 1% al 5% del total de la mano de obra o se estima un costo fijo por concepto de herramientas que será afectado por el rendimiento. En el presente trabajo se considera la segunda alternativa, con un costo fijo de 0.4 dólares, calculado en función del precio en el mercado de un conjunto de herramientas

compuestas por: una carretilla (\$ 40 dólares), una pala (\$ 12 dólares) y un pico (\$12 dólares), con una vida útil aproximada de 160 horas.

Para determinar el costo directo, se ha trabajado en función de la siguiente secuencia de etapas.

Planos y especificaciones: Para obtener los precios unitarios de cada uno de los rubros y el presupuesto de la obra, es necesario partir de los planos y especificaciones técnicas de la obra que se va a realizar, en el que se determinará el emplazamiento, la ubicación, distancias, accesos y demás características generales y específicas que nos servirán para la siguiente etapa.

Determinación de rubros: Sobre la base de la información obtenida en el estudio anterior, es necesario determinar los rubros que intervienen en la ejecución de la obra, el alcance de cada uno de ellos, los procesos constructivos y las especificaciones técnicas que involucran a cada uno de los procesos. Mientras más detallado y ordenado se realice este análisis, se tendrá una visión más objetiva para realizar el cálculo de los precios unitarios y la ejecución misma de la obra.

En el presente proyecto, los rubros se han agrupado dependiendo del tipo de trabajo que se realice y en algunos casos de acuerdo al proceso secuencial de ejecución de cada una de las actividades. Sobre esta base los rubros se agrupan de la siguiente manera:

1. Obras preliminares
2. Rubros para obras hidrosanitarias
3. Rubros para canalización telefónica
4. Rubros para iluminación
5. Rubros para muros, veredas y bordillos
6. Rubros para pavimentación rígida
7. Rubros para arborización
8. Rubros para señalización
9. Rubros para impactos ambientales
10. Rubros para cerramiento perimetral

Análisis de mano de obra: Estimar el costo de la mano de obra, es una tarea compleja, puesto que, depende de muchos factores como: los métodos constructivos, la maquinaria, las herramientas, las condiciones climatológicas, la

tecnología, tipo de materiales, seguridad, etc, que afectarán en el rendimiento del trabajador.

El costo, está definida en función del salario mínimo de la mano de obra pública a nivel nacional de enero de 2010, la misma que se detalla en el Anexo 3.

Análisis de materiales: En función de los planos y especificaciones técnicas que le caracterizan a cada uno de los rubros, se obtiene un listado de los materiales que se utilizarán, la clase y las cantidades que se consumirán.

Para determinar el precio de los materiales, el costo directo se ha calculado en base a su precio de mercado, incluido el costo de transporte, es decir, considerando los materiales colocados en la obra.

En caso de existir descuentos comerciales, estos no serán considerados.

Análisis de maquinaria y equipo: De igual manera que en los conceptos anteriores, el análisis de la maquinaria y equipo se realizará a partir de los planos, especificaciones técnicas y proceso constructivo para cada rubro, no obstante, para determinar el precio unitario, es necesario conocer el costo horario de la maquinaria y equipo establecidos en el mercado local..

Considerando que el objetivo del trabajo es determinar la factibilidad de la inversión en el proyecto de lotización, y no el análisis pormenorizado de cada uno de los componentes del precio unitario, los valores correspondientes a mano de obra, materiales y maquinaria han sido tomados como referencia los de la Cámara de la Construcción de Cuenca y de la Unidad Ejecutora de Proyectos de la Municipalidad de Cuenca.

A continuación se presenta el formato utilizado para calcular el precio unitario de todos los rubros que forman parte de la construcción de la lotización.

Cuadro 3.4
Formato de precios unitarios

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización LACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Ago-2010

Código: 2.5.1

Descripción: Collarín HF d = 63 mm x 1/2" Importado

Unidad: U

Específico: Suministro e Instalación de Collarín HF d = 63 mm x 1/2" Importado

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1,0000	0,40	0,3000	0,12
Subtotal de Equipo:						0,12

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
	Collarín d = 63 mm x 1/2" HF Importado	U	1,0000	17,21		17,21
Subtotal de Materiales:						17,21

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0,00

Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Plomero		1,0000	2,13	0,3000	0,64
	Plomero		1,0000	2,13	0,3000	0,64
Subtotal de Mano de Obra:						1,28

Costo Directo Total: 18,61

COSTOS INDIRECTOS

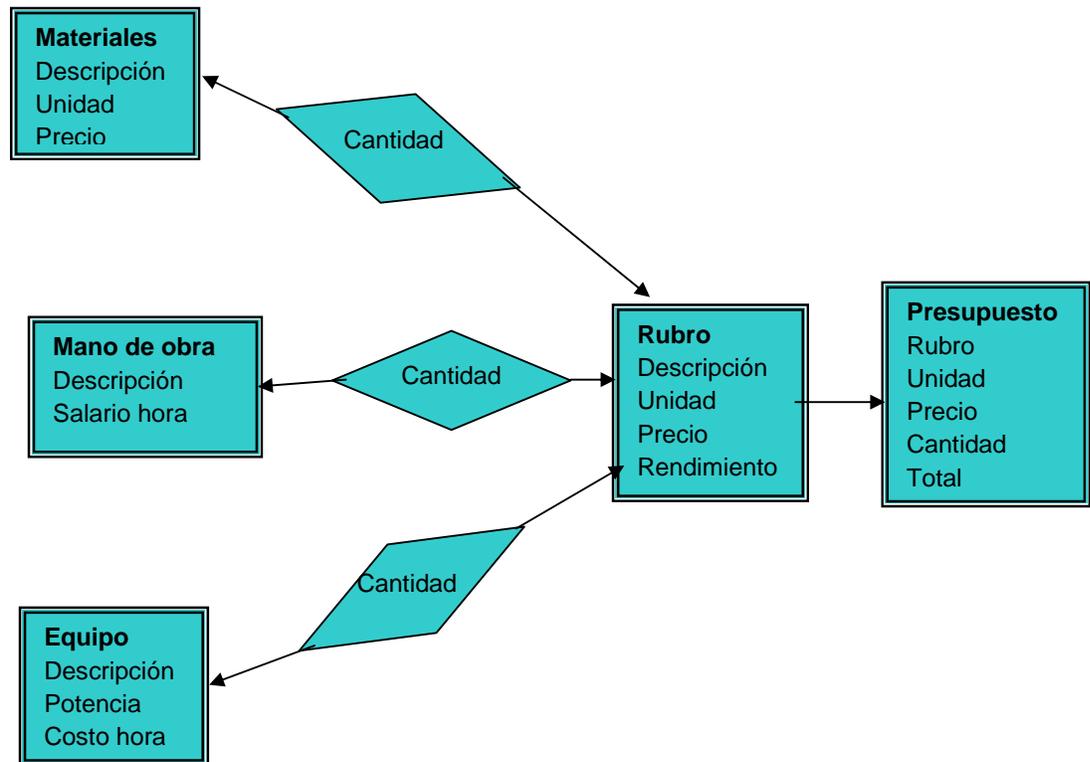
0% 0,00

Precio Unitario Total 18,61

Referencia: Cámara de la Construcción de Cuenca

En el Gráfico 3.3 se describe los componentes para llegar a determinar el presupuesto de la obra

Gráfico 3.3
Esquema para el cálculo de precios unitarios



3.2.3 Costos Directo Total

Una vez calculado el precio unitario de cada uno de los rubros que forman parte de la obra, se calcula el costo directo total, que corresponde a las cantidades de obra estimadas multiplicadas por los costos directos de cada rubro. Mientras más detallados estén los planos y especificaciones técnicas, la estimación de las cantidades estarán más próximas a la realidad y por ende el presupuesto será más acertado.

En el siguiente cuadro se determina el total de los costos directos.

Cuadro 3.5
Costos Directos

ITEM	RUBRO	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES (estudios)				4.200,00
1.1	Diseño de lotización	Global	1,00	1.400,00	1.400,00
1.2	Diseño eléctrico	Global	1,00	600,00	600,00
1.3	Diseño de alcantarillado	Global	1,00	300,00	300,00
1.4	Diseño de agua potable	Global	1,00	300,00	300,00
1.5	Diseño telefónico	Global	1,00	400,00	400,00
1.6	Diseño de pavimento	Global	1,00	500,00	500,00
1.7	Estudio de impacto ambiental	Global	1,00	700,00	700,00
2	RUBROS PARA OBRAS HIDROSANITARIAS				24.855,43
2.1	EXCAVACIONES MECANICAS				1.088,92
2.1.1	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material sin clasificar,	m3	272,84	2,51	685,16
2.1.2	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material conglomerado	m3	116,93	3,45	403,76
2.2	EXCAVACIONES MANUALES				231,96
2.2.1	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	18,93	7,28	137,83
2.2.2	Excavación manual, zanja 0-2 m, material conglomerado	m3	8,11	11,60	94,13
2.3	RELLENO DE ZANJAS				6.900,59
2.3.1	Relleno compactado material de mejoramiento en zanjas	m3	389,78	17,70	6.900,59
2.4	REDES DE AGUA POTABLE				1.239,83
2.4.1	Tubería PVC d = 63 mm, U/E 1 MPA	ml	198,83	4,73	940,66
2.4.2	Válvula HF d = 63 mm, sello de bronce sin anclajes	u	1,00	100,89	100,89
2.4.3	Caja de válvulas con tubo de 600 mm	u	1,00	130,53	130,53
2.4.4	Tee HF d = 63 mm, U/E 1 MPA	u	1,00	32,27	32,27
2.4.5	Unión de reparación PVC d = 63 mm, U/E 1 MPA	u	4,00	8,87	35,48
2.5	DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				2.907,79
2.5.1	Collarín HF d = 63 mm x 1/2" Importado	u	33,00	18,61	614,06
2.5.2	Toma de incorporación d = 1/2"	u	33,00	14,51	478,70
2.5.3	Tubo de cobre d = 1/2"	ml	148,50	7,62	1.131,27
2.5.4	Unión cobre HG d = 1/2"	u	2,00	6,27	12,53
2.5.5	Caja de vereda	u	33,00	5,58	183,98
2.5.6	Llave de vereda 1/2"	u	33,00	14,77	487,25
2.6	REDES DE ALCANTARILLADO				12.486,34
2.6.1	Tubería de hormigón d = 200 mm	ml	264,00	7,33	1.934,05
2.6.2	Tubería de hormigón d = 300 mm	ml	216,36	11,14	2.410,62
2.6.3	Pozo till d = 300 mm	u	33,00	65,02	2.145,73
2.6.4	Pozo de revisión para sumidero	u	15,00	100,55	1.508,21
2.6.5	Rejilla para sumidero	u	15,00	67,02	1.005,24
2.6.6	Caja para sumidero en calles	u	15,00	37,78	566,65
2.6.7	Brocal de hormigón para pozos, tapa de 700 mm	u	7,00	85,60	599,22
2.6.8	Cargado de material manualmente	m3	20,84	2,32	48,25
2.6.9	Cargado de material a máquina	m3	395,98	0,66	259,38
2.6.10	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	416,82	2,58	1.073,53
2.6.11	Sobre acarreo de materiales - Distancia > 6 Km	m3/km	3.126,17	0,27	855,95
2.6.12	Catastro de obras hidrosanitarias y telef. aprobadas por ETAPA	Global	1,00	79,51	79,51
3	RUBROS PARA CANALIZACION TELEFONICA				2.468,50
3.1	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	8,25	7,28	60,06

3.2	Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	54,00	2,51	135,60
3.3	Relleno compactado material de mejoramiento en zanjas	m3	30,43	17,70	538,73
3.4	Tubería PVC d = 110 mm ducto telefónico	ml	256,40	2,94	753,67
3.5	Replanteo de piedra e = 15 cm	m2	4,65	4,57	21,23
3.6	Mampostería de ladrillo ancho 15 cm con mortero 1:3	m2	12,34	14,52	179,15
3.7	Enlucido mortero 1:3	m2	12,00	6,76	81,13
3.8	Encofrado recto para caja de teléfonos	m2	3,42	3,52	12,04
3.9	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	m3	1,40	87,69	122,77
3.10	Acero de refuerzo	kg	54,30	1,43	77,54
3.11	Tapa de pozo de revisión HF	u	1,00	97,76	97,76
3.12	Tapa de H. A. de 50 x 50 cm con platina perimetral	u	1,00	23,99	23,99
3.13	Cargado de material manualmente	m3	6,23	2,32	14,41
3.14	Cargado de material a máquina	m3	56,03	0,66	36,70
3.15	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	62,25	2,58	160,32
3.16	Sobre acarreo de materiales - Distancia > 6 Km	m3/km	560,25	0,27	153,40
4	RUBROS PARA ILUMINACION				10.692,88
4.1	Luminaria Na cerrada 250 W con fotocélula (ic) DNP	u	10,00	287,87	2.878,75
4.2	Parada y retacada de poste H.A. 11 m con máquina	u	11,00	219,46	2.414,05
4.3	Tensor tipo TT	u	8,00	53,17	425,36
4.4	Vestido de estructura ES041	u	7,00	13,72	96,05
4.5	Conductor ACSR 4 AWG	m	640,00	0,80	510,69
4.6	Conductor DUPLEX 2 x 4 AWG	m	100,00	1,91	191,20
4.7	Vestido de estructura BT hasta ES043 - Mano de Obra	u	4,00	7,55	30,21
4.8	Revisión, Prueba y Recepción de Obra	global	1,00	56,05	56,05
4.9	Excavación para poste y/o tensor	m3	13,20	6,86	90,52
4.10	Transformado 50 KVA 1Ø	u	2,00	2.000,00	4.000,00
5	RUBROS PARA MUROS, VEREDAS Y BORDILLOS				15.971,64
5.1	Excavación manual material sin clasificar	m3	134,25	5,67	761,20
5.2	Cargado de material manualmente	m3	6,71	2,32	15,54
5.3	Cargado de material a máquina	m3	127,54	0,66	83,54
5.4	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	134,25	2,58	345,76
5.5	Relleno compactado material de mejoramiento	m3	64,44	19,21	1.237,67
5.6	Replanteo de piedra e = 15 cm	m2	358,00	4,57	1.634,47
5.7	Mampostería de piedra con mortero 1:4	m3	53,70	64,30	3.452,80
5.8	Hormigón ciclópeo (60% H.S. y 40% piedra) f'c = 180 kg/cm2	m3	30,00	65,25	1.957,58
5.9	Bordillo Incorporado 10 x 30 cm	ml	358,00	6,43	2.301,32
5.10	Malla electrosoldada R-84	m2	89,10	2,09	185,88
5.11	Losa de hormigón simple e = 5 cm; f'c = 180 kg/cm2	m2	322,20	6,88	2.216,74
5.12	Curado de superficie con aditivo químico	m2	322,20	0,49	156,93
5.13	Corte y sello de juntas con emulsión asfáltica	ml	214,80	1,73	371,60
5.14	Sobre acarreo de materiales - Distancia > 6 Km	m3/km	1.208,25	0,27	330,82
5.15	Encofrado recto para muros	m2	120,00	7,66	919,79
6	RUBROS PARA PAVIMENTACION RIGIDA				52.383,17
6.1	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	769,30	1,29	992,80
6.2	Cargado de material con cargadora	m3	846,23	0,66	554,30
6.3	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	846,23	2,58	2.179,47
6.4	Subrasante conformación y compactación con equipo pesado	m2	1.538,60	0,93	1.426,59
6.5	Mejoramiento conformación y compactación con equipo pesado	m3	384,65	16,42	6.315,28
6.6	Losa de Pavimento Hormigón f'c28 = 300 kg/cm2	m3	307,72	109,36	33.651,95
6.7	Acero de refuerzo	kg	1.400,00	1,43	1.999,20
6.8	Encofrado metálico para vías	ml	216,36	2,82	610,57
6.9	Curado de superficie con aditivo químico	m2	1.538,60	0,49	749,37

6.10	Corte y sellado de juntas	ml	432,72	3,10	1.341,43
6.11	Junta de madera para losa de hormigón	ml	30,00	1,36	40,74
6.12	Excavación manual material sin clasificar	m3	76,93	5,67	436,19
6.13	Sobre acarreo de materiales para desalojo > 6 Km	m3/km	7.616,07	0,27	2.085,28
7	RUBROS PARA ARBORIZACION				1.670,97
7.1	Relleno de tierra vegetal	m3	36,57	6,25	228,45
7.2	Siembra de Kikuyo	m2	365,56	3,95	1.442,52
8	RUBROS PARA SEÑALIZACION				678,41
8.1	Señalización vertical	u	5,00	80,64	403,21
8.2	Pintura para señalización de tráfico	ml	430,00	0,64	275,20
9	RUBROS PARA IMPACTOS AMBIENTALES				1.363,66
9.1	Señalización con cinta	Global	1,00	20,23	20,23
9.2	Parante con base de hormigón	Global	1,00	77,98	77,98
9.3	Pasos peatonales de tabla	Global	1,00	70,15	70,15
9.4	Cobertura de plástico	Global	1,00	25,02	25,02
9.5	Plan de manejo ambiental	global	1,00	1.170,28	1.170,28
10	CERRAMIENTO (altura 2,50 m)				34.670,28
10.1	Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar	m3	67,16	7,28	488,91
10.2	Mampostería de piedra con mortero 1:4	m3	67,16	64,30	4.318,13
10.3	Cadena de hormigón f'c=180 kg/cm2 de 15 x 15 cm con viga V5	m	447,72	12,48	5.585,94
10.4	Mampostería de ladrillo ancho 15 cm con mortero 1:3	m2	1119,30	14,52	16.249,96
10.5	Columna de hormigón f'c= 180 kg/cm2 de 15 x 15 cm con viga V5	m	402,95	12,48	5.027,34
10.6	Puerta metálica de acceso principal	u	1,00	3.000,00	3.000,00
	TOTAL COSTO DIRECTO DE LA OBRA				148.954,94

3.3 Cálculo del costo por unidad de medida (m2)

Para calcular el costo por metro cuadrado de construcción de la lotización, sumaremos los costos directos con los indirectos y dividiremos para el total de metros cuadrados del área correspondiente exclusivamente para lotes.

El cálculo de estos datos se detalla en el siguiente cuadro

Cuadro 3.6
Análisis de precios por lote

Costos Directos		148.954,94
Costos Indirectos	16,71%	24.889,44
Total costos construcción		173.844,38
Costo terreno		300.000,00
Costo total		473.844,38
Costo/m2 de construcción		24,66
Costo/m2 construcción + terreno		67,23
Precio de venta /m2 *		145,00
Precio total de venta		1.021.999,15

* Precio del mercado

3.4 Conclusiones

- El costo de construcción de las obras de infraestructura de la lotización, es de \$ 20,01 dólares por metro cuadrado, valor similar al calculado en obras de igual naturaleza construidas en el sector, no obstante, para el cálculo del presupuesto se ha considerado un valor superior de \$25.03 dólares por metro cuadrado, costo que tiene incluido los rubros adicionales correspondientes al cerramiento.
- Por tratarse de obras en donde el plazo de construcción es relativamente corto, para el uso de equipo pesado (retroexcavadora, rodillo, moto niveladora, etc.), la mejor alternativa es alquilar los equipos, puesto que, resulta muy oneroso invertir en una maquinaria de este tipo y para hacerlo es necesario un estudio de factibilidad.
- Para calcular el precio unitario de los diferentes rubros, los costos de materiales y equipos han sido determinados de acuerdo a la oferta del mercado local, en tanto que la mano de obra se ha calculado en función de los salarios mínimos que rigen en nuestro país.
- De igual manera como se manifestó en el párrafo anterior, para los trabajos de topografía y laboratorio de suelos, resulta ventajoso realizar estos trabajos mediante contratos celebrados con profesionales en función de precios prefijados.
- Los valores calculados en los precios unitarios, se aproximan en gran medida a la realidad, debido a que se ha utilizado los formatos y criterios con los que trabaja la Unidad Ejecutora de Proyectos de la I. Municipalidad de Cuenca, en las obras de pavimentación de las calles del proyecto “Barrio Solidario”.

Capítulo 4

Evaluación Económica

4.1 Introducción

Una vez validada la idea del proyecto, realizado el estudio de marketing y determinado el presupuesto función de lo precios unitarios, es necesario reunir la información a través de la cual, se pueda establecer conclusiones y tomar decisiones sobre la marcha prevista del proyecto, información que se la obtiene mediante el estudio económico – financiero, en el que podremos conocer los fondos necesarios para iniciar la actividad, la estructura financiera de la empresa, las necesidades de financiamiento, la rentabilidad del proyecto y la previsión de ingresos y gastos.

Como punto de partida para el estudio financiero y el análisis de sensibilidad, se ha creado un “Caso Base”, en función de valores, criterios y condiciones que se detallan en los siguientes numerales.

4.2 Análisis de la inversión

4.2.1 Inversiones Fijas

Por tratarse de una obra cuyo período de construcción tendrá una duración de 5 meses, se considera los activos fijos únicamente aquellos que corresponden a los equipos de oficina. Si bien para la construcción de las obras, se requerirá de equipos y maquinaria como: rodillos, retroexcavadoras, volquetes, etc, éstos serán alquilados, y su costo está incluido en el análisis de precios unitarios.

Cuadro 4.1
Inversiones Fijas

Descripción	Cantidad	Precio	total
Computadora	2	600	1.200
Portátil	1	1.000	1.000
Impresora	1	250	250
Teléfono	2	100	200
Mobiliario	1	500	500
Total			3.150

Adicionalmente interviene un segundo rubro como inversión, que corresponde al terreno en donde se emplazará la lotización, cuyo monto es de \$ 300.000 dólares, precio en el cual se incluye el costo el terreno, los gasto de notarización de la compraventa, pago municipal de plusvalía e inscripción en la Registraduría de la Propiedad.

La inversión total fija es de \$ 303.150,00 dólares.

4.2.2 Inversión inicial de capital de trabajo.

El capital de trabajo se calcula utilizando el método del déficit acumulado máximo, y el valor que se obtenga de este cálculo, dependerá de las diferentes alternativas planteadas en el análisis de sensibilidad que se revisará en el numeral 4.7.

4.3 Análisis financiero

4.3.1 Fuentes propias

Las fuentes propias de financiamiento, provendrán del promotor, que invertirá un valor de \$ 300.000 dólares correspondientes al valor del terreno, más la inversión de \$ 3.150 dólares por concepto de equipos de oficina.

4.3.2 Fuentes de terceros

Para el “Caso base”, no se considera financiamiento mediante fuentes de terceros, será el estudio de sensibilidad que determine la necesidad del financiamiento bancario.

4.4 Análisis de ingresos

Los ingresos estarán determinados por la venta cada uno de los lotes, sin embargo, para efectos de este análisis, se ha considerado las ventas en forma general, es decir, en función de los metros cuadrados de terreno.

Para el análisis de ingresos, se estima que las ventas son constantes en cada mes y podrán realizarse, desde el primer mes de iniciado el proyecto hasta un plazo previsto de 24 meses.

4.4 Análisis de egresos

4.4.1 Gastos administrativos

Son los gastos requeridos para el funcionamiento administrativo y técnico del proyecto, que corresponden a los costos indirectos de operación y de obra que, fueron analizados y calculados en el numeral 3.2.1.1 y 3.2.1.2 del capítulo anterior. y su monto es de \$ 24.889,44 dólares.

4.4.2 Gastos variable

Se determinan en función del presupuesto para la construcción de la obra, calculado en base al costo directo. El resumen de gastos se detalla a continuación:

Cuadro 4.2
Cronograma de gastos

ITEM	RUBRO	INVERSION	MES					
			1	2	3	4	5	
1	OBRAS PRELIMINARES (estudios)	4.200	4.200					
2	RUBROS PARA OBRAS HIDROSANITARIAS	24.855		18.642	6.214			
3	RUBROS PARA CANALIZACION TELEFONICA	2.469			2.469			
4	RUBROS PARA ILUMINACION	10.693			2.673			8.020
5	RUBROS PARA MUROS, VEREDAS Y BORDILLOS	15.972			15.972			
6	RUBROS PARA PAVIMENTACION RIGIDA	52.383					52.383	
7	RUBROS PARA ARBORIZACION	1.671						1.671
8	RUBROS PARA SEÑALIZACION	678						678
9	RUBROS PARA IMPACTOS AMBIENTALES	1.364	273	273	273	273	273	273
10	CERRAMIENTO (altura 2,50 m)	34.670			11.557	11.557	11.557	
	TOTAL COSTO DIRECTO DE LA OBRA	148.955	4.473	18.914	39.157	64.213	22.199	

4.4.3 Gastos Financieros

Al no tener en el Caso Base fuentes de financiamiento de terceros, no se genera para el análisis gastos financieros.

4.4.4 Gastos de venta

Corresponde a los gastos por venta de los lotes de terreno mediante comisión. Esta alternativa se aplicará únicamente luego de concluidos los trabajos de construcción, es decir, a partir del mes 6 hasta el mes 24. Se especifica un porcentaje del 3% por comisión de venta, valor que generalmente consideran las inmobiliarias.

4.5 Análisis de rentabilidad

Antes de acometer un proyecto empresarial de inversión que exige un desembolso monetario por parte del empresario, se debe intentar que su rentabilidad sea como mínimo, la misma que se obtendría en el mercado de capitales, por lo que, para estimar con anticipación cuál será la rentabilidad esperada y determinar si merece la pena llevar a cabo el proyecto, se utiliza diferentes métodos o ratios de evaluación de inversiones como son el VAN y la TIR.

Para el análisis de la inversión, necesitaremos calcular la tasa mínima aceptable de retorno, que obtenemos aplicando la fórmula:

$$\text{TMAR} = i + f + if; \text{ en donde } i = \text{premio al riesgo}; f = \text{inflación}$$

(ref: Gabriel Baca Urbina Evaluación de proyectos, Quinta edición, 2006)

Donde, para el premio al riesgo i consideramos un valor del 15%, y la variable f de la inflación no se considera para este Caso Base.

4.6 Flujo de caja

A partir de toda la documentación analizada y obtenida a lo largo del presente proyecto, el análisis de rentabilidad se trabaja en función del flujo de caja detallado

en el Cuadro 1 del Anexo 4, tomando en cuenta algunos supuestos que se detallan a continuación, y que incorporan grandes incertidumbres que serán estudiadas en el análisis de sensibilidad.

- La etapa de construcción durará 5 meses.
- El precio por metro cuadrado de terreno será de \$ 145 dólares.
- Las ventas mensuales que se generan desde el primer mes de la construcción hasta el mes 24 serán constantes.
- No hay préstamos bancarios.
- La comisión por la venta de los lotes es del 3 % y será pagados únicamente desde las ventas realizadas a partir del 6to mes.
- No se considera la inflación.

Como se estableció al inicio de este capítulo, para una primera valoración del proyecto y como punto de partida para el análisis de sensibilidad, se consideró el Caso Base, que fue concebido en función de valores, criterios y supuestos definidos a lo largo del estudio, que nos permiten calcular el VAN (valor actual neto) y la TIR (tasa interna de retorno).

Sobre la base de estas condiciones, se calcula los indicadores de rentabilidad obteniéndose los siguientes resultados y conclusiones:

VAN: 138.599

TIR: 49.9 %

Al ser el VAN positivo y sabiendo que el Valor Actual Neto nos indica la ganancia adicional al capital que se obtendrá al momento de establecer un negocio o proyecto, después de cubrir los valores de inversión, gastos de operación, de financiamiento en caso de existir, se concluye que el proyecto es rentable.

Para el caso de la TIR, se observa que el valor obtenido es superior al de la tasa de descuento, por lo tanto el proyecto en esas condiciones debe aceptarse, no obstante, se tendrá que tomar en cuenta que la alternativa resulta poco conservadora, puesto que, se tendrá que realizar aproximadamente ventas de \$213.000 dólares en los cinco primeros meses, situación poco probable, mientras no se apliquen alternativas de promoción.

Estos resultados y conclusiones obtenidas son consecuencia de la evaluación de un solo escenario proyectado, sin embargo, es necesario analizar el proyecto con diferentes planteamientos y alternativas para tomar decisiones acertadas.

4.7 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros decisivos¹⁰. Como punto de partida para el análisis de sensibilidad se ha tomado el Caso Base que fue descrito en los numerales anteriores y con la ayuda del la hoja electrónica Excel, se han desarrollado diferentes escenarios para el análisis de sensibilidad.

Uno de ellos corresponde al modelo unidimensional de la sensibilidad del VAN (Nassir Sapag, Reinaldo Sapag “Preparación y evaluación de proyectos”, Quinta edición, Mc Graw Hill, 2008, Página 400), en el que se determina hasta donde se puede modificar el valor de una variable, para que el proyecto siga siendo rentable, en otras palabras, hasta donde puede aumentar o disminuir una variable para que el VAN positivo se haga cero. La función en Excel que nos ayuda a realizar este análisis de sensibilidad, está en el menú *Herramientas* opción *Buscar Objetivo* para la versión Excel 2003.

De igual manera con la ayuda del Excel, se ha modificando deferentes variables y condiciones tales como: mes de inicio de la venta, período de venta, comisiones por venta, precio, préstamos bancarios con diferentes períodos de pago e intereses, generando información útil para evaluar el proyecto.

Adicionalmente se debe indicar que todos los datos ingresados y calculados en el Excel están integrados, es decir, cualquier modificación a uno de ellos, repercutirá en los resultados que engloban todo el estudio, dándonos la posibilidad de analizar un sin número de alternativas que nos facilitarán la evaluación.

Sobre esta base, en los numerales siguientes se estudian diferentes supuestos que nos darán una idea más clara del proyecto para llegar a un ambiente de certidumbre.

¹⁰ Preparación y evaluación de proyectos, Nassir, Reinaldo Sapag, PG 398

Las variables para el análisis de sensibilidad están especificadas en el cuadro 4.3. En la hoja electrónica Excel a este cuadro se lo ha llamado “Análisis de Sensibilidad”.

Cuadro 4.3
Variables para el análisis de sensibilidad

Nombre de Variables	Unidad	Valor de la variable	Valor límite
Número de meses de venta (constante)	Meses	24	Máximo
Ventas desde el mes número	Mes	1	máximo
Financiamiento	Dólares	0	Mínimo
Plazo del préstamo bancario	Años	2,0	Máximo
Tasa préstamo bancario	%	15,2%	Máximo
Precio de venta por /m2	Dólares	145	Mínimo
Comisión por venta	%	3%	Máximo
Descuento por promoción (etapa de construcción.)	%	0%	Máximo

Referencia: Sapag NASSIR, Sapag REINALDO, "Preparación y evaluación de proyectos", Quinta edición, McGraw Hill, 2008 Pg.400

Nota: Los valores de las variables de este cuadro, corresponden al caso base, que se modificarán dependiendo del estudio de sensibilidad que se realice.

4.7.1 Análisis por períodos de ventas

El objetivo de este análisis, es determinar las variaciones del VAN y la TIR, dependiendo del mes en el que se inicia la venta de los lotes y del número de meses de venta a partir de este inicio, siempre considerando una venta constante.

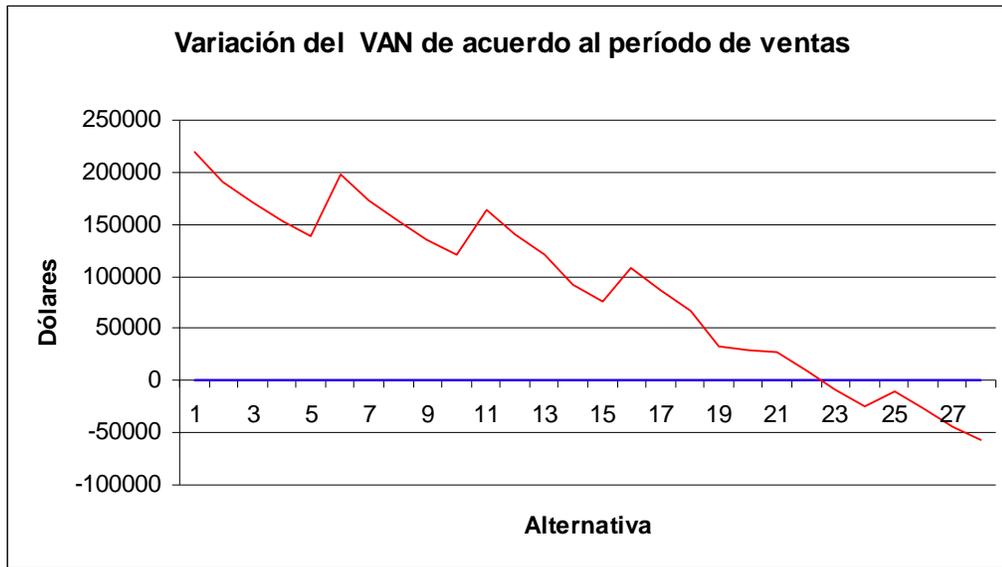
En el siguiente cuadro 4.4, se detalla los resultados obtenidos de las diferentes combinaciones de las dos variables antes indicadas, en función de los siguientes criterios:

1. Mes de inicio de la venta: Desde el mes 1 hasta el mes 6.
2. Número de meses de venta: A partir del mes de inicio de la venta, se consideran diferentes alternativas en intervalos de 5 meses.

Cuadro 4.4
Resultados del análisis de acuerdo al período de ventas

Alternativa	Mes de inicio de ventas	Nro de meses de ventas	VAN	TIR
1	1	5	219.376	289,7
2	1	10	191.623	131,21
3	1	15	170.884	83,3
4	1	20	152.417	60,8
5	1	24	138.599	49,9
6	2	5	198.547	176,5
7	2	10	172.921	97
8	2	15	153.072	66,5
9	2	20	135.136	50,5
10	2	23	121.041	43
11	3	5	163.416	110,8
12	3	10	139.960	68,2
13	3	15	120.922	49,3
14	3	20	92.384	35,7
15	3	22	76.431	30,8
16	4	5	108.182	62,7
17	4	10	86.820	41,7
18	4	15	67.574	31,1
19	4	20	33.645	21,4
20	4	21	27.947	20,1
21	5	5	28.029	24,5
22	5	10	8.745	17,2
23	5	15	-8.615	13,3
24	5	20	-24.999	10,9
25	6	5	-9.974	12,1
26	6	10	-27.207	9,1
27	6	15	-43.747	7,2
28	6	19	-56.502	6,2

Gráfico: 4.1
Variación del VAN de acuerdo al período de ventas



De los resultados, se puede observar que si las ventas se realizan después del mes 5 y con un período mayor a 10 meses, el valor del VAN es negativo, consecuentemente todas las alternativas con valores mayores a estas condiciones, determinarán que el proyecto no es viable.

En el cuadro 4.4 se observa resultados altos del VAN cuando el número de meses de venta es 5, sin embargo, esta alternativa es bastante optimista y poco probable de cumplirse, debido al número de lotes que se tendría que vender en un período relativamente corto.

Un planteamiento conservador y válido a considerar, corresponde a las alternativas que tienen un período de ventas que se extiende hasta el mes 24. (Alternativas 5, 10,15 y 20). Todas estas alternativas, excepto aquellas que inician las ventas a partir del primer mes, generan un capital de trabajo, que de acuerdo a los cálculos realizados corresponden a los siguientes valores (siempre considerando un plazo de venta de 24 meses).

Cuadro 4.5
Valores del Capital de Trabajo

Alternativa	Capital de trabajo
20	98.001
15	53.759
10	13.364

Para evitar inconvenientes de tipo financiero, en el proyecto las ventas deben realizarse máximo a partir del 4to mes. De acuerdo al análisis es importante dar una mayor atención al proceso de ventas, ya que la rentabilidad del proyecto se incrementa considerablemente, si éstas se realizan lo más pronto posible, principalmente en la etapa de construcción, en donde se disminuye la inversión en capital de trabajo.

4.7.2 Análisis con promoción de ventas

De acuerdo al estudio del numeral anterior y con el objeto de evitar que se genere capital de trabajo, se plantea como alternativa de análisis, promocionar la venta de los lotes mediante un porcentaje de descuento para todas aquellas ventas que se realizan durante la etapa de construcción. En función de este planteamiento, el objetivo del análisis, es determinar el porcentaje máximo que se puede descontar a dichas ventas.

Partiendo del Caso Base y utilizando el concepto del modelo unidimensional de la sensibilidad del VAN y con la ayuda de la herramienta de Excel “Buscar objetivo...”, realizamos los siguientes procesos:

1. A partir del Cuadro 4.3, en la hoja “Análisis de Sensibilidad” del Excel, determinamos, cual es el porcentaje de descuento en los cinco primeros meses para que el VAN sea 0.

Realizado el cálculo se obtiene un valor de 52%.

2. Con este porcentaje, se genera un capital de trabajo de 70.991, pero la propuesta es, no contar con esta inversión, para lo cual hacemos otro cálculo con la función “Búsqueda de objetivo..”, condicionándole a 0 al valor del capital de trabajo. Ejecutada la función, se obtiene un porcentaje de descuento del 14%.

En estas condiciones, se puede concluir que el máximo porcentaje de descuento, que se puede plantear, como parte de una promoción para anticipar las ventas en la etapa de construcción y sin que genere capital de trabajo, es del 14%. El VAN que se obtiene con este porcentaje es de 120.428 y la TIR de 44.6 %.

4.7.3 Análisis con financiamiento

El objetivo de esta alternativa es analizar el comportamiento del VAN y de la TIR, cuando en el proyecto se incluye el componente del financiamiento. Para este análisis se considera que el monto del financiamiento depende de la necesidad del Capital de Trabajo.

Partiendo del Caso Base (cuadro 4.4), el análisis con financiamiento lo realizaremos con tres alternativas, la número 10,15 y 20, considerando que todas ellas generan capital de trabajo y que éste se financiaría mediante un préstamo bancario.

Para efectos del cálculo la tasa de interés será del 15.2% anual a un plazo de 2 años. El cálculo de la amortización con estas condiciones se detalla a continuación.

Cuadro 4.6

Tabla de Amortización

Financiamiento 98.001
 Tasa 15,20%
 Plazo 2,0 Años

Año	Cuota	Pago de Interés	Pago de Capital	Saldo Capital
1	4.761	1.241	3.520	94.482
2	4.761	1.197	3.564	90.917
3	4.761	1.152	3.609	87.308
4	4.761	1.106	3.655	83.653
5	4.761	1.060	3.701	79.951
6	4.761	1.013	3.748	76.203
7	4.761	965	3.796	72.407
8	4.761	917	3.844	68.563
9	4.761	868	3.893	64.670
10	4.761	819	3.942	60.729
11	4.761	769	3.992	56.737
12	4.761	719	4.042	52.694
13	4.761	667	4.094	48.601
14	4.761	616	4.145	44.455
15	4.761	563	4.198	40.257
16	4.761	510	4.251	36.006
17	4.761	456	4.305	31.701
18	4.761	402	4.360	27.342
19	4.761	346	4.415	22.927
20	4.761	290	4.471	18.456
21	4.761	234	4.527	13.929
22	4.761	176	4.585	9.344
23	4.761	118	4.643	4.702
24	4.761	60	4.702	0
	114.266	16.264	98.001	

Los resultados del cálculo del VAN y TIR se describen en la siguiente tabla.

Cuadro 4.7
Comparación del VAN y TIR con financiamiento y sin financiamiento

Alternativa	Mes de inicio de ventas	Nro de meses de ventas	Sin financiamiento		Con financiamiento	
			VAN	TIR	VAN	TIR
10	2	23	121.041	43	121.737	44,1
15	3	22	76.431	30,8	79.230	33,3
20	4	21	27.947	20,1	33.049	22,4

Si comparamos los resultados, veremos que el VAN y la TIR son mayores cuando se incorpora financiamiento, tendiendo a igualarse conforme disminuye el valor del capital de trabajo.

Desde este punto de vista, considerar el financiamiento resulta una alternativa atractiva, sin embargo, “los resultados pueden ser catastróficos cuando, por cualquier motivo, las ventas se deprimen ¹¹”.

El flujo de caja para la alternativa 20, se detalla en el cuadro 2 del anexo 4

4.7.4 Cálculo incluido la inflación

Todas las alternativas antes descritas y otras consideraciones de análisis, pueden ser calculadas incluyendo el índice de inflación. Para este caso tomaremos como referencia el criterio del numeral 4.7.3. en base a la alternativa 20.

De acuerdo a la información del Banco Central del Ecuador la tasa de inflación anual que utilizamos para el cálculo es de 3.39%. Con estas variables obtenemos un VAN de 20.480 y una TIR de 22,7% valores inferiores al calculado en el numeral 4.7.3, en el que no se considera la inflación.

El flujo de caja para esta alternativa se detalla en el cuadro 3 del anexo 4

¹¹ Luis Fernando Gutiérrez, Finanzas prácticas para países en desarrollo, Norma, Pg. 151

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Resumen

En esta tesis se ha realizado un estudio que nos permite determinar la factibilidad de la inversión en una idea de negocio para transformarla en realidad.

En el capítulo 1 se revisó y analizó la información concerniente al estudio de mercado: consumidores, segmentación e investigación de mercado con la ayuda de: una encuesta, definición del producto, publicidad, promoción y ventas. En el capítulo 2 se realizó el estudio de los impactos ambientales que ocasionaría la construcción de la obra de lotización, y; sobre esta base, se determinó el plan de manejo ambiental con su respectivo costo.

En el capítulo 3 se determinó los costos directos de cada uno de los rubros y sobre esta base se calculó el presupuesto de la obra, adicionalmente se revisó los costos indirectos de operación y de obra. En el capítulo 4 se realizó la evaluación y el análisis de sensibilidad del proyecto con la ayuda de la hoja electrónica Excel.

5.2 Conclusiones y recomendaciones

Desde el punto de vista del marketing, la idea de negocio es factible, en razón de que, se cuenta con un mercado de consumidores interesados en el producto, conclusión que se colige de los datos obtenidos en los estudios de mercado y también de los resultados conseguidos por los competidores en proyectos similares realizados por el sector.

Del estudio de mercado se determinó la necesidad de construir la lotización con un cerramiento, según los criterios emitidos por los consumidores en el sentido de contar con una vivienda en un lugar seguro. Si bien esta alternativa nos garantiza

una diferenciación del producto en comparación con los competidores, sin embargo, incrementa el costo del metro cuadrado de construcción.

El precio del metro cuadrado de terreno lotizado que se utilizó para el análisis, se definió en 145 dólares, precio que está en el rango de valores ofrecidos por la competencia y que de acuerdo a los análisis financieros con este precio se genera rentabilidad. No obstante, en el transcurso del proyecto, este valor podrá ser modificado, dependiendo de las condiciones reales que se presente, para lo cual se cuenta con la aplicación en Excel que nos ayudará a realizar las simulaciones necesarias para tomar la mejor decisión.

En razón de lo antes expuesto, se recomienda para la venta, partir con un precio de 145 dólares por metro cuadrado, y de acuerdo a la oferta del cliente, realizar los ajustes necesarios para concretar la venta.

Un aspecto importante que se determinó en el estudio del capítulo 4to, es la necesidad de implementar promociones de venta con descuento, con el objeto de conseguir vender los lotes de terreno lo antes posible, de preferencia en la etapa de construcción.

Para asegurar el incremento de las ventas en los 5 primeros meses, es decir, en la etapa de construcción, es necesario promocionar el producto mediante descuentos, para lo cual de acuerdo al análisis de sensibilidad, se cuenta con un rango de hasta el 14 % de descuento, el mismo que debe ser considerado al momento de la negociación con el cliente.

El costo por metro cuadrado de construcción obtenido es de 24 dólares, un valor superior al que generalmente se tiene en obras de construcción similares, que están por el orden de los 21 dólares por metro cuadrado. El incremento se debe básicamente al costo por el valor agregado que se incluye a la lotización, al considerar el cerramiento.

Si bien el financiamiento, es una alternativa válida, sin embargo, de acuerdo a lo manifestado en el estudio del capítulo 4, no se recomienda esta alternativa, debido a que, un importante condicionamiento de rentabilidad, es la venta anticipada de los lotes de terreno y si ésta no resulta, de acuerdo a lo previsto, las consecuencias podrían ser adversas.

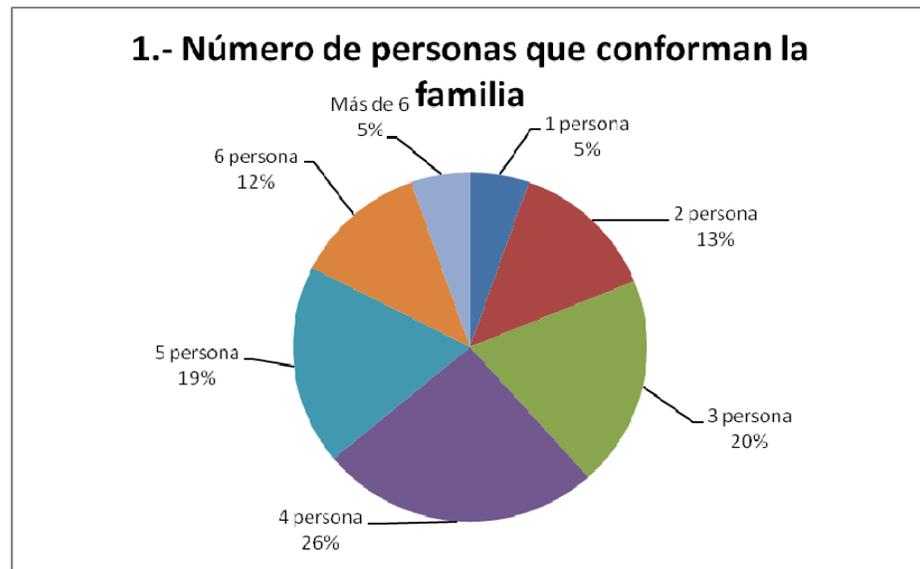
Bibliografía

- **Varela.** Rodrigo, *Innovación empresarial Arte y Ciencia de la creación de empresas*, Prentice Hall, segunda edición, 2001.
- **Baca Uribe,** Gabriela, *Evaluación de proyectos*, Mc.graw Hill, quinta edición, 2006.
- **Sapag Chain,** Nassir – Reinaldo *Preparación y evaluación de proyectos*, Mc Graw Hill, Quinta edición, 2008.
- **Malhotra** Narres, *Investigación de mercados*, Prentice Hall, Cuarta edición, 2004.
- **Carlberg.** Corad, *Análisis de los negocios con Excel XP*, Printice Hall, segunda edición, 2003
- **Kotler.** Philip, *Dirección de marketing*. Prentice may, décima edición, 2001
- **Campero.** Mario, **Alarcón.** Fernando, “*Administración de Proyectos Civiles*”, Ediciones Universidad Católica de Chile, Primera Edición, 1999.
- **Gutierrez.** Luis, *Fianzas Prácticas para países en desarrollo*”, Norma, 1992
- **Ross, Westerfield, Jaffe.** Stephen, Rondolph, Jeffrey, “*Finanzas Corporativas*”, Mc Graw Hill, séptima edición, 2005.
- **López Aguilar, Juna José.** Análisis de Precios Unitarios. <http://site.ebrary.com/lib/uasuysp/doc?id=10327624&ppg=3>
- Reforma y Codificación de la Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), publicada en la Imprenta Municipal del 8 de diciembre de 2006.
- Ordenanza de Reforma, Actualización, Complementación y Codificación de la Ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca: Determinaciones para el Uso y Ocupación del Suelo Urbano

- **Corbitt Robert A.** "*Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental*", Mc Graw Hill, segunda edición, 2003.
- **Canter Larry,** "*Manual de evaluación de Impacto Ambiental*", Mc Graw Hill, segunda edición, 2002

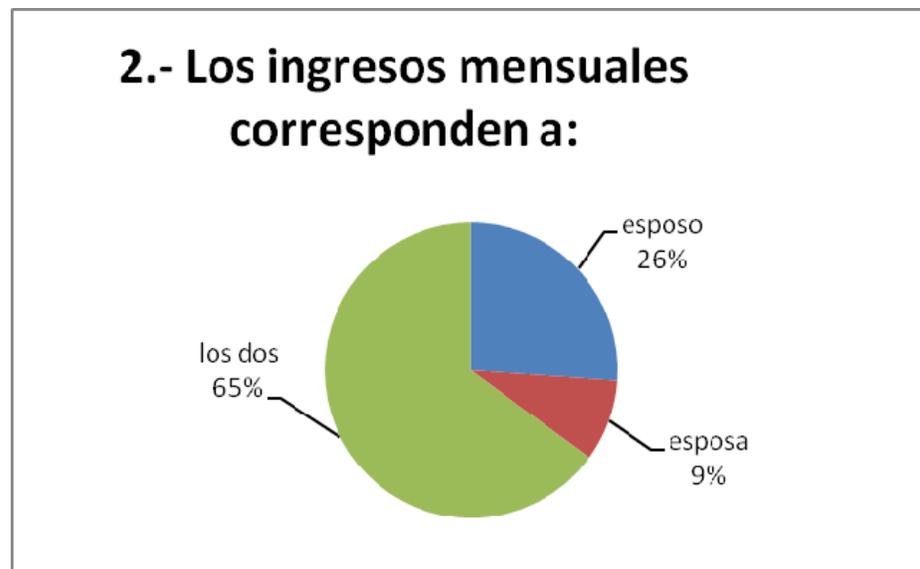
Anexo 1

Pregunta 1.-



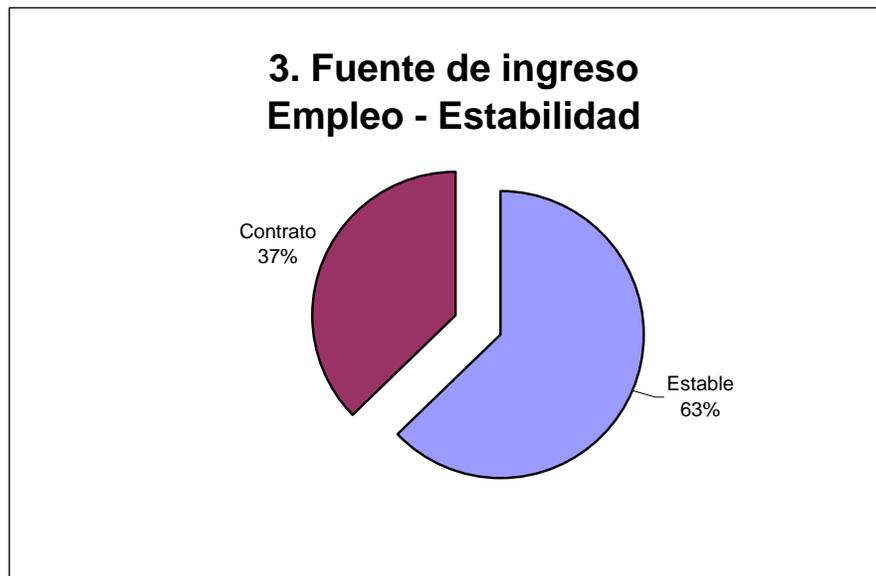
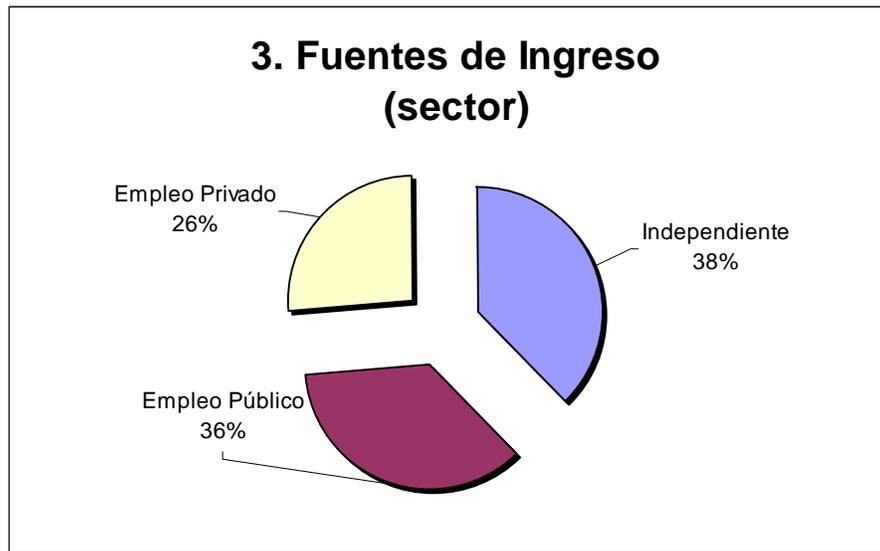
El porcentaje de hogares conformados entre 5 y 3 miembros corresponde a un 65 %, sin embargo, el porcentaje de familias con 4 miembros dista considerablemente del valor obtenido de la fuente de SICUENCA:

Pregunta 2.-



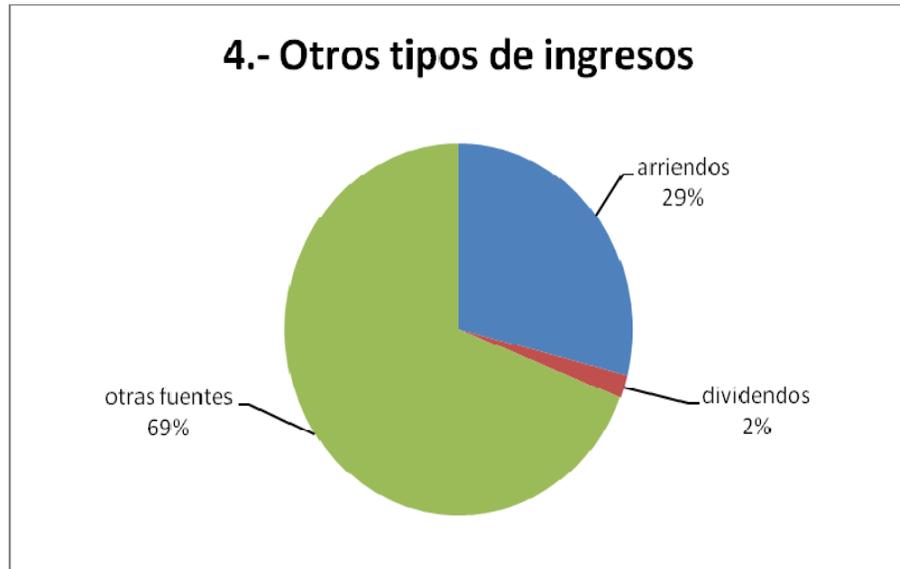
De los ingresos mensuales, el 65% corresponde al esposo y esposa, esto implica desde el punto de vista económico que las decisiones serán compartidas.

Pregunta 3.-



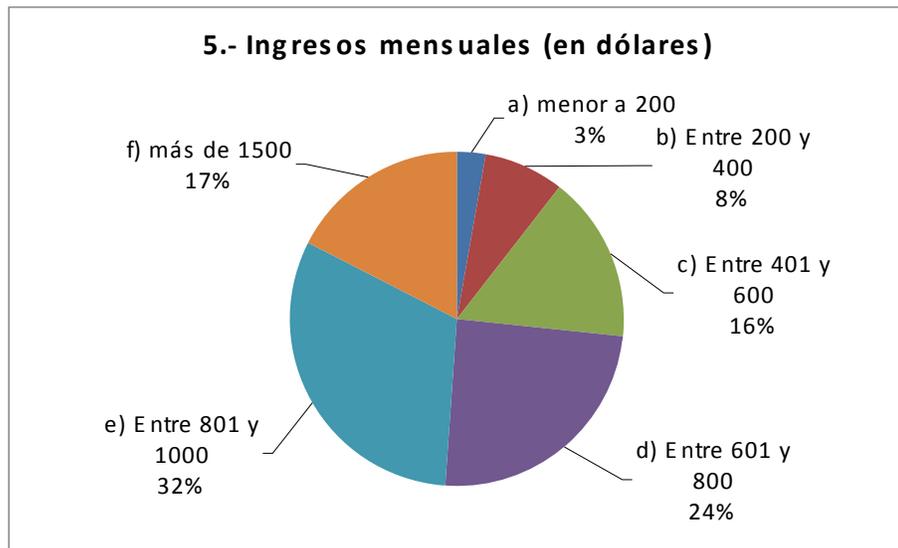
Desde el punto de vista del sector de donde provienen los ingresos y de la estabilidad de los mismos, que corresponde a un 63%, se puede colegir que de alguna manera, existen condiciones para invertir en vivienda.

Pregunta 4.-



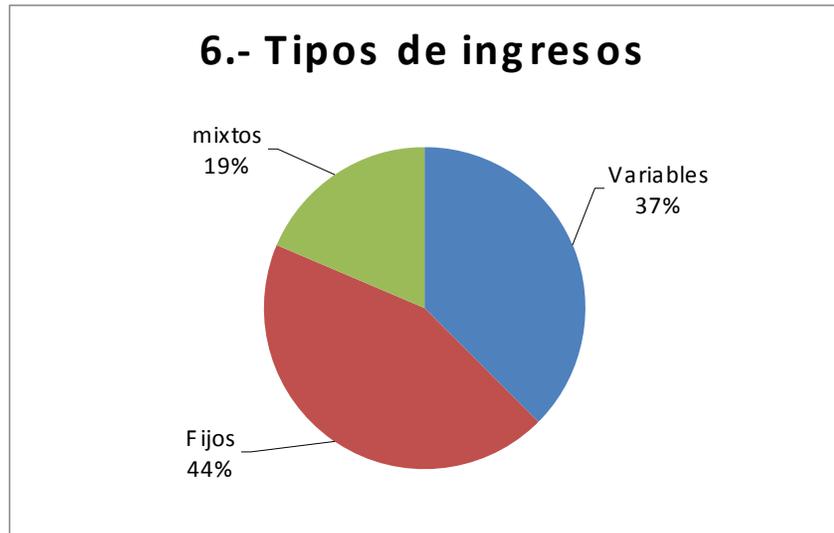
Dependiente a los ingresos personales, los encuestados tienen otras fuentes de ingreso. Para el caso de los ingresos provenientes de arriendos, estos no interesarían, puesto que, se considera que este grupo si posee vivienda

Pregunta 5.-



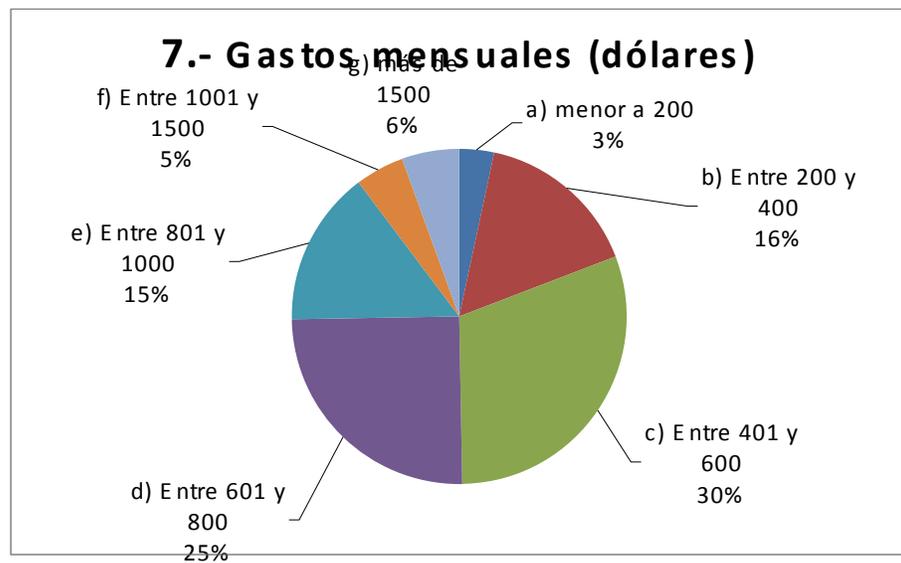
Un 50% aproximadamente de los encuestados tiene ingresos sobre los 800 dólares

Pregunta 6.-



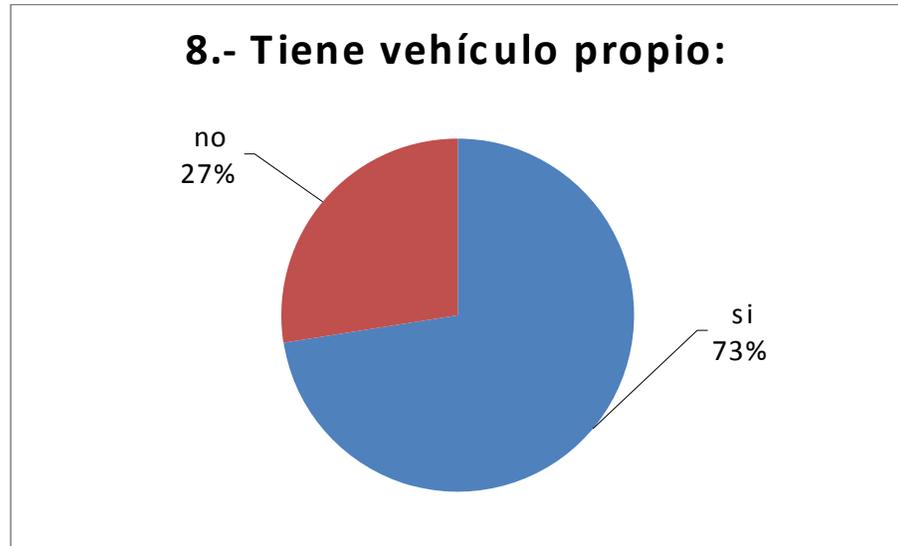
El 63% de los encuestados tiene ingresos fijos, valor que corrobora con los obtenidos en la pregunta 3

Pregunta 7.-



Analizada la información de cada uno de los encuestados, se puede determinar que, el porcentaje de gastos en función de los ingresos es del 60 %, es decir, del total ganado se gasta aproximadamente el 60 %.

Pregunta 8.-



El 73% de los encuestados tienen vehículo propio, esto refleja la razón para que el transporte y la distancia no sean factores relevantes para definir la ubicación de la vivienda (pregunta 16).

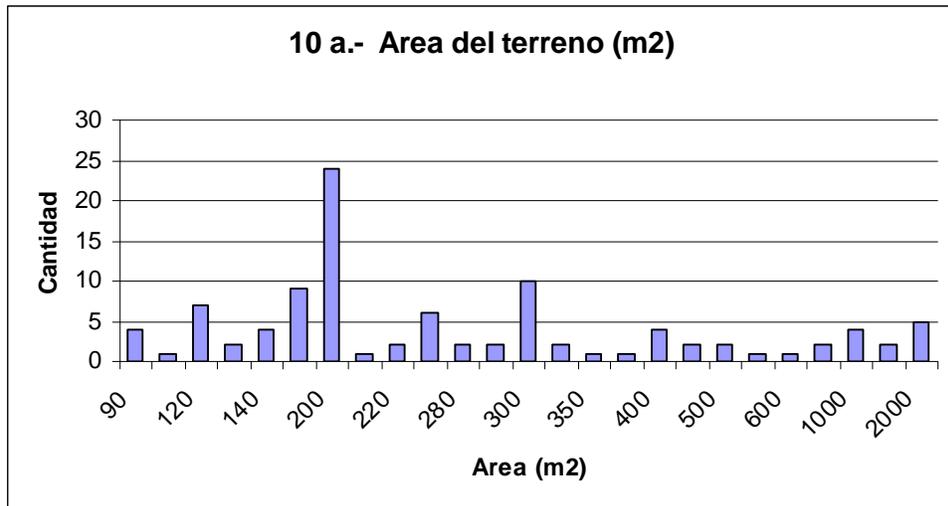
Pregunta 9.-



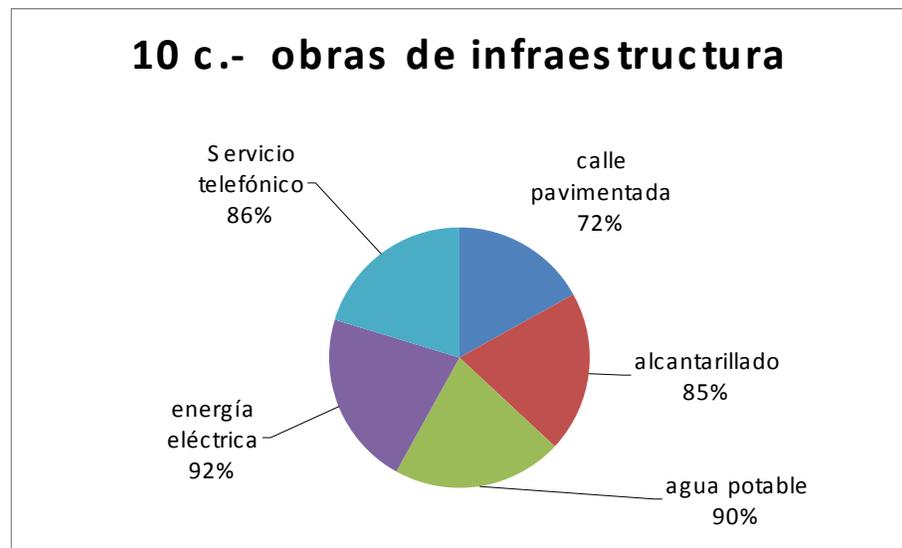
Considerando que el poseer una vivienda es una aspiración generalizada, se puede concluir que el 40% de familias que no tiene terreno ni vivienda propia, es un valor relativamente alto.

Datos del Terreno

Pregunta 10.-



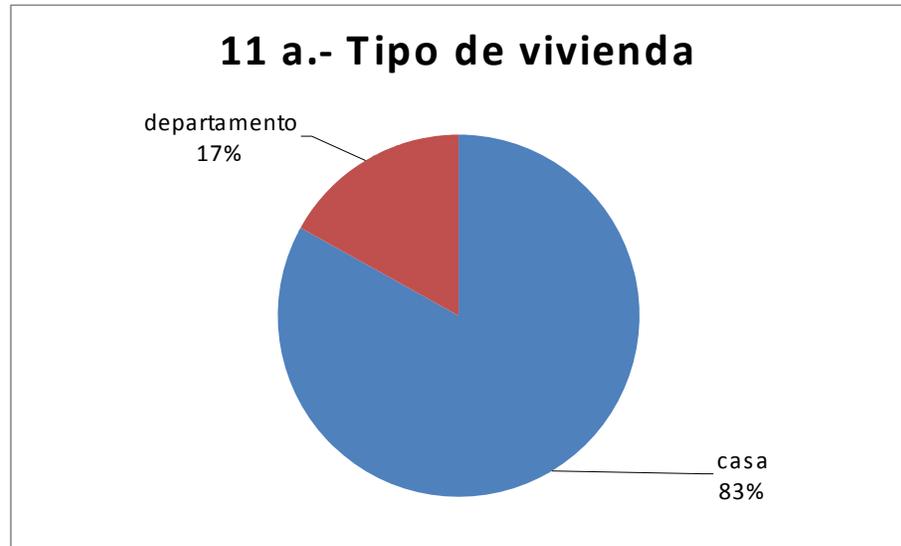
Un porcentaje importante de familias tienen terreno con un área de 150 a 200 m², información que garantiza la decisión tomada en el diseño de la lotización, que cuenta con lotes de aproximadamente 200 m².



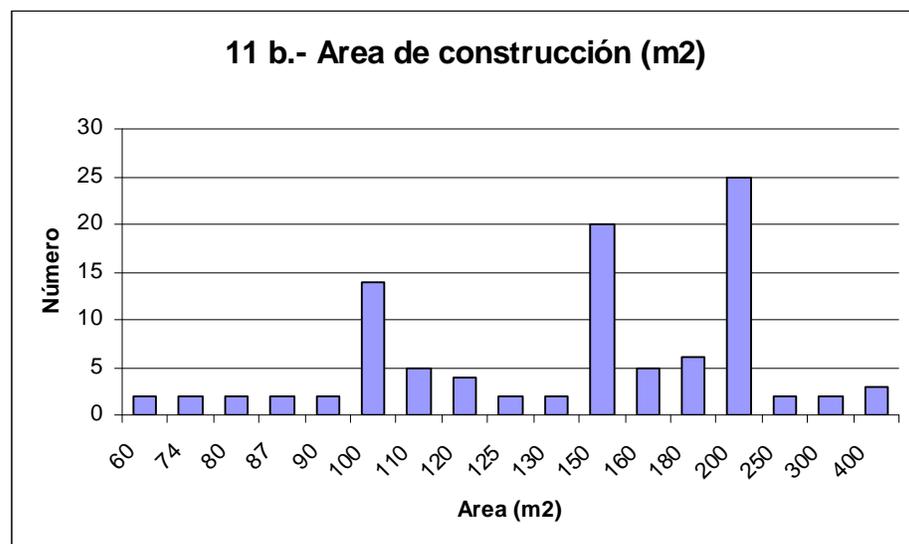
Estos porcentajes están determinados en función de los 181 encuestados que tienen terreno o vivienda propia. Si bien los porcentajes son altos, sin embargo, las estadísticas que manejan las empresas proveedoras de estos servicios, registran porcentajes mayores. Esto se debe a que, en los cálculos se incluye los terrenos, que en muchos casos no cuentan con todos los servicios. Estos porcentajes obligan a construir la lotización con todas las obras de infraestructura.

Datos de la Vivienda

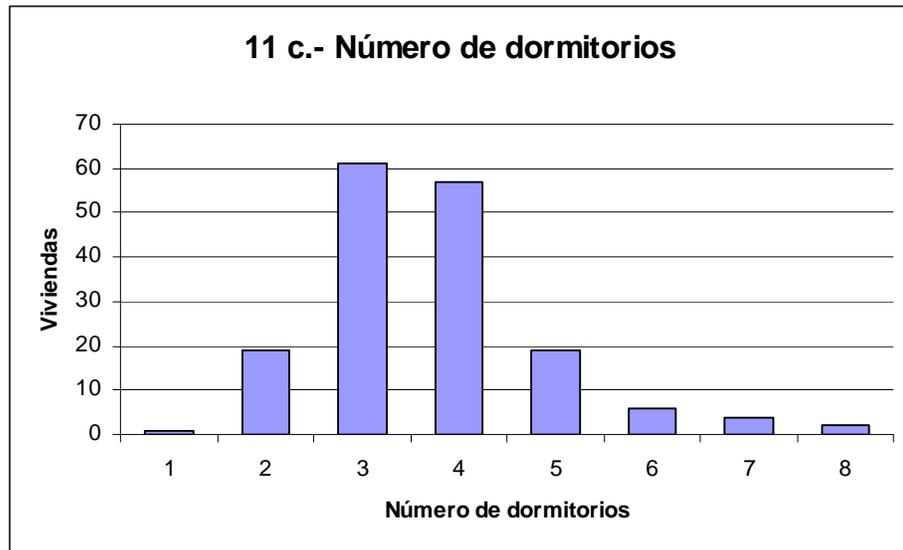
Pregunta 11.-



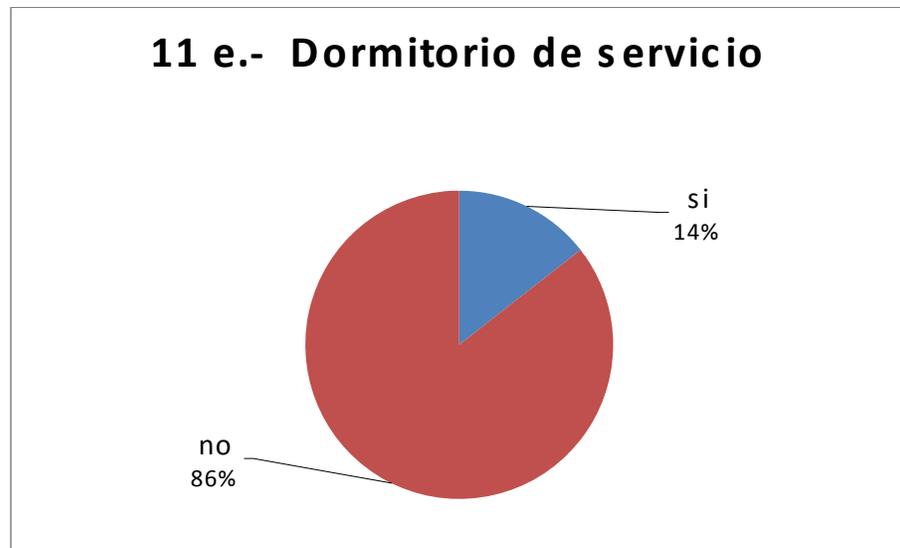
El 83% de las familias prefieren vivir en una casa, porcentaje importante ya que el proyecto está orientado para este tipo de vivienda.



Se determina un porcentaje importante de viviendas con un área de 150 y 200 m2, áreas de casas que pueden ser construidas sobre superficies que están proyectadas en la lotización.



Un 62% de las viviendas tiene 3 dormitorios, que por lo general son distribuidos en un dormitorio de padres y dos de hijos, es decir para familias de 4 miembros.



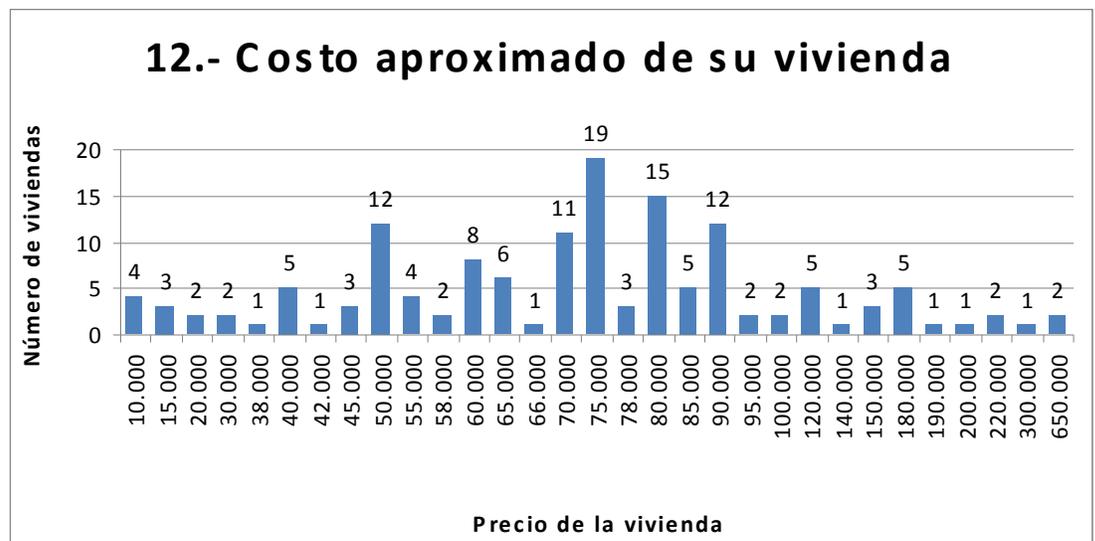
La mayor parte de viviendas no cuentan con dormitorio de servicio y si lo tiene, por lo general estos son construidos independiente de la casa

11 g.- Tiene espacio verde



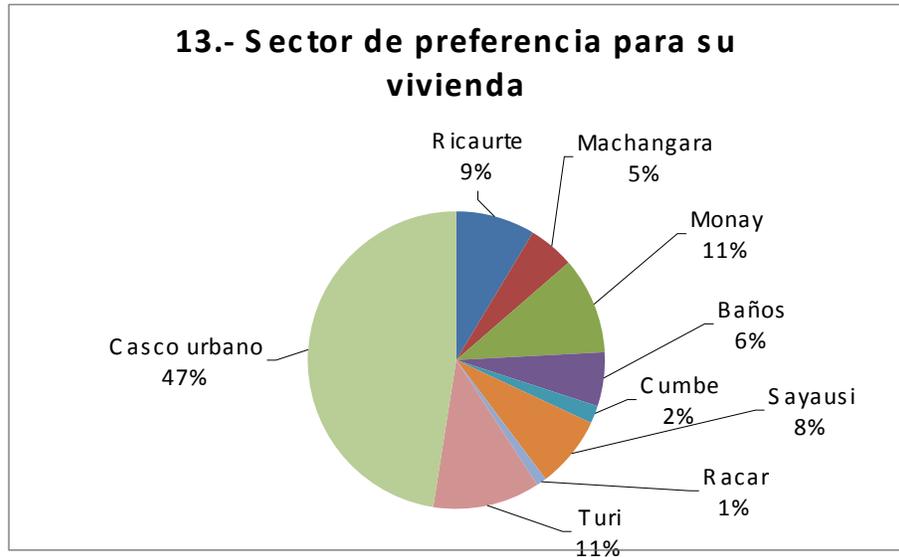
Por lo general la mayor parte de viviendas construidas en terrenos que están por el orde de los 200 m2, no cuentan con espacio verde, debido a que los retiros frontal y posterior lo destina para garaje, lavandería, bodega, etc.

Pregunta 12



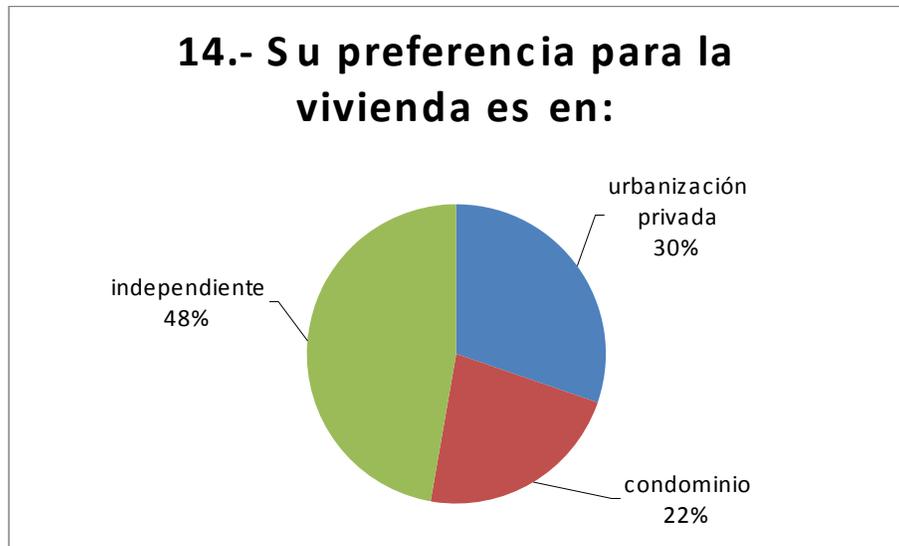
De estos datos se puede promediar y determinar que el costo aproximado para la vivienda que incluye terreno y casa es de 75.000 dólares.

Pregunta 13.-

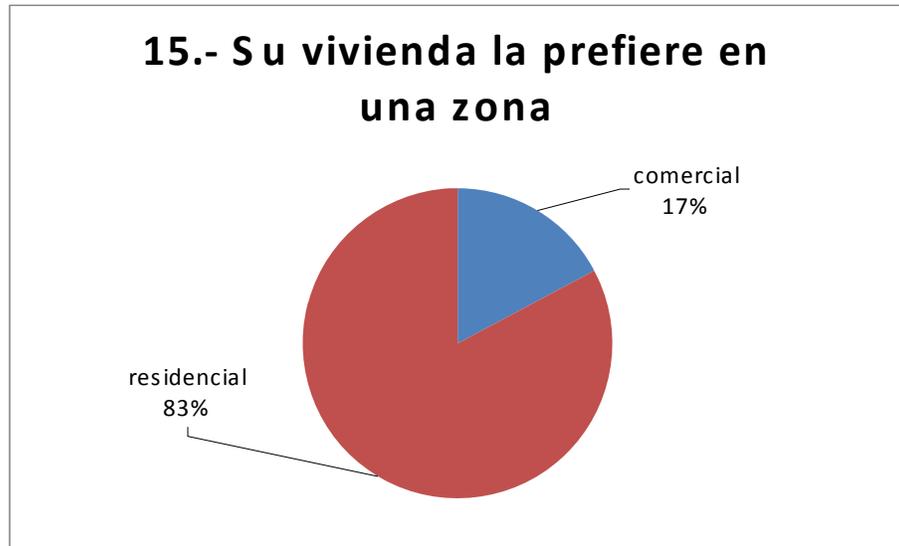


El sector de preferencia para la vivienda más bajo, corresponde al de Racar, porcentaje que nos servirá para definir el mercado

Pregunta 14.-

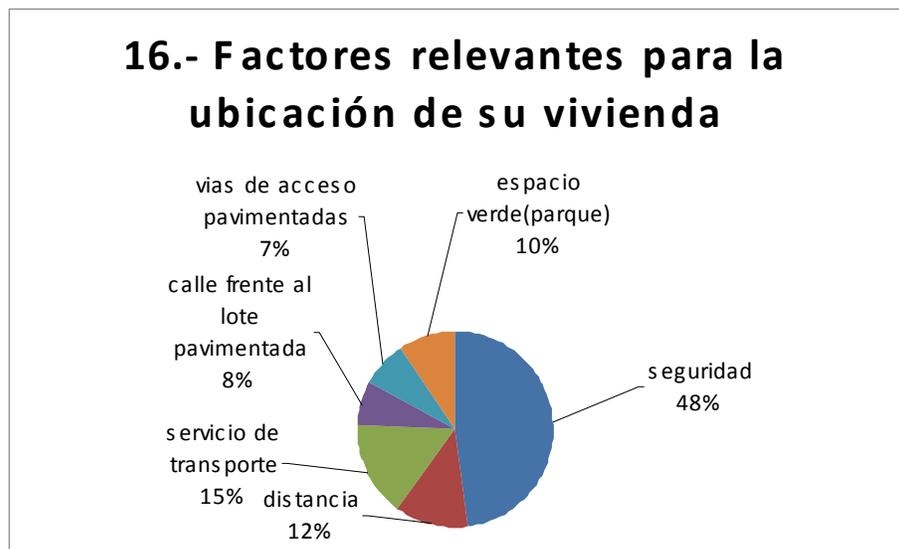


Pregunta 15.-



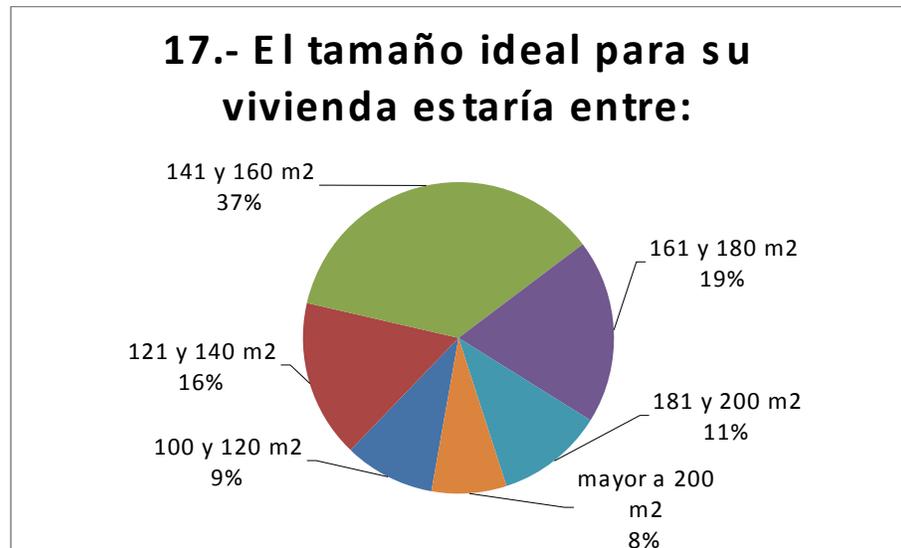
El resultado de esta pregunta, confirma la decisión del emplazamiento de la urbanización, en un sector exclusivo para la construcción de viviendas.

Pregunta 16.-



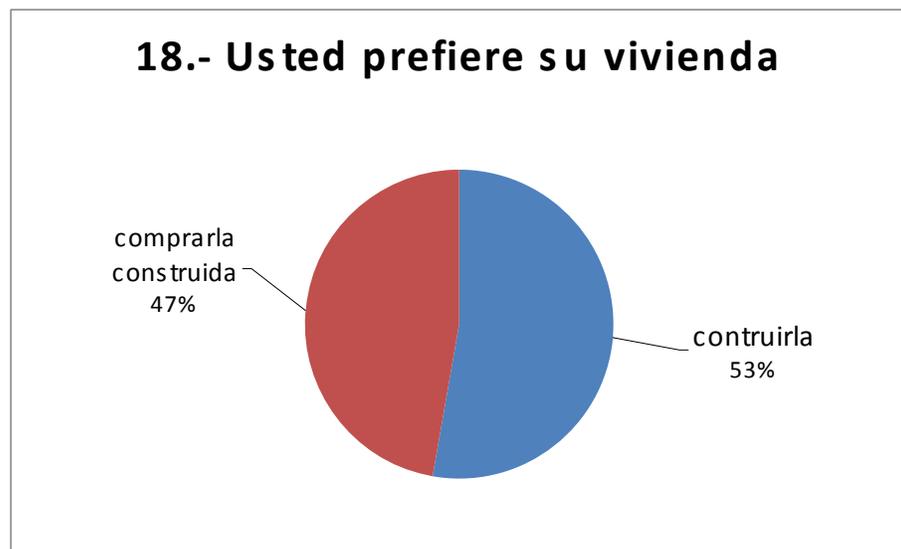
La seguridad es el principal factor considerado para la ubicación de la vivienda, Este porcentaje nos servirá para analizar la alternativa de la construcción del cerramiento perimetral.

Pregunta 17.-



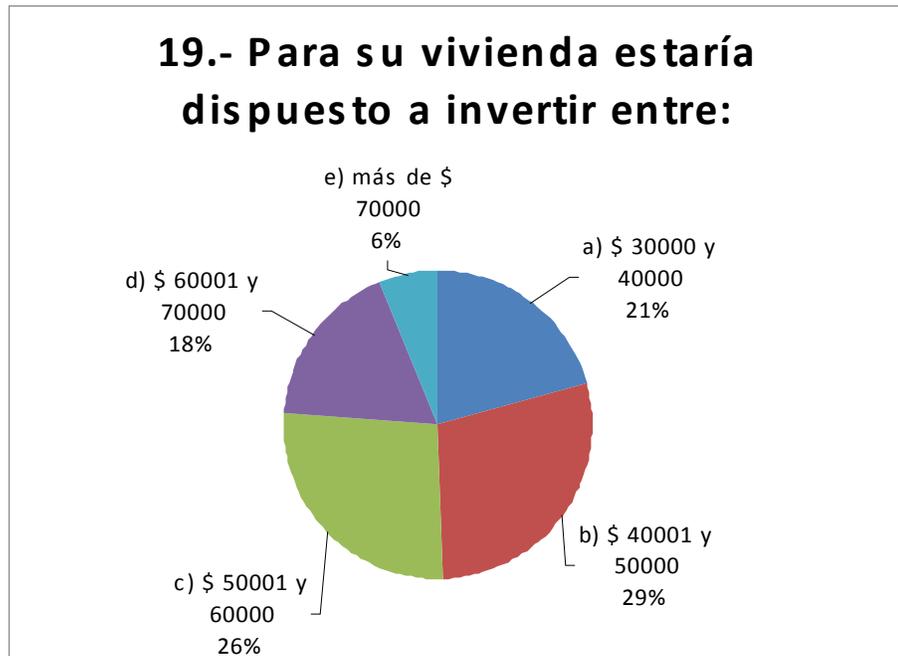
Sobre la base de estos datos, se puede concluir que el tamaño promedio de la vivienda está entre los 140 m2.

Pregunta 18.-



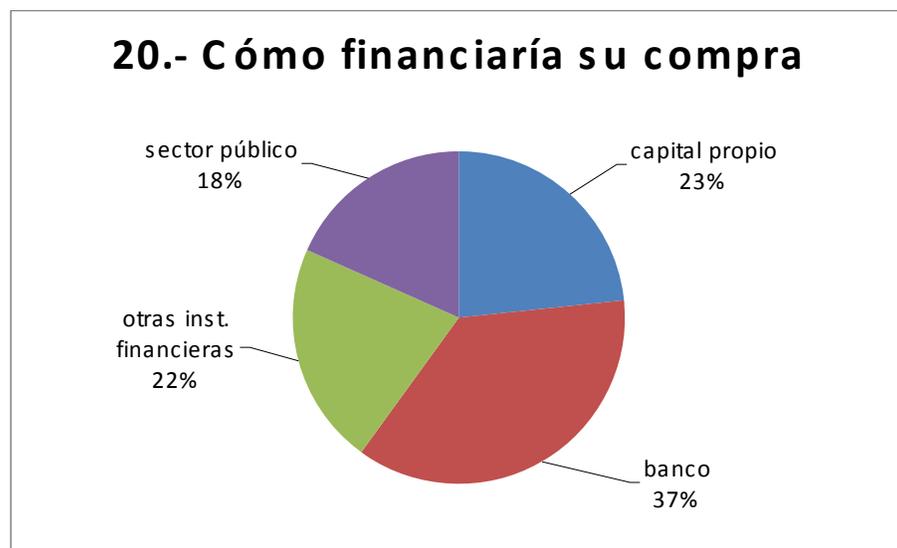
Practicamente la mitad de los encuestados que no poseen vivienda propia, necesitarían de un terreno para contruirla. Esto significa que si existirá mercado para la venta de terrenos.

Pregunta 19.-



Un promedio de inversión para la adquisición de vivienda estaría entre los 50.000 dólares

Pregunta 20.-



La mayor parte de familias interesadas en comprar su vivienda, lo harían por medio de un financiamiento, esto obliga a trabajar con entidades financieras para ayudar al comprador a acceder a un préstamo.

Anexo 2

Anexo 3

Cuadro 2
Sueldos y gastos por cargas sociales del personal administrativo

NOMBRES Y APELLIDOS	SUELDO MENSUAL	CARGAS SOCIALES					TOTAL CARGAS
		IESS	XIII	XIV	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	TOTAL MES
Gerente	1.000,00	121,50	83,30	20,00	83,33	41,67	349,80
Secretaria - Contadora	300,00	36,45	24,99	20,00	25,00	12,50	118,94
Chofer	160,00	19,44	13,33	20,00	13,33	6,67	72,77
SUBTOTAL							541,51

Cuadro 3
Sueldos y gastos por cargas sociales del personal técnico

NOMBRES Y APELLIDOS	SUELDO MENSUAL	CARGAS SOCIALES					TOTAL CARGAS
		IESS	XIII	XIV	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	TOTAL MES
Residente de obra	700,00	85,05	58,31	20,00	58,33	29,17	250,86
Inspector	160,00	19,44	13,33	20,00	13,33	6,67	72,77
Guardián	160,00	19,44	13,33	20,00	13,33	6,67	72,77
SUBTOTAL							396,40

Cuadro 4
Ensayos de laboratorio

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ensayos de hormigón vía	12	3	36
Ensayos de hormigón veredas	12	3	36
Pruebas de densidad vía	5	4	20
Pruebas de densidad zanja	20	4	80
Pruebas de densidad veredas	15	4	60
Diseño de hormigón 180 kg/cm ²	1	35	35
Clasificación de materias	2	20	40
TOTAL			307

Cuadro 5
Trabajos de topografía

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costo de los trabajos de topografía para todo el proyecto, en el que se incluye equipos y	1	400	400

mano de obra			
TOTAL			400

Cuadro 6
Depreciación de Equipos de Oficina (por mes)

Descripción	Total	%	mes					VS
			1	2	3	4	5	
Computadora	1.200	33%	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33	1.033,35
Portatil	1.000	33%	27,78	27,78	27,78	27,78	27,78	861,13
Impresora - copiadora	250	33%	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	215,28
Teléfono	200	20%	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	183,33
mobiliario	500	10%	4,17	4,17	4,17	4,17	4,17	479,17
Total	2.650		71,38	71,38	71,38	71,38	71,38	2.293,09

Cuadro 7
Utiles de Oficina

Descripción	Precio
Cartuchos de tinta para impresora	10,00
Blokc para control de materiales	15,00
Papel para impresora	9,00
Varios	10,00
Total	44,00
Tasa de inflación	1,90
Utiles de oficina	45,90

Cuadro Nro: 8
Combustible y Lubricantes de equipo de obra

Descripción	Monto
Concreteira	10
Plancha compactadora	10
Apisonador	10
Total	30

Cuadro 9
Combustibles y lubricantes vehículo

Concepto	Vehículo 1	Vehículo 2
Lavado	10	10
Combustible	120	120
Aceite	30	45
Total (Dólares)	160	175
Total Vehículos		335

Cuadro 10
Mantenimiento vehículo

Concepto	Vehículo 1	Vehículo 2
Matrícula	5,00	30,00
Soata	6,92	4,75
Tasa Consejo Provincial	1,00	1,00
Varios Mantenimiento	30,00	30,00
Total (Dólares)	42,92	65,75
Total Vehículos		108,67

Cuadro 11
Seguro vehículo

Concepto	Vehículo 1	Vehículo 2
Seguros	66,67	83,33
4% del valor de vehículo		
Total (Dólares)	66,67	83,33
Total Vehículos		150,00

Anexo 4

Cuadro 1
Flujo de caja
Escenario: Caso Base
Cálculo del Capital de trabajo con el método del déficit acumulado máximo

Concepto	0	Meses (Etapa de Construcción)					Mese (Etapa de venta)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
+ Ingresos		42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583
- Costos Variables		4,473	18,914	39,157	64,213	22,199																				
- Costos de fabricación fijos		4,978	4,978	4,978	4,978	4,978																				
- Comisiones ventas							1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277
- Depreciación		71	71	71	71	2,364																				
- Gastos Financieros																										
Utilidad antes de impuestos		33,061	18,620	-1,623	-26,679	13,042	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306
Impuestos 36,25 %		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad neta		33,061	18,620	-1,623	-26,679	13,042	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306
+ Depreciación		71	71	71	71	2,364																				
- Pago de préstamo																										
- Inversión Inicial	-303,150																									
- Inversión capital de trabajo	0																									
Préstamo bancario																										
Flujo de caja	-303,150	33,133	18,691	-1,551	-26,607	15,407	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306
Fórmula cálculo del VAN	-303,150	32,724	18,232	-1,495	-25,317	14,479	38,339	37,866	37,398	36,936	36,480	36,030	35,585	35,146	34,712	34,284	33,860	33,442	33,029	32,622	32,219	31,821	31,428	31,040	30,657	
Tasa mínima aceptable <i>anual</i>	15.00%																									
VAN	388,369																									
TIR	8.10%																									
Tasa mínima aceptable <i>mensual</i>	1.25%																									
TIR (<i>anual</i>)	97.2%																									

Cuadro
Capital de Trabajo (método del déficit acumulado máximo)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ingresos	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583	42,583
Egresos	9,451	23,892	44,135	69,191	27,176	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277
Saldo	33,133	18,691	-1,551	-26,607	15,407	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306	41,306
Saldo Acumulado	33,133	51,824	50,272	23,665	39,072	80,378	121,684	162,989	204,295	245,601	286,907	328,213	369,518	410,824	452,130	493,436	534,742	576,047	617,353	658,659	699,965	741,271	782,576	823,882

Cuadro 2
Flujo de caja para análisis de sensibilidad
Alternativa con financiamiento
Cálculo del Capital de trabajo con el método del déficit acumulado máximo

Concepto	0	Meses (Etapa de Construcción)					Mese (Etapa de venta)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
+ Ingresos		0	0	0	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667			
- Costos Variables		4,473	18,914	39,157	64,213	22,199																								
- Costos de fabricación fijos		4,978	4,978	4,978	4,978	4,978																								
- Comisiones ventas							1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460			
- Depreciación		71	71	71	71	2,364																								
- Gastos Financieros		1,241	1,197	1,152	1,106	1,060	1,013	965	917	868	819	769	719	667	616	563	510	456	402	346	290	234	176	118	60					
Utilidad antes de impuestos		-10,763	-25,160	-45,358	-21,701	18,066	46,194	46,241	46,289	46,338	46,387	46,437	46,488	46,539	46,591	46,644	46,697	46,751	46,805	46,860	46,916	46,973	47,030	47,088	47,147					
Impuestos 36,25 %		-3,902	-9,121	-16,442	-7,867	6,549	16,745	16,763	16,780	16,798	16,815	16,834	16,852	16,870	16,889	16,908	16,928	16,947	16,967	16,987	17,007	17,028	17,048	17,069	17,091					
Utilidad neta		-6,862	-16,040	-28,915	-13,835	11,517	29,449	29,479	29,510	29,541	29,572	29,604	29,636	29,669	29,702	29,735	29,769	29,803	29,838	29,873	29,909	29,945	29,982	30,019	30,056					
+ Depreciación		71	71	71	71	2,364																								
- Pago de préstamo		3,520	3,564	3,609	3,655	3,701	3,748	3,796	3,844	3,893	3,942	3,992	4,042	4,094	4,145	4,198	4,251	4,305	4,360	4,415	4,471	4,527	4,585	4,643	4,702					
- Inversión Inicial	-303,150																													
- Inversión capital de trabajo	-98,001																													
- Préstamo bancario	-98,001																													
Flujo de caja	-303,150	-10,310	-19,533	-32,454	-17,418	10,180	25,700	25,683	25,666	25,648	25,630	25,612	25,594	25,575	25,556	25,537	25,518	25,498	25,479	25,459	25,438	25,418	25,397	25,376	25,355					
Fórmula cálculo del VAN	-303,150	-10,183	-19,053	-31,266	-16,574	9,567	23,854	23,544	23,238	22,935	22,636	22,341	22,049	21,761	21,477	21,196	20,918	20,644	20,374	20,106	19,842	19,581	19,324	19,069	18,818					
Tasa mínima aceptable <i>anual</i>	15.00%																													
VAN	33,049																													
TIR (<i>mensual</i>)	1.87%																													

Tasa mínima aceptable <i>mensual</i>	1.25%
TIR (<i>anual</i>)	22.4%

Cuadro
Capital de Trabajo (método del déficit acumulado máximo)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ingresos	0	0	0	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667
Egresos	9,451	23,892	44,135	69,191	27,176	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460
Saldo	-9,451	-23,892	-44,135	-20,524	21,490	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207	47,207
Saldo Acumulado	-9,451	-33,343	-77,477	-98,001	-76,511	-29,305	17,902	65,109	112,315	159,522	206,729	253,935	301,142	348,349	395,555	442,762	489,968	537,175	584,382	631,588	678,795	726,002	773,208	820,415

Cuadro 3
Flujo de caja para análisis de sensibilidad
Alternativa con inflación y financiamiento
Cálculo del Capital de trabajo con el método del déficit acumulado máximo

Concepto	0	Meses (Etapa de Construcción)					Mese (Etapa de venta)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
+ Ingresos		0	0	0	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804
- Costos Variables		4,485	18,968	39,267	64,214	22,261																				
- Costos de fabricación fijos		4,978	4,992	5,006	5,020	5,034																				
- Comisiones ventas							1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464
- Depreciación		71	71	71	71	2,364																				
- Gastos Financieros		1,241	1,197	1,152	1,106	1,060	1,013	965	917	868	819	769	719	667	616	563	510	456	402	346	290	234	176	118	60	
Utilidad antes de impuestos		-10,776	-25,228	-45,496	-21,607	18,084	46,327	46,375	46,423	46,472	46,521	46,571	46,621	46,673	46,724	46,777	46,830	46,884	46,938	46,994	47,050	47,106	47,164	47,222	47,280	
Impuestos 36,25 %		-3,906	-9,145	-16,492	-7,833	6,556	16,794	16,811	16,828	16,846	16,864	16,882	16,900	16,919	16,938	16,957	16,976	16,995	17,015	17,035	17,055	17,076	17,097	17,118	17,139	
Utilidad neta		-6,870	-16,083	-29,004	-13,774	11,529	29,534	29,564	29,595	29,626	29,657	29,689	29,721	29,754	29,787	29,820	29,854	29,888	29,923	29,958	29,994	30,030	30,067	30,104	30,141	
+ Depreciación		71	71	71	71	2,364																				
- Pago de préstamo		3,520	3,564	3,609	3,655	3,701	3,748	3,796	3,844	3,893	3,942	3,992	4,042	4,094	4,145	4,198	4,251	4,305	4,360	4,415	4,471	4,527	4,585	4,643	4,702	
- Inversión Inicial	-303,150																									
- Inversión capital de trabajo	-97,948																									
Préstamo bancario	97,948																									
Flujo de caja	-303,150	-10,318	-19,576	-32,542	-17,358	10,192	25,785	25,768	25,751	25,733	25,715	25,697	25,679	25,660	25,641	25,622	25,603	25,583	25,564	25,544	25,523	25,503	25,482	25,461	25,440	
Fórmula cálculo del VAN	-303,150	-10,166	-19,002	-31,121	-16,355	9,461	23,583	23,219	22,861	22,508	22,160	21,817	21,480	21,147	20,820	20,497	20,179	19,866	19,557	19,253	18,954	18,659	18,369	18,082	17,800	
Tasa mínima aceptable <i>anual</i>	17.99%																									
VAN	20,480																									
TIR (<i>mensual</i>)	1.89%																									

Tasa mínima aceptable <i>mensual</i>	1.50%
TIR (<i>anual</i>)	22.7%

Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR)

Concepto	%
Inflación	3.39%
Premio al riesgo	15.00%
Financiamiento	97,948
Interés por el préstamo	15.20%
Aporte Socio	300,000
TMAR	18.90%
TMAR (mixta)	17.99%

TMAR = $i + f + if$; i = premio al riesgo ; f = inflación
 TMAR(mixta). Se calcula con el promedio ponderado de los costos del capital

Capital de Trabajo (método del déficit acumulado máximo)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ingresos	0	0	0	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804	48,804
Egresos	9,451	23,906	44,163	69,233	27,233	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464	1,464
Saldo	-9,451	-23,906	-44,163	-20,429	21,571	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340	47,340
Saldo Acumulado	-9,451	-33,357	-77,520	-97,948	-76,377	-29,037	18,303	65,643	112,983	160,323	207,663	255,003	302,343	349,683	397,023	444,363	491,703	539,043	586,383	633,723	681,063	728,403	775,743	823,083

Anexo 5

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.1.1

Descrip.: Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material sin clasificar, cuchara 40 cm

Unidad: m3

Específic.: La excavación realizada en zanja por una retroexcavadora en una profundidad de 0 - 2 m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Retroexcavadora	Hora	1.0000	25.00	0.0800	2.00
Subtotal de Equipo:						2.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Peón		1.0000	2.13	0.0800	0.17
	Ayudante de maquinaria		1.0000	2.13	0.0800	0.17
	Operador Retroexcavadora		1.0000	2.13	0.0800	0.17
Subtotal de Mano de Obra:						0.51

Costo Directo Total: 2.51

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	2.51
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.1.2

Descrip.: Excavación retroexcavadora, zanja 0-2 m, material conglomerado, cuchara 40 cm

Unidad: m3

Especific.: La excavación realizada en zanja por una retroexcavadora en una profundidad de 0 - 2 m mat. conglomerado

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Retroexcavadora	Hora	1.0000	25.00	0.1100	2.75
Subtotal de Equipo:						2.75

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Peón		1.0000	2.13	0.1100	0.23
	Ayudante de maquinaria		1.0000	2.13	0.1100	0.23
	Operador Retroexcavadora		1.0000	2.13	0.1100	0.23
Subtotal de Mano de Obra:						0.70

Costo Directo Total: 3.45

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	3.45
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.2.1

Descrip.: Excavación manual, zanja 0-2 m, material sin clasificar

Unidad: m3

Específic.: Excavaciones a cielo abierto, zanja de 0 - 2 m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	1.5000	1.20
Subtotal de Equipo:						1.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Peón		2.0000	2.13	1.5000	6.39
	Maestro de obra		1.0000	2.13	0.1500	0.32
Subtotal de Mano de Obra:						6.08

Costo Directo Total: 7.28

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	7.28
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.2.2

Descrip.: Excavación manual, zanja 0-2 m, material conglomerado

Unidad: m3

Específic.: Excavaciones a cielo abierto, zanja de 0 - 2 m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
113001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	2.2000	1.76
Subtotal de Equipo:						1.76

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón		2.0000	2.13	2.2000	9.37
404001	Maestro de obra		1.0000	2.13	0.2200	0.47
Subtotal de Mano de Obra:						9.84

Costo Directo Total: 11.60

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	11.60
------------------------------------	--------------

Son: doce con 59/100 dólares

Ing. Xavier Escandón C.
FUNCIONARIO DE LA UNIDAD EJECUTORA

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.3.1

Descrip.: Relleno compactado material de mejoramiento en zanjas

Unidad: m3

Específic.: Relleno con vibroapisonador (compactador de talón).

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Vibro apisonador (sapo)	Hora	1.0000	3.63	0.5000	1.81
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
Subtotal de Equipo:						2.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Material de mejoramiento puesto en	m3	1.3200	11.00		14.52
Subtotal de Materiales:						14.52

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Peón		1.0000	2.13	0.5000	1.07
	Maestro de obra		1.0000	2.13	0.0500	0.11
Subtotal de Mano de Obra:						1.17

Costo Directo Total: 17.70

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	17.70
------------------------------------	--------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.4.1

Descrip.: Tubería PVC d = 63 mm, U/E 1 MPA

Unidad: ml

Específic.: Suministro e Instalación de la Tubería PVC d = 63 mm, U/E 1 MPA

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.3500	0.14
Subtotal de Equipo:						0.14

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Tubería PVC U/E 1 MPA 63 mm	m	1.0000	3.10		3.10
Subtotal de Materiales:						3.10

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Plomero		1.0000	2.13	0.3500	0.75
	Plomero		1.0000	2.13	0.3500	0.75
Subtotal de Mano de Obra:						1.49

Costo Directo Total: 4.73

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	4.73
------------------------------------	-------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.4.2

Descrip.: Válvula HF d = 63 mm, sello de bronce sin anclajes

Unidad: u

Específic.: Suministro e instalación de válvulas HF d = 63 mm, sello de bronce sin anclajes

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Válvula de HF d = 63 mm sello de b	u	1.0000	98.56		98.56
Subtotal de Materiales:						98.56

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Plomero		1.0000	2.13	0.5000	1.07
	Plomero		1.0000	2.13	0.5000	1.07
Subtotal de Mano de Obra:						2.13

Costo Directo Total: 100.89

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	100.89
------------------------------------	---------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.4.3

Descripción: Caja de válvulas con tubo de 600 mm

Unidad: u

Específico: Incluye la colocación del tubo, mas tapa con cerco metálico

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	1.0000	0.40
Subtotal de Equipo:						0.40

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Tapa de hormigón con cerco metálico 600 mm	U	1.0000	35.84		35.84
	Tubo de cemento 600 mm campana	m	1.4000	25.71		35.99
	Brocal de hormigón para pozos, tapa de 600 mm	u	1.0000	54.04		54.04
Subtotal de Materiales:						125.87

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Albañil		1.0000	2.13	1.0000	2.13
	Albañil		1.0000	2.13	1.0000	2.13
Subtotal de Mano de Obra:						4.26

Costo Directo Total: 130.53

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	130.53
------------------------------------	---------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.4.4

Descrip.: Tee HF d = 63 mm, U/E 1 MPA

Unidad: u

Específic.: Suministro e Instalación de Tee PVC d = 63 mm U/E 1MPA

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	1.2000	0.48
Subtotal de Equipo:						0.48

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Tee de HF d = 63 mm	u	1.0000	26.68		26.68
Subtotal de Materiales:						26.68

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Plomero		1.0000	2.13	1.2000	2.56
	Plomero		1.0000	2.13	1.2000	2.56
Subtotal de Mano de Obra:						5.11

Costo Directo Total: 32.27

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	32.27
------------------------------------	--------------

Análisis de Precios Unitarios

Obra: Lotización RACAR

Ubicación: CUENCA

Fecha: Aug-2010

Código: 2.4.5

Descrip.: Unión de reparación PVC d = 63 mm, U/E 1 MPA

Unidad: u

Específic.:

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.3500	0.14
Subtotal de Equipo:						0.14

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
	Unión reparación 63 mm UZ	U	1.0000	7.24		7.24
Subtotal de Materiales:						7.24

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
	Ayudante de Plomero		1.0000	2.13	0.3500	0.75
	Plomero		1.0000	2.13	0.3500	0.75
Subtotal de Mano de Obra:						1.49

Costo Directo Total: 8.87

COSTOS INDIRECTOS

0% 0.00

Precio Unitario Total	8.87
------------------------------------	-------------