

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**AJUSTE DE UN PRESUPUESTO POR RATIOS EN EDIFICIOS DE  
PLACAS DE CONCRETO DE 8 PISOS EN VIVIENDAS MASIVAS**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**BELGICA JAZMINE CACERES LUJAN**

**Lima – Perú**

**2014**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme fortaleza, fé y amor en cada paso que doy.  
A mi padre Víctor, que con su ejemplo de vida ha sido mi motivación día a día.  
A mi madre Gladys, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento.  
A mi futuro esposo Saulo, por su amor incondicional y por ser mi compañero  
inseparable durante mi vida universitaria.

## ÍNDICE

	Pag.
<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO II: PRESUPUESTOS POR RATIOS EN EDIFICIOS DE 8 PISOS DE VIVIENDA MASIVA</b>	<b>8</b>
2.1 PROYECTO CONDOMINIO VILLA BONITA 4	8
2.2 PROYECTO EDIFICIOS MULTIFAMILIARES VILLA DEL SOL 2	10
2.3 PROYECTO PASEO TOMÁS VALLE	11
2.4 PROYECTO EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA	13
<b>CAPÍTULO III: AJUSTE DE UN PRESUPUESTO POR RATIOS EN EDIFICIOS DE 8 PISOS DE VIVIENDA MASIVA</b>	<b>16</b>
3.1 AJUSTE DEL PRESUPUESTO DE LAS CIMENTACIONES	16
3.2 AJUSTE DE LOS ELEMENTOS VERTICALES	20
3.3 AJUSTE DE LOS ELEMENTOS HORIZONTALES	31
<b>CAPITULO IV: BALANCE DEL PRESPUESTO POR RATIOS AJUSTADO VS EL PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO</b>	<b>36</b>
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>
5.1 CONCLUSIONES	43
5.2 RECOMENDACIONES	43
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>44</b>

## RESUMEN

En el presente Informe de Suficiencia se ha realizado el ajuste del presupuesto por Ratios correspondiente al Proyecto Residencial Salamanca el cual pertenece a la Empresa Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos; este ajuste se ha realizado con ayuda de 3 proyectos superados los cuales fueron los siguientes: Proyecto Condominio Villa Bonita 4, Proyecto Edificios Multifamiliares Villa del Sol 2 y Proyecto Paseo Tomas Valle. Se comenzó realizando el ajuste del presupuesto de las cimentaciones del Proyecto Residencial Salamanca tomando en cuenta la ubicación de los proyectos superados y el tipo de suelo al que pertenecen, posteriormente se efectuó el ajuste del presupuesto de los elementos horizontales y verticales del Proyecto Residencial Salamanca calculado, metrando e iterando dimensiones típicas para tener una mayor exactitud en el cálculo del concreto y encofrado; finalmente el cálculo del acero se ejecutó en base a las consideración de la Norma E.030 donde se indica que para este tipo de edificaciones se debe considerar malla electrosoldada en los últimos 6 pisos. Finalmente con las iteraciones y cálculos realizados se ajustó el presupuesto por ratios siendo este muy cercano al real.

## LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N°1.- Áreas Proyecto Villa Bonita 4	9
Cuadro N°2.- Presupuesto Proyecto Villa Bonita 4	9
Cuadro N°3.- Áreas Proyecto Edificios Multifamiliares Villa del Sol 2	10
Cuadro N°4.- Presupuesto Proyecto Edificios Multifamiliares Villa del Sol 2	11
Cuadro N°5.- Áreas Proyecto Paseo Tomas Valle	12
Cuadro N°6.- Presupuesto Proyecto Paseo Tomas Valle	12
Cuadro N°7.- Áreas Proyecto Edificio Residencial Salamanca	14
Cuadro N°8.- Cuantías Platea de Cimentación proyectos superados	18
Cuadro N°9.- Cálculo Metrado Cimentacion Proyecto Residencial Salamanca	18
Cuadro N°10.- Cálculo Costos Cimentación Proyecto Residencial Salamanca	19
Cuadro N°11.- Presupuesto Cimentación Proyecto Residencial Salamanca	19
Cuadro N°12.- Metrado de Muros y Placas de Edificios extremos	20
Cuadro N°13.- Metrado de Muros y Placas de Edificio Centro	20
Cuadro N°14.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Edificio Villa Bonita 4 (Edificio 5 y 6)	21
Cuadro N°15.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Edificio Villa del Sol 2 (Edificio Menor)	22
Cuadro N°16.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Tomas Valle (Bloque 11 y 12)	22
Cuadro N°17.- Promedio de espesores de Muros proyectos superados	23
Cuadro N°18.- Cálculo concreto para muros Edificio extremo y Edificio centro	23
Cuadro N°19.- Metrado de Alfeizar Edificios Extremos	24
Cuadro N°20.- Metrado Total de Alfeizar y Parapetos Edificios Extremos	24
Cuadro N°21.- Metrado de Alfeizar Edificio Centro	25
Cuadro N°22.- Metrado Total de Alfeizar y Parapetos Edificios Centro	25
Cuadro N°23.- Cálculo de Concreto de Alfeizar y Parapetos Edificio Extremo y Edificio Centro	26
Cuadro N°24.- Cálculo de acero en elementos Verticales	28
Cuadro N°25.- Cálculo de Encofrado en elementos Verticales	29
Cuadro N°26.- Costos de Partidas proyectos superados	29
Cuadro N°27.- Presupuesto ajustado elementos verticales proyecto Edificio Residencial Salamanca	30
Cuadro N°28.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Edificio Villa Bonita 4 (Edificio 5 y 6)	31
Cuadro N°29.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Villa del Sol 2 (Edificio Menor)	31

Cuadro N°30.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Tomas Valle (Bloque 11 y 12)	32
Cuadro N°31.- Promedio de espesores de Losas de proyectos superados	32
Cuadro N°32.- Volumen concreto para elementos horizontales Edificio extremo y Edificio	33
Cuadro N°33.- Acero en elementos horizontales Edificio extremo y Edificio Centro	34
Cuadro N°34.- Costos de Partidas proyectos superados	34
Cuadro N°35.- Presupuesto ajustado elementos verticales proyecto Edificio Residencial Salamanca	35
Cuadro N°36.- Presupuesto de Platea de cimentación del presupuesto Inicial por ratios, presupuesto Ajustado por ratios y presupuesto final	36
Cuadro N°37.- Cuadro comparativo de platea de cimentación del presupuesto inicial por ratios vs Platea de cimentación del presupuesto final	36
Cuadro N°38.- Cuadro comparativo de platea de cimentación del Presupuesto ajustado Por ratios Vs platea de cimentación del Presupuesto Final	37
Cuadro N°39.- Presupuesto de elementos verticales del presupuesto inicial por ratios, presupuesto ajustado por ratios y presupuesto final	37
Cuadro N°40.- Cuadro comparativo de elementos verticales del presupuesto inicial por ratios vs elementos verticales del presupuesto final	38
Cuadro N°41.- Cuadro Comparativo de Elementos Verticales del presupuesto ajustado por ratios vs Elementos Verticales del presupuesto final	38
Cuadro N°42.- Presupuesto de Elementos Horizontales del presupuesto Inicial por ratios, presupuesto Ajustado por ratios y presupuesto final	39
Cuadro N°43.- Cuadro Comparativo de Elementos Horizontales del Inicial por ratios vs Elementos Horizontales del presupuesto final	39
Cuadro N°44.- Cuadro Comparativo de Elementos Horizontales del presupuesto ajustado por ratios vs Elementos Horizontales del presupuesto final	40
Cuadro N°45.- Cuadro comparativo del Presupuesto Inicial por ratios, presupuesto ajustado por ratios y presupuesto final	40

## LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura N°1.- Plano de Arquitectura del edificio Residencial Salamanca	13
Figura N°2.-Elevación frontal del Edificio Residencial Salamanca	14
Figura N°3.- Distribución de Suelos de la ciudad de Lima	17
Figura N°4.- Detalle de Platea de cimentación de proyectos superados	17
Figura N°5.- Refuerzo típico en muros empleando malla electrosoldada	27
Figura N°6.- Detalle de Malla electrosoldadas en muros de ductibilidad limitada	27
Figura N°7.- Detalle típico electrosoldadas en muros de ductibilidad limitada	27

## INTRODUCCIÓN

Con el acelerado crecimiento del sector construcción en nuestro país se están realizando Proyectos Inmobiliarios de manera vertiginosa, cada año están en ascenso las unidades de edificaciones construidas, toda esta coyuntura ha generado que las etapas de un proyecto inmobiliario como la Factibilidad, Diseño, Planeación y Construcción avancen en forma paralela por el limitado tiempo que cuentan para la puesta en Marcha del mismo. Un ejemplo de esto se presenta cuando se da inicio a la etapa de construcción del proyecto y recién se cuenta con los planos definitivos del mismo, por tal motivo al inicio de la etapa de construcción no se tiene un presupuesto definitivo el proyecto y solo se dispone de un presupuesto por ratios de áreas realizado con ayuda de proyectos similares; en el presente trabajo se ha ajustado el presupuesto por ratios del Proyecto Residencial Salamanca para así poder tener un mejor control al inicio de la obra y que este presupuesto sea lo más cercano posible al presupuesto real final.



## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

Con el acelerado crecimiento del sector construcción en nuestro país se están realizando Proyecto inmobiliarios de manera vertiginosa; cada año las unidades de edificaciones construidas van en ascenso, toda esta coyuntura ha generado que las etapas de un proyecto inmobiliario avance en forma paralela. Un ejemplo de esto se presenta cuando se da inicio a la etapa de construcción del proyecto y recién se cuenta con los planos definitivos del mismo, por tal motivo en esta etapa no se tienen el presupuesto definitivo del proyecto y solo se dispone de un presupuesto por ratios.

Con respecto a la construcción de los proyectos inmobiliarios: en la actualidad en nuestro país se está optando por la construcción de viviendas masivas utilizando el sistema de placas de concreto esto es debido:

- A su proceso cíclico y repetitivo
- Virtud modulable
- Mayor uso de concreto premezclado
- Armado rápido que estos ofrecen durante su operación
- Grandes volúmenes de concreto vaciados diariamente
- Espesores reducidos de muros ya que con concreto se pueden hacer muros más delgados que con unidades de ladrillo que redundan en un mayor espacio útil en las viviendas.

Por todas las bondades que ofrece el sistema de placas de concreto la empresa Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos debido a su alta experiencia en el sector construcción cuenta con un historial de proyectos realizados utilizando este sistema.

A la fecha no se puede realizar un adecuado control en la gestión de costos cuando la obra ha iniciado, ya que se tiene un presupuesto por ratios a un nivel que no puede ser comparable con el avance real de la obra.

## CAPÍTULO II: PRESUPUESTOS EN EDIFICIOS DE PLACAS DE CONCRETO DE 8 PISOS EN VIVIENDAS MASIVAS

Al realizar un presupuesto por ratios en edificaciones masivas de placas de concreto teniendo los planos de Arquitectura mas no los planos de estructuras se obtiene un presupuesto cercano al real mas no exacto, ya que se ha ejecutado comparándolo con las áreas techadas y áreas totales de otros proyectos similares. Este presupuesto por ratios solo nos servirá para tener un monto aproximado del costo del Proyecto pero no podrá ser utilizado en la gestión de costos.

En este capítulo se ajustará un presupuesto por Ratios concerniente a la especialidad de Estructura.

Como se mencionó en el capítulo anterior Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos ha realizado diversos proyectos utilizando el sistema de Placas de Concreto, a continuación se describirán los proyectos de 8 pisos de Placas de Concreto que se tomarán como base para realizar el ajuste del Presupuesto por ratios del proyecto Edificio Residencial Salamanca.

### 2.1 PROYECTO CONDOMINIO VILLA BONITA 4

El proyecto CONDOMINIO VILLA BONITA 4 está ubicado Av. Argentina cdra. 54 Provincia Constitucional del Callao, este proyecto comenzó su construcción en Abril del 2012 y finalizó en Julio del 2012.

En este proyecto se ha desarrollado tres modelos de edificios de 8, 10 y 14 pisos, para nuestro informe se trabajará con los edificio de 8 pisos de este proyecto los cuales corresponden al Edificio 5 y 6.

Los edificios 5 y 6 constan de 8 departamentos por piso, desarrollado en 8 pisos más una azotea.

Las áreas por piso del Proyecto Condominio Villa Bonita 4 son las siguientes:

**Cuadro N°1.- Áreas Proyecto Villa Bonita 4**

	Área Edificio 5 (m2)	Área Edificio 6 Centro (m2)
1° piso	629.67	629.67
2° piso	629.67	629.67
3° piso	629.5	629.5
4° piso	629.5	629.5
5° piso	629.5	629.5
6° piso	629.5	629.5
7° piso	629.5	629.5
8° piso	629.5	629.5
Azotea	95.9	95.9
Cuarto de Maquinas	24.33	24.33
<b>TOTAL</b>	<b>5,156.57</b>	<b>5,156.57</b>
Numero de edificios	1.00	1.00
	<b>AREA TECHADA TOTAL (m2)</b>	<b>10,313.14</b>

El presupuesto final del Proyecto Condominio Villa Bonita 4 se muestra a continuación:

**Cuadro N°2.- Presupuesto Proyecto Villa Bonita 4**

ITEM	EDIFICIOS	A Techada (m2)	Ppto (S/.)	Ratios (S/./M2)
			2	EDIFICIOS
			<b>10,313</b>	<b>M2</b>
1.00	Obras Preliminares	10,313.14	448,152	43.5
2.00	Estructuras	10,313.14	2,115,574	205.1
3.00	Arquitectura	10,313.14	567,735	55.0
4.00	Acabados	10,313.14	1,798,094	174.3
5.00	Instalaciones Sanitarias	10,313.14	266,363	25.8
6.00	Instalaciones Eléctricas	10,313.14	475,867	46.1
7.00	Equipamiento	10,313.14	311,234	30.2
	<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>5,983,020</b>	<b>580</b>
	SEGURIDAD POLICIAL	1.27%	75,697	7.34
	GASTOS GENERALES	8.50%	508,258	49.28
	UTILIDAD	8.00%	478,642	46.41
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>40,539</b>	<b>7,045,616</b>	<b>683</b>

## 2.2 PROYECTO EDIFICIOS MULTIFAMILIARES VILLA DEL SOL 2

El proyecto Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2 está ubicado Av. Argentina cdra. 53 Provincia Constitucional del Callao, este proyecto comenzó su construcción en Noviembre del 2010 y finalizo en Enero 2012.

En este proyecto se ha desarrollado dos modelos de edificios de 8, 10 pisos, para nuestro informe se trabajará con los edificio de 8 pisos de este proyecto los cuales corresponden a dos bloques del Edificio Menor.

El edificio menor consta de 8 departamentos por piso, desarrollado en 8 pisos más una azotea.

Las áreas por piso del Proyecto “Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2” son las siguientes:

**Cuadro N°3.- Áreas Proyecto Edificios Multifamiliares Villa del Sol 2**

	Área Edif. Menor (m <sup>2</sup> )
1° piso	635.68
2° piso	635.68
3° piso	635.68
4° piso	635.68
5° piso	635.68
6° piso	635.68
7° piso	635.68
8° piso	635.68
Azotea	104.85
<b>TOTAL</b>	<b>5,190.29</b>
Numero de edificios	<b>2.00</b>
<b>AREA TECHADA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>10,380.58</b>

El presupuesto final del Proyecto “Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2” se muestra a continuación:

**Cuadro N°4.- Presupuesto Proyecto Edificios Multifamiliares Villa del Sol 2**

ITEM	EDIFICIOS	A Techada	Ppto	Ratios
		(m2)	(S/.)	(S/m2)
1.00	Obras Preliminares	10,381	391,359	37.7
2.00	Estructuras	10,381	2,005,098	193.2
3.00	Arquitectura	10,381	549,283	52.9
4.00	Acabados	10,381	1,652,440	159.2
5.00	Instalaciones Sanitarias	10,381	220,035	21.2
6.00	Instalaciones Eléctricas	10,381	434,556	41.9
7.00	Equipamiento	10,381	278,172	26.8
	<b>OD</b>	<b>10,381</b>	<b>5,530,942</b>	<b>532.8</b>
	SEGURIDAD POLICIAL	1.6%	86,081	8.3
	GG	7.2%	399,882	38.5
	UTILIDAD	8.0%	442,475	42.6
	<b>TOTAL</b>	<b>10,381</b>	<b>6,459,381</b>	<b>622.3</b>

### 2.3 PROYECTO PASEO TOMÁS VALLE:

El proyecto Paseo Tomás Valle está ubicado Av. Argentina cdra. 54 Provincia Constitucional del Callao, este proyecto comenzó su construcción en Enero del 2013 y a la fecha está en etapa de finalización.

En este proyecto se ha desarrollado tres modelos de edificios de 8 pisos y diferentes número de departamento por piso, para nuestro informe se trabajará con los edificio Block 11 y 12 los cuales constan de 8 pisos y 8 departamentos por piso.

Las áreas por piso del Proyecto Paseo Tomás Valle son las siguientes:

**Cuadro N°5.- Áreas Proyecto Paseo Tomas Valle**

	Área Edif. Block 11 (m2)	Área Edif. Block 12 (m2)
1° piso	660.10	660.10
2° piso	660.10	660.10
3° piso	660.1	660.1
4° piso	660.1	660.1
5° piso	660.1	660.1
6° piso	660.1	660.1
7° piso	660.1	660.1
8° piso	658.78	658.78
<b>TOTAL</b>	<b>5,279.48</b>	<b>5,279.48</b>
Numero de edificios	1.00	1.00
	<b>AREA TECHADA TOTAL (m2)</b>	<b>10,558.96</b>

El presupuesto final del Proyecto Paseo Tomás Valle se muestra a continuación:

**Cuadro N°6.- Presupuesto Proyecto Paseo Tomas Valle**

ITEM	EDIFICIO	A Techada	Ppto	Ratios
		(m2)	2	EDIFICIOS
			(S/.)	(S/m2)
1.00	Obras Preliminares	10,559	431,897	40.90
2.00	Estructuras	10,559	2,345,859	222.17
3.00	Arquitectura	10,559	537,351	50.89
4.00	Acabados	10,559	2,306,280	218.42
5.00	Instalaciones Sanitarias	10,559	349,870	33.13
6.00	Instalaciones Eléctricas	10,559	639,288	60.54
7.00	Equipamiento	10,559	328,858	31.14
	<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>6,939,403</b>	<b>657.21</b>
	Gastos Generales	6.7%	466,564	44.19
	Utilidad	8.0%	555,152	52.58
	<b>TOTAL</b>	<b>22,768</b>	<b>7,961,120</b>	<b>753.97</b>

## 2.4 PROYECTO EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA

El proyecto Edificio Residencial Salamanca está ubicado en la calle el Palmar en Distrito de Ate.

El Conjunto consta de tres edificios alineados (2 Edificios extremos y 1 edificio central), de 8 pisos y azotea. Cada edificio consta de 48 departamentos flat y 7 departamentos dúplex y 1 departamento triplex, lo que hace un total de 168 departamentos.

Se han desarrollado 3 sectores de Estacionamientos, con una capacidad total de 122 Estacionamientos.

El conjunto residencial ha sido construido en base a losas macizas que apoyan sobre muros de concreto. Estos edificios corresponden al tipo estructural denominado de “ductilidad limitada”.

A continuación se muestra la planta típica de dicho proyecto:

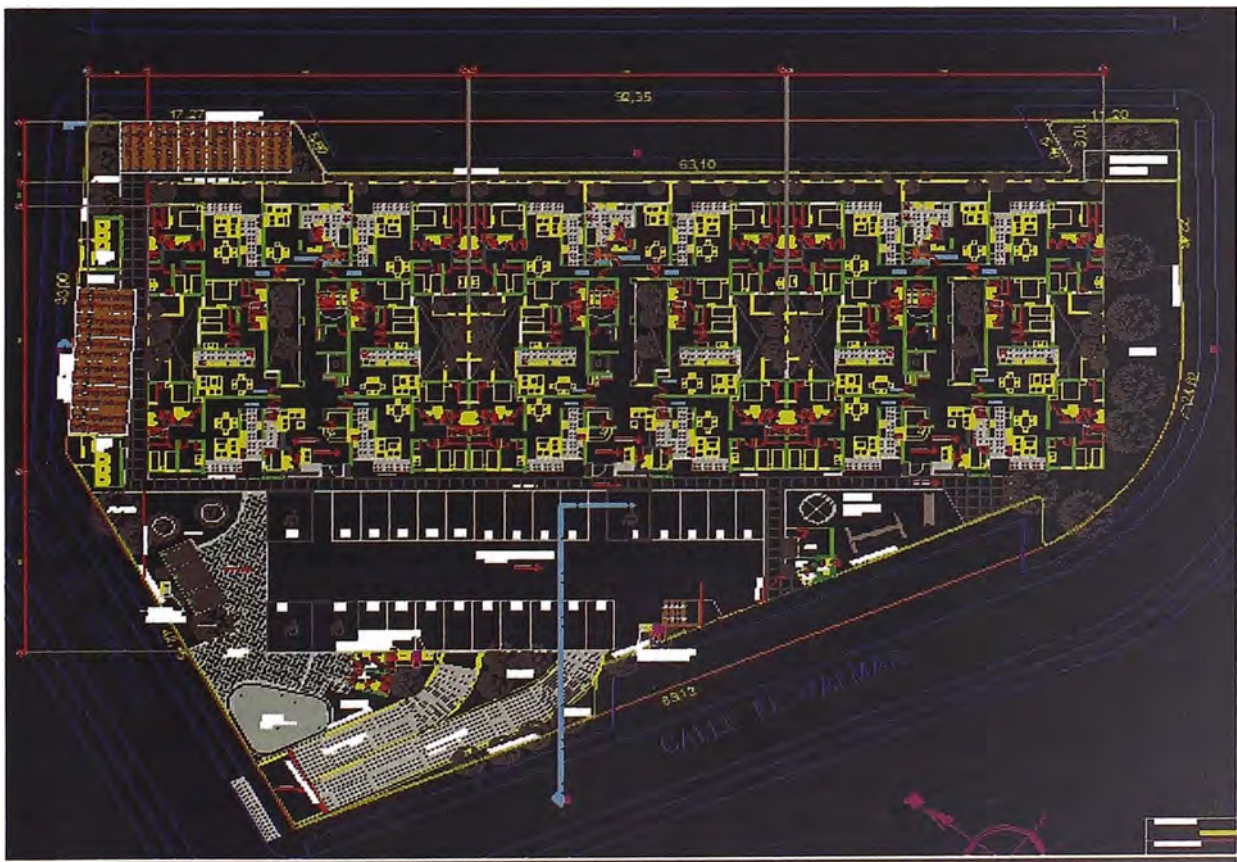
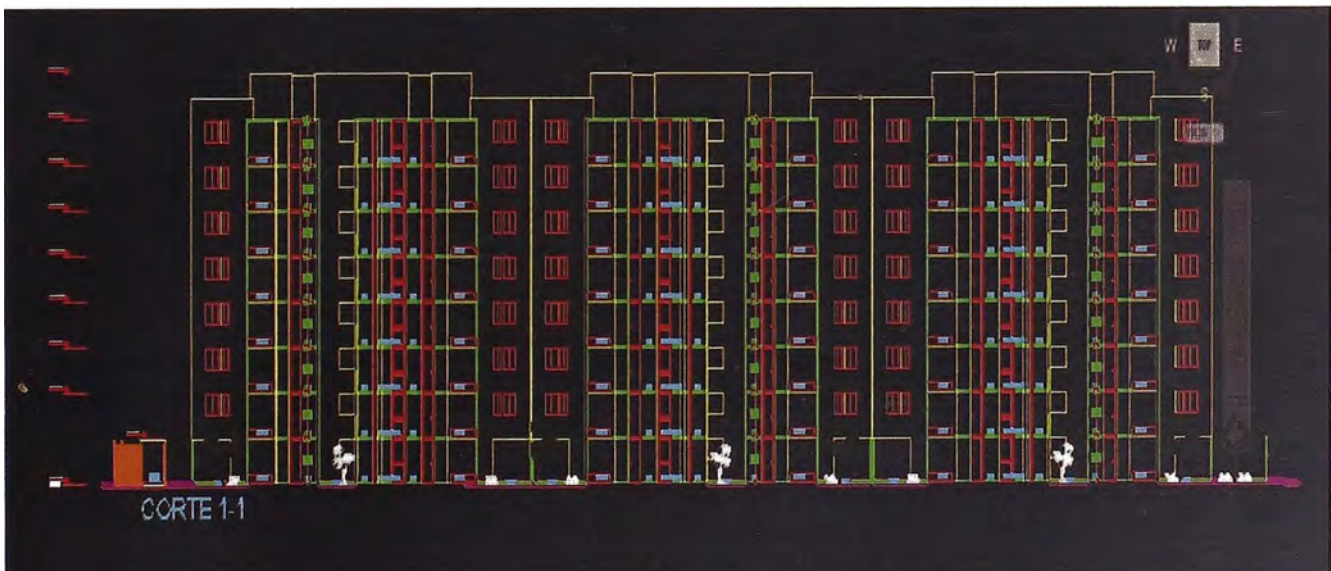


Figura N°1.- Plano de Arquitectura del edificio Residencial Salamanca

Las áreas por piso del Proyecto Edificio Residencial Salamanca son las siguientes:

**Cuadro N°7.- Áreas Proyecto Edificio Residencial Salamanca**

	Área Edif. Extremos (m2)	Área Edif. Centro (m2)
1° piso	607.78	607.78
2° piso	604.38	602.83
3° piso	604.38	602.83
4° piso	604.38	602.83
5° piso	604.38	602.83
6° piso	604.38	602.83
7° piso	604.38	602.83
8° piso	589.18	587.63
Azotea	141.17	141.17
<b>TOTAL</b>	<b>4,964.41</b>	<b>4,953.56</b>
Numero de edificios	2.00	1.00
	<b>AREA TECHADA TOTAL (m2)</b>	<b>14,882.38</b>



**Figura N°2.-Elevación frontal del Edificio Residencial Salamanca**



En Junio del 2011 se realizó el Presupuesto por ratios de este proyecto contando solo con el plano de Arquitectura, las partidas de estructuras de ese proyecto fueron calculadas en base a áreas techadas tomando como fuente el Proyecto Villa del Sol 2 como resultado de esto se obtuvo un presupuesto por ratios referencial.

En Enero del 2012 ya se contaban con los planos definitivos del proyecto (todas las especialidades), en Febrero del 2012 ya se tenía el presupuesto final del proyecto; sin embargo la obra ya había comenzado a construirse en Noviembre del 2011 por lo cual inicialmente no se pudo realizar un adecuado control del avance de la obra al inicio de esta.

### **CAPÍTULO III: AJUSTE DE UN PRESUPUESTO POR RATIOS EN EDIFICIOS DE 8 PISOS DE VIVIENDA MASIVA**

El método que se utilizará será identificar las partidas de mayor incidencia en la especialidad de estructura y ajustar los metrados de estas de acuerdo a las dimensiones de los proyectos que se describieron en el Capítulo II los cuales se mencionan a continuación:

- Proyecto Condominio Villa Bonita 4
- Proyecto Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2
- Proyecto Paseo Tomás Valle

Las partidas de menor incidencia serán calculadas mediante la iteración de las áreas del proyecto Vivienda Villa del Sol 2 ya que en características la que más se asemeja al proyecto Edificio Residencial Salamanca.

#### **3.1 AJUSTE DEL PRESUPUESTO DE LAS CIMENTACIONES PROYECTO EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA.**

Para el ajuste del presupuesto en la cimentación del Proyecto Vivienda Salamanca se empezará tomando como referencia la cimentación de los proyectos mencionados anteriormente. Para edificios de Placas de concreto de 8 pisos Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos ha optado por considerar platea en su cimentaciones debido a la ubicación de sus proyectos (Zona Sur Callao y Salamanca) ya que el terreno en estos distritos tiene estratificación desigual y son previsibles asientos irregulares, los estratos en estas zonas son de Grava Aluvial, Arenas y Limos con espesor menor a 10m y es por ello asumiremos platea de cimentación para el proyecto Edificio Residencial Salamaca.

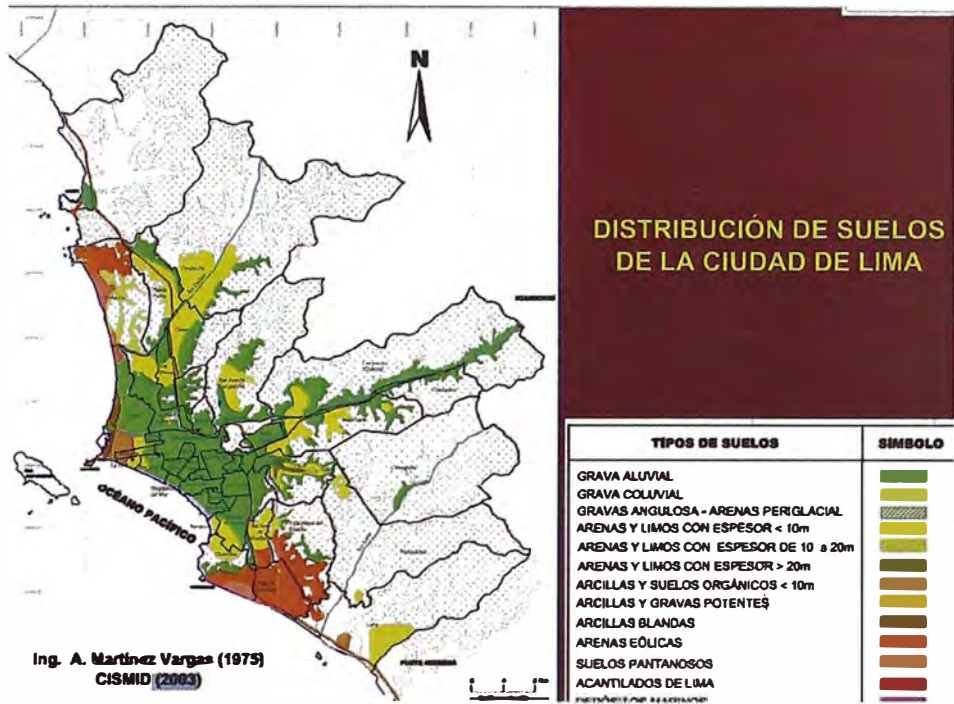


Figura N°3.- Distribución de Suelos de la ciudad de Lima

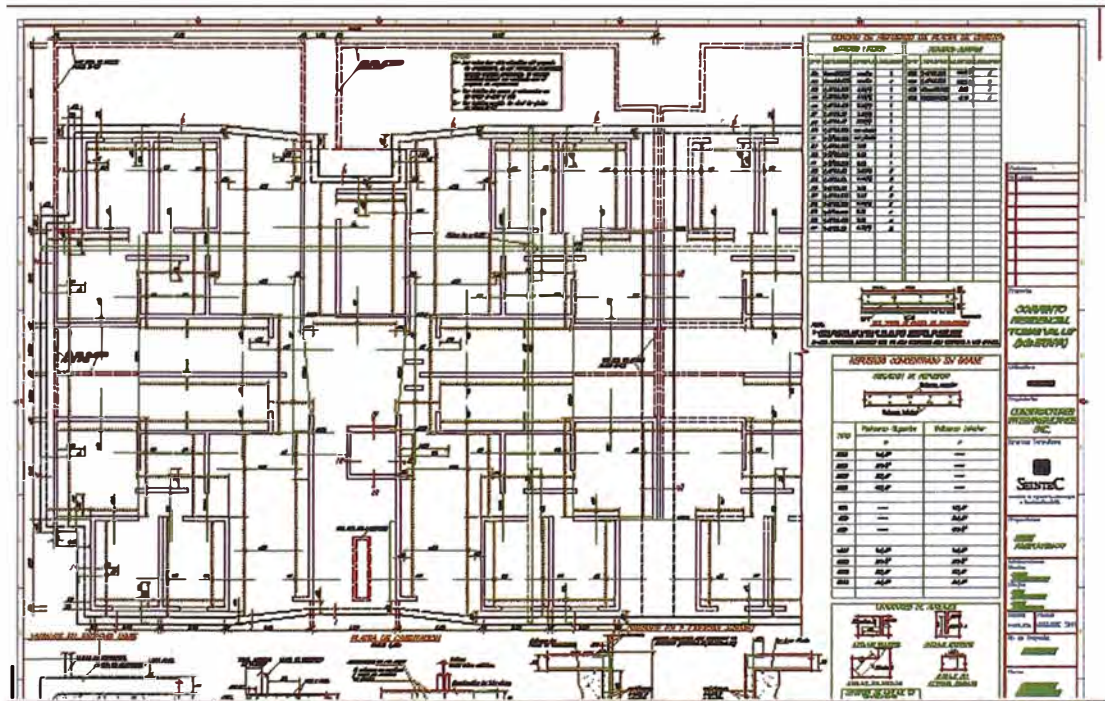


Figura N°4.- Detalle de Platea de cimentación de proyectos superados

Para el cálculo del costo de las partidas de la platea de cimentación se tomó como referencia los precios de los proyectos Villa Bonita4, Villa del Sol y Tomas Valle:

**Cuadro N°10.- Cálculo Costos Cimentación Proyecto Residencial Salamanca**

	Unidad	Villa Bonita 4	Villa del Sol	Tomas Valle	Vivienda Salamanca
		Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>					
CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2 (m3)	m3	253.01	248.96	240.73	247.57
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA (m2)	m2	15.81	15.93	15.36	15.70
ACERO DE REFUERZO FY'=4200 KG/CM2 (kg)	kg	3.33	3.38	3.17	3.29
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	0.76	0.75	0.74	0.75

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente obtenemos el precio final de las partidas de Platea de cimentación del Presupuesto ajustado por ratios:

**Cuadro N°11.- Presupuesto Cimentación Proyecto Residencial Salamanca**

	Unidad	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>				
CONCRETO PREMEZ.F'C=210KG/CM2 (m3)	m3	475.33	247.57	117,675.03
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA (m2)	m2	201.49	15.70	3,163.38
ACERO DE REFUERZO FY'=4200 KG/CM2 (kg)	kg	28,899.13	3.29	95,219.73
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	1,407.99	0.75	1,055.99

### 3.2 AJUSTE DE LOS ELEMENTOS VERTICALES

El ajuste de los elementos verticales del proyecto se realizó con ayuda de los planos de arquitectura; se comenzó realizando el cálculo de los metros lineales de muros y placas.

**Cuadro N°12.- Metrado de Muros y Placas de Edificios extremos:**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Muros de concreto	2.4	304.59	920.85	922.2	310.2	97.6	2,555.44	m	2,555.44	m
Muros de concreto	1.8	0	0	0	0	31.9	31.9	m	31.9	m

**Cuadro N°13.- Metrado de Muros y Placas de Edificio Centro**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Muros de concreto	2.4	304.59	920.85	922.2	310.2	97.6	2,555.44	m	2,555.44	m
Muros de concreto	1.8	0	0	0	0	31.9	31.9	m	31.9	m

De acuerdo a la norma E.030 cuando los edificios de placas de concreto son mayores a 7 pisos, los pisos inferiores por debajo de los 6 últimos niveles deberán estar necesariamente estructurados en base a muros de concreto armado con espesores mayores o iguales a 15cm, que permitan confinar sus

### 3.2 AJUSTE DE LOS ELEMENTOS VERTICALES

El ajuste de los elementos verticales del proyecto se realizó con ayuda de los planos de arquitectura; se comenzó realizando el cálculo de los metros lineales de muros y placas.

**Cuadro N°12.- Metrado de Muros y Placas de Edificios extremos:**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Muros de concreto	2.4	304.59	920.85	922.2	310.2	97.6	2,555.44	m	2,555.44	m
Muros de concreto	1.8	0	0	0	0	31.9	31.9	m	31.9	m

**Cuadro N°13.- Metrado de Muros y Placas de Edificio Centro**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Muros de concreto	2.4	304.59	920.85	922.2	310.2	97.6	2,555.44	m	2,555.44	m
Muros de concreto	1.8	0	0	0	0	31.9	31.9	m	31.9	m

De acuerdo a la norma E.030 cuando los edificios de placas de concreto son mayores a 7 pisos, los pisos inferiores por debajo de los 6 últimos niveles deberán estar necesariamente estructurados en base a muros de concreto armado con espesores mayores o iguales a 15cm, que permitan confinar sus

extremos con estribos es por ello que en los proyectos: Condominio Villa Bonita4, Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2 y Paseo Tomás Valle fueron diseñados con espesores de 15cm y 20cm.

Para el cálculo de los espesores de las placas de concreto se recopiló las dimensiones típicas de los Edificios de Placas de Concreto de 8 pisos:

**Cuadro N°14.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Edificio Villa Bonita 4 (Edificio 5 y 6):**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso		230.4 m	5.95 m		97.5%	2.5%
2do Piso		232.25 m	5.95 m		97.5%	2.5%
3er Piso	220.85 m	12.05 m	5.95 m	92.5%	5%	2.5%
4to Piso	220.85 m	12.05 m	5.95 m	92.5%	5%	2.5%
5to Piso	220.85 m	12.05 m	5.95 m	92.5%	5%	2.5%
6to Piso	220.85 m	12.05 m	5.95 m	92.5%	5%	2.5%
7to Piso	220.85 m	12.05 m	5.95 m	92.5%	5%	2.5%
8to Piso	210.65 m	12.05 m	5.95 m	92.1%	5.3%	2.6%

**Cuadro N°15.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Edificio Villa del Sol 2  
(Edificio Menor)**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso		240.56			100.00%	
2do Piso		238.74			100.00%	
3er Piso	225.4 m	54.6 m		80.50%	19.50%	
4to Piso	225.4 m			100.00%		
5to Piso	225.4 m			100.00%		
6to Piso	225.4 m			100.00%		
7to Piso	225.4 m			100.00%		
8to Piso	225.4 m			100.00%		

**Cuadro N°16.- Metros lineales por espesores de placas de concreto Tomas Valle (Bloque 11  
y 12)**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso		284.46 m			100%	
2do Piso		283.36 m			100%	
3er Piso	250.6m			100%		
4to Piso	250.6m			100%		
5to Piso	250.6m			100%		
6to Piso	250.6m			100%		
7to Piso	250.6m			100%		
8to Piso	230.8m			100%		



De acuerdo a las tablas anteriores se realizó un promedio con los 3 edificios de 8 Pisos de 8 departamentos por piso obteniendo los siguientes promedios espesores por piso el cual será utilizado para el cálculo de nuestro metrado de muros:

**Cuadro N°17.- Promedio de espesores de Muros proyectos superados**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso	0.0%	99.2%	0.8%
2do Piso	0.0%	99.2%	0.8%
3er Piso	91.0%	8.2%	0.8%
4to Piso	97.5%	1.7%	0.8%
5to Piso	97.5%	1.7%	0.8%
6to Piso	97.5%	1.7%	0.8%
7to Piso	97.5%	1.7%	0.8%
8to Piso	97.4%	1.8%	0.9%

**Cálculo de Concreto en Elementos Verticales: Edificio extremo y Edificio centro proyecto Edificio Residencial Salamanca.**

Con la longitud metrada, el espesor promedio calculada y la altura de los muros obtenemos el volumen total de concreto en muros

**Cuadro N°18.- Cálculo concreto para muros Edificio extremo y Edificio centro**

	Longitud (m)	H (m)	Espesor (%)			Volumen			Total (m <sup>3</sup> )
			E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	
1er Piso	304.59	2.40	0.00	0.99	0.01	0.00	108.74	1.22	109.96
2do Piso	306.95	2.40	0.00	0.99	0.01	0.00	109.58	1.23	110.81
3er Piso	307.40	2.40	0.91	0.08	0.01	67.14	9.04	1.23	77.40
4to Piso	306.95	2.40	0.98	0.02	0.01	71.83	1.84	1.23	74.90
5to Piso	307.40	2.40	0.98	0.02	0.01	71.93	1.84	1.23	75.01
6to Piso	306.95	2.40	0.98	0.02	0.01	71.83	1.84	1.23	74.90
7to Piso	307.40	2.40	0.98	0.02	0.01	71.93	1.84	1.23	75.01
8to Piso	310.20	2.40	0.97	0.02	0.01	72.49	1.97	1.29	75.75
AZOTEA	97.60	2.40	1.00	0.00	0.00	23.42	0.00	0.00	23.42
AZOTEA	31.90	1.80	1.00	0.00	0.00	5.74	0.00	0.00	5.74
<b>Total</b>									<b>702.89</b>
<b>Total Edificios Extremo y Centro</b>									<b>2,108.67</b>

Para el cálculo de los m2 de alfeizar se utilizó el plano de arquitectura del proyecto, con las dimensiones y cantidades de las ventanas se obtuvieron los m2 totales.

**Cuadro N°19.- Metrado de Alfeizar Edificios Extremos**

Ventanas						Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4,6	Pisos 5,7	Piso 8	Azotea			
H	2.40				N° pisos	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00			
Descripcion	Ancho	Altura	h Alfeizer	AREA	Longitud	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		Cantidad	Alfeizer/m 2
V-1	1.00	1.20	1.20	1.20	4.40	10.00	15.00	8.00	16.00	16.00	8.00	-		73.00	87.60
V-1'	1.05	1.20	1.20	1.26	4.50	-	-	7.00	14.00	14.00	7.00	-		42.00	52.92
V-2	1.10	2.25	0.15	2.48	6.70	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	-		16.00	2.64
V-3	0.25	0.30	2.10	0.08	1.10	16.00	15.00	16.00	30.00	32.00	15.00	2.00		126.00	66.15
V-4	1.80	1.20	1.20	2.16	6.00	4.00	4.00	4.00	8.00	8.00	4.00	-		32.00	69.12
V-5	1.50	1.20	1.20	1.80	5.40	2.00	2.00	-	-	-	-	-		4.00	7.20
V-5'	1.55	1.20	1.20	1.86	5.50	-	-	2.00	4.00	4.00	2.00	-		12.00	22.32
V-6	2.00	1.20	1.20	2.40	6.40	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	-		16.00	38.40
V-7	0.60	2.25	0.15	1.35	5.70	2.00	-	-	-	-	-	-		2.00	0.18
V-8	1.50	0.60	1.80	0.90	4.20	1.00	-	-	-	-	-	-		1.00	2.70
V-9	2.95	1.60	0.80	4.72	9.10	-	1.00	-	-	-	-	-		1.00	2.36
V-9'	3.00	1.60	0.80	4.80	9.20	-	-	1.00	2.00	2.00	1.00	-		6.00	14.40
V-10	0.90	0.90	1.50	0.81	3.60	1.00	-	-	-	-	-	-		1.00	1.35
V-11	1.00	2.25	0.15	2.25	6.50	-	2.00	3.00	4.00	6.00	2.00	1.00		18.00	2.70
V-12	1.90	0.60	1.80	1.14	5.00	-	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00		8.00	27.36
V-13	1.00	0.90	1.50	0.90	3.80	-	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00		8.00	12.00
V-14	2.70	1.30	1.10	3.51	8.00	-	1.00	-	2.00	-	1.00	-		4.00	11.88
V-15	2.05	0.60	1.80	1.23	5.30	-	-	-	-	-	-	-		0.00	0.00
V-16	1.40	2.25	0.15	3.15	7.30	-	1.00	-	-	-	-	-		1.00	0.21
V-16'	1.45	2.25	0.15	3.26	7.40	-	-	1.00	2.00	2.00	1.00	-		6.00	1.31
V-17	3.00	1.80	0.60	5.40	9.60	-	-	-	-	-	4.00	-		4.00	7.20
V-18	0.85	1.20	1.20	1.02	4.10	1.00	-	1.00	-	2.00	-	-		4.00	4.08
						41.00	47.00	49.00	94.00	98.00	51.00	5.00		385.00	434.08

**Cuadro N°20.- Metrado Total de Alfeizar y Parapetos Edificios Extremos**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Parapetos	1.1	2.95	35.85	35.85	11.95	106.2	192.8	m	646.16	m2
Alfeizar	Variable						434.08	m2		

**Cuadro N°21.- Metrado de Alfeizar Edificio Centro**

Ventanas						Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4,6	Pisos 5,7	Piso 8	Azotea			
H	2.40					N° piso	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00		
Descripcion	Ancho	Altura	h Alfeizer	AREA	Longitud	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Alfeizer/m 2
V-1	1.00	1.20	1.20	1.20	4.40	10.00	15.00	8.00	16.00	16.00	8.00	-	73.00	87.60	
V-1'	1.05	1.20	1.20	1.26	4.50	-	-	7.00	14.00	14.00	7.00	-	42.00	52.92	
V-2	1.10	2.25	0.15	2.48	6.70	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	-	16.00	2.64	
V-3	0.25	0.30	2.10	0.08	1.10	16.00	15.00	16.00	30.00	32.00	15.00	2.00	126.00	66.15	
V-4	1.80	1.20	1.20	2.16	6.00	4.00	4.00	4.00	8.00	8.00	4.00	-	32.00	69.12	
V-5	1.50	1.20	1.20	1.80	5.40	2.00	2.00	-	-	-	-	-	4.00	7.20	
V-5'	1.55	1.20	1.20	1.86	5.50	-	-	2.00	4.00	4.00	2.00	-	12.00	22.32	
V-6	2.00	1.20	1.20	2.40	6.40	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	-	16.00	38.40	
V-7	0.60	2.25	0.15	1.35	5.70	2.00	-	-	-	-	-	-	2.00	0.18	
V-8	1.50	0.60	1.80	0.90	4.20	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	2.70	
V-9	2.95	1.60	0.80	4.72	9.10	-	1.00	-	-	-	-	-	1.00	2.36	
V-9'	3.00	1.60	0.80	4.80	9.20	-	-	1.00	2.00	2.00	1.00	-	6.00	14.40	
V-10	0.90	0.90	1.50	0.81	3.60	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	1.35	
V-11	1.00	2.25	0.15	2.25	6.50	-	2.00	3.00	4.00	6.00	2.00	1.00	18.00	2.70	
V-12	1.90	0.60	1.80	1.14	5.00	-	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	8.00	27.36	
V-13	1.00	0.90	1.50	0.90	3.80	-	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	8.00	12.00	
V-14	2.70	1.30	1.10	3.51	8.00	-	1.00	-	2.00	-	1.00	-	4.00	11.88	
V-15	2.05	0.60	1.80	1.23	5.30	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	
V-16	1.40	2.25	0.15	3.15	7.30	-	2.00	-	-	-	-	-	2.00	0.42	
V-16'	1.45	2.25	0.15	3.26	7.40	-	-	2.00	4.00	4.00	2.00	-	12.00	2.61	
V-17	3.00	1.80	0.60	5.40	9.60	-	-	-	-	-	4.00	-	4.00	7.20	
V-18	0.85	1.20	1.20	1.02	4.10	1.00	-	1.00	-	2.00	-	-	4.00	4.08	
						41.00	48.00	50.00	96.00	100.00	52.00	5.00	392.00	435.59	

**Cuadro N°22.- Metrado Total de Alfeizar y Parapetos Edificios Centro**

Edificio Extremo	Altura (m)	Long 1° PISO (m)	Long 2°,4° y 6° PISO (m)	Long 3°,5° y 7° PISO (m)	Long 8° PISO (m)	Long AZOTEA (m)	TOTAL EDIFICIO		TOTAL EDIFICIO EXTREMO	
N° de pisos		1	3	3	1	1				
Parapetos	1.1	2.95	35.85	35.85	11.95	106.2	192.8	m	647.67	m2
Alfeizar	Variable						435.59	m2		

**Cuadro N°23.- Cálculo de Concreto de Alfeizar y Parapetos Edificio Extremo y Edificio Centro**

<b>Edificio Extremo</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Longitud(m)</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Total Área (m2)</b>	<b>espesor (m)</b>	<b>Concreto (m3)</b>	<b>Numero de edificios</b>	<b>Total Concreto (m3)</b>
Parapetos	1.10	192.80	212.08	646.16	0.10	64.62	2.00	129.23
Alfeizar	Variable		434.08					
<b>Edificio Centro</b>								
Parapetos	1.10	192.80	212.08	647.67	0.10	64.77	1.00	64.77
Alfeizar	Variable		435.59					
							<b>Total Edificios Extremos y Edificio Centro</b>	<b>194.00</b>

**Cálculo de Acero en Elementos Verticales: Edificio extremo y Edificio centro proyecto Edificio Residencial Salamanca.**

Según la norma E.030 en viviendas de Placas de concreto de 8 pisos los dos primeros pisos deben tener refuerzo dúctil y los 6 pisos restantes puede emplearse malla electrosoldada en la parte central del muro. Los proyectos tomados como referencia: Condominio Villa Bonita 4, Edificios Multifamiliares VILLA DEL SOL 2 y Paseo Tomás Valle, se diseñaron con refuerzo dúctil el 1er y 2do piso utilizando varillas de 5/8" tanto horizontal como verticalmente siendo confinadas en sus extremos, a partir del 3er piso el refuerzo utilizado fue malla electrosoldada en la parte central de los muros. Con respecto a la zona de los ascensores, el acero considerado en toda la caja del ascensor fue acero dúctil.



Figura N°5.- Refuerzo típico en muros empleando malla electrosoldada

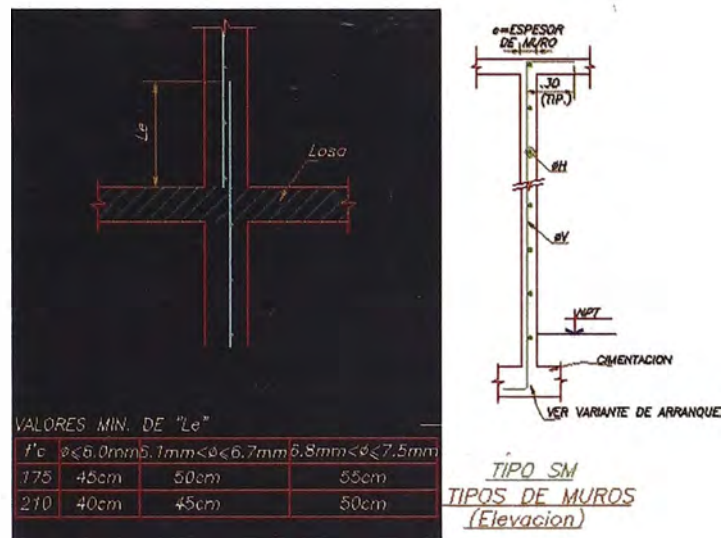


Figura N°6.- Detalle de Malla electrosoldadas en muros de ductibilidad limitada

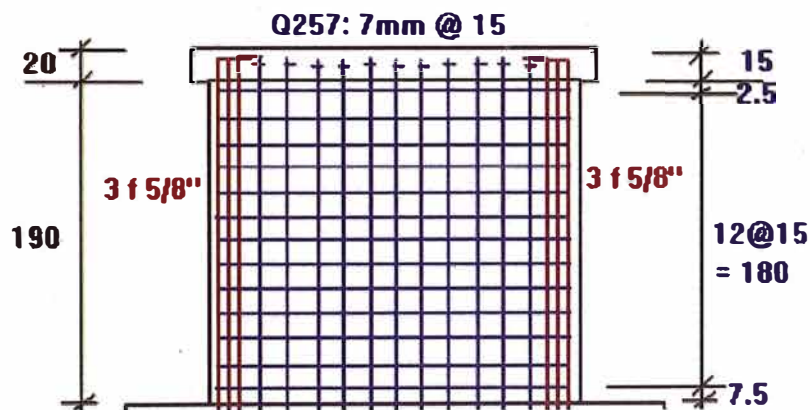


Figura N°7.- Detalle típico electrosoldadas en muros de ductibilidad limitada

En base al concreto calculado en muros y parapetos y a los ratios concreto/acero de proyectos superados se procede a realizar el cálculo del acero.

**Cuadro N°24.- Cálculo de acero en elementos Verticales**

	Unidad	Villa Bonita 4	Villa del Sol	Tomas Valle	Vivienda Salamanca
<b>MUROS (incluido muros ascensores)</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	1,502.10	1,060.54	1,628	2,108.67
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	108,632	77,353.73	140,008	162,548.78
<b>RATIO</b>	kg/m3	72.32	72.94	86.00	77.09
<b>ALFEIZER Y PARAPETOS</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	136.3	125.93	116.4	194
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	5,436.6	12,314.09	4,007.5	11,129.08
<b>RATIO</b>	kg/m3	39.89	97.79	34.43	57.37

**Cálculo de Encofrado en Elementos Verticales: Edificio extremo y Edificio centro proyecto Edificio Residencial Salamanca.**

El metrado del encofrado se calculó en base a los metros lineales y metros cuadrados de muros y parapetos respectivamente:

**Cuadro N°25.- Cálculo de Encofrado en elementos Verticales**

ENCOFRADO	Altura (m)	Longitud(m)	Área (m2)	Numero de edificios	Área Total (m2)
MUROS EDIFICIOS EXTREMOS	2.40	2,555.44	6,133.06	2.00	24,532.22
	1.80	31.90	57.42		
MUROS EDIFICIOS CENTRO	2.40	2,555.44	6,133.06	1.00	12,266.11
	1.80	31.90	57.42		
			<b>Total</b>		<b>36,798.34</b>
PARAPETOS Y ALFEIZAR EDIFICIOS EXTREMOS			646.16	2.00	2,584.62
PARAPETOS Y ALFEIZAR EDIFICIOS CENTRO			647.67	1.00	1,295.34
			<b>Total</b>		<b>3,879.96</b>

Para el cálculo del costo de las partidas se tomó como referencia los precios de los proyectos Villa Bonita4, Villa del Sol y Tomas Valle:

**Cuadro N°26.- Costos de Partidas proyectos superados**

	Unidad	Villa Bonita 4	Villa del Sol	Tomas Valle	Vivienda Salamanca
		Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und
<b>MUROS Y COLUMNETAS</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	262.74	264.46	242.93	256.71
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	11.4	10.35	11.02	10.92
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3.216	3.16	3.32	3.23
CURADO CON MEMBRANA	m2	0.9	0.99	1.02	0.97

<b>ALFEIZER Y PARAPETOS</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	262.74	264.46	254.83	260.68
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	11.4	10.35	10.73	10.83
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3.216	3.16	3.32	3.23
CURADO CON MEMBRANA	m2	0.9	0.99	1.02	0.97

Finalmente obtenemos el precio final de las partidas de Muros y Parapetos del Presupuesto por ratios ajustado:

**Cuadro N°27.- Presupuesto ajustado elementos verticales proyecto Edificio Residencial Salamanca.**

	Unidad	Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)
<b>MUROS Y COLUMNETAS</b>				
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	2,108.67	256.71	541,316.62
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	37,142.86	10.92	405,779.88
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	162,548.78	3.23	525,472.54
CURADO CON MEMBRANA	m2	37,142.86	0.97	36,028.57

	Unidad	Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)
<b>ALFEIZER Y PARAPETOS</b>				
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	194.00	260.68	50,570.75
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	3,879.96	10.83	42,012.89
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	21,332.49	3.23	68,961.67



## 3.3 AJUSTE DE LOS ELEMENTOS HORIZONTALES

A continuación se procederá al ajuste de metrados y precios de las Losas del Proyecto; para el cálculo de los espesores de las losas de concreto se procederá de manera similar como se calculó con los muros de concreto; recopilando las dimensiones típicas de los 3 proyectos bases.

**Cuadro N°28.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Edificio Villa Bonita 4 (Edificio 5 y 6)**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso	505.00	60.33	57.85	81.0%	9.7%	9.3%
2do Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
3er Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
4to Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
5to Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
6to Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
7to Piso	509.70	60.33	53.15	81.8%	9.7%	8.5%
8to Piso	480.52	41.60	69.40	81.2%	7.0%	11.7%

**Cuadro N°29.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Villa del Sol 2 (Edificio Menor)**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
1er Piso	510.56	62.34	58.69	80.8%	9.9%	9.3%
2do Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
3er Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
4to Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
5to Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
6to Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
7to Piso	512.46	62.34	54.96	81.4%	9.9%	8.7%
8to Piso	475.60	41.60	32.20	86.6%	7.6%	5.9%

**Cuadro N°30.- Metros cuadrados por espesores de losas de concreto Tomas Valle (Bloque 11 y 12)**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
<b>1er Piso</b>	558.91	39.30	55.72	85.5%	6.0%	8.5%
<b>2do Piso</b>	558.91	39.30	55.72	85.5%	6.0%	8.5%
<b>3er Piso</b>	552.42	40.30	56.08	85.1%	6.2%	8.6%
<b>4to Piso</b>	552.42	40.30	56.08	85.1%	6.2%	8.6%
<b>5to Piso</b>	552.42	40.30	56.08	85.1%	6.2%	8.6%
<b>6to Piso</b>	552.42	40.30	56.08	85.1%	6.2%	8.6%
<b>7to Piso</b>	552.42	40.30	56.08	85.1%	6.2%	8.6%
<b>8to Piso</b>	279.25	28.82	23.11	84.3%	8.7%	7.0%

De acuerdo a las tablas anteriores se realizó un promedio con los 3 edificios de 8 Pisos de 8 departamentos por piso obteniendo los siguientes promedios:

**Cuadro N°31.- Promedio de espesores de Losas de proyectos superados**

	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm
<b>1er Piso</b>	82.4%	8.5%	9.0%
<b>2do Piso</b>	82.9%	8.5%	8.6%
<b>3er Piso</b>	82.8%	8.6%	8.6%
<b>4to Piso</b>	82.8%	8.6%	8.6%
<b>5to Piso</b>	82.8%	8.6%	8.6%
<b>6to Piso</b>	82.8%	8.6%	8.6%
<b>7to Piso</b>	82.8%	8.6%	8.6%
<b>8to Piso</b>	84.0%	7.8%	8.2%

### Cálculo de Concreto en Elementos Horizontales proyecto Edificio Residencial Salamanca.

Con las áreas techadas por piso de los Edificios Extremos y el Edificio del Centro sumada el espesor promedio calculada obtenemos el volumen por piso y total de concreto en losas:

**Cuadro N°32.- Volumen concreto para elementos horizontales Edificio extremo y Edificio**

Centro								
	Area Techada	Espesor (%)			Volumen			Total (m <sup>3</sup> )
		E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	E=10 cm	E=15 cm	E=20 cm	
1er Piso	1,823.34	82.4%	8.5%	9.0%	150.33	23.30	32.94	206.57
2do Piso	1,811.59	82.9%	8.5%	8.6%	150.14	23.18	31.13	204.45
3er Piso	1,811.59	82.8%	8.6%	8.6%	149.94	23.36	31.28	204.59
4to Piso	1,811.59	82.8%	8.6%	8.6%	149.94	23.36	31.28	204.59
5to Piso	1,811.59	82.8%	8.6%	8.6%	149.94	23.36	31.28	204.59
6to Piso	1,811.59	82.8%	8.6%	8.6%	149.94	23.36	31.28	204.59
7to Piso	1,811.59	82.8%	8.6%	8.6%	149.94	23.36	31.28	204.59
8to Piso	1,765.99	84.0%	7.8%	8.2%	148.41	20.58	28.93	197.92
Azotea	423.51	100.0%			42.35		0.00	42.35
<b>Area Techada Total</b>	14,882.38						<b>Total Edificios Extremos, Edificio Centro</b>	<b>1674.23</b>

### Cálculo de Acero en Elementos Horizontales proyecto Edificio Residencial Salamanca.

En base al concreto calculado en losas y a los ratios concreto/acero de proyectos superados se procede a realizar al ajuste del acero de losas:

**Cuadro N°33.- Acero en elementos horizontales Edificio extremo y Edificio Centro**

	Unidad	Villa Bonita 4	Villa del Sol	Tomas Valle	Vivienda Salamanca
<b>LOSAS</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	1,185.40	1,227.85	1,090.50	1,674.23
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	83,051.80	75,634.53	80,697.00	114,774.63
RATIO	kg/m3	70.06	61.60	74.00	68.55

Para el cálculo del costo de las partidas se tomó como referencia los precios de los proyectos Villa Bonita4, Villa del Sol y Tomas Valle:

**Cuadro N°34.- Costos de Partidas proyectos superados**

	Unidad	Villa Bonita 4	Villa del Sol	Tomas Valle	Vivienda Salamanca
		Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und	Precio (S/.) /und
<b>LOSAS</b>					
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	253.01	248.96	240.73	247.57
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	11.59	14.27	12.99	12.95
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3.22	3.16	3.13	3.17
CURADO CON MEMBRANA	m2	0.74	0.74	1.02	0.83

Finalmente obtenemos el precio final de las partidas de Losas del Presupuesto:

**Cuadro N°35.- Presupuesto ajustado elementos verticales proyecto Edificio Residencial Salamanca**

	Unidad	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)
<b>LOSAS</b>				
CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2	m3	1,674.23	247.57	414,482.78
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	14,882.38	12.95	192,726.82
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	114,774.63	3.17	363,799.99
CURADO CON MEMBRANA	m2	14,882.38	0.83	12,401.98

## CAPITULO IV: BALANCE DEL PRESUPUESTO POR RATIOS AJUSTADO VS EL PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO

En este capítulo se realizará un balance del presupuesto por ratios ajustado del proyecto Vivienda Salamanca vs el presupuesto final del dicho proyecto el cual fue realizado en base a los planos definitivos de Estructura y Arquitectura.

De acuerdo a los cálculos obtenidos en el capítulo anterior, seguidamente se muestra los cuadros comparativos del presupuesto inicial por ratios y presupuesto ajustado por ratios vs presupuesto final del Proyecto:

**Cuadro N°36.- Presupuesto de Platea de cimentación del presupuesto Inicial por ratios,  
presupuesto Ajustado por ratios y presupuesto final**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final		
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>										
CONCRETO PREMEZ.F'c=210KG/CM2 (m3)	m3	402.30	250.20	100,655.46	475.33	247.57	117,675.03	464.54	247.17	114,820.35
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA (m2)	m2	160.30	15.13	2,425.45	201.49	15.70	3,163.38	200.83	25.66	5,153.30
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (kg)	kg	22,569.00	3.62	81,765.23	28,899.13	3.29	95,219.73	27,069.91	3.26	88,220.84
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	1,302.00	0.74	963.48	1,407.99	0.75	1,055.99	1,611.09	0.39	628.33
				185,809.62			217,114.14			208,822.81

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°37.- Cuadro comparativo de platea de cimentación del presupuesto inicial por  
ratios vs Platea de cimentación del presupuesto final**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Final			Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)		
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>									
CONCRETO PREMEZ.F'c=210KG/CM2 (m3)	m3	402.30	250.20	100,655.46	464.54	247.17	114,820.35	13.40	14,164.89
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA (m2)	m2	160.30	15.13	2,425.45	200.83	25.66	5,153.30	20.18	2,727.85
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (kg)	kg	22,569.00	3.62	81,765.23	27,069.91	3.26	88,220.84	16.63	6,455.61
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	1,302.00	0.74	963.48	1,611.09	0.39	628.33	19.19	-335.15
				185,809.62			208,822.81		23,013.19

**Cuadro N°38.- Cuadro comparativo de platea de cimentación del presupuesto ajustado Por ratios Vs platea de cimentación del Presupuesto Final:**

	Unidad	Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final			Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)		
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>									
CONCRETO FREMEZ. FC=210KG/CM2 (m3)	m3	475.33	247.57	117,675.03	464.54	247.17	114,820.35	2.32	2,854.68
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA (m2)	m2	201.49	15.70	3,163.38	200.83	25.66	5,153.30	0.33	-1,989.92
ACERO DE REFUERZO FY'=4200 KG/CM2 (kg)	kg	28,899.13	3.29	95,219.73	27,069.91	3.26	88,220.84	6.76	6,998.90
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	1,407.99	0.75	1,055.99	1,611.09	0.39	628.33	12.61	427.67
				217,114.14			208,822.81		8,291.32

**Cuadro N°39.- Presupuesto de elementos verticales del presupuesto inicial por ratios, presupuesto ajustado por ratios y presupuesto final:**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final		
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)
<b>MUROS</b>										
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,643.30	264.54	434,719.18	2,108.67	256.71	541,316.62	2,159.37	258.60	558,413.08
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	27,683.47	10.46	289,663.19	37,142.86	10.92	405,779.88	37,538.90	11.76	441,457.46
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	88,869.36	3.62	321,964.81	162,548.78	3.23	525,472.54	164,626.78	3.26	536,518.68
CURADO CON MEMBRANA	m2	27,683.47	1.01	27,960.30	37,142.86	0.97	36,028.57	37,538.90	1.00	37,538.90
<b>ALFIZER Y PARAPETOS</b>										
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	180.00	264.54	47,617.20	194.00	260.68	50,570.75	218.28	258.60	56,447.21
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	3,586.00	10.46	37,521.75	3,879.96	10.83	42,012.89	4,106.43	11.76	48,291.62
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	14,253.00	3.62	51,637.19	16,463.76	3.23	53,222.51	17,383.80	3.26	56,653.80
CURADO CON MEMBRANA	m2	3,125.30	1.00	3,125.30	3,879.96	0.97	3,763.56	4,106.43	1.00	4,106.43
				1,214,208.93			1,658,167.33			1,739,427.18

**Cuadro N°40.- Cuadro comparativo de elementos verticales del presupuesto inicial por ratios vs elementos verticales del presupuesto final.**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Final			Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)		
<b>MUROS</b>									
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,643.30	264.54	434,719.18	2,159.37	258.60	558,413.08	23.90	123,693.90
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	27,683.47	10.46	289,663.19	37,538.90	11.76	441,457.46	26.25	151,794.27
A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	88,869.36	3.62	321,964.81	164,626.78	3.26	536,518.68	46.02	214,553.86
CURADO CON MEMBRANA	m2	27,683.47	1.01	27,960.30	37,538.90	1.00	37,538.90	26.25	9,578.60
<b>ALFIZER Y PARAPETOS</b>									
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	180.00	264.54	47,617.20	218.28	258.60	56,447.21	17.54	8,830.01
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	3,586.00	10.46	37,521.75	4,106.43	11.76	48,291.62	12.67	10,769.86
A CERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	14,253.00	3.62	51,637.19	17,383.80	3.26	56,653.80	18.01	5,016.61
CURADO CON MEMBRANA	m2	3,125.30	1.00	3,125.30	4,106.43	1.00	4,106.43	23.89	981.13
				1,214,208.93			1,739,427.18		525,218.25

**Cuadro N°41.- Cuadro Comparativo de Elementos Verticales del presupuesto ajustado por ratios vs Elementos Verticales del presupuesto final:**

	Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final			Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)		
<b>MUROS</b>								
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	2,108.67	256.71	541,316.62	2,159.37	258.60	558,413.08	2.35	-17,096.46
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	37,142.86	10.92	405,779.88	37,538.90	11.76	441,457.46	1.06	-35,677.58
A CERO DE REFUERZO O FY=4200 KG/CM2	162,548.78	3.23	525,472.54	164,626.78	3.26	536,518.68	1.26	-11,046.14
CURADO CON MEMBRANA	37,142.86	0.97	36,028.57	37,538.90	1.00	37,538.90	1.06	-1,510.33
<b>ALFIZER Y PARAPETOS</b>								
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	194.00	260.68	50,570.75	218.28	258.60	56,447.21	11.12	-5,876.46
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	3,879.96	10.83	42,012.89	4,106.43	11.76	48,291.62	5.52	-6,278.72
A CERO DE REFUERZO O FY=4200 KG/CM2	16,463.76	3.23	53,222.51	17,383.80	3.26	56,653.80	5.29	-3,431.30
CURADO CON MEMBRANA	3,879.96	0.97	3,763.56	4,106.43	1.00	4,106.43	5.52	-342.87
			1,658,167.33			1,739,427.18		-81,259.85



**Cuadro N°42.- Presupuesto de Elementos Horizontales del presupuesto Inicial por ratios, presupuesto Ajustado por ratios y presupuesto final:**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final		
		Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)	Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)	Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)
<b>LOSAS</b>										
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,736.66	249.07	432,550.95	1,674.23	247.57	414,482.78	1,692.97	250.25	423,665.74
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	14,992.86	14.41	216,047.17	14,882.38	12.95	192,726.82	14,614.95	13.12	191,748.14
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	148,847.16	3.62	539,258.39	114,774.63	3.17	363,799.99	118,795.86	3.26	387,155.71
CURADO CON MEMBRANA	m2	14,992.86	0.74	11,094.72	14,882.38	0.83	12,401.98	14,614.95	0.39	5,699.83
				1,198,951.22			983,411.57			1,008,269.42

**Cuadro N°43.- Cuadro Comparativo de Elementos Horizontales del presupuesto Inicial por ratios vs Elementos Horizontales del presupuesto final:**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Final		Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S./)
		Metrado	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)	Precio (S./) /unidad	Precio Total (S./)		
<b>LOSAS</b>								
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,736.66	249.07	432,550.95	250.25	423,665.74	2.58	-8,885.21
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	14,992.86	14.41	216,047.17	13.12	191,748.14	2.59	-24,299.02
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	148,847.16	3.62	539,258.39	3.26	387,155.71	25.30	-152,102.68
CURADO CON MEMBRANA	m2	14,992.86	0.74	11,094.72	0.39	5,699.83	2.59	-5,394.89
				1,198,951.22		1,008,269.42		-190,681.80

**Cuadro N°44.- Cuadro Comparativo de Elementos Horizontales del presupuesto ajustado por ratios vs Elementos Horizontales del presupuesto final:**

	Unidad	Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final			Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)		
<b>LOSAS</b>									
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,674.23	247.57	414,482.78	1,692.97	250.25	423,665.74	1.11	-9,182.97
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	14,882.38	12.95	192,726.82	14,614.95	13.12	191,748.14	1.83	978.68
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	114,774.63	3.17	363,799.99	118,795.86	3.26	387,155.71	3.38	-23,355.72
CURADO CON MEMBRANA	m2	14,882.38	0.83	12,401.98	14,614.95	0.39	5,699.83	1.83	6,702.15
				983,411.57			1,008,269.42		-24,857.86

**Cuadro N°45.- Cuadro comparativo final del Presupuesto Inicial por ratios, presupuesto ajustado por ratios y presupuesto final:**

	Unidad	Presupuesto Inicial por Ratios			Presupuesto Ajustado por Ratios			Presupuesto Final			Presupuesto Inicial por Ratios vs Presupuesto Final		Presupuesto Ajustado por Ratios vs Presupuesto Final	
		Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Metrado	Precio (S/.) /unidad	Precio Total (S/.)	Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)	Variacion (%) Metrados	Variacion Precio Total (S/.)
<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>														
CONCRETO PREMEZ FC=210KG/CM2 (m3)	m3	402.30	250.20	100,655.46	475.33	247.57	117,676.03	464.54	247.17	114,820.35	13.40	14,184.89	2.32	-2,854.68
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	m2	160.30	15.13	2,425.45	201.49	15.70	3,163.38	200.83	25.66	5,153.30	20.18	2,727.85	0.33	1,969.92
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (kg)	kg	22,569.00	3.62	81,765.23	28,899.13	3.29	95,219.73	27,069.91	3.26	88,220.84	16.63	6,455.61	6.76	-6,998.90
CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA (m2)	m2	1,302.00	0.74	963.48	1,407.99	0.75	1,055.99	1,611.09	0.39	628.33	19.19	-335.15	12.61	-427.67
<b>MUROS</b>											0.00			0.00
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,643.30	264.54	434,719.18	2,108.67	256.71	541,318.62	2,159.37	258.60	558,413.08	23.90	123,693.90	2.35	17,096.48
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	27,683.47	10.46	289,663.19	37,142.86	10.92	405,779.88	37,538.90	11.76	441,457.46	26.25	161,794.27	1.06	35,877.58
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	88,869.36	3.62	321,964.81	162,548.78	3.23	525,472.54	164,626.78	3.26	536,618.68	46.02	214,553.86	1.26	11,048.14
CURADO CON MEMBRANA	m2	27,683.47	1.01	27,960.30	37,142.86	0.97	36,026.57	37,538.90	1.00	37,538.90	26.25	9,578.60	1.06	1,510.33
<b>ALFIZER Y PARAPETOS</b>											0.00			0.00
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	180.00	264.54	47,817.20	194.00	260.68	50,570.75	218.28	258.60	56,447.21	17.54	8,830.01	11.12	5,878.46
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	3,586.00	10.46	37,521.75	3,879.96	10.83	42,012.89	4,106.43	11.76	48,291.62	12.67	10,769.86	5.52	6,278.72
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	14,253.00	3.62	51,637.19	16,463.76	3.23	53,222.51	17,363.80	3.26	56,653.80	18.01	5,016.81	5.29	3,431.30
CURADO CON MEMBRANA	m2	3,125.30	1.00	3,125.30	3,879.96	0.97	3,783.56	4,106.43	1.00	4,106.43	23.69	981.13	5.52	342.67
<b>LOSAS</b>											0.00			0.00
CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	m3	1,736.86	249.07	432,550.95	1,874.23	247.57	414,482.78	1,692.97	250.25	423,665.74	2.56	-8,885.21	1.11	9,182.97
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	14,992.86	14.41	216,047.17	14,882.38	12.95	192,726.82	14,814.95	13.12	191,748.14	2.59	-24,299.02	1.83	-976.68
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	148,847.16	3.62	539,258.39	114,774.63	3.17	363,799.99	118,795.86	3.26	387,155.71	25.30	-152,102.88	3.38	23,355.72
CURADO CON MEMBRANA	m2	14,992.86	0.74	11,094.72	14,882.38	0.83	12,401.98	14,614.95	0.39	5,699.83	2.59	-5,394.89	1.83	-6,702.15
				2,598,889.78			2,658,693.03			2,966,519.42		357,549.64		97,826.39

En los cuadros anteriores podemos observar los porcentaje de variaciones en metrados y precios; siendo los metrados en lo que se tuvo mayor cuidado y aproximación en su cálculo, obteniendo variaciones mínimas en el presupuesto ajustado por ratios en comparación del presupuesto inicial por ratios.

Comparando el presupuesto inicial vs el presupuesto final obtuvimos las siguientes diferencias en soles:

Cimentacion	S/. 23,013.19
Elementos Horizontales	S/. 525,218.25
Elementos Verticales	S/. 190,681.8

Comparando el presupuesto ajustado por ratios vs el presupuesto final se observa que las diferencias fueron menores:

Cimentación	S/. 8,291.32
Elementos Horizontales	S/. 81,259.85
Elementos Verticales	S/. 24,857.86

Con los cual podemos decir que este presupuesto ajustado por ratios puede ser apto pueda ser utilizado en la gestión de costos al inicio del proyecto ya que la aproximación fue muy cercana a la real.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Cuando se va a realizar un presupuesto por ratios es importante contar con históricos de proyectos similares superados para poder efectuar un adecuado ajuste ya que con ellos podremos aproximar, dimensionar, costear y otros.
- Como se observó en el capítulo IV el presupuesto inicial sin ajuste vs el presupuesto final del proyecto difieren en S/. 357,549.64 (Trescientos Cincuentaisiete Mil Quinientos Cuarentainueve con 64/100 Nuevos Soles) mientras que el presupuesto ajustado por ratios vs el presupuesto final del proyecto difieren en S/.97,825.39 (Noventa y siete mil Ochocientos Veinticinco con 39/100 Nuevos Soles); al haber ajustado este presupuesto la empresa Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos podrá llevar un mejor control en el avance inicial del proyecto ya que como se dijo inicialmente cuando se da inicio a la etapa de construcción del proyecto muchas veces no se cuentan con los planos definitivos del proyecto.
- Ajustar un presupuesto por ratios es importante ya que mientras mayor aproximación tengamos a lo real no solo se tendrá una buena gestión de costos sino además la Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos podrá tener conocimiento cuanto realmente será la inversión del proyecto.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- El suelo de Lima presenta diversos estratos, es por ello que en el ajuste del presupuesto la cimentación del Proyecto es un aspecto importante; este varía mucho dependiendo del lugar donde será ejecutado el proyecto. La forma más idónea de aproximar las partidas de una cimentación es identificando a qué tipo de estrato pertenece la zona para aproximar las dimensiones de la platea; en este caso nuestro proyecto pertenece a la misma zona de los proyectos superados.
- Es importante tener conocimiento de que nos indica la norma E.030 con respecto a los edificios de placas de concreto ya que esta presenta restricciones para este tipo de edificaciones, la norma nos señala que es permitido el uso de este sistema de placas de concreto para edificios de hasta 7 pisos y/o en su defecto para edificaciones mayores a 7 pisos puede usarse este sistema en los últimos 6 pisos de la edificación, este criterio es fundamental ya que al momento de realizar los ratios del acero tenemos que considerar que el refuerzo de los dos primeros pisos de nuestro proyecto serán realizados con refuerzo confinado y a partir del 3er piso se utilizara mallas electrosoldadas.
- En la actualidad, la mayoría de las empresas constructoras optan por realizar un presupuesto inicial por ratios en base a ratios de áreas techadas, esta forma de realizar un presupuesto inicial es muy incierta ya que los ratios no deben depender solo de las áreas es por ello que lo más recomendable al realizar un presupuesto por ratios es considerar dimensiones de elementos horizontales y verticales promedio típicas de edificio placas de concreto, cuantía en edificios de placas de concreto, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos, Manual de Gestión de control de Costos- Constructores Interamericanos S.A.C (2011), Lima-Perú.
- Constructora & Inmobiliaria Constructores Interamericanos, Manual de Gestión de Presupuestos Constructores Interamericanos S.A.C (2011), Lima-Perú.
- CAPECO, Costos y Presupuestos en Edificaciones (2012), Lima-Perú.
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Reglamento Nacional de Edificaciones (2012), Lima-Perú
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Norma Técnica E.030 Diseño Sismoresistente (2012), Lima-Perú
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Norma Técnica E.020 Cargas (2012), Lima-Perú