

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



INFORME TÉCNICO FINAL

PRÁCTICA SUPERVISADA

***Evaluación de la demolición de una vivienda para
proyecto arquitectónico de inversión***

Autor: Ornaghi, Juan Matias

Tutor Interno: Ing. Julio Capdevila

Tutor Externo: Arq. Jorge Salomón

Carrera: Ingeniería Civil-Plan 20105

Año: 2016

RESUMEN

El presente es el informe técnico final correspondiente a la Practica Supervisada del alumno Juan Matias Ornaghi, matrícula 36426028, plan de estudios 20105. El informe se titula “Evaluación de la demolición de una vivienda para proyecto arquitectónico de inversión”. La práctica ha sido realizada en el estudio de Arquitectura Jorge Eduardo Salomón, bajo la supervisión externa del Arquitecto Jorge Salomón, y el Ingeniero Civil Julio Capdevila como tutor interno designado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

En este informe técnico final se desarrolla el programa completo de la demolición de una vivienda para la posterior construcción de un edificio. Primero se analiza la configuración de la vivienda, los materiales, las dimensiones de sus componentes y qué elementos se conservarán. Luego se identifica cuáles son los condicionantes y agravantes que existen para la realización de la demolición. Seguido a esto, se plantea el criterio de ataque y método a emplear para llevar a cabo la demolición. Se planifica la demolición por zonas y se hace un cálculo detallado del volumen de escombros resultante. Por último, se mencionan medidas de seguridad a adoptar en la obra teniendo en cuenta los riesgos presentes en cada tarea.

Por otro lado, se realiza un estudio de mercado con el propósito de identificar el perfil de futuros propietarios y usuarios del edificio que se desea construir. Luego se analizan las normativas que regulan y condicionan el diseño de un edificio para la ubicación específica del lote en la ciudad de Córdoba. En base a lo anterior se define la superficie máxima edificable y se determina cuantas unidades serán factibles de ser realizadas.

Finalmente, se realiza un análisis de la factibilidad económica del proyecto calculando todos los costos necesarios para la realización del mismo y poniéndole un precio de venta a cada una de las unidades del edificio. A partir de esto se calculan los beneficios y el porcentaje de rentabilidad para luego tomar una decisión sobre la factibilidad del proyecto.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	6
INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Objetivos de la Práctica Supervisada.....	6
1.3 Tareas desarrolladas.....	7
1.4 Estructura del informe.....	7
CAPÍTULO 2	9
EL PREDIO Y LA NORMATIVA A CONSULTAR	9
2.1 Ubicación del inmueble.....	9
2.2 Caracterización del Entorno.....	10
2.3 Análisis de la normativa y tramitaciones.....	11
2.3.1 Requisitos para realizar una Demolición	12
2.3.2 Análisis de Ordenanza N° 7084	12
CAPÍTULO 3	15
EL PROGRAMA DE DEMOLICIÓN	15
3.1 Introducción.....	15
3.2 Tipo de trabajo	15
3.3 Configuración de la vivienda.....	16
3.4 Condicionantes/Agravantes	18
3.5 Elementos a recuperar	20
3.5.1 Aberturas.....	20
3.5.2 Pisos.....	25
3.5.3 Otros elementos a recuperar	26
3.6 Criterio de Ataque y Método a emplear	27
3.7 Planificación de la demolición por zonas.....	30
3.8 Cálculo detallado del volumen de escombros.....	31
3.9 Mano de obra y Plan de avance.....	39
3.10 Maquinarias y Herramientas a utilizar	41
3.11 Higiene y Seguridad.....	43
3.11.2 Medidas de seguridad a adoptar en la etapa de demolición.....	44
3.11.3 Protecciones personales.....	46

3.11.4	Riesgos en el uso de máquinas Retroexcavadoras.....	46
CAPÍTULO 4		48
PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE INVERSIÓN		48
4.1	Introducción.....	48
4.2	Estudio de mercado.....	48
4.2.1	Estudio del entorno demográfico.....	48
4.2.2	Estudio del entorno social.....	50
4.2.3	Ventajas de la ubicación del lote.....	50
4.2.4	Conclusiones del estudio de mercado	51
4.3	Restricciones al dominio dadas por la normativa.....	52
4.3.1	Disposiciones particulares de Ocupación de Suelo.....	53
4.3.2	Disposiciones Generales de Ocupación de Suelo.....	55
4.3.3	Disposiciones del Código de Edificación.....	56
4.3.4	Cochera.....	61
4.3.5	Circulación Vertical.....	62
4.3.6	Proyección del perfil edificable.....	64
4.4	Unidades Factibles de ser Realizadas.....	66
4.4.1	Planta Baja (PB)	66
4.4.2	Primer piso (1° Piso).....	67
4.4.3	Segundo a Séptimo piso (2° a 7° Piso).....	68
CAPÍTULO 5		70
FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN		70
5.1	Introducción	70
5.2	Distribución de Superficies en Propiedad Horizontal.....	70
5.2.1	Planta Baja (PB).....	71
5.2.2	Primer Piso	71
5.2.3	Segundo a Séptimo piso.....	72
5.2.4	Porcentaje de copropiedad y planilla resumen.....	73
5.3	Costos	73
5.3.1	Costos Directos.....	74
5.3.2	Costos Indirectos	75
5.3.3	Costo total.....	78
5.4	Precios	78
5.4.1	Precio de locales comerciales.....	78

5.4.2	Precio de oficinas	79
5.4.3	Precio de departamentos de dos dormitorios	80
5.4.4	Precio de departamentos de un dormitorio	80
5.4.5	Precio total.....	81
5.5	Rentabilidad del proyecto.....	82
CAPÍTULO 6		83
CONCLUSIONES.....		83
6.1	Conclusiones respecto a la Práctica Supervisada	83
6.2	Conclusiones respecto a las tareas realizadas	83
7.	BIBLIOGRAFIA.....	85
8.	ANEXOS	86
8.1	ANEXO N°1	86
8.2	ANEXO N°2	89

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El presente Informe Final incluye el resultado de la Práctica Supervisada (PS) realizada por el alumno Juan Matías Ornaghi en el estudio del Arq. Jorge Eduardo Salomón. La PS consistió en la elaboración del programa de demolición de una vivienda en el barrio Güemes de la Ciudad de Córdoba, para la posterior construcción de un edificio en el mismo terreno, bajo la supervisión del Arq. Jorge Salomón.

1.2 Objetivos de la Práctica Supervisada.

Se ha planteado para el desarrollo de la práctica los siguientes objetivos personales y profesionales:

- Interacción permanente con un grupo de profesionales afines a la Ingeniería. En este sentido, se prevé la integración del Practicante a un grupo de trabajo multidisciplinario conformado por profesionales y técnicos.
- Desarrollo personal y profesional en un ámbito de trabajo cotidiano. Se prevé que el Practicante logre, principalmente, comprender la importancia de la correlación entre desarrollo personal y desarrollo profesional, durante su actividad de trabajo.
- Aplicar y profundizar los conceptos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil. Este objetivo apunta a que el alumno integre los conceptos adquiridos durante el cursado de su carrera.

Para alcanzar los objetivos planteados, el estudiante deberá ser capaz de:

- i. Leer, analizar e interpretar planos, informes y antecedentes.
- ii. Leer de manera crítica bases de diseño, reglamentaciones y antecedentes varios relacionados a un proyecto de ingeniería.
- iii. Manejar con fluidez aquellos aspectos relacionados a los procesos constructivos de una obra de arquitectura.
- iv. Conocer y hacer cumplir aquellos aspectos relevantes relacionados a la higiene y seguridad en el trabajo realizado en la obra.

- v. Lograr discutir con los profesionales que participan en el mismo proyecto los resultados obtenidos.
- vi. Conocer de las normativas vigentes en el país y su implementación en obra.
- vii. Comprender las responsabilidades que conlleva el desarrollo de la actividad y toda decisión tomada en cada paso de una obra en construcción.

1.3 Tareas desarrolladas.

La Práctica Supervisada consistió en el desarrollo de las siguientes actividades:

- Estudio de antecedentes y normativa de demolición.
- Estudio y confección de documentación solicitada por reparticiones públicas.
- Relevamiento del inmueble y comparación con el registro gráfico existente.
- Desarrollo del Programa de demolición.
- Estudio de normativa para evaluar el proyecto de Inversión.
- Análisis y estudios del mercado y evaluación económica del proyecto.
- Determinación del programa arquitectónico.
- Análisis de rentabilidad del proyecto.

1.4 Estructura del informe

El presente informe refleja el resultado de las tareas desarrolladas en la Práctica Supervisada realizada y se compone de los siguientes capítulos:

CAPÍTULO 1: Presenta una introducción al informe exponiendo los objetivos de la Práctica Supervisada, una descripción y recopilación de antecedentes de la empresa en la que se lleva a cabo el trabajo, y se mencionan las tareas desarrolladas.

CAPÍTULO 2: Contiene una referencia física del predio en el cual se desarrollaran los trabajos, ubicándolo en la ciudad de Córdoba y realizando un análisis del entorno urbano en el cual se encuentra. Por otro lado, se analizan las Normas y Ordenanzas Municipales vigentes relacionadas con la demolición de una vivienda en la ciudad de Córdoba y se confecciona la documentación requerida por las distintas reparticiones públicas.

CAPÍTULO 3: Se desarrolla el programa completo de demolición. Primero se analiza la configuración de la vivienda, los materiales, las dimensiones de sus componentes y qué elementos se conservarán. Luego se identifica cuáles son

los condicionantes y agravantes que existen para la realización de la demolición. Seguido a esto, se plantea el criterio de ataque y método a emplear para llevar a cabo la demolición. Se planifica la demolición por zonas y se hace un cálculo detallado del volumen de escombros resultante. Por último, se mencionan medidas de seguridad a adoptar en la obra teniendo en cuenta los riesgos presentes en cada tarea.

CAPITULO 4: Se realiza un estudio de mercado con el propósito de identificar el perfil de futuros propietarios y usuarios del edificio que se desea construir. Luego se analizan las normativas que regulan y condicionan el diseño de un edificio para la ubicación específica del lote en la ciudad de Córdoba. En base a lo anterior se define la superficie máxima edificable y se determina cuantas unidades serán factibles de ser realizadas.

CAPITULO 5: Se realiza un análisis de la factibilidad económica del proyecto calculando todos los costos necesarios para la realización del mismo y poniéndole un precio de venta a cada una de las unidades del edificio. A partir de esto se calculan los beneficios y el porcentaje de rentabilidad para luego tomar una decisión sobre la factibilidad del proyecto.

CAPITULO 6: Se explicitan las Conclusiones de la Práctica Supervisada.

2.2 Caracterización del Entorno

El entorno está conformado principalmente por viviendas de distintas tipologías, edificios y algunos locales comerciales. Se puede observar que se trata de un sector con una fuerte tendencia a la renovación urbana, lo que coincide con la intención del proyecto de demolición de un inmueble para la posterior construcción de un edificio.

Analizando urbanísticamente la localización de la vivienda, la misma se encuentra sobre calle Arturo M Bas, entre Bv. San Juan y Montevideo. La calle Arturo M. Bas es una vía de salida del centro de la ciudad, por lo que tiene tránsito elevado en determinadas horas del día.

El Bv. San Juan es una arteria con gran flujo de tránsito que colecta vehículos de otros corredores tales como Av. Vélez Sarfield y Av. Marcelo T de Alvear. A su vez conecta nodos importantes de la ciudad como la terminal de ómnibus, Patio Olmos. En tanto la calle Montevideo es una vía de acceso rápido al centro y al barrio Nueva Córdoba.

La vivienda en estudio se encuentra construida entre medianeras y sin retiro frontal, por lo que la línea de edificación (LE) coincide con la línea municipal (LM). En este sentido, comparte muros medianeros con construcciones contiguas a ambos lados. Los colindantes son viviendas que se encuentran en buen estado de conservación, a pesar que fueron construidas hace algún tiempo y no se tiene información cierta acerca de su estructura. Por lo tanto se deberán tomar los recaudos necesarios al momento de programar su demolición para no causar daños.

En la Figura 3 se muestra la vivienda estudiada, mientras que en las Figuras 4 y 5 se pueden observar las dos viviendas colindantes.



Figura 3.- Fachada de la vivienda cuya posible demolición se analizó en esta PS

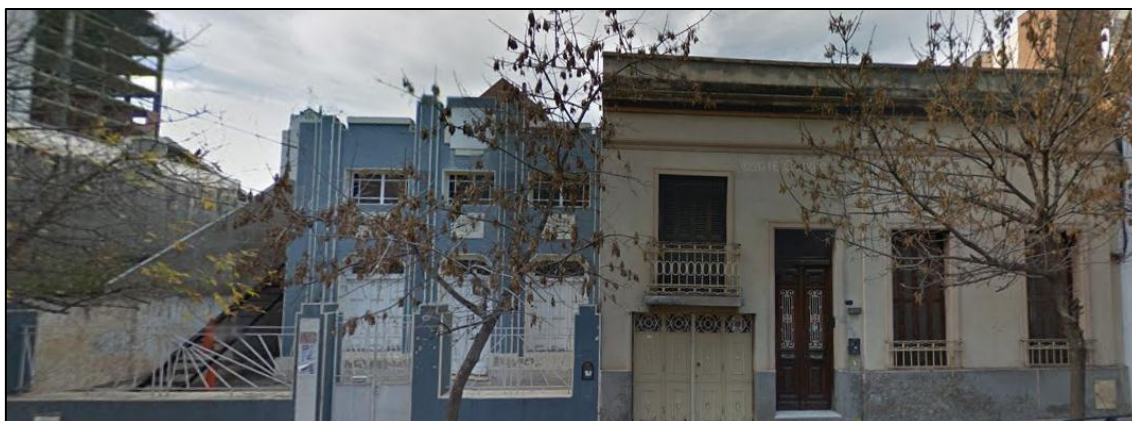


Figura 4.- Vivienda contigua al inmueble a demoler. Construida aproximadamente en 1950, actualmente se utiliza para realizar muestras y exposiciones culturales.



Figura 5.- Vivienda contigua al inmueble a demoler. Construida aproximadamente en 1970, actualmente es utilizada como estudio jurídico.

2.3 Análisis de la normativa y tramitaciones

A los fines de analizar la potencial demolición de la vivienda en estudio con el objetivo de construir en ese predio un edificio en altura, resulta necesario determinar cuál es la normativa a aplicar para programar la demolición. En este sentido, se deberán estudiar todas las Normas y Ordenanzas municipales relacionadas con la demolición de una vivienda en la ciudad de Córdoba.

Toda normativa se aplica en relación directa con la ubicación de la parcela regulada, y resulta necesario conocer la designación catastral de la misma para saber cómo afectan a la vivienda en estudio.

La designación catastral del inmueble, se consultó a la Dirección de Catastro, cuya oficina se encuentra en el séptimo piso del Palacio 6 de Julio, sede de la Municipalidad de Córdoba, calle Marcelo T. de Alvear 120. También se solicitó la plancheta catastral, para identificar gráficamente la parcela.

A continuación, en la Tabla 1, se puede observar la designación catastral:

Tabla 1.- Designación Catastral.

DISTRITO	ZONA	MANZANA	PARCELA	PH
04	05	035	040	0000

2.3.1 Requisitos para realizar una Demolición

A los fines de conocer los requisitos para realizar una demolición en la ciudad de Córdoba, se concurrió a la Dirección de Obras Privadas, que según lo establecido en la Ordenanza Municipal 7084 es el ente encargado de autorizar toda demolición de inmuebles ya sea parcial o total. Esta dirección está ubicada en el tercer piso de del Palacio 6 de Julio, sede de la Municipalidad de Córdoba, en la calle Marcelo T. de Alvear 120.

A continuación se mencionan estos requisitos:

- Formulario de Demolición por duplicado
- Registro de demolición
- Certificado de desinfección. (desratización)
- Desconexión de luz, agua y gas
- Certificado de desconexión de cloacas
- Timbrado

En el Anexo 1 se adjuntan los formularios a presentar en la Dirección de Obras Privadas para solicitar los permisos de demolición.

En el Anexo 2 se adjunta la Ordenanza N°7084 sobre la demolición de inmuebles con sus disposiciones generales y penalidades. A continuación se analizan los artículos de esta ordenanza que afectan directamente al proyecto.

2.3.2 Análisis de Ordenanza N° 7084

El Art. 5° de la Ordenanza 7084 sobre la Demolición de Inmuebles establece que “En todo trámite de autorización para demoler un inmueble, la Dirección Control de Obras Privadas dará participación a la Dirección de Patrimonio Cultural, la cual determinará si el inmueble o casa que se pretende demoler pertenece o no al patrimonio cultural de la Ciudad o si es de interés municipal su conservación y preservación”. La Dirección de Patrimonio, a los inmuebles con cuarenta años o más de antigüedad, le exige al interesado la entrega de fotografías color de los mismos, según el siguiente detalle:

- a) Fotografía de la fachada.
- b) Fotografía panorámica, del contexto del inmueble en relación a los inmuebles vecinos en la cuadra.
- c) Fotografía de los espacios interiores.

La Dirección de Patrimonio Cultural en conjunto con el Área de Planeamiento Urbano elaboró el “Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba” en base a un estudio y relevamiento de la ciudad basándose en los siguientes criterios de valoración, considerados en función de los propios inmuebles a proteger y del análisis del contexto urbano:

- Valor Tipológico: elementos representativos de estructuras de organización tipológica.
- Valor Estético-Arquitectónico: elementos poseedores de calidades de estilo, composición, materiales, y otra particularidad relevante.
- Valor Urbano-Ambiental: refiere a las cualidades que posee un inmueble o grupo de inmuebles que definen o califican la trama, el paisaje urbano o el espacio público.
- Valores Histórico-Social y Documentario - Testimonial: refiere a aquellos elementos testimoniales de una organización social o forma de vida que configuran la memoria histórica colectiva y un uso social actual.

A partir de esto se establecen los Niveles de Protección y de Intervención, con las correspondientes acciones específicas indicadas, para los bienes inmuebles incluidos en el “Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba”. El Art. 12 de la Ordenanza 11190, enuncia que toda acción a emprender sobre bienes inmuebles incluidos en el Catálogo que implicare modificación, ampliación, restauración, refuncionalización, cambio de uso o destino, demolición total o parcial, o cualquier otra alteración deberá ser previamente autorizada por las áreas de Patrimonio Cultural y de Planeamiento Urbano.

A continuación se adjunta, en la Figura 6, el “Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba” correspondiente al distrito 04. El mismo se encuentra en la Ordenanza N° 12201 que Reemplaza el Anexo I de la Ordenanza N° 11190 - Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba. Esta Ordenanza está vigente

En la Figura 6 se puede observar que el inmueble ubicado en la calle Arturo M. Bas 473, identificado catastralmente como Distrito 04 Zona 05 Manzana 035 y Parcela 040, no se encuentra catalogado como inmueble perteneciente al Patrimonio Histórico de la Ciudad de Córdoba. Por lo tanto la demolición se podrá llevar a cabo de manera normal, sin ningún nivel específico de protección o intervención.

GÜEMES - OBSERVATORIO - PASO DE LOS ANDES

DISTRITO 4: GÜEMES - OBSERVATORIO - PASO DE LOS ANDES

N°	IDENTIFICACIÓN	AÑO	UBICACIÓN	NOMENCLATURA				CATEGORIA					OBSERVACIONES	
				D	Z	M	P	●	●	◐	○	△		
1	Vivienda Clasicista	1945	Ayacucho 316/318	04	05	019	011							
2	Vivienda Clasicista	1947	Bolívar 365	04	05	019	060							
3	Vivienda Neo Colonial	1937	Arturo M. Bas 385	04	05	020	039							
4	Vivienda Italianizante	1936	Arturo M. Bas 353	04	05	020	044							
5	Vivienda Ecletoicista	1920	Arturo M. Bas 364	04	05	022	016							APP
6	Vivienda Clasicista	1935	Arturo M. Bas 370	04	05	022	044							APP
7	Galpón (vieja bomba)	1931	San José de Calasanz	04	05	028	064							APP
8	Escuela Nuevas	1968	Ayacucho esq. Bv. San Juan	04	05	036	062							Patr. Moderno INC. 2013
9	Vivienda Italianizante	1930	Montevideo 377	04	05	038	004							APP
10	Vivienda Italianizante	1920	Montevideo 369	04	05	038	006							APP
11	Vivienda Modesta	1915	Ayacucho 531	04	05	038	041							APP
12	Vivienda Modesta	1966	Ayacucho 519	04	05	038	048							APP
13	Vivienda Italianizante	1945	Montevideo 495	04	05	039	002							APP
14	Vivienda Italianizante	1910	Montevideo 485	04	05	039	003							APP
15	Vivienda Italianizante	1959	Montevideo 473	04	05	039	005							APP
16	Vivienda Italianizante	1910	Ayacucho 532/538	04	05	039	018							APP
17	Vivienda con Jardín	1910	Ayacucho	04	05	039	017							APP
18	Vivienda Modesta	1910	Ayacucho 566/70	04	05	039	020							APP
19	Vivienda Italianizante	1910	Ayacucho 580	04	05	039	022							APP
20	Vivienda Italianizante	1920	Ayacucho 584	04	05	039	023							APP
21	Vivienda y Comercio	1910	Ayacucho 588	04	05	039	024							APP
22	Vivienda y Comercio	1920	Ayacucho 592	04	05	039	025							APP
23	Vivienda con Jardín	1934	Corro 592	04	05	043	003							APP
24	ENET Nº4 Nicolás Copérnico	1972	Montevideo esq. Mariano Moreno	04	05	045	031							Patr. Moderno INC. 2013
25	Vivienda Pintoresquista	1950	Mariano Moreno 739	04	05	047	028							APP
26	Observatorio Astronómico	1871		04	05	048	001							Listado U.C.C. 1979
27	Vivienda Italianizante	1942	San Luis 791	04	05	049	002							APP
28	Vivienda Italianizante	1920	San Luis 771	04	05	049	004							APP
29	Vivienda y Comercio	1910	San Luis 709	04	05	050	007							APP
30	Vivienda y Comercio	1930	Corro 602/10	04	05	050	008							APP
31	Vivienda Pintoresquista	1947	Pasaje Lastra esq. D. Quiros	04	08	026	003							
32	Vivienda con Jardín	1925	Batalla de Cepeda 1342	04	08	028	008							
33	Vivienda con Jardín		Batalla de Cepeda	04	08	027	018							
34	Vivienda Racionalista	1954	Paraguay esq. Duarte Quiros	04	08	043	004							APP

Monumental ● Alta ● Media ◐ Baja ○ Testimonial △

Figura 6.- Planilla del Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba correspondiente al distrito 04.

CAPÍTULO 3

EL PROGRAMA DE DEMOLICIÓN

3.1 Introducción

El desarrollo del plan de trabajo de la demolición del inmueble en estudio debe considerar los siguientes vectores:

- Tipo de trabajo.
- Condicionantes/ Agravantes.
- Elementos a Recuperar.
- Criterio de Ataque/Método a emplear.
- Planificación de la demolición por zonas.
- Cálculo del volumen de escombros.
- Mano de Obra y Plan de avance.
- Maquinarias y herramientas a utilizar.
- Higiene y Seguridad.

3.2 Tipo de trabajo

Las demoliciones en general pueden clasificarse de acuerdo al tipo de trabajo a realizar en:

- Demolición Total (se elimina de manera completa el edificio)
- Demolición Parcial (se modifica el edificio)
- Desarmado (se recupera el edificio)
- Desmantelado (se recuperan elementos del edificio)
- Despiece (se desmonta o troza el edificio)

En este caso el tipo de trabajo se dividirá en 2 etapas: primero se realizará el desmantelado del inmueble, ya que se considera que hay elementos valiosos a recuperar, tanto para el probable uso de los mismos en el edificio a construir o para otra obra. Posteriormente se realizará la demolición total de la obra, teniendo en cuenta que el proyecto se basa en la demolición del inmueble para la posterior construcción de un edificio.

Por otro lado se prevé, la conservación de la habitación y el baño ubicados al fondo del inmueble para utilizarse como obrador en la etapa de construcción del edificio y luego demolerse cuando ya no sea necesario.

3.3 Configuración de la vivienda

La vivienda presenta una tipología alargada, comúnmente conocida como “Casa Chorizo”, característica de la época en la que fue construida (aproximadamente 1930). El ingreso a la misma se encuentra al centro de la fachada, mediante un pasillo que separa el garaje de la sala, y conduce hacia el living. Luego se llega a un patio interno (jardín), por el que se ingresa a la mayoría de las habitaciones (a mano derecha) y al comedor. A continuación, por el pasillo central se llega al patio y al sector de servicios, que cuenta con una habitación, una cocina y un baño pequeño, tal como se observa en la Figura 7.

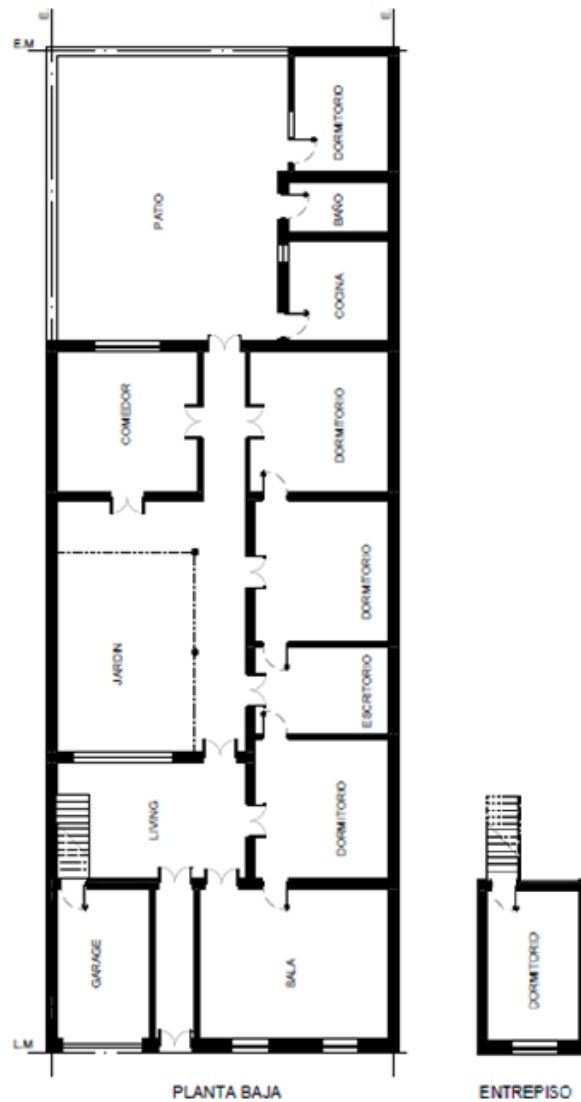


Figura 7.- Plano de la Vivienda

La disposición del sector de servicios hacia el fondo y el sector habitable al frente está relacionada con la posibilidad de separar los ambientes, de descanso y de estar, de los olores que se puedan producir en el sector de servicios.

Sobre el garaje se encuentra un entrepiso utilizado como habitación, al que se accede por una escalera ubicada en el living (ver distribución en plano de Figura 7).

Los materiales utilizados están marcados por la época en que la vivienda fue construida. Los muros están ejecutados con ladrillos macizos cerámicos, sin evidencia del uso de hormigón armado ni de ningún tipo de encadenado (ver Figura 8). La estructura de techo está construida con tirantes de acero (perfiles doble T) con bóvedas de ladrillos comunes y una cubierta de chapa. La fundación de la vivienda está materializada con cimientos corridos de hormigón ciclópeo, llamado de tipo común.



Figura 8.- Tipo de ladrillo utilizado en la construcción de muros (Ladrillos macizos cerámicos).

Los pisos están contruidos con mosaicos calcáreos que presentan distintos diseños y guardas según el ambiente de la casa en el que están dispuestos. Por lo tanto es interesante recuperar aquellos que se encuentran en buen estado de conservación (ver figuras 9 y 10).



Figura 9.-Diseño de pisos en hall de entrada

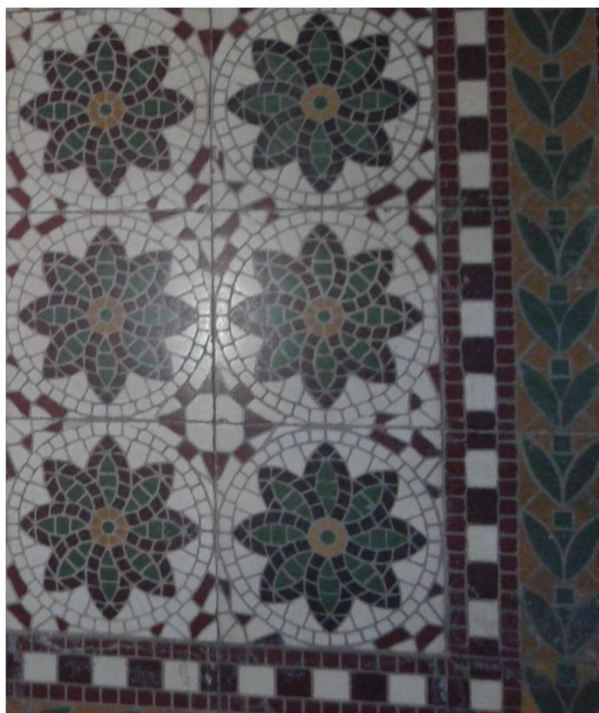


Figura 10.-Diseño de pisos en patio interno.

Los muros del pasillo de ingreso están revestidos, en toda su altura, por un estucado hecho al fuego, tal como se puede observar en las Figuras 11 y 12. Este revestimiento no puede ser recuperado previamente a la demolición.

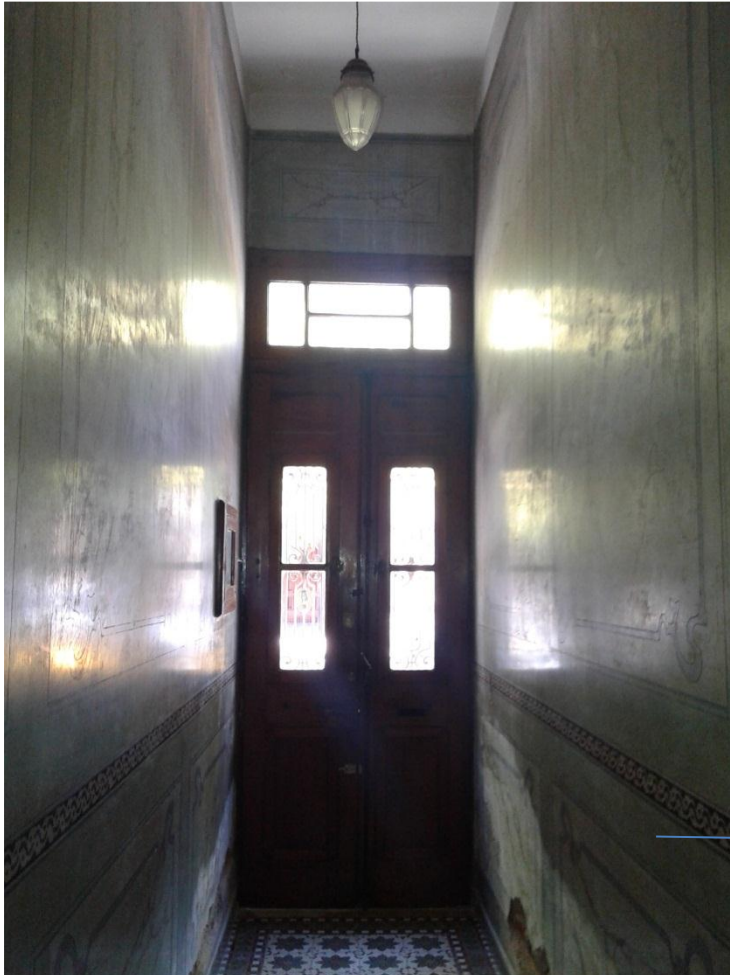


Figura 11.- Revestimiento de paredes en Hall.



Figura 12.- Eflorescencias sobre el estucado.

En las Figuras 11 y 12 pueden apreciarse eflorescencias sobre el estucado, en el extremo inferior del muro, lo que permite inferir la presencia de ascenso de humedad capilar. Esto se repite en la gran mayoría de los muros de la vivienda y se origina en la falta de barreras estancas para evitar el ingreso de humedad capilar en muros.

3.4 Condicionantes/Agravantes

Uno de los agravantes al momento de diseñar un programa de demolición, es la carencia de planos de estructuras que brindarían información muy útil a la hora de planificar la demolición, aun cuando se realice un relevamiento del inmueble.

Otro agravante es la incertidumbre respecto del estado de conservación del edificio. El mismo manifiesta un importante nivel de deterioro. Entre otras cosas, presenta humedad en la gran mayoría de los muros hasta una altura aproximada a 1.30 m con desprendimientos de revoque, debido a la falta de barreras aisladoras, tal como se mencionó anteriormente. También se aprecian fisuras en algunos muros que pueden afectar la resistencia de los mismos durante la demolición. Se puede observar lo mencionado en las Figuras 13, 14, 15 y 16.



Figura 13.- Presencia de humedad en muro.



Figura 14.- Desprendimiento de revoque en muro



Figura 15.- Presencia de humedad en muro y desprendimiento de revoque.



Figura 16.- Presencia de humedad en techo.

Respecto de los condicionantes del programa de demolición, el horario en el que se deberá trabajar, en relación con la ubicación cuasi céntrica de la casa, constituye uno de ellos. En este sentido, se deberá planificar el trabajo cumpliendo la normativa y generando el menor disturbio posible en el entorno de la vivienda a demoler.

Por último, la presencia de construcciones vecinas a ambos lados, con las que se comparte un muro medianero, puede modificar el programa de demolición. Según se pudo averiguar son construcciones antiguas y si bien no se dispone de planos de estructuras, se puede inferir que están materializadas con muros portantes, sin ningún tipo de arriostamiento. En consecuencia, se deberá desvincular por completo la vivienda a demoler de las construcciones vecinas. Los muros medianeros no serán demolidos y aquellos muros vinculados y dispuestos perpendicularmente al mismo serán “cortados” a una distancia de 25 cm desde la cara del muro medianero. Así, el murete de 25 cm de largo vinculado al muro medianero le brindará suficiente rigidez y estabilidad. Se protegerá a los linderos de cualquier tipo de avería, presencia de suciedad, intrusos, desplomes o caídas, polvo y en lo posible de ruidos molestos. Se deberá constatar, mediante escribano público previamente al inicio de los trabajos, el estado de los muros medianeros para evitar reclamos infundados.

3.5 Elementos a recuperar

En el inmueble se pueden encontrar elementos con una antigüedad, diseño, uso de materiales y dimensiones que son muy difíciles de conseguir en la actualidad, o que sólo se conseguirían pidiendo su exclusiva fabricación, con el costo que esto implica. Por lo tanto estos elementos se recuperarán y serán acopiados para su posterior uso, ya sea en el edificio a construir, o en otra obra de arquitectura de la empresa. Estos elementos son las aberturas, pisos, columnas, rejas y perfiles de acero, que a continuación se detallan.

3.5.1 Aberturas

La vivienda cuenta con puertas y ventanas características de la época en la que fue construida, de madera o metal, de gran altura y con detalles en vidrio o tallados en los marcos. Por esto, aquellas que se encuentren en buen estado serán recuperadas.

La Tabla 2 muestra el inventario de puertas existentes en la vivienda y la decisión respecto a la conservación o no de la misma. Se pueden observar en las Figuras 17,18, 19 y 20 algunas de las puertas que serán recuperadas.

Tabla 2.- Inventario de puertas existentes en la vivienda.

Descripción	Designación	Cantidad	Material	Dimensiones		Estado	Recupera
				Alto (m)	Ancho (m)		
Portón de garage, 3 hojas	P1	1	Metal	2,0	2,4	Malo	No
Puerta de ingreso, 2 hojas	P2	1	Madera	3,0	1,2	Bueno	Si
Puerta de ingreso al hall, 2hojas	P3	1	Metal	3,0	1,2	Bueno	Si
Puerta de ingreso a Dormitorio, 2 hojas	P4	5	Madera	3,0	1,1	Bueno	Si
Puerta de ingreso a Dormitorio, 1 hoja	P5	7	Madera	2,0	0,8	Regular	No
Puerta de Salida a patio interior, 2 hojas	P6	1	Metal	3,0	1,0	Bueno	Si
Puerta de Salida a patio, 2 hojas	P7	1	Metal	3,0	1,0	Bueno	Si
Puertas de ingreso a comedor, 2 hojas	P8	2	Madera	3,0	1,0	Bueno	Si
Puerta de cocina y baño de servicio	P9	1	Madera	2,0	0,8	Regular	No
Puerta de dormitorio de servicio	P10	1	Metal	2,0	0,8	Malo	No

Valoración del Estado de la abertura: Bueno – Regular – Malo



Figura 17.- Puerta de Ingreso Principal



Figura 18.- Puerta de Ingreso a dormitorio



Figura 19.- Puerta de Ingreso a comedor

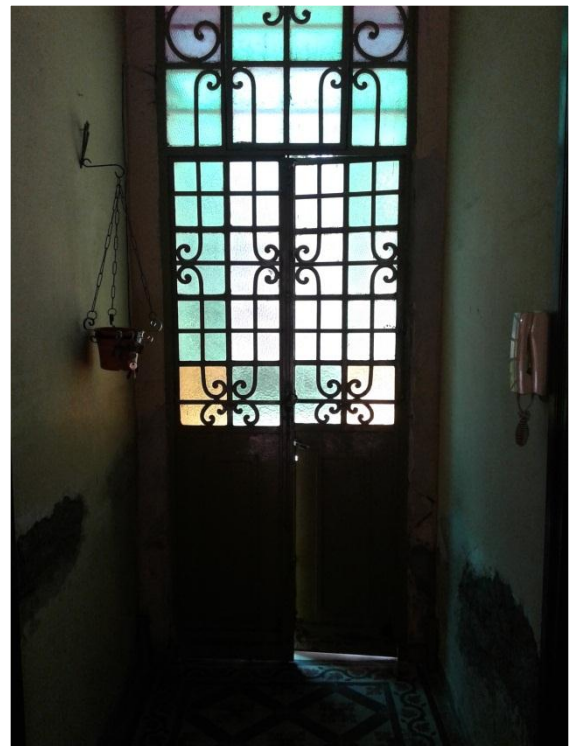


Figura 20.- Puerta de salida a Patio

A continuación la Tabla 3 muestra el inventario de ventanas existentes en la vivienda y la decisión respecto de la conservación o no de la misma. En las Figuras 21 y 22 se puede observar el buen estado de conservación de dos de las ventanas de la vivienda que serán recuperadas.

Tabla 3.- Inventario de ventanas existentes en la vivienda.

Descripción	Designación	Cantidad	Material	Dimensiones		Estado	Recupera
				Alto (m)	Ancho (m)		
Ventanas de fachada con postigos	V1	2	Madera	2,0	1,1	Bueno	Si
Puerta-Ventana de altillo	V2	1	Madera	2,0	1,4	Regular	Si
Ventana Hall	V3	1	Metal	1,8	3,0	Bueno	Si
Ventana de Comedor	V4	1	Metal	1,8	2,0	Bueno	Si
Ventana de Cocina	V5	1	Madera	0,4	0,5	Regular	No
Ventana de dormitorio de servicio	V6	1	Madera	0,4	0,5	Regular	No

Valoración del Estado de la abertura: Bueno – Regular – Malo

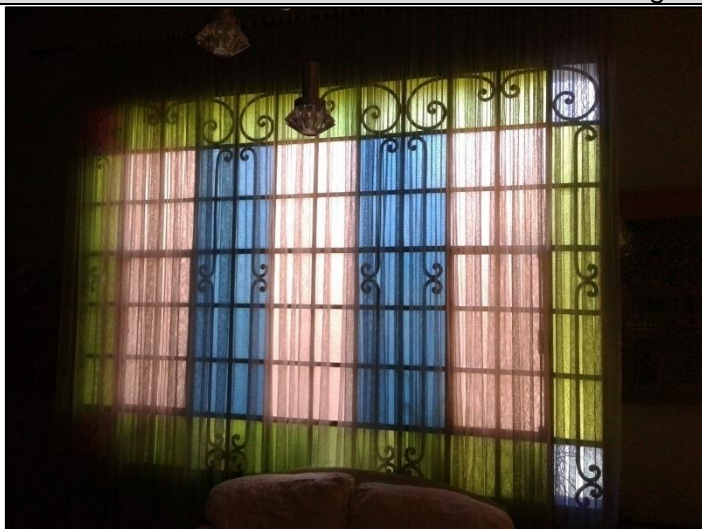


Figura 21.- Ventana de Hall



Figura 21.- Ventana de Fachada

En la Figura 22 se ubican cada una de las aberturas de la vivienda con su correspondiente designación.

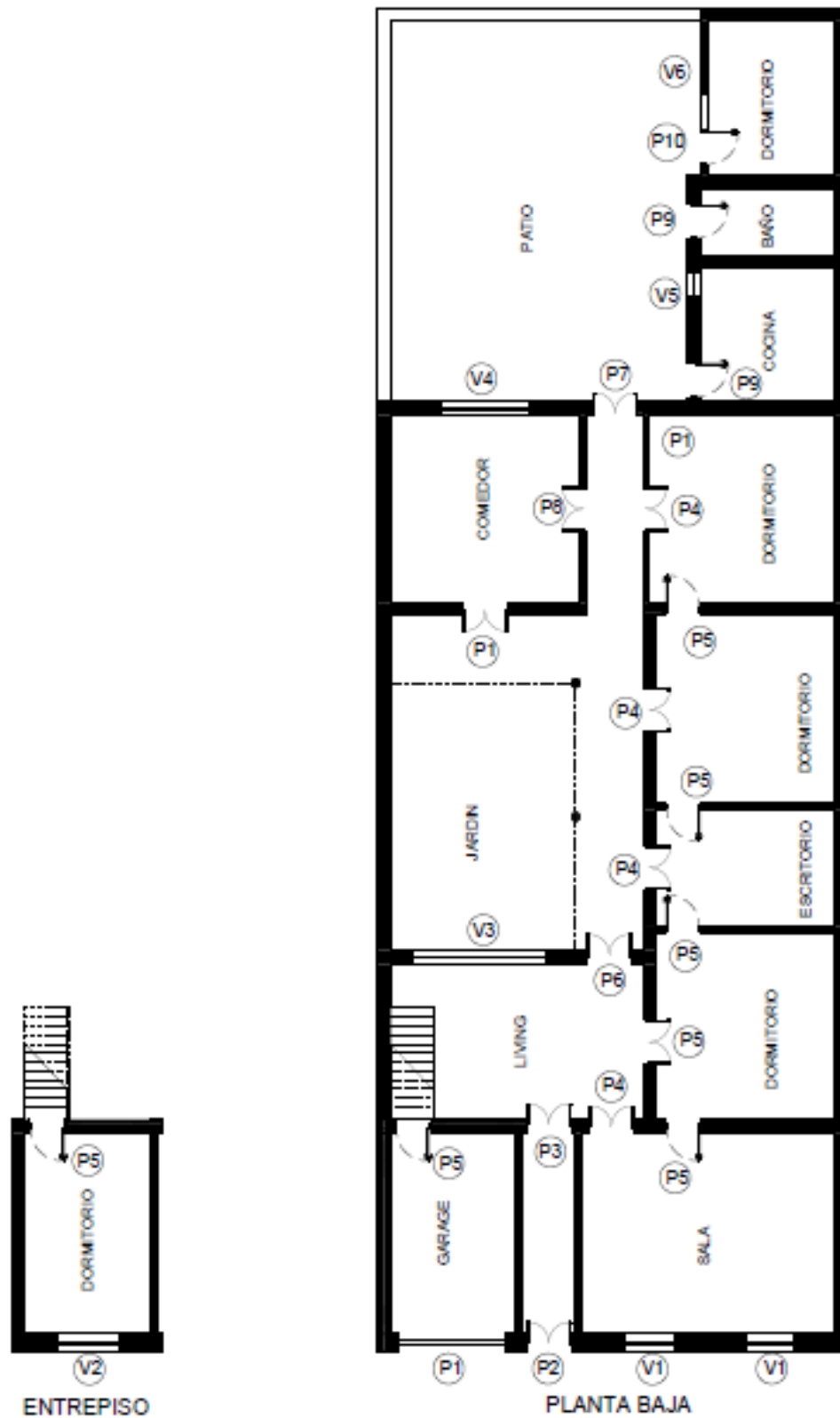


Figura 22.- Ubicación de aberturas en el plano de la vivienda.

3.5.2 Pisos

Los pisos están ejecutados con mosaicos calcáreos que presentan distintos diseños y guardas según el ambiente de la casa en el que están ubicados. Por lo tanto resulta interesante recuperar aquellos que se encuentran en buen estado de conservación. Se pueden observar en las Figuras 23, 24 y 25.

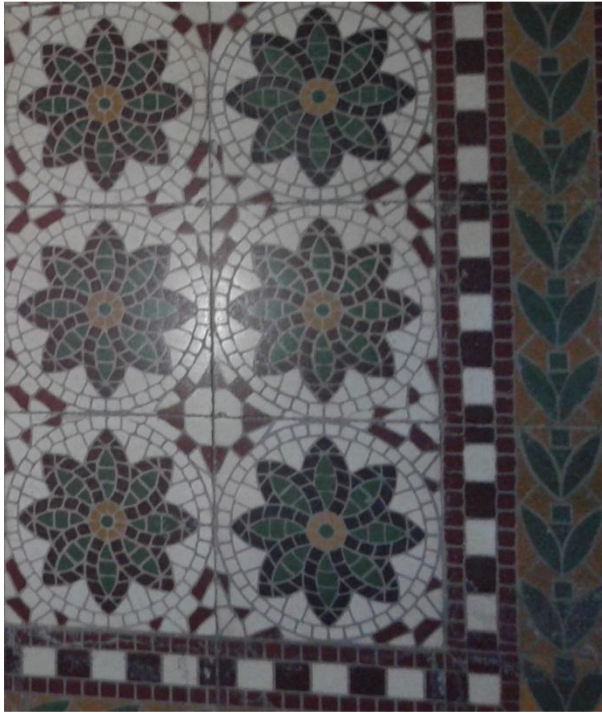


Figura 23.- Diseño de pisos en patio interno.



Figura 24.- Diseño de pisos en hall de entrada

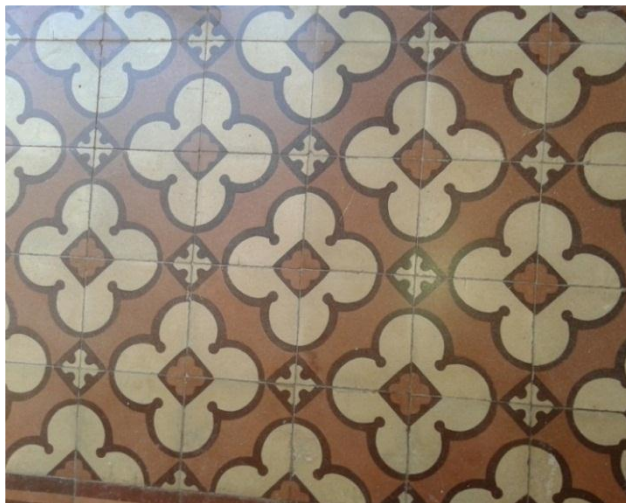


Figura 25.- Diseño de pisos en galería de patio interno

3.5.3 Otros elementos a recuperar

Además de las aberturas se recuperarán otros elementos que pueden ser reutilizados en otras obras. Los tirantes del techo, materializados por perfiles de acero con sección doble T, se conservarán por su gran utilidad y su elevado costo. Por otro lado se recuperarán las columnas de hierro que se encuentran en el patio interno, por su diseño colonial (ver Figura 26). Por último se recuperaran las rejas de hierro forjado ubicadas en las ventanas de la fachada y baranda de la escalera (Figura 27).



Figura 26.- Columnas en galería de patio interno



Figura 27.- Baranda de escalera.

3.6 Criterio de Ataque y Método a emplear

El criterio de ataque elegido, para el proceso de demolición, es, de arriba hacia abajo. Se comenzará desde el frente hacia el fondo de la vivienda, considerando que se conservará el sector de servicios para utilizarlo como obrador en la futura edificación a realizar.

Previo a comenzar el procedimiento de demolición, se deberán interrumpir los servicios de energía eléctrica, gas natural y todos aquellos que pudieran representar un riesgo potencial. El servicio de agua será interrumpido de manera temporal, habilitándolo en caso de ser necesario, por ejemplo para humedecer los escombros.

La demolición de la cubierta y del contrapiso se ejecutará con martillo eléctrico. Al momento de derribar los muros se utilizará una retroexcavadora.

Etapa 1

En primer lugar, se procederá a retirar manualmente los elementos a recuperar: artefactos de baños, aberturas, marcos y rejas, etc.

Una vez recuperados los pisos, se demolerá el contrapiso existente de 12 cm de espesor utilizando martillos eléctricos.

Etapa 2

En segunda instancia, se deberá retirar la cubierta de chapa del techo. Luego se procederá a demoler manualmente con martillos eléctricos el relleno de hormigón y las bóvedas de ladrillos que se encuentran entre medio de los perfiles de acero. En las Figuras 28 y 29 se muestra un corte constructivo de la cubierta de techo y una vista en planta de la losa con la cubierta de chapa ya retirada, respectivamente.

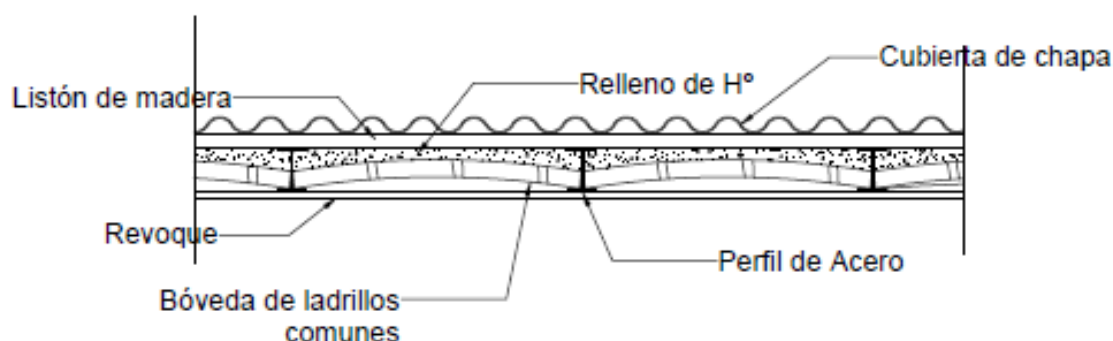


Figura 28.- Corte constructivo de cubierta de techo.

Por último serán retirados los perfiles de acero apoyados en los muros y se llevarán a un depósito para ser acopiados. Tal como se mencionó anteriormente son elementos a recuperar por su elevado costo y su gran utilidad en obras de arquitectura.

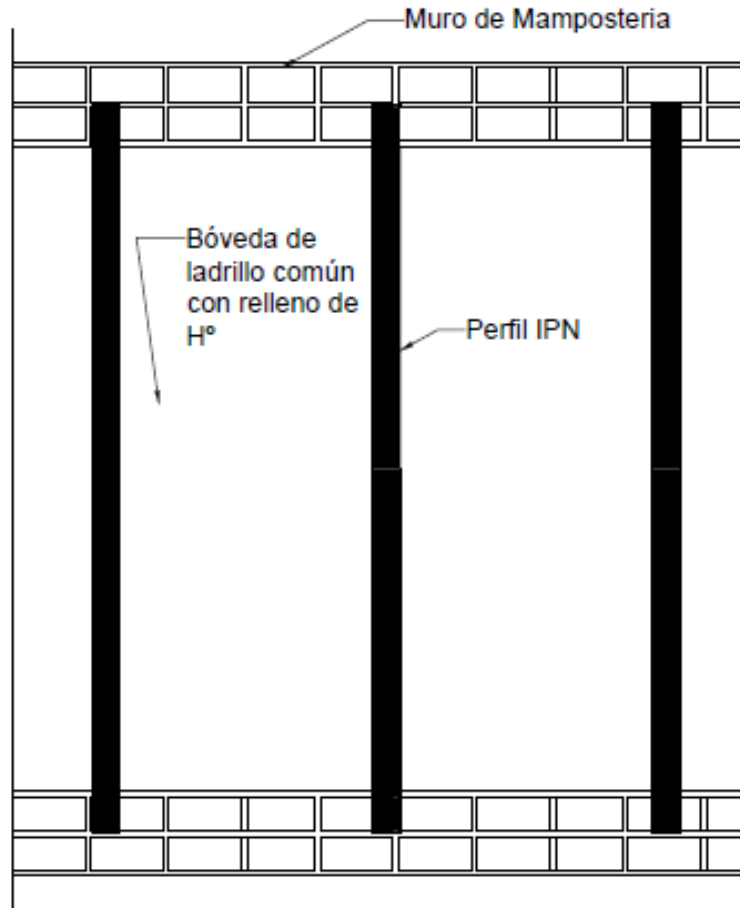


Figura 29.- Vista en planta de la losa con la cubierta de chapa retirada.

Etapa 3

Una vez retirados los perfiles de acero, se debe desvincular la vivienda a demoler de las construcciones vecinas. Para esto se mantendrán los muros medianeros, desvinculándolos de los muros que inciden en los mismos.

Este procedimiento implica que se cortarán estos muros a una distancia de 25cm medida desde el paramento del muro medianero. Luego este murete de mampostería servirá para rigidizar y brindar estabilidad al muro medianero.

En la Figura 30 se puede observar la desvinculación de la casa a demoler con las construcciones vecinas. Los muros lavados simbolizan a aquellos que no serán demolidos en primera instancia. El sector de servicios que se conservará para reutilizarlo como obrador de la futura edificación, los muros medianeros y los muretes de 25 cm que servirán para rigidizar a los mismos. Los muros rayados en el plano son los muros internos de la casa que serán derribados.

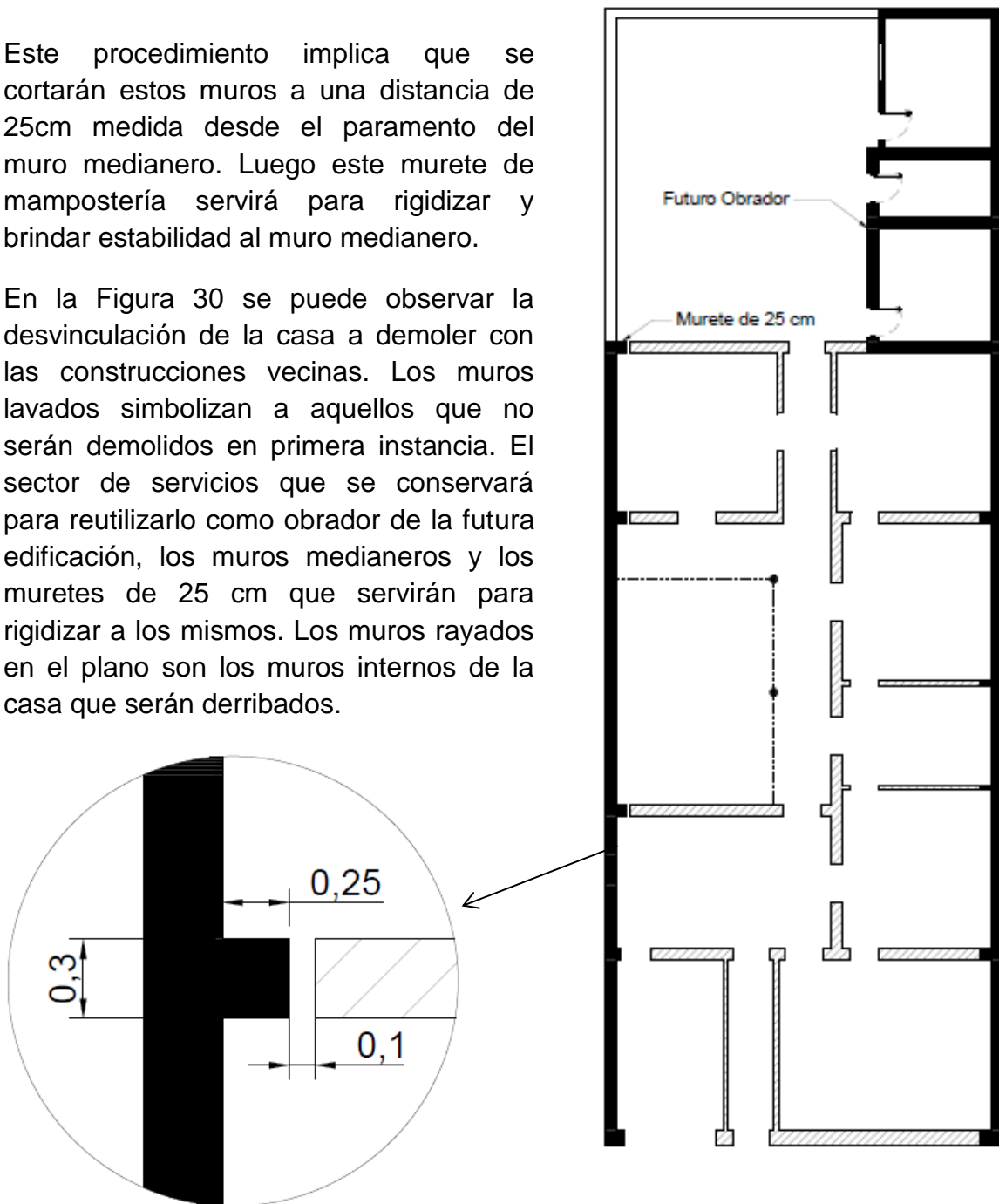


Figura 30.- Desvinculación de construcciones vecinas - Detalle de murete de 25 cm.

Etapa 4

En la última etapa se utilizará una retroexcavadora para derribar los muros internos. Se deberán tomar todas las medidas necesarias que brindan las normas de higiene y seguridad y se detallan más adelante en este informe. Además, se retirarán periódicamente, con la ayuda de una pala cargadora frontal y un camión, los escombros generados.

El trabajo de demolición se realizará entre las 7.00hs y las 19.00hs de los días hábiles, tal como lo indica el Artículo 4 de la Ordenanza N°7084 sobre la demolición de inmuebles.

3.7 Planificación de la demolición por zonas

Las etapas anteriormente mencionadas serán llevadas a cabo por zonas para mantener cierto orden en la obra. De esta forma se realizarán las etapas 1, 2, 3 y 4 de demolición, en la zona frontal de la casa, para luego proceder con el resto de las zonas indicadas en la Figura 31.

ZONA 1: Zona frontal de la vivienda. Incluye escalera y entrepiso.

Tiene un volumen aproximado de escombros de 92 m³ por lo tanto si se utilizan camiones de 6 m³ se deberán hacer 16 viajes para retirarlos.

ZONA 2: Zona central de la vivienda. Incluye patio interno (jardín) y habitaciones. Volumen aproximado de escombros de 60 m³. A retirar en 10 viajes.

ZONA 3: Incluye comedor y habitación. Volumen aproximado de escombros 60 m³ a retirar en 10 viajes

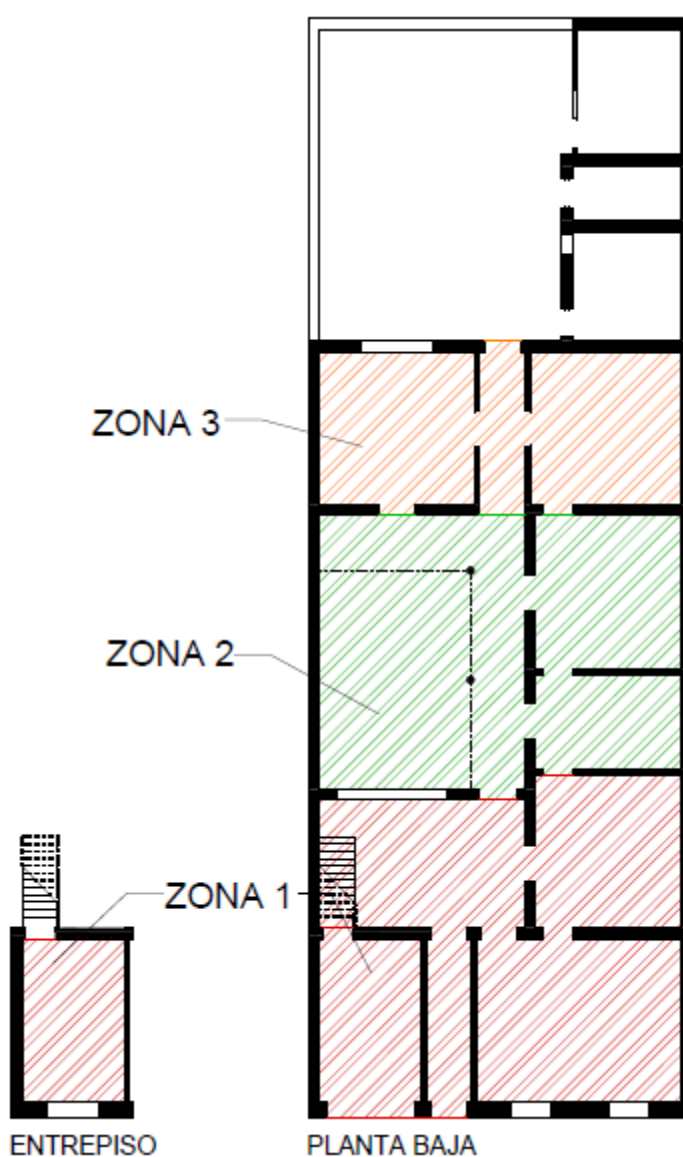


Figura 31.- Planificación de la demolición por zonas.

A continuación se realiza un cálculo detallado del volumen de escombros.

3.8 Cálculo detallado del volumen de escombros.

Es necesario conocer el volumen de escombros que generara la demolición de la vivienda para determinar, logística y económicamente, la opción más conveniente entre el uso de un contenedor de escombros fijo o retirar periódicamente los escombros generados, empleando una pala mecánica y un camión. A su vez se deberá decidir el lugar de deposición final de los escombros retirados.

El cálculo del volumen de escombros que generará demoler la casa se realizará por zonas, teniendo en cuenta que se conservarán los muros medianeros. Todos los muros tienen una altura de 4.40m, la mayoría de ellos tiene 30 cm de espesor, salvo algunos muros divisorios que tienen 15cm. Además se asumen un espesor de 15 cm para el contrapiso y piso y un espesor de cubierta de 25 cm.

A continuación se detalla el cálculo volumétrico de escombros por zona.

Zona 1

Zona frontal de la vivienda. Incluye escalera y entrepiso.

- Muros a derribar: X1 – X2 – Y2 – Y3 – Y5 (ver Figura 32)
- Superficie de Piso + Contrapiso a demoler: 85 m²
- Superficie de entrepiso a demoler: 13 m²
- Superficie de Cubierta a demoler: 85 m²

Para determinar el volumen producido por la demolición de muros en la Zona 1 se realizó una multiplicación entre las dimensiones de los mismos (longitud, altura y espesor) y se restó el volumen de las aberturas ubicadas en cada uno según el caso. El cálculo se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3.- Volúmenes de escombros por demolición de muros en Zona 1

Muro	Longitud (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Superficie Aberturas (m ²)	Superficie Total (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
X1	9,95	4,4	43,78	15	28,78	0,3	8,634
X2	9,95	4,4	43,78	9,2	34,58	0,3	10,374
Y2	4,5	4,4	19,8	0	19,8	0,15	2,97
Y3	4,5	4,4	19,8	0	19,8	0,15	2,97
Y5	3,5	4,4	15,4	1,6	13,8	0,3	4,14
						Total (m³)	29,088

Para calcular el volumen de escombros de la demolición de piso, contrapiso, entrepiso y cubierta se multiplica la superficie de cada uno por su respectivo espesor, como puede observarse en Tabla 4.

Tabla 4.- Volúmenes de escombros por demolición de piso, contrapiso, entrepiso y cubierta en Zona 1

	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
Piso + Contrapiso	85	0,15	12,75
Losa Entrepiso	13	0,25	3,25
Cubierta	85	0,25	21,25
	Volumen Total (m³)		37,25

El volumen de escombros total en Zona 1 (Tabla 5) se obtiene sumando los obtenidos en las Tablas 3 y 4.

Tabla 5.- Volumen de escombros total en Zona 1

	Volumen (m ³)
Muros	29,09
Piso + Contrapiso	12,75
Losa Entrepiso	3,25
Cubierta	21,25
Volumen Total (m³)	66,338

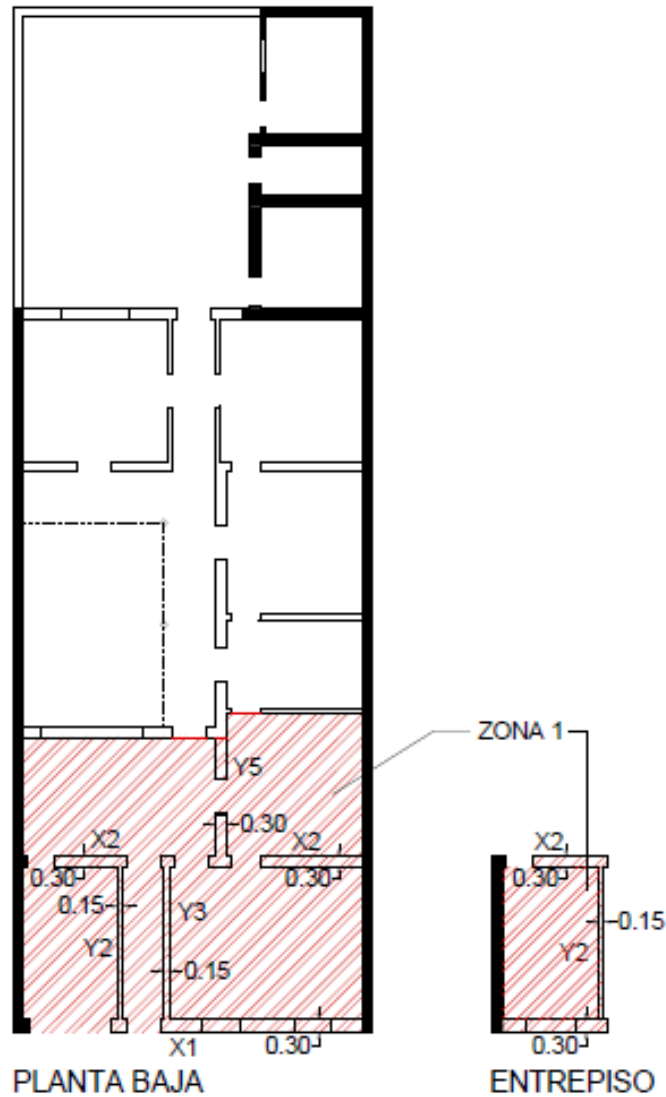


Figura 32.- ZONA 1: muros a derribar con sus espesores, superficie de piso + contrapiso a demoler, superficie de entrepiso a demoler y superficie de cubierta a demoler.

Para calcular el número de viajes necesarios para transportar todos los escombros se deberá tener en cuenta que el porcentaje de esponjamiento de materiales típicos de obras de arquitectura es de 40%, por lo tanto el volumen a transportar será mayor al calculado anteriormente.

$$\text{Volumen a transportar} = 66.338\text{m}^3 \times 1.4 = 92.87 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen a transportar será 92.87 m^3 . Para obtener el número de viajes se deberá dividir este valor por la capacidad de transporte de los camiones. Se utilizarán camiones de 6 m^3 .

$$\text{Número de Viajes} = \frac{92.87 \text{ m}^3}{6\text{m}^3} = 15.5 \text{ viajes} \approx 16 \text{ viajes}$$

El volumen total de escombros en ZONA 1 será transportado en 16 viajes.

ZONA 2

Zona central de la vivienda. Incluye patio interno y habitaciones

- Muros a derribar: X3 – X4 – X5 – Y6 (ver Figura 33)
- Superficie de Piso + Contrapiso a demoler (ver Figura 33): 75 m²
- Superficie de Cubierta a demoler (ver Figura 34): 49 m²

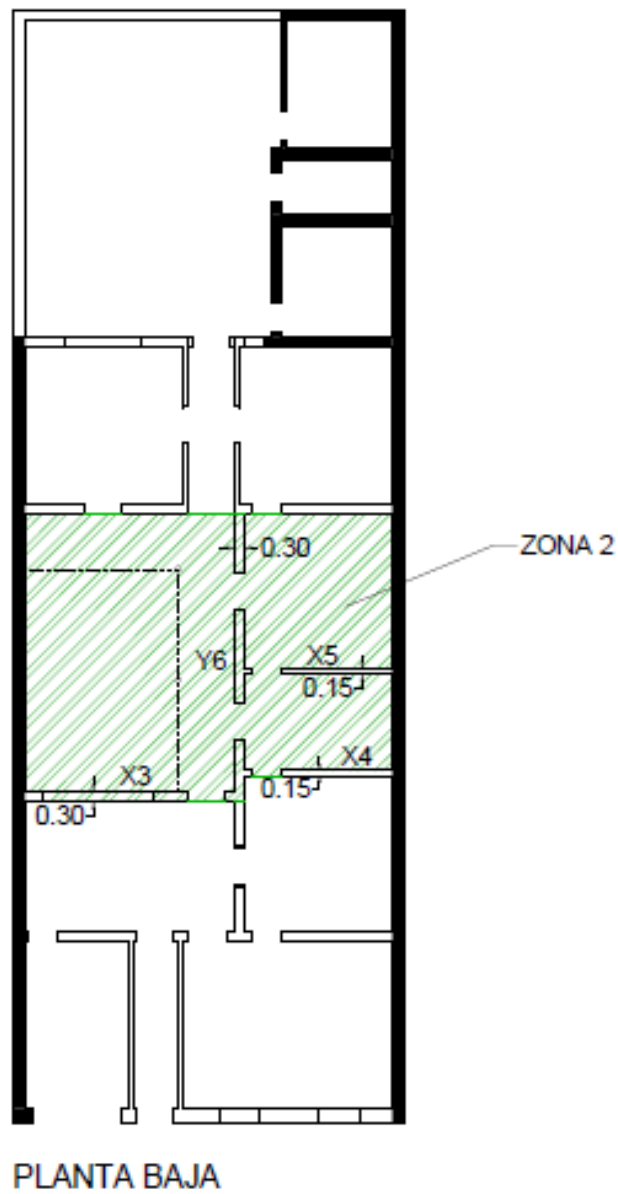


Figura 33.- ZONA 2: Muros a derribar, superficie de piso + contrapiso a demoler.

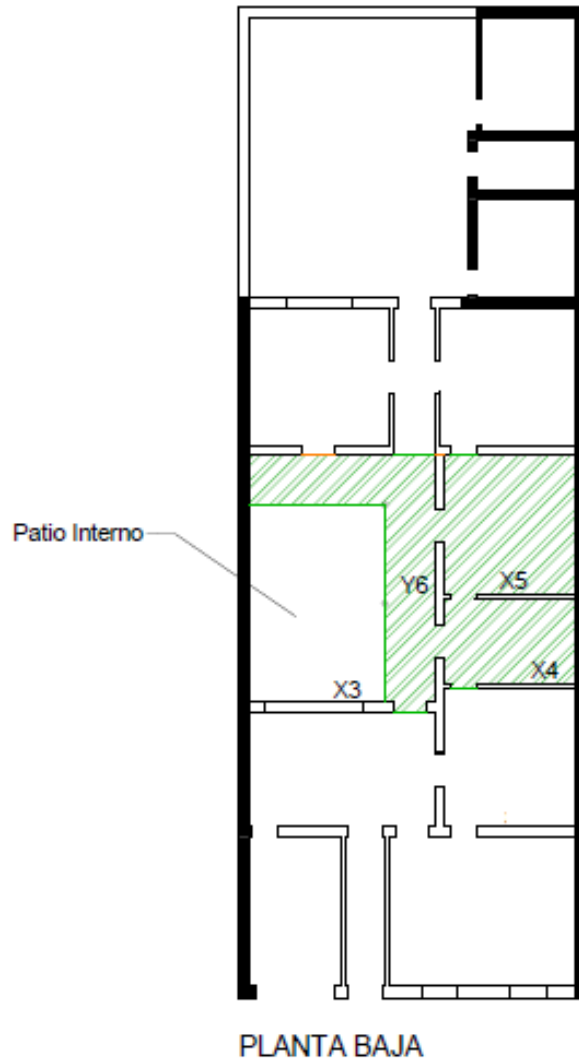


Figura 34.- ZONA 2: superficie de cubierta a demoler.

Para determinar el volumen producido por la demolición de muros en la Zona 2 se realizó el mismo procedimiento que en Zona 1 pero considerando los muros pertenecientes a Zona 2, como puede observarse en la Tabla 6.

Tabla 6.- Volúmenes de escombros por demolición de muros en Zona 2

Muro	Longitud (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Superficie Aberturas (m ²)	Superficie Total (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
X3	5,65	4,4	24,86	5,4	19,46	0,3	5,838
X4	4	4,4	17,6	1,6	16	0,15	2,4
X5	4	4,4	17,6	1,6	16	0,15	2,4
Y6	7,8	4,4	34,32	6,6	27,72	0,3	8,316
Volumen Total (m³)							18,954

Para calcular el volumen de escombros de la demolición de piso, contrapiso y cubierta se multiplica la superficie de cada uno por su respectivo espesor, como puede observarse en Tabla 7.

Tabla 7.- Volúmenes de escombros por demolición de piso, contrapiso y cubierta en Zona 2.

	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
Piso + Contrapiso	74,8	0,15	11,22
Cubierta	48,51	0,25	12,13
	Volumen Total (m³)		23,35

El volumen de escombros total en Zona 2 (Tabla 8) se obtiene sumando los obtenidos en las Tablas 6 y 7.

Tabla 8.- Volumen de escombros total en Zona 2.

	Volumen (m ³)
Muros	18.95
Piso + Contrapiso	11,22
Cubierta	12.13
Volumen Total (m³)	42.30

$$\text{Volumen a transportar} = 42.30\text{m}^3 \times 1.4 = 59.22 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen a transportar será 59.22 m³. Para obtener el número de viajes se deberá dividir este por la capacidad de transporte de los camiones. Se utilizarán camiones de 6 m³.

$$\text{Número de Viajes} = \frac{59.22 \text{ m}^3}{6\text{m}^3} = 9.87 \text{ viajes} \approx 10 \text{ viajes}$$

El volumen total de escombros en ZONA 2 será transportado en 10 viajes.

ZONA 3

Zona trasera de la vivienda. Incluye comedor y habitación.

- Muros a derribar: X6 – X7 – X8 – Y4 – Y7 (ver Figura 35)
- Superficie de Piso + Contrapiso a demoler (ver Figura 35): 46.7 m²
- Superficie de Cubierta a demoler (ver Figura 35): 46.7 m²

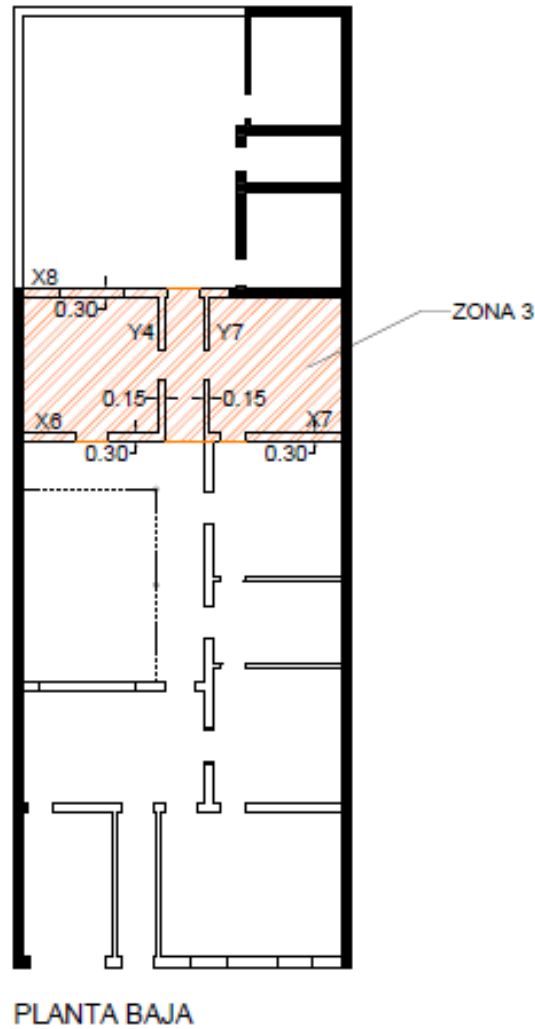


Figura 35.- ZONA 3: muros a derribar con sus espesores, superficie de entrepiso a demoler y superficie de cubierta a demoler.

Para determinar el volumen producido por la demolición de muros en la Zona 3 se realizó el mismo procedimiento que en Zona 1 y Zona 2 pero considerando los muros pertenecientes a Zona 3, como puede observarse en la Tabla 9.

Tabla 9.- Volúmenes de escombros por demolición de muros en Zona 3.

Muro	Longitud (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Superficie Aberturas (m ²)	Superficie Total (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
X6	4,4	4,4	19,36	3	16,36	0,3	4,908
X7	4,3	4,4	18,92	1,6	17,32	0,15	2,598
X8	6,45	4,4	28,38	6,6	21,78	0,3	6,534
Y4	4,2	4,4	18,48	3	15,48	0,15	2,322
Y7	4,2	4,4	18,48	3	15,48	0,15	2,322
Volumen Total (m3)							18,684

Para calcular el volumen de escombros de la demolición de piso, contrapiso y cubierta se multiplica la superficie de cada uno por su respectivo espesor, como puede observarse en Tabla 10.

Tabla 10.- Volúmenes de escombros por demolición de piso, contrapiso y cubierta en Zona 3.

	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
Piso + Contrapiso	46,7	0,15	7,005
Cubierta	46,7	0,25	11,675
	Volumen Total (m³)		18,68

El volumen de escombros total en Zona 2 (Tabla 11) se obtiene sumando los obtenidos en las Tablas 9 y 10.

Tabla 11.- Volumen de escombros total en Zona 3.

	Volumen (m ³)
Muros	29,09
Piso + Contrapiso	7,01
Cubierta	11,68
Volumen Total (m³)	47,768

$$\text{Volumen a transportar} = 47.768\text{m}^3 \times 1.4 = 66.88 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen a transportar será 66.88 m³. Para obtener el número de viajes se deberá dividir este por la capacidad de transporte de los camiones. Se utilizarán camiones de 6 m³.

$$\text{Número de Viajes} = \frac{66.88 \text{ m}^3}{6\text{m}^3} = 11.15 \text{ viajes} \approx 12 \text{ viajes}$$

El volumen total de escombros en ZONA 3 será transportado en 12 viajes.

Sumando los volúmenes de escombros obtenidos en cada una de las zonas de demolición se obtiene un total de 248.87 m³ a transportar en 36 viajes, como puede observarse en la Tabla 12.

Tabla 12.- Volumen de escombros total.

	Volumen a transportar (m ³)	Cantidad de viajes a realizar
ZONA 1	92.87	16
ZONA 2	59.22	10
ZONA 3	66.88	12
Total	248.87	36

Los escombros serán cargados con palas mecánicas en camiones y trasladados a vertederos de residuos habilitados por el municipio de Córdoba. En este caso se prevé transportarlos al vertedero ubicado en Chacras de la Merced sobre Ruta Nacional N°19.

3.9 Mano de obra y Plan de avance.

A los fines de llevar a cabo la demolición programada se prevé trabajar con una cuadrilla de 5 operarios, a cargo de los trabajos manuales, 2 operarios para maquinaria especial, un capataz y un profesional a cargo de la Dirección Técnica.

Teniendo en cuenta lo anterior, y en base a estimaciones sobre el rendimiento por operario y por día, para cada ítem del programa de demolición es posible elaborar un plan de avance de la mismo según se muestra en la en Tabla 4.

Tabla 12.- Plan de Avance programado para el proceso de demolición de la vivienda en estudio.

ITEM	ZONA	DIAS DE TRABAJO																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Desmantelado y retiro de Aberturas y rejas	1	100%																
		2		100%															
		3			100%														
2	Desmantelado y retiro de Aberturas y rejas	1		100%															
		2			100%														
		3				100%													
3	Retirar cubierta de chapa	1				100%													
		2					100%												
		3						100%											
4	Demoler cubierta	1						70%	30%										
		2								100%									
		3										100%							
5	Desvincular muro medianero	1								100%									
		2										100%							
		3												100%					
6	Derribar muros internos	1																	
		2																	
		3																	
7	Carga y retiro de escombros	1																	
		2																	
		3																	

3.10 Maquinarias y Herramientas a utilizar

A continuación se mencionan y describen las principales maquinarias y herramientas a utilizar en el proceso de demolición:

- Maza (10kg)

Es una herramienta manual de golpe con forma similar a la del martillo, pero más pesada (ver Figura 36). Se utilizará en lugares puntuales de la obra en los que no se pueda usar el martillo eléctrico.



Figura 36.- Maza de 10 kg

- Cincel

Es una herramienta manual que combinada con una herramienta de soporte, como puede ser una maza es utilizada para la apertura de orificios y canaletas en paredes y la rotura de hormigón (Figura 37). Tiene 4 partes principales:

1. La cabeza, que es el extremo que recibe el impacto de la herramienta de soporte.
2. El mango, vástago o cuerpo, por donde se propaga ese impacto.
3. La cuña, formada por las partes laterales donde se encuentran las áreas de corte.
4. La arista de corte, que entrega el impacto a la pieza de trabajo.



Figura 37.- Cincel

- Carretilla

Carretilla de acero: por su geometría y tamaño permite cargar grandes cantidades de material(Figura 38). Sus ruedas aseguran estabilidad.

Sera utilizada para el transporte manual de escombros dentro de la obra.



Figura 38.- Carretilla de Acero

- Martillo Eléctrico

El martillo eléctrico es utilizado en el ámbito de la construcción para realizar perforaciones por impacto y demoliciones, tal como se muestra en la Figura 39. En la demolición de esta vivienda se utilizará para la cubierta, entrepiso y contrapiso.



Figura 39.- Martillo eléctrico.

- Amoladoras

Las amoladoras son máquinas eléctricas portátiles que se utilizan para cortar, desbastar y pulir, especialmente en los trabajos de mampostería y metal (Figura 40). Los trabajos de materiales en superficies grandes, o los trabajos intensivos en superficies duras, se suelen realizar con



Figura 40.- Amoladora Radial.

amoladoras y discos grandes que permiten, por ejemplo, cortes más rectos y limpios.

En el trabajo de demolición se utilizará para desvincular los muros medianeros de la obra, por lo que se deberá cortar mampostería.

- Retroexcavadora con pala frontal.

Esta máquina se utilizará para el derribo de los muros interiores de la vivienda.

En la Figura 41 se presenta una fotografía de una retroexcavadora. En general este tipo de equipos permiten remover escombros en volúmenes próximos al m^3 y 200kg de peso.



Figura 41.- Retroexcavadora con pala frontal.

3.11 Higiene y Seguridad.

3.11.1 Riesgos en la etapa de Demolición.

- a) Escoriaciones en manos.
- b) Golpes en manos, pies y cabeza.
- c) Caídas a un mismo nivel y distinto nivel.
- d) Caída de altura.
- e) Esfuerzos al levantar o mover pesos.
- f) Golpes por y contra objetos.
- g) Ruido.
- h) Proyección de partículas.
- i) Pisadas sobre superficies irregulares.
- j) Atrapamiento, Aplastamiento.

3.11.2 Medidas de seguridad a adoptar en la etapa de demolición.

El programa de demolición propuesto en este informe debe ser llevado a cabo considerando una serie de medidas de seguridad, estrictamente controladas por el profesional que tenga a su cargo las tareas. Entre las medidas a adoptar se encuentran las siguientes:

- Acordonar y/o delimitar la zona de trabajos, se deberá mantener el orden y la limpieza de manera permanente.
- En todo momento el personal debe mantener una actitud atenta durante la realización de las tareas.
- Instalar, de ser necesario, tableros eléctricos auxiliares para suministrar energía a los distintos sectores de la obra (máquinas y/o herramientas). Los mismos deben ser construidos en cajas normalizadas de chapa, estancos y provistos de disyuntores diferenciales y llaves térmicas. Los cables utilizados en el ámbito de la obra serán de doble aislación.
- Demarcar las zonas de trabajo mediante vallados, cintas, conos, carteles, etc., de forma que aseguren su visibilidad. Además se debe indicar la obligatoriedad del uso de los Elementos de Protección Personal acordes a la tarea que se esté ejecutando.
- Las herramientas de mano deben ser seguras y adecuadas a la operación a realizar y no presentar defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización. Deben contar con protecciones adecuadas, las que no serán modificadas o retiradas cuando ello signifique aumentar el riesgo.
- Las herramientas deben ser depositadas, antes y después de su utilización en lugares apropiados que eviten riesgos de accidentes por caída de las mismas. En su transporte se observaran similares precauciones.
- Toda falla o desperfecto que sea notado en una herramienta o equipo portátil, ya sea manual, por accionamiento eléctrico, neumático u otra fuente de energía, debe ser informado de inmediato al responsable del sector y sacada de servicio. Las reparaciones en todos los casos serán efectuadas por personal competente.
- Las maquinas, herramientas, sogas, cadenas, elementos de protección personal y colectiva en uso serán verificados antes del inicio de cada jornada por el capataz, para asegurar su aptitud para el trabajo.
- Los trabajadores deben utilizar los equipos y elementos de protección personal de acuerdo al tipo de tarea que deban realizar, y a los riesgos emergentes de la misma.

- Se prohíbe la utilización de elementos y accesorios (bufandas, pulseras, cadenas, corbatas, etc) que puedan significar un riesgo adicional en la ejecución de las tareas.
- En caso de usar andamios, los mismos deben contar con arriostramientos, anclajes, apoyos, barandillas y rodapiés de protección.
- Contar con protecciones auxiliares, redes, cortinas de lona, bandeja perimetral en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.
- Realizar aberturas en los forjados para evacuar escombros, instalación de conductos y tolvas para evacuación y carga de escombros.
- Anular las instalaciones existentes: agua, corriente eléctrica, teléfono, etc ya que el hecho de no hacerlo supone grave riesgo de: electrocuciones, inundaciones por rotura de tuberías, explosiones, intoxicaciones por gas.
- Apuntalamiento en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realizara la demolición. Reforzando también desagües, balcones, muros y paredes.
- Instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y todos los medios auxiliares previstos para la demolición, tales como plataformas que cubran los accesos al edificio. Con esto se favorece la circulación por la obra y comodidad en el puesto de trabajo, facilitando la evacuación de materiales.
- Colocación de vallas y señales de tránsito en las inmediaciones de la obra. Con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- De acuerdo a la ubicación la vivienda, se deben tomar las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc.
- Realizar orden y limpieza de obra todos los días.
- El derribo se hará a la inversa de la construcción, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando que trabajen operarios a distintos niveles.
- Para derribar chimeneas, cornisas y voladizos, susceptibles de desprendimientos, se dispondrá de un sólido andamiaje.
- Sobre un muro que tenga menos de 35 cm de espesor nunca se colocara un trabajador.
- Cuando se deba realizar un trabajo a una altura mayor a 2 m se deberá utilizar un arnés de seguridad atado a un punto fijo.
- El escombros se ha de evacuar por tolvas o canaletas, por lo que esto implica la prohibición de arrojarlo desde lo alto al vacío.
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.

3.11.3 Protecciones personales.

Los operadores que trabajen en obras de derribos, han de disponer y utilizar en todo momento los elementos de protección personal necesarios homologados y de calidad reconocida.

3.11.4 Riesgos en el uso de máquinas Retroexcavadoras.

Los riesgos principales en el uso de retroexcavadoras son los siguientes:

- Atropellamiento y vuelco: Este riesgo se produce fundamentalmente por manejo imprudente de la retroexcavadora, trabajar en terreno con pendiente y por abandonar la maquina con el motor en marcha.
- Choque con otros vehículos: este riesgo se produce durante la circulación por carretera y por desconocimiento del puesto de trabajo.

El personal que opere con la retroexcavadora deberá conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar. A su vez, deberá respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, señalización y estacionamiento. A continuación se mencionan algunas medidas preventivas a tomar en la obra:

- Balizar la zona de trabajo de la misma cuando el espacio es reducido.
- La retroexcavadora debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.
- En trabajos en pendiente, orientar el brazo hacia la parte de abajo, lo más cercano al suelo posible.
- Si la retroexcavadora es de orugas, asegurarse que este bien frenada.
- Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente para evitar vuelcos.
- Se evitara la oscilación de la cuchara en la dirección de la pendiente.
- Colocar el equipo de cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.
- Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos a realizar que pueden constituir riesgo.
- No abandonar la retroexcavadora sin apoyar la cuchara en el suelo, parar el motor y colocar el freno.

- Los elementos de protección personal a utilizar son: Casco, Ropa de trabajo, Calzado de seguridad con puntera de acero, guantes, anteojos y todo EPP que sea requerido de acuerdo a la obra.

CAPÍTULO 4

PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE INVERSIÓN

4.1 Introducción

En el Capítulo 3 se desarrolló el programa de demolición de una vivienda en el barrio Güemes de la Ciudad de Córdoba, para la posterior construcción de un edificio en el mismo terreno. En este Capítulo se desarrollará el programa arquitectónico de un potencial edificio a construir, teniendo en cuenta el estudio de mercado de la zona en la cual se emplazará y la normativa vigente que lo condiciona.

4.2 Estudio de mercado.

En el siguiente apartado se realizará un estudio de mercado con el fin de obtener un perfil de los probables inversores, propietarios y usuarios del edificio que se proyectará. El objetivo es determinar, con un buen nivel de confianza, cual es la demanda inmobiliaria en esta zona de la ciudad para así ajustar el proyecto (oferta) a la misma y la mayor rentabilidad.

4.2.1 Estudio del entorno demográfico.

Los datos estadísticos utilizados para analizar el entorno demográfico de la ciudad fueron obtenidos de la Guía Estadística de la Ciudad de Córdoba (Municipalidad de Córdoba, 2014).

La población de la Ciudad de Córdoba en el año 1991, según los datos registrados en el Censo de ese año, era de 1.179.372 habitantes y en el año 2010 la población alcanzó los 1.329.604 habitantes, por lo que la ciudad experimentó un crecimiento demográfico del 12.73% en dos décadas. Esto se puede observar en la Figura 42.

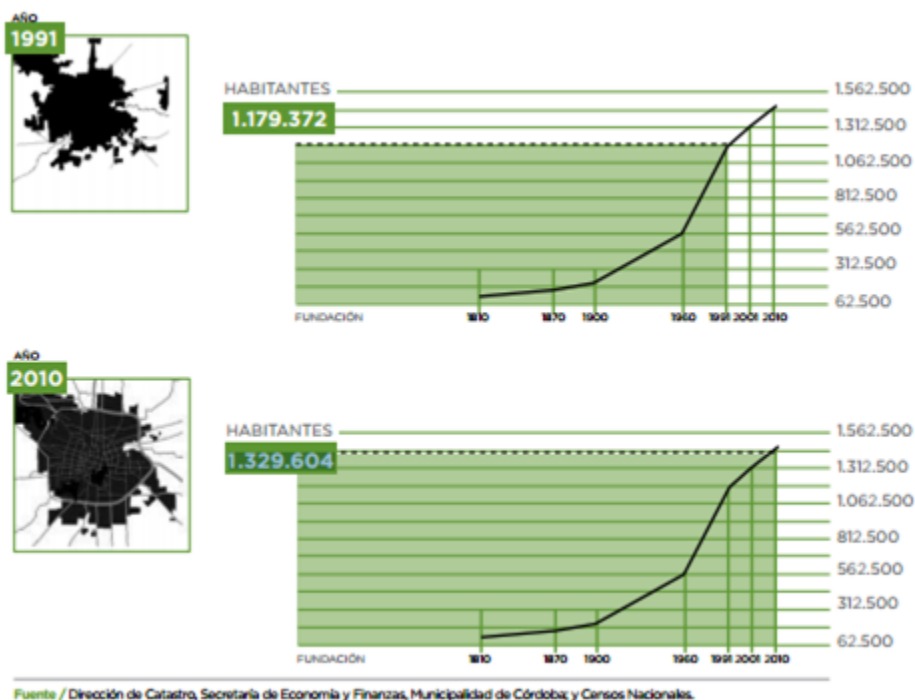


Figura 42.- Crecimiento poblacional de la Ciudad de Córdoba.

Por otro lado, tal como puede observarse en la Tabla 13, la población atendida por el CPC (Centro de Participación Comunal) Central, con sede en el edificio “Palacio 6 de Julio”, alcanza 135.210 habitantes y una superficie de 1.410 has. En consecuencia es el área central de la ciudad, la que ostenta la mayor densidad poblacional, pudiéndose inferir que manifestará la mayor demanda. En este sentido la ubicación céntrica del edificio resulta ventajosa se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13.- División político administrativa de la ciudad de Córdoba.

CPC	Población	Superficie (en ha)	Cantidad de barrios
Colón	114.894 ¹	4.424	36
Empalme	249.423 ¹	13.345	74
Central	135.210¹	1.410	16
Monseñor P. Cabrera	93.981 ¹	2.872	23
Rancagua	89.230 ¹	7.373	25
Ruta 20	124.712 ¹	4.731	47
Villa El Libertador	143.333 ¹	11.118	61
Arguello	147.966 ¹	5.435	53
Centro América	150.402 ¹	3.366	34
Pueyrredón	80.453 ¹	3.526	17
Total	1.329.604	57.600	386

La estructura poblacional por grandes grupos de edad indica que el 29% de la población corresponde a personas jóvenes (de 15 a 30 años) y el 38% corresponde a personas adultas (31 a 65 años) lo que arroja que 2/3 de la población está conformada por jóvenes y adultos (67%) como puede observarse en la Figura 43.

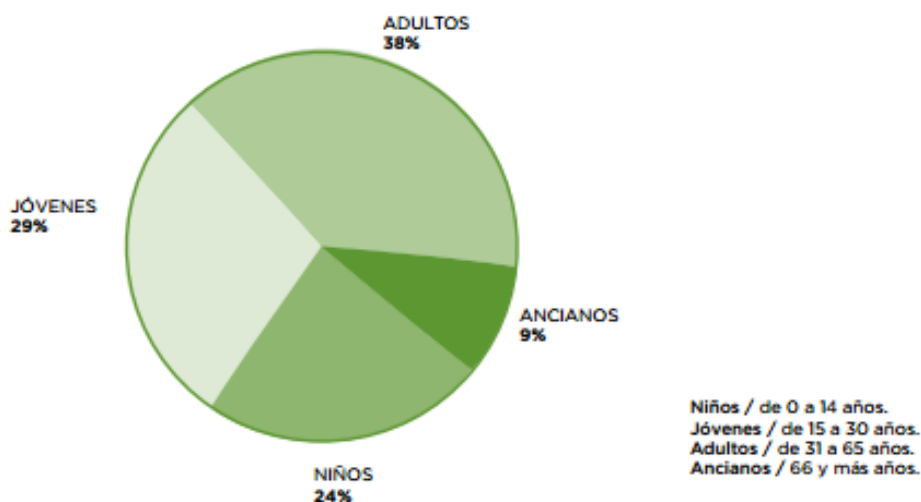


Figura 43.- Distribución etaria de la población de Córdoba.

4.2.2 Estudio del entorno social.

En Córdoba, al igual que en el resto de las grandes ciudades relativamente grandes, se está desarrollando un cambio cultural que sumado a un ritmo de vida más acelerado y cambios actitudinales frente al consumo, estadísticamente se ha incrementado el número de divorcios, gente soltera que se va a vivir sola, parejas nuevas que se van a convivir, etc.

Por ello, la demanda de casas y departamentos de más de dos dormitorios, está atravesando por una notoria disminución, dando lugar a una demanda creciente de departamentos de uno y dos ambientes, y en menor medida de dos dormitorios. Además, al inversionista le resulta más rentable adquirir dos o tres departamentos pequeños, antes que un departamento o casa grande. Esta decisión se fundamenta en dos factores, el primero es que disminuye el riesgo de que el inmueble permanezca desocupado y el segundo factor se relaciona con el mayor retorno de la renta sobre la inversión de un departamento pequeño respecto del grande.

4.2.3 Ventajas de la ubicación del lote.

Tal como se mencionó en el Capítulo 1, el lote en el cual se proyecta construir un edificio se encuentra en la calle Arturo M Bas 473 del Barrio Güemes.

Una de las ventajas que puede tener esta ubicación para un futuro propietario o inquilino de un departamento en este edificio es la proximidad al centro de la

ciudad y al barrio Nueva Córdoba, donde se desarrollan las principales actividades comerciales, administrativas y culturales de la ciudad. Por lo tanto las personas que trabajan o desarrollan sus actividades en esta zona son potenciales clientes. A su vez, la cercanía a edificios institucionales tales como el Palacio 6 de Julio (sede de la Municipalidad de Córdoba) y el Palacio de Tribunales, lleva a plantear la posibilidad de un edificio de uso mixto, con oficinas y/o locales comerciales en planta baja y departamentos en los pisos superiores.

La proximidad del lote con la zona central, el barrio Nueva Córdoba y la Ciudad Universitaria, se convierte en otra ventaja, ya que resulta una buena alternativa para estudiantes universitarios, más aún, considerando la densidad de recorridos del transporte público de pasajeros que circulan por las calles circundantes. A continuación se pueden ver las ventajas de la ubicación del lote en la Figura 44.



Figura 44.- Ventajas de la ubicación del lote.

4.2.4 Conclusiones del estudio de mercado

Luego del estudio de mercado realizado se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El perfil de las personas que vivirán en el edificio es: gente joven y adulta estudiantes, trabajadores, parejas jóvenes, personas solas.
- La mayoría de los departamentos serán de un dormitorio y algunos de dos dormitorios.

- En planta baja podría haber locales comerciales y/u oficinas, por lo que se tendría un edificio de uso mixto.

4.3 Restricciones al dominio dadas por la normativa.

A los fines de analizar la potencial construcción de un edificio en altura en el lote en el cual se demolerá la vivienda, será necesario conocer qué se puede construir y bajo qué limitaciones. Para esto se deberán estudiar todas las Normas y Ordenanzas municipales relacionadas a la construcción de edificios en la ciudad de Córdoba.

Se consultó en la Dirección de Obras Privadas y Uso de Suelo y se llegó a la conclusión de que existen dos normativas principales que regulan la construcción de edificios en la ciudad de Córdoba:

- Ord. N° 8256 y modificatorias – OCUPACIÓN DEL SUELO:
Tiene por objeto regular las diversas formas de ocupación del suelo conforme a las actividades en él desarrolladas. Dichas disposiciones, se aplicarán por igual a propiedad privada, pública y a la de las personas de derecho público, dentro del ámbito del ejido municipal de la ciudad de Córdoba.
- Ord. N° 9387 y modificatorias – CÓDIGO DE EDIFICACIÓN:
Tiene por objeto regular la construcción de edificios nuevos, ampliación, refacción, reconstrucción, transformación, demolición y/o reforma de los existentes, registro de las edificaciones, mantenimiento de los predios y edificios dentro del ámbito del Ejido Municipal de la ciudad de Córdoba, las que se aplicarán por igual a los edificios públicos y privados.

Luego de analizar la Ordenanza N° 8256 se observa que hay disposiciones generales, que se deben cumplir en todos los casos, y disposiciones particulares que dependen de la zona en la cual se ubica la parcela. El plano del Distrito 4 permite mostrar que el inmueble objeto de estudio pertenece a la Zona C2, como puede observarse en la Figura 45.

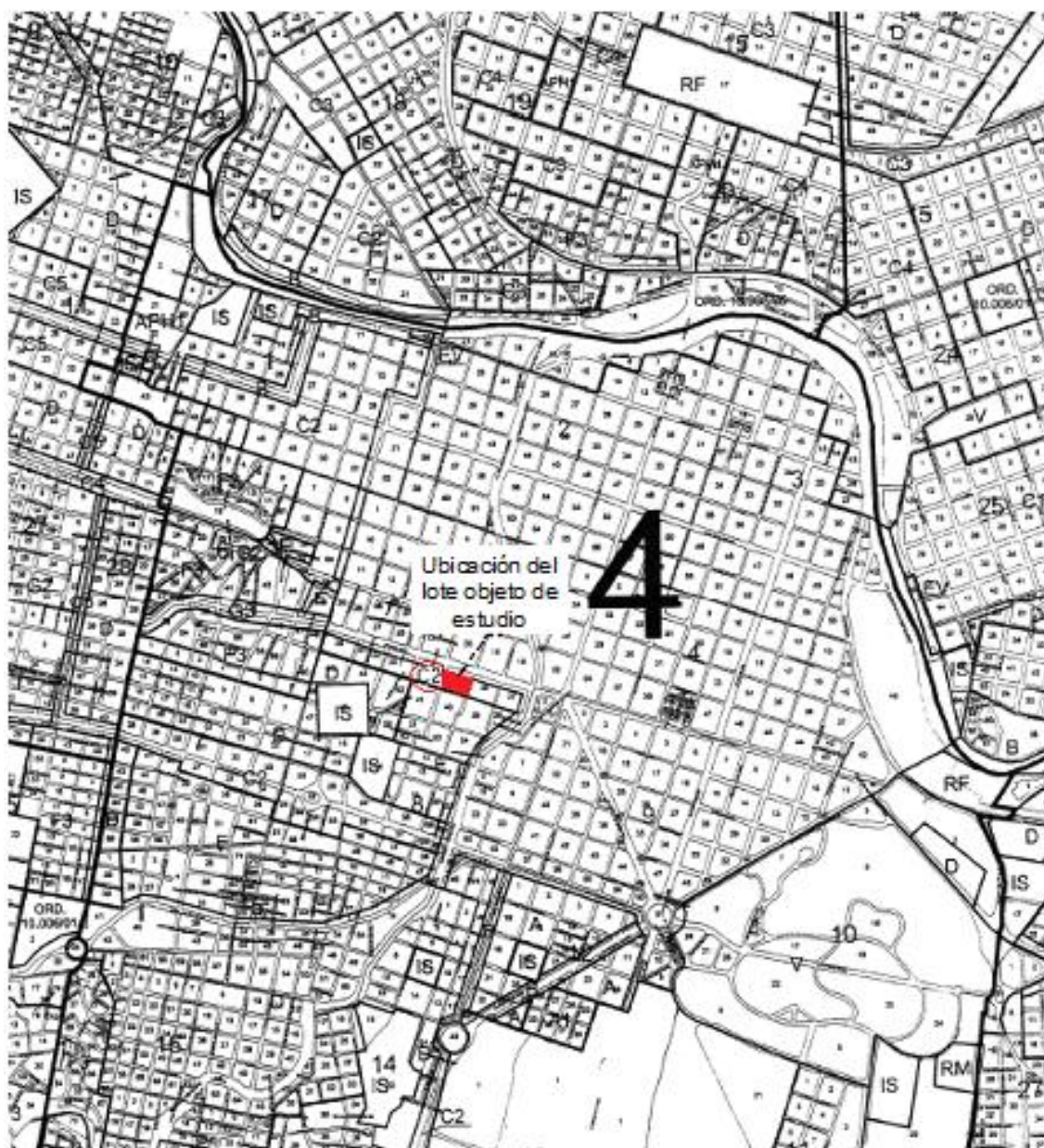


Figura 45.- Plano de Zonificación – Distrito N°4.

4.3.1 Disposiciones particulares de Ocupación de Suelo.

A continuación se presentarán las disposiciones particulares que la Ordenanza 12483 (modifica a 8256) establece en el Artículo 49 con respecto a la Zona C2, que afectan directamente al programa arquitectónico.

1. Carácter Urbanístico:

Zona de conformación lineal, candidata a renovación con usos mixtos: básicamente servicios a escala urbana y de sector urbano y residencial de vivienda colectiva con densificación poblacional relativa. Máxima restricción al asentamiento de actividades Industriales o asimilables.

2. Ocupación y Edificación:

- a) Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S.) máximo: 80 % (ochenta por ciento).
- b) Perfil XXIV - Gráfico 17 (ver Figura 46).

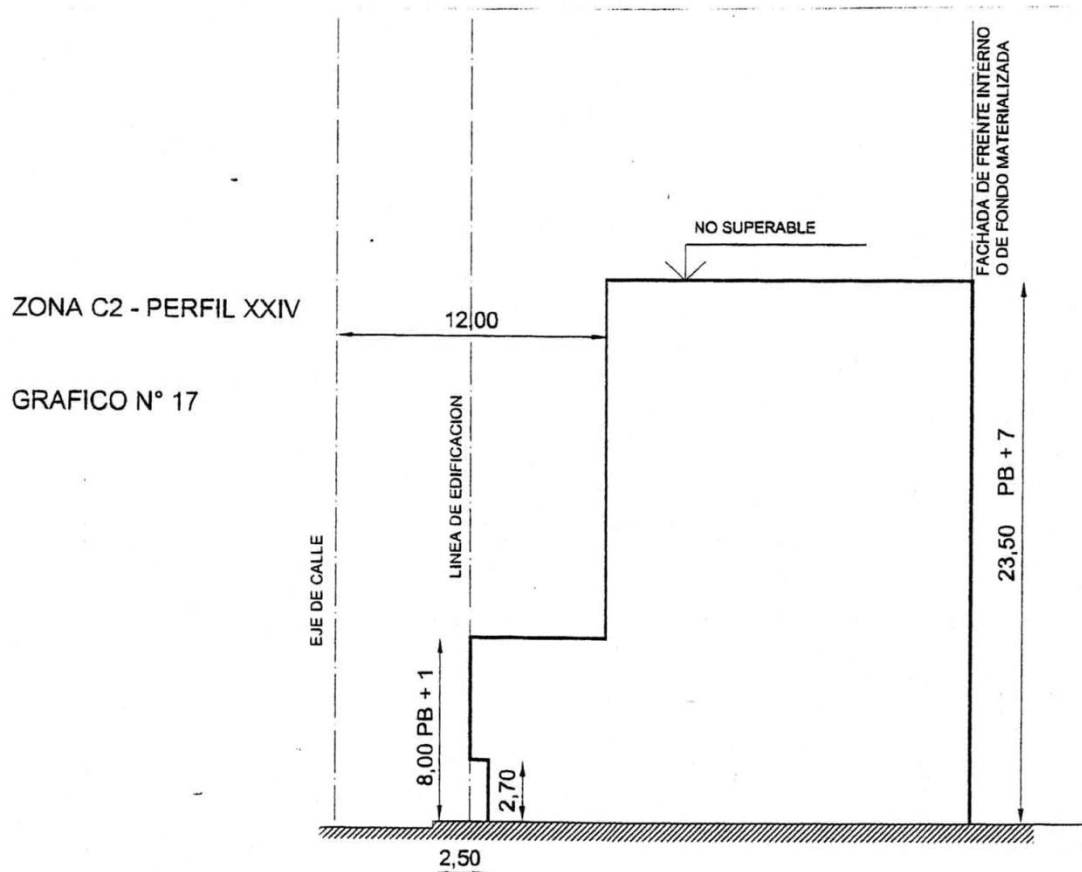


Figura 46.- Perfil para Zona C2.

La Figura 46 presenta el perfil que debe cumplirse en la zona C2 para parcelas frentistas a calles con anchos menores a 20m. La altura máxima de fachada de frente será de 8.0 m a planta baja y un piso. A partir de dicha altura deberá producirse un retiro mínimo de 12m, a contar desde el eje de la calle en donde, la edificación podrá elevarse hasta un plano limite horizontal ubicado a 23.50m, correspondiéndole un desarrollo total de planta baja hasta 7 plantas elevadas, que será la altura máxima para el resto de la parcela, incluidos elementos de coronamiento como parapetos, pórticos, pérgolas, etc.

c) Retiros de Línea de Edificación: La edificación en su fachada de frente, podrá materializarse sobre la Línea de Edificación vigente o con mayores retiros respecto de la misma, de manera optativa.

d) Centro de Manzana: En la zona C2 deberá respetarse el Centro de Manzana con las modalidades establecidas en el artículo 28 citado a continuación:

Art.28º.- En el caso de manzanas típicas por sus dimensiones, formas y/o número de lados, el Centro de Manzana se trazará mediante líneas paralelas a las Líneas Municipales, a una distancia igual a $\frac{2}{7}$ (dos séptimos) de la distancia existente entre Líneas Municipales opuestas. Para dicha delimitación registrarán los planos de catastro parcelarios (Escala 1:100), los que se deberán adjuntar al legajo del Proyecto a efectos que se determine la distancia correspondiente al Centro de Manzana medido perpendicularmente a la Línea Municipal.

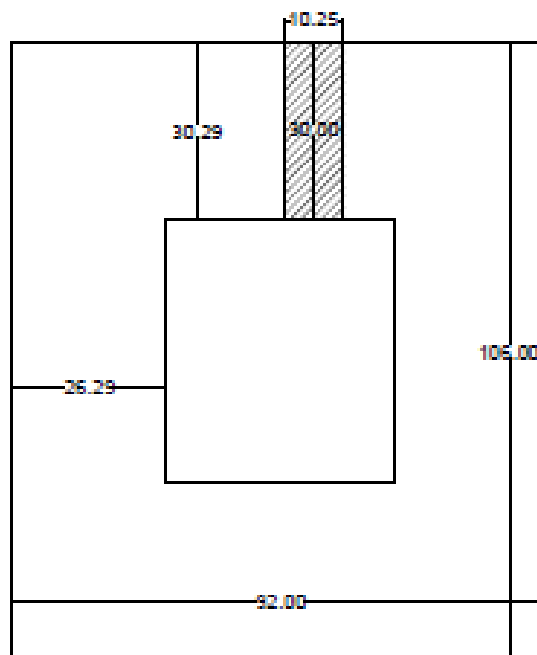


Figura 47.- Restricción al centro de manzana

El lote en el cual se construirá el edificio no se encuentra afectado por la restricción al centro de manzana, tal como se puede observar en la Figura 47.

4.3.2 Disposiciones Generales de Ocupación de Suelo.

A continuación se presentarán las disposiciones generales, de la Ordenanza 12483 (modifica a 8256), que condicionarán directamente al programa arquitectónico.

Art.9º.- En cualquier caso, la superficie construible total para el perfil establecido para cada zona, será la que surja de un diseño preliminar resultante de considerar el Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S); patios reglamentarios, retiros de Línea de Edificación exigidos, afectación del Centro de Manzana y toda otra condición particular que afectare la parcela de proyecto.

Por lo tanto se deberán estudiar las condiciones particulares que afecten la parcela de proyecto, que figuran en el Código de Edifica

4.3.3 Disposiciones del Código de Edificación.

A continuación se desarrollarán aquellas disposiciones del código de Edificación que condicionaran el proyecto arquitectónico tales como: superficie edificable, superficies mínimas por departamento/local, patios, cocheras, circulación vertical, balcones, entre otras.

4.3.3.1 Línea de edificación en vereda.

En calles con veredas menores a 2,50 (dos con cincuenta) metros se establece la obligatoriedad para todos aquellos edificios a construirse, de retirar su Línea de Edificación a un mínimo de 2,50 (dos con cincuenta) metros a partir del cordón de la vereda, destinándose el espacio comprendido entre la Línea Municipal y la Línea de Edificación para el ensanche de la vereda.

4.3.3.2 Superficie Edificable.

Los planos límites permitidos para la edificación serán los que resulten de aplicar las disposiciones de Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S.) y Factor de Ocupación Total (F.O.T.), alturas, retiros y/o perfiles para cada caso, según lo establecen las normas de ocupación del suelo en vigencia (Ordenanza N° 8057 / 85 y 8256 / 86).

En el caso de la Zona C2 no hay restricciones con respecto al FOT pero si hay restricciones de Perfil, como se mencionó anteriormente. Para determinar la Máxima Superficie Edificable (MSE) se recurrirá a la generación de un volumen teórico que contemple todas las restricciones físicas que impone la normativa (plano límite, retiros, centro de manzana, patios de ventilación y factor de ocupación de suelo). Se desarrolla en el punto 4.1.4 (proyección del perfil edificable).

4.3.3.3 Salientes de Balcones.

Los balcones en los pisos altos a partir de los dos metros setenta centímetros (2,70 m) medidos desde el nivel municipal podrán sobresalir de la Línea Municipal un equivalente a la duodécima parte del ancho de la calle, con un máximo de un metro cincuenta centímetros (1,50 m) medidos perpendicularmente a ésta. Estos balcones podrán llegar hasta cero metro quince centímetros (0,15 m) de la Línea Divisoria de la propiedad. En los balcones no podrán ejecutarse muros o pantallas opacas salvo las barandas o antepechos y sólo se permitirán columnas de lado o diámetro máximo de cero metro treinta centímetros (0.30 m) con una distancia entre ejes no inferior a dos metros (2,00 m).

4.3.3.4 Patios de iluminación y ventilación.

Los patios se clasifican en:

- a) Patios de Primera categoría.
- b) Patios de Segunda categoría.

Patios de Primera categoría.

Deberán ser de dimensiones tales que permitan cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Inscribir dentro de su superficie un círculo de diámetro $D = 1/3 H$; siendo H la distancia desde el piso del local a ventilar hasta el respectivo nivel del paramento más alto que lo conforme perteneciente al predio del edificio (Figura 48).

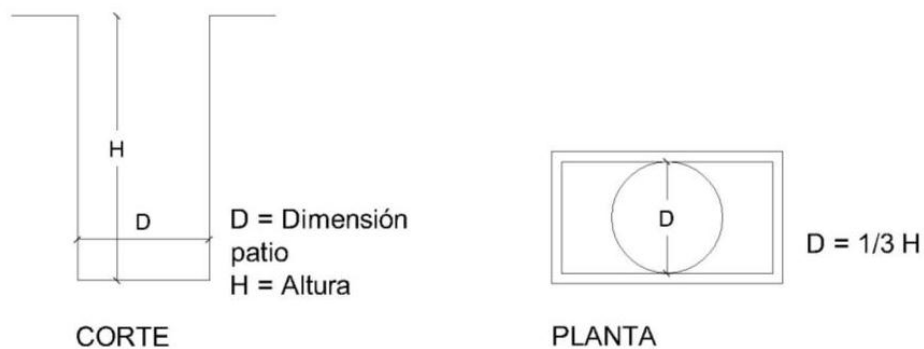


Figura 48.- Patio de primera categoría.

Por lo tanto teniendo en cuenta que la altura máxima edificable, dada por el Perfil para la Zona C2, es de 23.5m, en el patio de primera categoría se deberá poder inscribir dentro de su superficie un círculo de diámetro $D=7.83m$.

- b) Poder medir el mismo valor D en el eje de cada abertura de local a ventilar a patio de esta categoría, cualquiera sea la forma del patio, como puede observarse en la Figura 49.

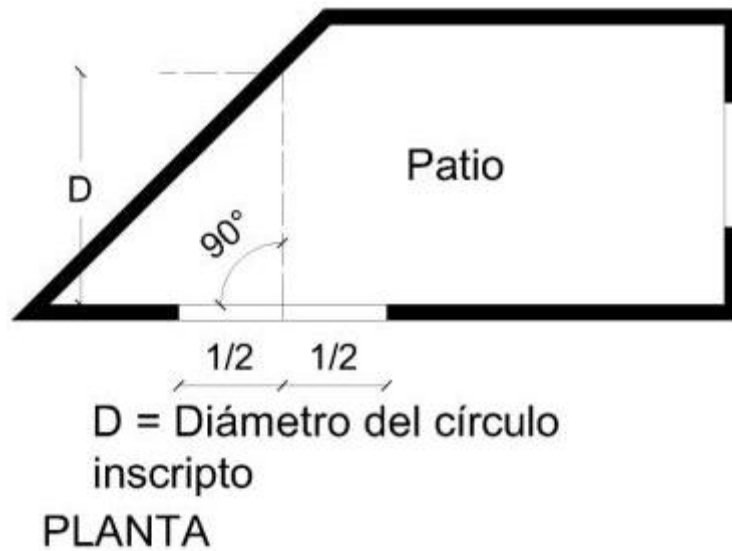


Figura 49.- Patio de primera categoría.

- c) No dar a D un valor inferior a 3,00 (tres) metros.
- d) El valor D se podrá disminuir en los siguientes casos:
 1. Si el patio tuviere uno de sus lados abiertos totalmente a la vía pública o a otro patio de una superficie dos veces mayor o a un centro de manzana (Figura 50).

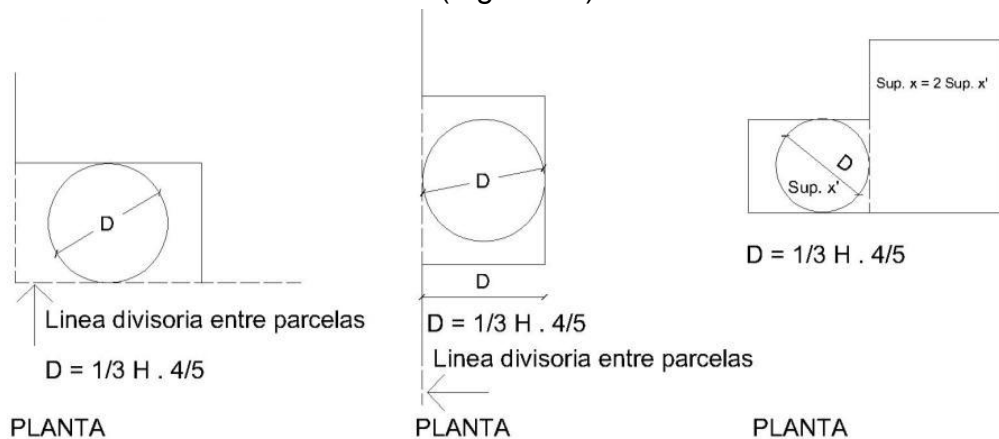


Figura 50.- Disminución de D en Patio de primera categoría.

2. Cuando entre dos paramentos enfrentados no existieran vanos de iluminación y/o ventilación de locales habitables. En este caso, dicha disminución sólo será permitida en la distancia que separa los paramentos enfrentados sin vanos de iluminación y / o ventilación de locales habitables (Figura 51).

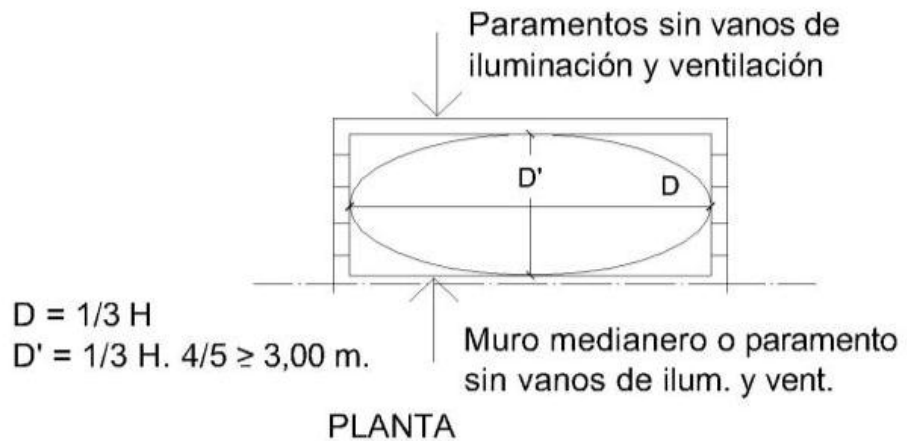


Figura 51.- Disminución de D en Patio de primera categoría

El caso 2 corresponde a la situación que se presenta en el edificio que se está proyectando, como puede observarse en la Figura 52. Entonces las nuevas dimensiones del patio de primera categoría son las siguientes:

$$D=7.85\text{m}$$
$$D'=6.25\text{m}$$

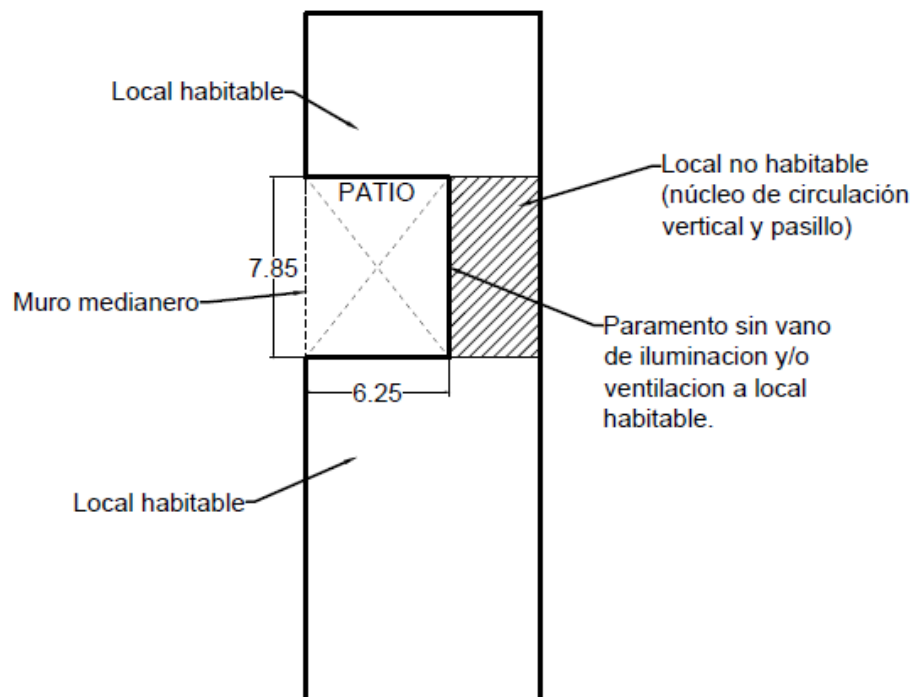


Figura 52.- Disminución de D en Patio de primera categoría

Al realizar la disminución del patio de primera categoría, la superficie edificable es de 258.44 m², lo que implica el 84% de la superficie total (307.50m²) superando al Factor de Ocupación de Suelo (FOS)

máximo de 80%. Por lo tanto el FOS será el condicionante de la superficie edificable y se deberán modificar nuevamente las dimensiones del patio para cumplir esta restricción.

Las dimensiones definitivas del patio de primera categoría son:

D=9.50m

D'=6.50m

Se pueden observar las dimensiones definitivas del patio de primera categoría y el análisis del FOS en la Figura 53.

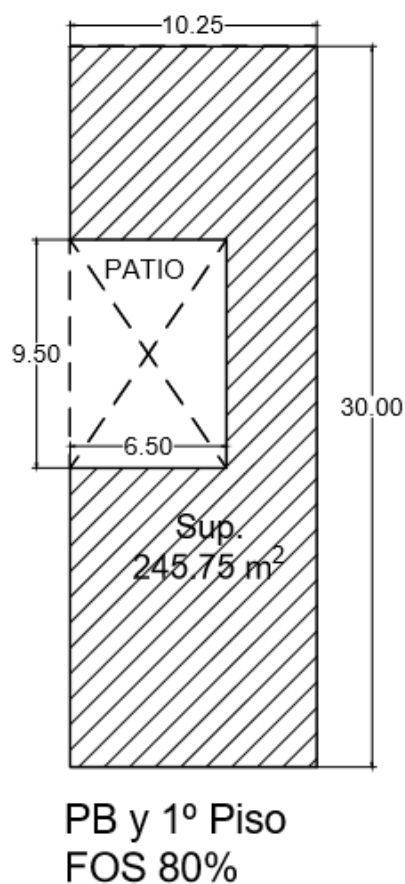


Figura 53.- Dimensiones definitivas de Patio de primera categoría.

Patios de Segunda categoría.

Los patios de segunda categoría deberán ser de dimensiones tales que permitan inscribir un círculo de 3,00 (tres) metros de diámetro y deberán posibilitar medir esta dimensión frente al eje de cualquier abertura.

4.3.4 Cochera

En el siguiente apartado se analizará la posibilidad y conveniencia de construir cocheras subterráneas en el edificio teniendo en cuenta las restricciones impuestas por el código de edificación y las ventajas y desventajas que presenta la construcción de las mismas.

Se considera que la construcción de cocheras, en el edificio, sería beneficiosa para el proyecto que se está analizando, ya que implica mayor comodidad para los futuros habitantes, y esto se verá reflejado directamente en un incremento del precio de venta de los departamentos.

La normativa que rige la construcción de edificios para cocheras se encuentra en el Decreto 463/96 de la Ordenanza N°9387/95 (Edificios Especiales). A continuación se citan algunas de las limitaciones geométricas y dimensionales que se consideran críticas para el diseño.

- Altura mínima de los locales: 2,20m
- Las rampas pueden ser rectas o curvas, con una pendiente máxima del 20%.
- Será obligatorio un relleno horizontal de 6,00 m entre rampa y la Línea Municipal.
- El ancho mínimo de la rampa así, como los accesos serán de 3,00m
- El radio de giro de la rampa en ningún caso deberá ser menor a 5,00m
- Los boxes de estacionamiento tendrán una dimensión de 5,00m de largo por 2,50m de ancho.

Al considerar las dimensiones y pendiente mínima de la rampa de acceso, respecto de las dimensiones del lote 10,25m de ancho por 30,00m de fondo, se llega a la conclusión que resulta impracticable. El ancho del lote condiciona la construcción de la rampa, no se puede desarrollar el radio de giro mínimo. Por otro lado si se tiene en cuenta el espacio que ocuparía la circulación vertical y las columnas del subsuelo, se entiende que habrá pocos lugares para estacionamiento, tal como se observa en el croquis de la Figura 54.

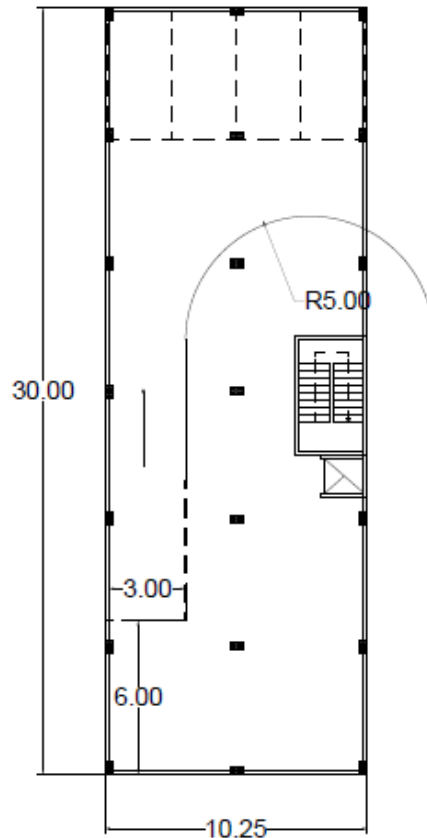


Figura 54.- Cochera (PLANTA).

Debido a la imposibilidad de desarrollar una rampa de acceso, una alternativa podría ser la implementación de un montacargas de plato giratorio, lo que implica una elevada inversión. Por lo que se considera que no se justifica ese gasto teniendo en cuenta que se tendría un reducido número de lugares de estacionamiento. En consecuencia se descarta la construcción de cocheras

4.3.5 Circulación Vertical

En este apartado se estimará cuáles son las dimensiones que ocupará el núcleo de circulación vertical, conformado por escalera y ascensor. Para esto se tendrán en cuenta las limitaciones presentes en el código de edificación para cada caso. Una vez que se tengan las dimensiones aproximadas del núcleo, se podrá conocer realmente la superficie disponible para la ubicación de departamentos y oficinas.

Respecto de los ascensores el Código establece la exigencia de provisión, como mínimo, de una (1) unidad para edificios de ocho (8) plantas Planta Baja y siete (7) pisos superiores. Puede considerarse excepcionalmente en este caso, sumar hasta dos (2) plantas de subsuelo de cocheras

Las dimensiones mínimas establecidas son 1.10m de ancho por 1.30m de profundidad. Teniendo en cuenta un espesor de muros de 15cm, el ascensor ocupa $2.24m^2$, como se puede ver en la Figura 55.

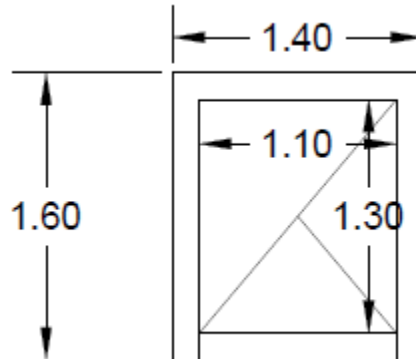


Figura 55.- Dimensiones de Ascensor.

Respecto de las escaleras, el ancho no podrá ser en ningún caso menor a 1.10m. Las dimensiones mínimas de las contra huellas será de 0.18m y la mínima de las huellas 0.275m. Teniendo en cuenta que la altura a salvar es 2.75m (2.4 por piso y 0.35 espesor de losa) y un espesor de tabiques de 0.12m se plantean las siguientes dimensiones para la escalera en la Figura 56. Ocupa una superficie de $16.13m^2$.

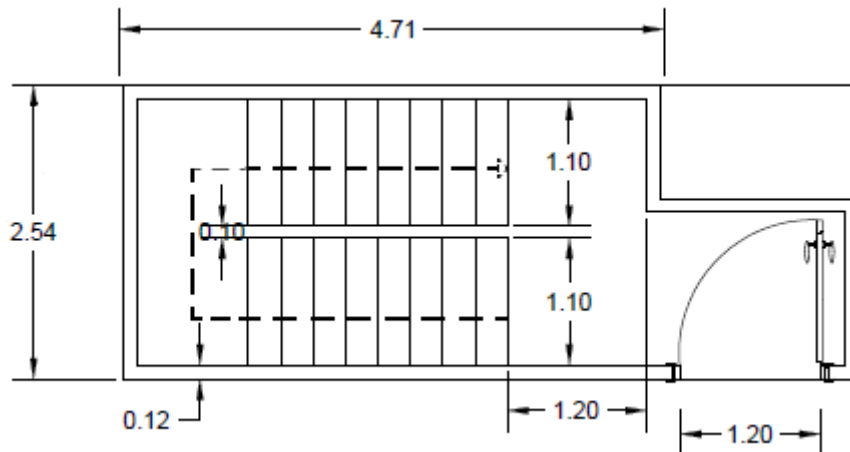


Figura 56.- Dimensiones de caja de escalera.

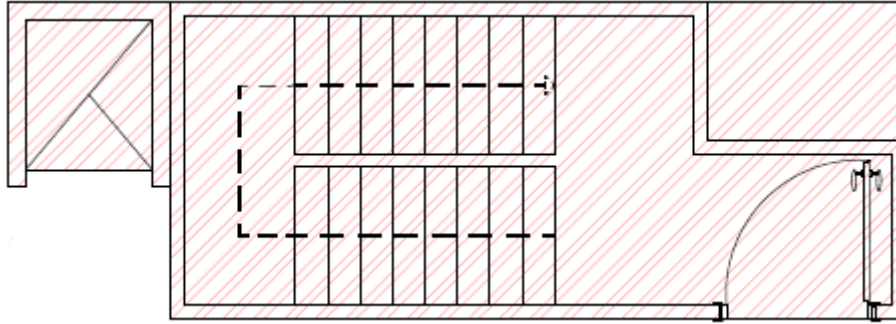


Figura 57.- Superficie del núcleo de circulación vertical. Sup = 19m²

Por lo tanto, con las dimensiones planteadas, el núcleo de circulación vertical ocuparía una superficie de 18.37m² como puede observarse en la Figura 57.

4.3.6 Proyección del perfil edificable.

Para determinar la Máxima Superficie Edificable (MSE) se recurrirá a la generación de un volumen teórico que contemple todas las restricciones físicas que impone la normativa. Dadas las características de la parcela, su afectación al Perfil Edificio y al Centro de Manzana y teniendo en cuenta los requerimientos de ventilación de los locales, se plantea la materialización de un patio de 1º categoría en el centro del edificio con las dimensiones ya mencionadas.

Este planteo, se puede observar en la Figura 58, arroja una superficie edificable de 245,75 m² en planta baja y primer piso y de 202,96 m² en cada uno de los 6 pisos superiores, lo que hace un total de 1709,24m² cubiertos, aproximadamente.

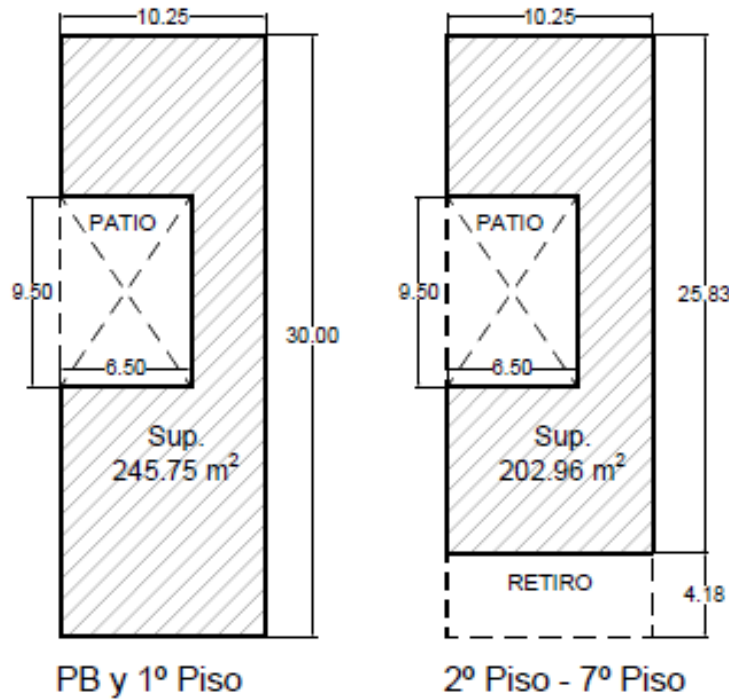
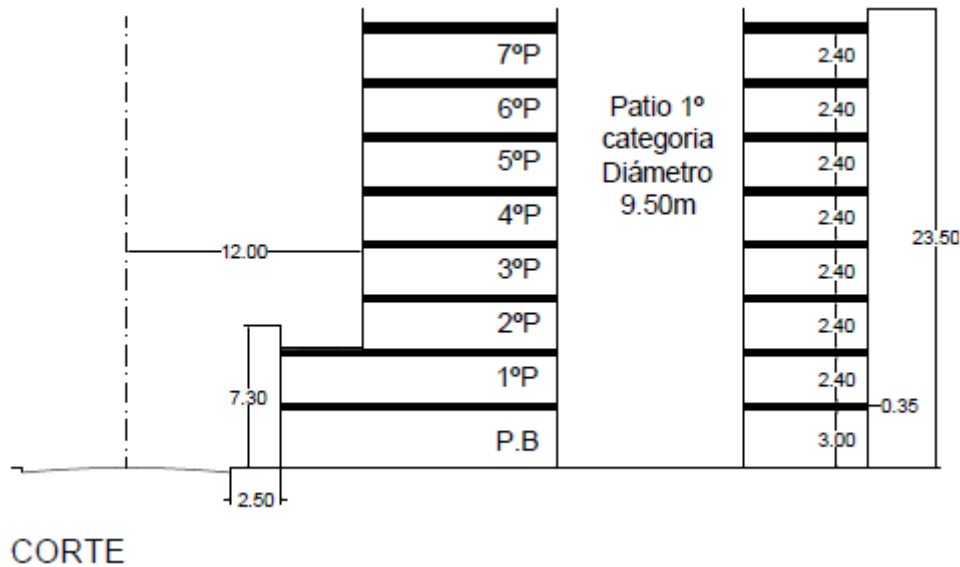


Figura 58.- Superficie edificable (PLANTA).



CORTE

Figura 59.- Superficie edificable (CORTE).

En la Figura 59 se puede observar un corte de la situación planteada. Las alturas adoptadas están en función del Perfil XXIV, correspondiente a la Zona C2, y al máximo aprovechamiento de la superficie edificable con el fin de obtener un proyecto de mayor rentabilidad.

A partir de la obtención de la superficie edificable, se podrá definir la magnitud de la inversión, y obtener entre otras cosas, una idea general de costos de inversión, unidades de vivienda factibles de ser realizadas, oficinas, cocheras, etc.

4.4 Unidades Factibles de ser Realizadas

A partir del estudio de mercado realizado y las restricciones al dominio dadas por la normativa, se determinaran las unidades factibles a ser realizadas en cada planta del edificio. Para esto se tendrán en cuenta las superficies mínimas para cada tipología dadas por el Código de Edificación.

- Tipología de un dormitorio: Cuarenta metros cuadrados ($40m^2$).
- Tipología de dos dormitorios: Sesenta metros cuadrados ($60m^2$).
- Tipología de tres dormitorios: Ochenta metros cuadrados ($80m^2$).
- Locales de oficina en edificios de uso exclusivo y/o de uso mixto: Treinta y cinco metros cuadrados ($35m^2$).

4.4.1 Planta Baja (PB)

En planta baja la superficie máxima edificable ($245.75m^2$) se dividirá en 2 (dos) locales comerciales, 2 (dos) oficinas, acceso al edificio, núcleo de circulación vertical, como puede observarse en la Figura 60. Las superficies de cada unidad y las referencias están detalladas en la Tabla 14.

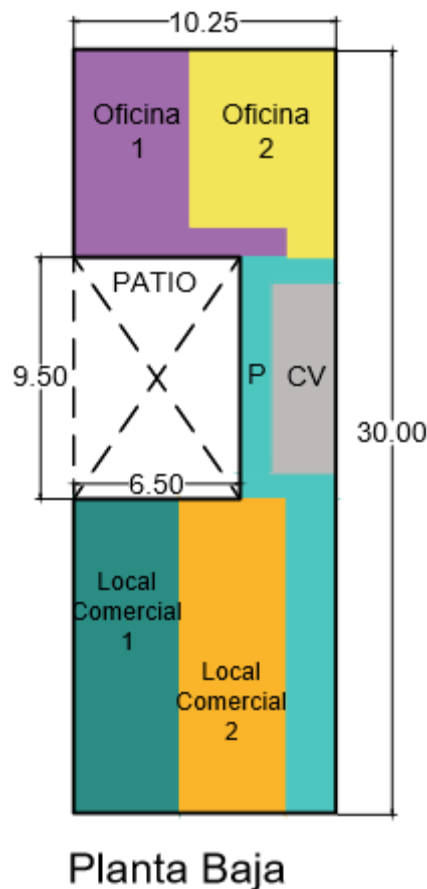


Figura 60.- Unidades factibles de ser realizadas en planta baja.

Tabla 14.- Superficies de cada unidad en planta baja.

Color	Referencia	Superficie (m ²)
	Local Comercial 1	50.89
	Local Comercial 2	50.89
	Acceso al edificio y pasillos	41.31
	Núcleo de circulación vertical	19.00
	Oficina 1	41,83
	Oficina 2	41,83
Total		245,75

4.4.2 Primer piso (1° Piso).

En planta baja la superficie máxima edificable (245.75m²) se dividirá en 2 (dos) departamentos de dos dormitorios, 2 (dos) oficinas, pasillos, núcleo de circulación vertical, como puede observarse en la Figura 61. Las superficies de cada unidad y las referencias están detalladas en la Tabla 15.

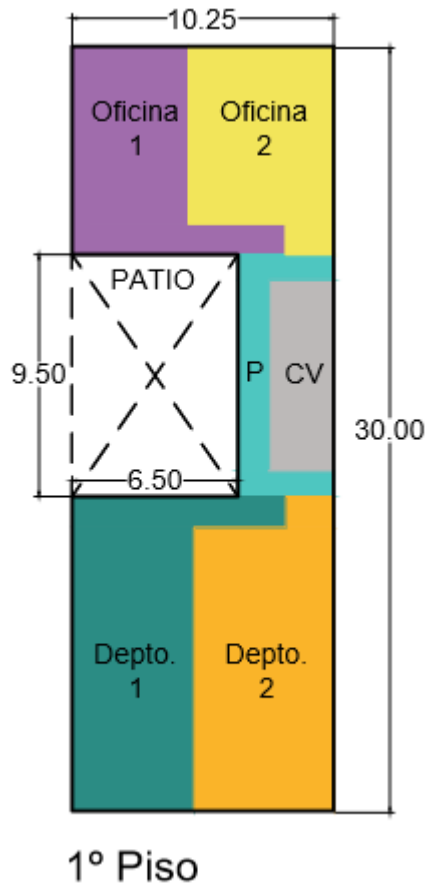


Figura 61.- Unidades factibles de ser realizadas en primer piso.

Tabla 15.- Superficies de cada unidad en primer piso.

Color	Referencia	Superficie (m ²)
	Departamento 1	63,23
	Departamento 2	63,23
	Pasillos	16.63
	Núcleo de circulación vertical	19.00
	Oficina 1	41,83
	Oficina 2	41,83
Total		245,75

4.4.3 Segundo a Séptimo piso (2° a 7° Piso)

En planta baja la superficie máxima edificable (202.96m²) se dividirá en 4 (cuatro) departamentos de un dormitorio, pasillos, núcleo de circulación vertical, como puede observarse en la Figura 62. Las superficies de cada unidad y las referencias están detalladas en la Tabla 16.

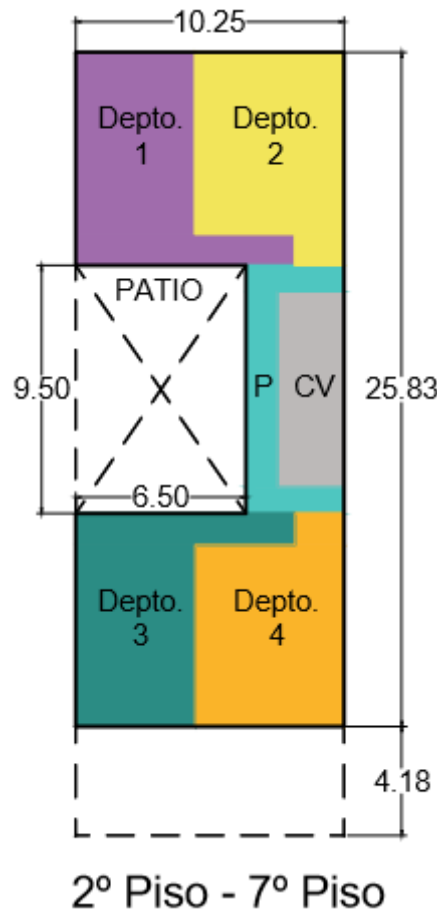


Figura 62.- Unidades factibles de ser realizadas desde el segundo al séptimo piso.

Tabla 16.- Superficies de cada unidad en los pisos segundo a séptimo.

Color	Referencia	Superficie (m ²)
	Departamento 1	41,83
	Departamento 2	41,83
	Pasillos	16.63
	Núcleo de circulación vertical	19.00
	Departamento 3	41.83
	Departamento 4	41.83
	Total	202,96

CAPÍTULO 5

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

5.1 Introducción

En este Capítulo se determinará la rentabilidad del proyecto de inversión que se desarrolló en el Capítulo 4, para así decidir si es factible llevarlo a cabo. Para esto deberán analizarse los costos que implica construir el edificio proyectado y los precios de venta potencial de cada unidad del mismo.

5.2 Distribución de Superficies en Propiedad Horizontal.

En el siguiente apartado se determinará la distribución de la superficie total estimada del inmueble, compuesta por aquella de uso común (en condominio de todos los copropietarios) y la que corresponde a las unidades de uso exclusivo (propiedad exclusiva de cada propietario). Lo anterior se encuentra definido en el Artículo 2º de la Ley N°13512 de la siguiente manera: “Cada propietario será dueño exclusivo de su piso o departamento y copropietario sobre el terreno y sobre todas las cosas de uso común del edificio, o indispensables para mantener su seguridad”.

En el caso del proyecto que se está analizando se tendrá:

- Unidades de uso exclusivo:
 - Locales Comerciales.
 - Oficinas.
 - Departamentos de 1 y 2 dormitorios.
- Partes de uso común:
 - Acceso al edificio y pasillos de cada piso.
 - Núcleo de circulación vertical.

5.2.1 Planta Baja (PB).

En planta baja hay 4 unidades de uso exclusivo: 2 locales comerciales y 2 oficinas. Mientras que el acceso al edificio, pasillos y núcleo de circulación vertical son las partes de uso común, tal como puede observarse en la Figura 63. La superficie cubierta propia de cada unidad y las superficies cubiertas de uso común pueden observarse en la Tabla 17.

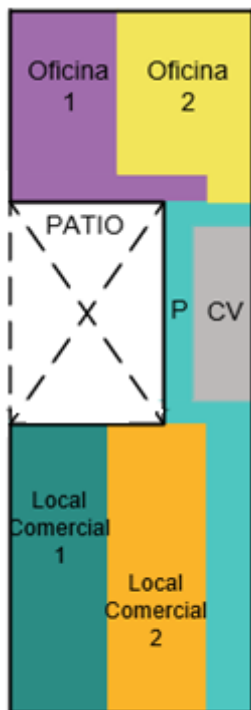


Tabla 17.- Superficies en Planta Baja.

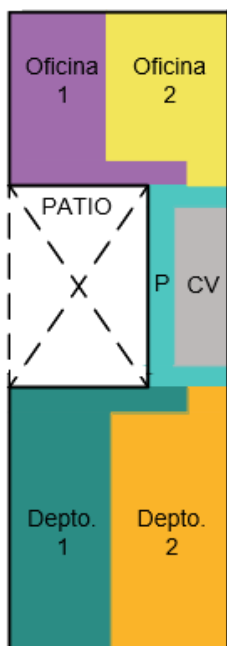
Planilla de superficies				
Planta Baja	Cantidad (unidad)	Sup. Cubierta Propia (m ²)	Sup. Cubierta Propia Total (m ²)	Sup. Cubierta común (m ²)
Locales Comerciales	2	50,89	101,78	-
Oficinas	2	41,83	83,66	-
Acceso al edificio y pasillos	1	-	-	41,31
Núcleo de circulación vertical	1	-	-	19,00
TOTAL			185,44	60,31

Planta Baja

Figura 63.- Unidades en Planta Baja

5.2.2 Primer Piso

En el primer piso del edificio hay 4 unidades de uso exclusivo: 2 departamentos de dos dormitorios y 2 oficinas, mientras que el pasillo y núcleo de circulación vertical son las partes de uso común, según puede observarse en la Figura 64. Los valores de superficie cubierta propia de cada unidad y las superficies cubiertas de uso común pueden observarse en la Tabla 18.



1° Piso

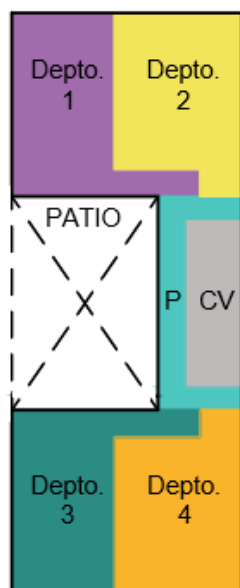
Tabla 18.- Superficies en Primer Piso

Planilla de superficies				
Primer Piso	Cantidad (unidad)	Sup. Cubierta Propia (m ²)	Sup. Cubierta Propia Total (m ²)	Sup. Cubierta común (m ²)
Departamentos De 2 dormitorios	2	63,23	126,46	-
Oficinas	2	41,83	83,66	-
Pasillos	1	-	-	16,63
Núcleo de circulación vertical	1	-	-	19,00
TOTAL			185,44	35,63

Figura 64.- Unidades en Primer Piso.

5.2.3 Segundo a Séptimo piso.

Las plantas del segundo a séptimo piso presentan la misma tipología, en consecuencia se analizará sólo una planta y luego se repetirá el proceso. En dicha planta hay 4 unidades de uso exclusivo (4 departamentos de un dormitorio), en tanto que el pasillo y el núcleo de circulación vertical son las partes de uso común como puede observarse en la Figura 65. La superficie cubierta propia de cada unidad y las superficies cubiertas de uso común pueden observarse en la Tabla 19.



2° Piso - 7° Piso

Tabla 19.- Superficies en Segundo Piso

Planilla de superficies				
Primer Piso	Cantidad (unidad)	Sup. Cubiert a Propia (m ²)	Sup. Cubierta Propia Total (m ²)	Sup. Cubiert a común (m ²)
Departamentos de 1 dormitorio	4	41,83	167,32	-
Pasillos	1	-	-	16,63
Núcleo de circulación vertical	1	-	-	19,00
TOTAL			167,32	35,63

Figura 65.- Unidades en Segundo a Séptimo Piso.

5.2.4 Porcentaje de copropiedad y planilla resumen.

El porcentaje de copropiedad expresa el grado de participación de cada copropietario en las superficies cubiertas comunes y en el terreno sobre el que está construido el edificio. Se obtiene de la relación entre superficie de cubierta propia de cada unidad y la suma de la totalidad de las superficies cubiertas propias.

Una vez obtenido el porcentaje de copropiedad se puede determinar la participación de cada unidad en las partes comunes y así obtener la superficie cubierta total del inmueble como la suma de la superficie de cubierta propia de la unidad más la superficie cubierta común que le corresponde a cada una. El cálculo del porcentaje de copropiedad y la superficie total de cada unidad se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20.- Planilla de cierre de superficies.

Planilla de Cierre de Superficies							
Desarrollo Arquitectónico	Cant. (unidad)	Sup. Cubierta común (m ²)	Sup. Cubierta Propia (m ²)	Sup. Cubierta a Propia Total (m ²)	% de Copropiedad (%)	Sup. Común por Unidad (m ²)	Sup. Total Por Unidad (m ²)
Locales Comerciales	2		50,89	101,78	3,64%	11,26	62,15
Oficinas	4		41,83	167,32	2,99%	9,26	51,09
Departamentos de 2 dormitorios	2		63,23	126,46	4,52%	13,99	77,22
Departamentos de 1 dormitorio	24		41,83	1003,92	2,99%	9,26	51,09
Acceso al edificio y pasillos		157,72		0			
Núcleo de circulación vertical		152,00		0			
TOTAL		309,72		1399,48			

5.3 Costos

Los costos son el conjunto de gastos que se deben afrontar para producir bienes y servicios. En este caso, serán los gastos necesarios para construir un edificio. Los costos producidos pueden ser directos e indirectos. Los costos directos son los consumidos directamente en la producción, en la ejecución de la obra, mientras que los costos indirectos son los que corresponden al

funcionamiento de la empresa, calculados como un porcentaje del costo directo de la obra analizada.

En este caso los costos serán los siguientes:

- Costos Directos:
 - Recursos materiales (Insumos)
 - Equipos
 - Recurso humanos
- Costos Indirectos:
 - Gastos generales de la empresa
 - Honorarios profesionales
 - Derechos de construcción
 - Imprevistos

Para calcular los costos se tuvo en cuenta que la superficie cubierta total a construir es de 1709.20 m² y el plazo que se estima para la construcción del edificio es de 24 meses.

5.3.1 Costos Directos

5.3.1.1 Materiales y mano de obra

Teniendo en cuenta que se está haciendo un análisis de factibilidad de un proyecto en el que todavía no se tienen los planos definitivos, no es posible realizar un cómputo detallado de materiales ni jornales para calcular el costo de materiales y mano de obra. Por lo tanto se debe estimar un costo por metro cuadrado terminado para un edificio de uso mixto de 7 pisos. Luego se lo multiplicará por los 1709.20 m² de superficie cubierta que tendrá el edificio.

Para obtener el costo directo por metro cuadrado se consultó a algunas empresas constructoras que realicen desarrollos inmobiliarios de las mismas características al que se está analizando. Se estima que el costo por metro cuadrado es de \$13.500,00, correspondiéndole 55% a materiales y el 45% restante a mano de obra.

Por lo tanto el costo por metro cuadrado de materiales es de \$7.425,00. Multiplicándolo por la superficie cubierta total, el costo de materiales es de **\$12.690.810,00**. El costo por metro cuadrado de mano de obra es de \$6.075,00 (incluyendo cargas sociales). Por lo tanto el costo de mano de obra es de **\$10.383.390,00**.

5.3.1.2 Terreno

Al momento de calcular el valor del terreno ubicado en la calle Arturo M. Bas 473 del barrio Güemes se recopiló información sobre el valor de distintos terrenos ubicados en las proximidades, para así obtener un valor promedio por

m². El cálculo del costo del terreno presenta un valor de \$23.841,33 por m² como puede observarse en la Tabla 21.

Tabla 21.- Valor del terreno a partir de tasaciones realizadas por diversas inmobiliarias.

Valor del terreno				
Inmobiliaria	Superficie (m ²)	Valor (\$)	Valor (us\$)	Valor por m ² (\$)
Buró	340	\$ 8.277.500,00	\$ 550.000,00	\$ 24.345,59
Defrancisco Buteller	440	\$ 10.535.000,00	\$ 700.000,00	\$ 23.943,18
Caballero Luciano	340	\$ 7.901.250,00	\$ 525.000,00	\$ 23.238,97
Sergio Villela	226	\$ 5.100.000,00	\$ 338.870,43	\$ 22.566,37
Garcia Sagues	350	\$ 9.030.000,00	\$ 600.000,00	\$ 25.800,00
MA	520	\$ 12.040.000,00	\$ 800.000,00	\$ 23.153,85
Promedio				\$ 23.841,33

Teniendo en cuenta que la superficie del terreno es de 307.5 m² y un costo por m² de \$23.841,33, el valor del terreno es de **\$ 7.331.207,87**.

5.3.1.3 Demolición de la vivienda existente.

Para calcular el costo de la demolición de la vivienda existente se tuvo en cuenta que el trabajo según el plan de avance llevaría dos semanas y que para remover el total de los escombros se necesitarían 36 viajes en camiones de 6 m³. Por lo tanto el costo de la demolición de la vivienda se estima en **\$130.000,00**.

5.3.2 Costos Indirectos

5.3.2.1 Gastos generales de la empresa

Para calcular los gastos generales de la empresa se considera que los mismos representan el 10% de los costos directos de la obra analizada. En los gastos generales de la empresa se tendrá en cuenta el costo que implica por mes cada uno de los siguientes ítems: Personal, emplazamiento de la oficina, equipamiento, impuestos, movilidad y consumos administrativos, entre otros. Por lo tanto el costo total de gastos generales de la empresa será: **\$3.053.540,79**.

5.3.2.2 Honorarios Profesionales

El cálculo de los honorarios profesionales se realizará teniendo en cuenta el procedimiento fijado por el Colegio de Ingenieros Civiles de Córdoba. El valor por metro cuadrado de obras de arquitectura y las escalas arancelarias se obtienen del decreto provincial N°984/15 de la Ley 1332.

A continuación se detalla el cálculo de honorarios profesionales correspondientes a Proyecto, Dirección técnica y Representación Técnica.

- **Valor Presuntivo (VP)**

VP = Valor por m² para zona sísmica 1 ó 2 x Coef. De destino

VP = 7.159,00 \$/m² x 1.4

VP = 10.022,60 \$/m²

El valor por m² para zona sísmica 1 ó 2 corresponde al de una vivienda multifamiliar para departamentos de más de 4 plantas.

- **Valor de la Edificación Proyectada (VEP)**

VEP = VP x Superficie Cubierta

VEP = 10.022,60 \$/m² x 1.709,20 m²

VEP = \$ 17.130.627,90

- **Art 78) Proyecto y Dirección Técnica de Obras.**

Obras de arquitectura de 1º Clase.

%	Valores		Subtotal (\$)
9,00%	0	1025830	92.324,70
7,00%	1025830	10258297	646.272,69
5,00%	10258297	más	343.616,55
TOTAL			1.082.213,94

Subdivisión de honorarios:

Proyecto con detalle: 60% de \$1.082.213,94

Dirección Técnica: 40% de \$1.082.213,94

Proyecto con detalle: \$649.328.36

Dirección Técnica: \$432.885.58

- **Art 116) Representación Técnica de empresas constructoras**

%	Valores		Subtotal (\$)
3,00%	0	1025830	30.774,90
2,00%	1025830	5129148	82.066,36
1,00%	5129148	10258297	51.291,49
0,50%	10258297	más	34.361,65
TOTAL			167.719,50

- **Suma de Honorarios.**

Art. 79.....	\$1.082.213,94
Art. 116.....	\$167.719,50
Total	\$1.249.933,44

- **Deducciones**

9% de \$ 1249933,44 (Aportes Jubilatorios).....	\$112.494,01
5% de \$ 1249933,44 (Aporte a Colegio de Ing.).....	\$62.496,67

9% de \$ 1249933,44 (Aportes Jubilatorios Comitente).....\$112.494,01

Total a cobrar al comitente..... \$1.362.427,45

Por lo tanto el costo de los honorarios profesionales es de **\$1.362.427,45**.

5.3.2.3 Derechos de edificación.

Como lo especifica el código tributario en la ordenanza N°12376/15 se debe abonar por los derechos de edificación un 1.3% del valor de la edificación proyectada (calculado para los honorarios profesionales) para construcciones de edificios de viviendas de más de 250 m².

Por lo tanto se calculará como el 1.3% de \$17.130.627,90. El costo de los derechos de edificación es de **\$ 222.698,16**.

5.3.2.4 Imprevistos

Se consideraran costos de imprevistos para tener en cuenta el gasto que generaría la ocurrencia de alguna contingencia. Las contingencias pueden ser naturales (prolongación del periodo de lluvias); económicas (variaciones en precios de materiales, manos de obra o equipos); humanas (errores de cuantificación, errores en la estimación de costos directos o indirectos, ineficiencia en obra, renunciaciones de personal, enfermedades de personal, entre otras).

Por lo tanto se estima que el costo de imprevistos será un 5.0% de los costos totales. El costo de imprevistos es de **\$ 1.800.000,00**.

5.3.3 Costo total

El costo total se calcula como la suma de los costos directos y los costos indirectos. A continuación en la Tabla 22 se muestra el cálculo del costo total del proyecto.

Tabla 22.- Costo total.

Costo Total			
	Costo x m ² (\$)	Superficie (m ²)	Subtotal (\$)
Materiales	\$ 7.425,00	1709,2	\$ 12.690.810,00
Mano de obra	\$ 6.075,00	1709,2	\$ 10.383.390,00
Gastos Generales de la empresa.	\$ 1.178,00	1709,2	\$3.053.540,79
Honorarios profesionales	\$ 797,11	1709,2	\$ 1.362.427,45
Terreno	\$ 23.841,33	307,5	\$ 7.331.207,87
Imprevistos	\$ 1.465,34	1709,2	\$ 1.800.00.00
Derechos de Edificación	\$ 130,29	1709,2	\$ 222.698,16
Demolición			\$ 130.000,00
TOTAL			\$ 36.844.074,27

Como se observa en la Tabla 22 el costo total del proyecto es de **\$36.844.074,27**.

5.4 Precios

Los precios, a diferencia de los costos, no se calculan sino que se determinan en función de los precios de mercado. Será necesario conocer el precio que tiene el edificio para poder compararlo con el costo total y así determinar los beneficios que se percibirán. Así será posible obtener el porcentaje de rentabilidad del proyecto y llegar a una conclusión sobre la factibilidad del mismo.

Las unidades a vender del edificio son: 2 locales comerciales, 4 oficinas, 2 departamentos de dos dormitorios y 24 departamentos de un dormitorio. Para determinar el precio de cada una de las tipologías se consultó por el precio de locales, oficinas y departamentos en edificios a estrenar de las mismas características al edificio que se está proyectando en la zona de barrio Güemes. Luego se obtuvo un precio por metro cuadrado promedio para cada una de las tipologías.

5.4.1 Precio de locales comerciales.

Para determinar el precio de cada local comercial se consultó en diferentes inmobiliarias por locales comerciales a la venta en edificios a estrenar en barrio Güemes. Luego se calculó un valor promedio por metro cuadrado de local comercial como puede observarse en la Tabla 23. En el caso de precios en

dólares se utilizó la cotización oficial del día 12 de agosto de 2016 que equivale a \$15,05.

Tabla 23.- Precio por metro cuadrado de local comercial.

Locales Comerciales				
Inmobiliaria	Sup. Cubierta (m ²)	Precio (\$)	Precio (us\$)	Precio por m ² (\$)
Grupo MEG	55	\$ 2.000.000,00	\$ 55.000,00	\$ 36.363,64
Mundo Raíces	150	\$ 4.515.000,00	\$ 300.000,00	\$ 30.100,00
Rafaelli	50	\$ 1.750.000,00	\$ 116.279,07	\$ 35.000,00
Maciel Bienes Raíces	199	\$ 6.772.500,00	\$ 450.000,00	\$ 34.032,66
La Cona	35	\$ 1.450.000,00	\$ 96.345,51	\$ 41.428,57
Inmuebles Premium	250	\$ 12.792.500,00	\$ 850.000,00	\$ 51.170,00
Grupo Gauss	72	\$ 3.708.000,00	\$ 55.805.400,00	\$ 51.500,00
			Promedio	\$ 39.942,12

Por lo tanto el precio por metro cuadrado adoptado es de \$ 39.942,12. De acuerdo al cálculo efectuado en 5.2, la superficie total de cada local comercial, teniendo en cuenta superficie propia y superficie de uso común, es de 62,15m². El precio de venta de cada local comercial será, en consecuencia, de \$2.482.503,10.

5.4.2 Precio de oficinas

Para determinar el precio de cada oficina, al igual que con locales comerciales, se consultó en diferentes inmobiliarias por oficinas a la venta en edificios a estrenar en barrio Güemes. Luego se calculó un valor promedio por metro cuadrado de oficina como puede observarse en la Tabla 24. En el caso de precios en dólares se utilizó la cotización oficial del día 12 de agosto de 2016 que equivale a \$15,05.

Tabla 24.- Precio por metro cuadrado de oficina.

Oficinas				
Inmobiliaria	Sup. Cubierta (m ²)	Precio (\$)	Precio (us\$)	Precio por m ² (\$)
Estudio Integral Vallero	40	\$ 827.750,00	\$ 55.000,00	\$ 20.693,75
Saravia y Asociados	170	\$ 3.010.000,00	\$ 200.000,00	\$ 17.705,88
Makework Bienes Raíces	32	\$ 602.000,00	\$ 40.000,00	\$ 18.812,50
Grupo Varcál	120	\$ 1.730.750,00	\$ 115.000,00	\$ 14.422,92
Mundo Raíces	80	\$ 2.150.000,00	\$ 142.857,14	\$ 26.875,00
Martinez Ceballos	102	\$ 2.500.000,00	\$ 166.112,96	\$ 24.509,80

Promedio	\$ 20.503,31
----------	--------------

Por lo tanto el precio por metro cuadrado adoptado es de \$ 20.503,31. De acuerdo al cálculo efectuado en 5.2, la superficie total de cada oficina, teniendo en cuenta superficie propia y superficie de uso común, es de 51,09m². El precio venta de cada oficina será, en consecuencia, de \$ 1.047.461,35.

5.4.3 Precio de departamentos de dos dormitorios

Para determinar el precio de cada departamento de dos dormitorios, al igual que en los casos anteriores, se consultó en diferentes inmobiliarias por departamentos de dos dormitorios a la venta en edificios a estrenar en barrio Güemes. Luego se calculó un valor promedio por metro cuadrado de departamento como puede observarse en la Tabla 25. En el caso de precios en dólares se utilizó la cotización oficial del día 12 de agosto de 2016 que equivale a \$15,05.

Tabla 25.- Precio por metro cuadrado de departamento de dos dormitorios

Departamentos de dos dormitorios				
Inmobiliaria	Sup. Cubierta (m ²)	Precio (\$)	Precio (us\$)	Precio por m ² (\$)
Duffey Asociados	60	\$ 1.420.000,00	\$ 94.352,16	\$ 23.666,67
Invercity	62	\$ 1.806.000,00	\$ 120.000,00	\$ 29.129,03
Buenas Raíces	60	\$ 1.550.000,00	\$ 102.990,03	\$ 25.833,33
Dellge	60	\$ 1.050.000,00	\$ 70.000,00	\$ 17.500,00
Makework Bienes Raíces	62	\$ 1.590.000,00	\$ 106.000,00	\$ 25.645,16
Soledad Oliveri y Cia.	60	\$ 1.806.000,00	\$ 120.000,00	\$ 30.100,00
Grupo Conexar	60	\$ 1.950.000,00	\$ 129.568,11	\$ 32.500,00
Pregoni	63	\$ 1.700.000,00	\$ 112.956,81	\$ 26.984,13
			Promedio	\$ 26.419,79

Por lo tanto el precio por metro cuadrado adoptado es de \$ 26.419,79. De acuerdo al cálculo efectuado en 5.2, la superficie total de cada departamento, teniendo en cuenta superficie propia y superficie de uso común, es de 77,22m². El precio de venta de cada departamento de dos dormitorios será, en consecuencia, de \$2.040.228,13.

5.4.4 Precio de departamentos de un dormitorio

Para determinar el precio de cada departamento de un dormitorio, al igual que en los casos anteriores, se consultó en diferentes inmobiliarias por departamentos de un dormitorio a la venta en edificios a estrenar en barrio Güemes. Luego se calculó un valor promedio por metro cuadrado de departamento como puede observarse en la tabla 26. En el caso de precios en

dólares se utilizó la cotización oficial del día 12 de agosto de 2016 que equivale a \$15,05.

Tabla 26.- Precio por metro cuadrado de departamento de un dormitorio.

Departamentos de 1 habitación				
Inmobiliaria	Sup. Cubierta (m ²)	Precio (\$)	Precio (us\$)	Precio por m ² (\$)
Rafaelli	40	\$ 903.000,00	\$ 60.000,00	\$ 22.575,00
Sergio Villela	45	\$ 1.170.000,00	\$ 78.000,00	\$ 26.000,00
Rojo	45	\$ 1.150.000,00	\$ 76.666,67	\$ 25.555,56
Firmus Bienes Raices	40	\$ 1.200.000,00	\$ 80.000,00	\$ 30.000,00
Maciel	40	\$ 1.100.000,00	\$ 73.333,33	\$ 27.500,00
Grupo Conexar	46	\$ 1.279.250,00	\$ 85.000,00	\$ 27.809,78
Novillo y Asociados	45	\$ 1.200.000,00	\$ 79.734,22	\$ 26.666,67
Grupo 3 torres	40	\$ 945.000,00	\$ 62.790,70	\$ 23.625,00
Inmuebles Premium	41	\$ 890.000,00	\$ 59.136,21	\$ 21.707,32
Soledad Oliveri y Cia.	40	\$ 1.173.900,00	\$ 78.000,00	\$ 29.347,50
			Promedio	\$ 26.078,68

Por lo tanto el precio por metro cuadrado adoptado es de \$ 26.078,68. De acuerdo al cálculo efectuado en 5.2, la superficie total de cada departamento, teniendo en cuenta superficie propia y superficie de uso común, es de 51,09m². El precio de venta de cada departamento de un dormitorio será, en consecuencia, de \$1.332.292,84.

5.4.5 Precio total

Para determinar el precio total del edificio se deberá calcular el precio de cada tipología, como la multiplicación de la cantidad de unidades por su respectivo precio de venta. Luego se realiza la sumatoria de las 4 tipologías: locales comerciales, oficinas, departamentos de uno y dos dormitorios. Se puede observar el cálculo del precio total en la Tabla 27.

Tabla 27.- Precio total de venta del edificio (todas las unidades disponibles)

Precio Total					
Tipología	Cantidad	Precio x m ² (\$)	Sup Total (m ²)	Precio x unidad (\$)	Precio por tipología (\$)
Locales Comerciales	2	\$ 39.942,12	62,15	\$ 2.482.503,10	\$ 4.965.006,20
Oficinas	4	\$ 20.503,31	51,09	\$ 1.047.461,35	\$ 4.189.845,39
Departamentos De 2 dormitorios	2	\$ 26.419,79	77,22	\$ 2.040.228,13	\$ 4.080.456,27

Departamentos de 1 dormitorio	24	\$ 26.078,68	51,09	\$ 1.332.292,84	\$ 31.975.028,18
TOTAL					\$ 45.210.336,03

Como se observa en la Tabla 27 el Precio total de venta del proyecto se estima en **\$45.210.336,03**.

5.5 Rentabilidad del proyecto

Una vez que se conoce el costo y el precio total del proyecto es posible conocer los beneficios y la rentabilidad del mismo.

- Costos totales: **\$36.844.074,27**
- Precio total: **\$45.210.336,03**
- Beneficios: **\$ 8.366.261,76**
- Rentabilidad: **22,71%**

Teniendo en cuenta que se fijó una rentabilidad base de 20% para aceptar el proyecto, se considera que el mismo es factible de ser realizado.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones respecto a la Práctica Supervisada

La Práctica Supervisada es una instancia de la carrera de Ingeniería Civil necesaria para brindar al estudiante experiencia práctica complementaria en la formación, para su inserción en el ejercicio de la profesión, la cual le permitirle conocer el ambiente laboral en donde se insertará durante su ejercicio, actuando como nexo entre la Facultad y una empresa o estudio de ingeniería, sujetos que si bien son cercanos y están fuertemente relacionados, tienen sus diferencias.

A lo largo del desarrollo de la Práctica Supervisada, se ha podido adquirir la experiencia de trabajo junto a un grupo de profesionales de diferentes áreas durante las distintas etapas de la misma.

En las primeras etapas de la Práctica Supervisada, la confección de documentación para reparticiones públicas me permitió aprender a desenvolverme en ese sector y relacionarme con distintos profesionales de las direcciones de Obras Privadas, Planeamiento Urbano, Patrimonio Cultural.

Por otro lado, cuando se analizó el proyecto arquitectónico de inversión no solo se consultó a profesionales vinculados a la construcción sino que también fue necesario consultar y relacionarse con profesionales del mercado inmobiliario, permitiéndome tener una visión de la actualidad y demanda inmobiliaria en una región de la Ciudad de Córdoba.

El hecho de que durante la Práctica Supervisada se haya planificado desde la demolición de una vivienda a la proyección de un edificio en altura me ha permitido comprender las diferentes etapas en la conformación de un estudio de este tipo, y la importancia de cada una de ellas en el producto final.

De esta manera durante cada una de las etapas de la Práctica Supervisada se ha podido aplicar y afianzar conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Civil.

6.2 Conclusiones respecto a las tareas realizadas

Una vez detalladas cada una de las tareas realizadas durante esta Práctica Supervisada se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

Durante el proceso de evaluación de la demolición de la vivienda hubo un aspecto crítico a la hora de analizar la normativa que fue la determinación del nivel de protección y conservación de la vivienda exigida por las direcciones de Patrimonio Cultural y Planeamiento Urbano. Teniendo en cuenta que se trata de una vivienda construida aproximadamente en 1930, con un diseño característico de la época, que muestra de cierta manera la identidad de un barrio tradicional de la ciudad como lo es el barrio Güemes, resulta extraño que

no se encuentre en el “Catálogo de Bienes Inmuebles y Lugares del Patrimonio de la Ciudad de Córdoba”. Por lo tanto no tiene ningún nivel de protección y se pudo programar la demolición total del inmueble. Esto fue sumamente beneficioso para el proyecto ya que la conservación de parte o la totalidad del inmueble hubiesen implicado una complicación para la demolición y luego para el diseño del edificio que se proyecta construir. Lo cual seguramente hubiese afectado la factibilidad del proyecto.

Por otro lado si se observa el análisis económico del proyecto se puede concluir en que es muy rentable, con un margen de 22,71%, teniendo en cuenta que supera la rentabilidad base propuesta por la empresa para determinar la factibilidad del proyecto de 20%. La gran rentabilidad del proyecto puede atribuirse, a mi criterio, al elevado precio por metro cuadrado que se maneja en el mercado para esa zona de la ciudad. Ahora bien, el precio se puede justificar no solo por la calidad de construcción del edificio sino también por las ventajas que tiene la ubicación en la ciudad del mismo: la proximidad a barrios Centro y Nueva Córdoba, donde se desarrollan las principales actividades comerciales, administrativas, académicas y recreativas.

Si bien es imposible garantizar el éxito en las ventas de las distintas unidades del edificio y menos en la situación de incertidumbre económica actual del país, se puede tener una mirada optimista teniendo en cuenta que el barrio Güemes, donde se emplazará el edificio, es una de las zonas de mayor desarrollo en la actualidad y por lo tanto con mayor demanda inmobiliaria. Además el proyecto está orientado a un perfil de usuario específico, como se señaló en el estudio de mercado, departamentos pequeños, oficinas y locales comerciales.

7. BIBLIOGRAFIA

- Ley 19.587 – Higiene y seguridad en el trabajo
- Ordenanza Municipal 7084 – Demoliciones
- Ordenanza Municipal 8256 y modificatorias – Ocupación del suelo
- Ordenanza Municipal 9387 y modificatorias – Código de edificación
- Ley 13.512 – Propiedad Horizontal
- Armesto, Delgadino, Reina Avellos, Bracamonte, Albrisi, Arranz (2010). “Precio y costo de las construcciones”. Editorial Alejandría, Córdoba, Argentina.
- Equipo Técnico Secretaría de Planeamiento y Desarrollo Estratégico y Secretaría de Estadísticas y Censos (2014). Córdoba una ciudad en cifras. Guía Estadística de la Ciudad de Córdoba. Municipalidad de Córdoba Julio de 2014. Obtenida de http://www2.cordoba.gov.ar/anterior/wp-content/uploads/downloads/2015/01/C%C3%B3rdoba-una-ciudad-en-cifras-2014_opt.pdf

8. ANEXOS

8.1 ANEXO N°1



Dirección de Obras Privadas y Uso del Suelo

Marcelo T. de Alvear 120. X5000GQ Córdoba
3er Piso Tel: 0351-4285600 Int. 1320/21/22
www.cordoba.gov.ar

SOLICITUD DE DEMOLICION TOTAL

Descripción de la obra

Catastro:D:.....Z:.....M:.....P:.....Tipo de edificación:.....

Dirección:..... Antigüedad:.....

Estructura:..... Sup. a demoler:.....

El inmueble contiene cualquier tipo de amianto: SI NO

Propietario:.....

Domicilio:.....

Profesional:.....Matricula:.....

Nombre de la Empresa:.....Titular/Responsable:.....

Nº de Registro:.....

LIQUIDACION ORDENANZA N° 12.271

Art. 152º

Sup. > 80 m2.....x\$26.....código.....\$.....

CARACTERISTICAS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD A TOMAR DURANTE LA EJECUCION DE LA DEMOLICION (en carácter de declaración jurada).

Descripción:.....

.....

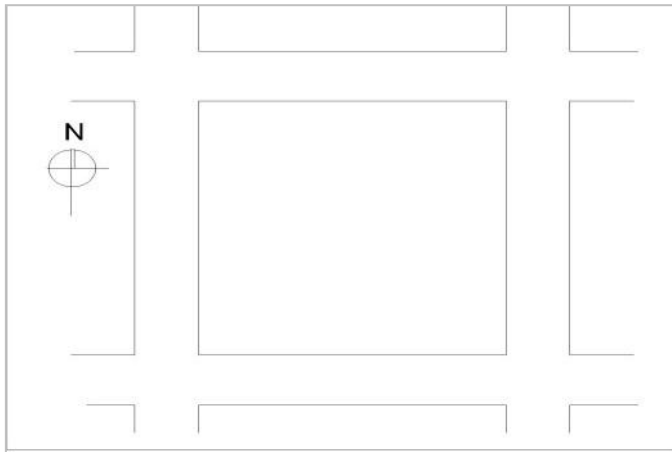
.....

Interrupción de servicios (Epec, Ecogas, etc.):.....

.....

.....

Las medidas de seguridad descriptas se complementan con las obligaciones emergentes de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, N° 19.587 / 72.



Sello de Recepción

Córdoba,.....

Firma profesional
propietario

Firma



Dirección de Obras Privadas y Uso del Suelo

Marcelo T. de Alvear 120. X5000KGO Córdoba
Ser Pko Tel: 0351 4085600 int. 1330/21/22
www.cordoba.gov.ar

**PLANILLA DE REGISTRO
EMPRESA DE DEMOLICION s/ORD. 7084/80**

Nº REGISTRO:

FECHA:

NOMBRE DE LA EMPRESA:

RAZON SOCIAL:

C.U.I.T.:

DOMICILIO:

BARRIO:

TELEFONO:

E-MAIL:

POLIZA DE RESP. CIVIL:

COMPAÑIA:

VIGENCIA:

REPRESENTANTES TECNICOS HABILITADO/S

NOMBRE	TITULO	Nº MATRICULA

FIRMA DEL RESPONSABLE

FIRMA RESP. EMPRESA DEMOLICION

ACLARACION

ACLARACION

OBSERVACIONES:

8.2 ANEXO N°2

9. DEMOLICIÓN DE INMUEBLES

10. DISPOSICIONES GENERALES

11. Art. 1º.- Toda demolición de inmuebles, total o parcial, que se practique en la Ciudad de Córdoba, deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Control de Obras Privadas.
12. Art. 2º.- Dicha Dirección abrirá un Registro de Empresas Particulares dedicadas a la demolición de inmuebles en la Ciudad de Córdoba. La inscripción será obligatoria.
13. Art. 3º.- Ninguna demolición de inmuebles podrá iniciarse sin contar con la previa autorización por escrito de la Dirección de Control de Obras Privadas. Deberá fijarse en el inmueble objeto de la demolición un cartel que indique la empresa a cargo de la misma y el número y la fecha del permiso municipal correspondiente.
14. **Por Ordenanza N° 10064/99 se incorpora:** "Art. 3º bis.- TODA demolición de inmuebles, total o parcial, deberá realizarse previa aprobación por escrito de la Dirección de Control de Obras Privadas y Uso del Suelo de un plano de verificación y tratamiento de los materiales instalados que contengan cualquier tipo de fibras de amianto, presentado por la empresa interesada".

Art. 4º.- Toda demolición de inmuebles que se practique en la Ciudad de Córdoba, deberá realizarse entre las siete y las diecinueve horas de los días hábiles. Queda totalmente prohibida la demolición nocturna entre las diecinueve y las siete horas y en los días inhábiles o feriados, salvo los casos en que mediara expresa autorización.

15. Art. 5º.- En todo trámite de autorización para demoler un inmueble, la Dirección Control de Obras Privadas dará participación a la Dirección de Patrimonio Cultural, la cual determinará si el inmueble o casa que se pretende demoler pertenece o no al patrimonio cultural de la Ciudad o si es de interés municipal su conservación y preservación.
16. **Por Ordenanza N° 9548/96 se incorpora:** "La Dirección de Obras Privadas y Uso del Suelo, en forma previa a la autorización de demolición total o parcial solicitada, exigirá a las empresas mencionadas en el Artículo 2º, para los inmuebles con cuarenta años o más de antigüedad, la entrega de fotografías color del mismo, según el siguiente detalle:
 - a) Fotografía de la fachada.
 - b) Fotografía panorámica, del contexto del inmueble en relación a los inmuebles vecinos en la cuadra.
 - c) Fotografía de los espacios interiores".
17. "La Subdirección de Patrimonio Cultural organizará un archivo fotográfico del material entregado en la Dirección de Obras Privadas y Uso del Suelo".
18. **PENALIDADES**
 - Art. 6º.- De las violaciones a la presente Ordenanza serán responsables los propietarios, los profesionales y los particulares o empresas actuantes.
19. Art. 7º.- Toda demolición practicada sin la correspondiente autorización, será penada con una multa de quinientos mil a quince millones de pesos o arresto de diez a noventa días.

20. Art. 8º.- Toda demolición practicada fuera de los días y horarios dispuestos por el Artículo 4º, será penada con multa de cincuenta mil a quinientos mil pesos.
21. Art. 9º.- Cuando el infractor fuere una empresa o un particular debidamente inscripto, se adicionará a las penalidades correspondientes la de su exclusión del Registro por un término no mayor de noventa días. La reincidencia significará la exclusión definitiva.
22. Art. 10º.- Los profesionales (Arquitectos, Ingenieros, Técnicos Constructores) intervinientes, se harán pasibles en los casos de violación a la presente Ordenanza, de las penalidades previstas en la misma y a las cuales se adicionará la suspensión del uso de la firma ante la Municipalidad de Córdoba por un término no mayor de noventa días. La reincidencia significará exclusión por un lapso que podrá extenderse hasta diez años.
23. Art. 11º.- En todos los casos será considerada un agravante de las penalidades establecidas, el hecho de que el objeto de la demolición fuere o pudiere integrar el patrimonio histórico-cultural de la Ciudad de Córdoba, según Dictamen de la Dirección de Patrimonio Cultural.
24. Art. 12º.- La Secretaría de Obras Públicas elevará el proyecto de Decreto Reglamentario de la presente Ordenanza dentro de los diez días de promulgada la misma.
25. Art. 13º.- COMUNÍQUESE, publíquese, dése al R.M. y ARCHÍVESE.