

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**



**FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Estudio de Prefactibilidad: Emprendimiento de Módulos  
Habitacionales Basados en Bus**

**Profesores:**           Ing. Imaz Fernando.  
                              Dra. Fernández Érica.  
                              Ing. Píccoli, Renzo.

**Director:**             Mg. Ambrosini Marcela.

**Alumno:**             Rindisbacher Sebastian.

**Entrega: Mayo 2023**

## Índice

<b>ÍNDICE .....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>6</b>
ABSTRACT .....	6
PALABRAS CLAVE / KEYWORDS .....	6
<b>1 PROYECTO: MÓDULO HABITACIONAL .....</b>	<b>8</b>
1.1 ALCANCE .....	8
1.2 FUNDAMENTACIÓN .....	9
1.3 OBJETIVO GENERAL .....	11
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>3 ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>21</b>
3.1 LAS DEMANDAS DEL PROYECTO, DEL MERCADO Y EL CONSUMIDOR.....	21
3.1.1 <i>Mercado proveedor</i> .....	21
3.1.2 <i>Mercado competidor</i> .....	23
3.1.3 <i>Mercado distribuidor</i> .....	26
3.1.4 <i>Mercado externo</i> .....	26
3.1.5 <i>Mercado consumidor</i> .....	27
3.2 ESTRATEGIA COMERCIAL .....	28
3.2.1 <i>Producto</i> .....	28
3.2.2 <i>Precio</i> .....	30
3.2.3 <i>Distribución</i> .....	31
3.2.4 <i>Promoción</i> .....	32
3.2.5 <i>Conclusión de la estrategia comercial</i> .....	33
<b>4 DEMANDA .....</b>	<b>36</b>
4.1 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA .....	36
4.1.1 <i>La actividad de la construcción y la evolución del sector</i> .....	36
4.1.2 <i>Expansión geográfica de la estructura urbana</i> .....	36
4.1.3 <i>Déficit habitacional</i> .....	38
4.1.4 <i>El enfoque social</i> .....	39
4.1.5 <i>Enfoque de la demanda orientado al producto</i> .....	40

4.2	CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA .....	41
4.3	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	42
4.3.1	<i>Segmentación</i> .....	43
4.3.2	<i>Intención de compra</i> .....	45
4.3.3	<i>Demanda proyectada</i> .....	46
<b>5</b>	<b>DESARROLLO DE PRODUCTO .....</b>	<b>50</b>
5.1	PLANEACIÓN DEL PRODUCTO .....	50
5.1.1	<i>Búsqueda externa</i> .....	50
5.1.2	<i>Declaración de la visión y la misión del producto</i> .....	53
5.2	ESPECIFICACIONES OBJETIVO .....	55
	DESARROLLO DEL CONCEPTO .....	58
5.3	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO .....	59
<b>6</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>62</b>
6.1	LOCALIZACIÓN .....	62
6.1.1	<i>Macrolocalización</i> .....	62
6.1.2	<i>Microlocalización</i> .....	63
6.2	INGENIERÍA DE PROCESOS .....	70
6.2.1	<i>Mapa de proceso</i> .....	70
6.2.2	<i>Flujo de Proceso</i> .....	71
6.2.3	<i>Tecnología</i> .....	75
6.3	TAMAÑO .....	80
<b>7</b>	<b>CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL, ORGANIZACIONAL Y LEGAL .....</b>	<b>84</b>
7.1	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	84
7.2	ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	85
7.3	ESTUDIO LEGAL .....	86
<b>8</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....</b>	<b>90</b>
8.1	INVERSIONES .....	90
8.1.1	<i>Activos tangibles</i> .....	90
8.1.2	<i>Activos Intangibles</i> .....	92
8.1.3	<i>Capital de trabajo</i> .....	92
8.2	COSTOS .....	94
8.2.1	<i>Costos Fijos</i> .....	94
8.2.2	<i>Costos Variables</i> .....	95
8.2.3	<i>Costo, volumen y utilidad</i> .....	96
8.2.4	<i>Margen de seguridad</i> .....	98
8.3	TASA DE DESCUENTO .....	99

8.4	EVALUACIÓN DEL PROYECTO ANTES DEL FINANCIAMIENTO .....	101
8.4.1	<i>Estado de resultados antes del financiamiento</i> .....	101
8.4.2	<i>Flujo de fondos antes del financiamiento</i> .....	103
8.5	EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO .....	105
8.5.1	<i>Fuentes de financiamiento</i> .....	105
8.5.2	<i>Estado de resultados financiado</i> .....	107
8.5.3	<i>Flujo de fondos financiado</i> .....	109
8.6	SENSIBILIZACIÓN .....	111
8.6.1	<i>Prometedor</i> .....	111
8.6.2	<i>Desalentador</i> .....	114
8.6.3	<i>Árbol de decisión</i> .....	116
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>120</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>121</b>
	<b>ANEXO A – REPORTE ESTADÍSTICO INTERANUAL TRANSPORTE INTERURBANO</b> .....	<b>124</b>
	<b>ANEXO B – INDICADOR SINTÉTICO DE LA CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>125</b>
	<b>ANEXO C – COSTOS VIVIENDA TRADICIONAL</b> .....	<b>126</b>
	<b>ANEXO D – COSTOS VIVIENDA STEEL FRAME</b> .....	<b>127</b>
	<b>ANEXO E – PROPUESTA MÓDULO HABITACIONAL PARA VIVIENDA FAMILIAR – PLANO A101</b> .....	<b>128</b>
	<b>ANEXO F – PROPUESTA MÓDULO HABITACIONAL PARA VIVIENDA FAMILIAR – PLANO A102</b> .....	<b>129</b>
	<b>ANEXO G – INFORME CRECIMIENTO POBLACIONAL Y EXPANSIÓN URBANA SANTA FE</b> .....	<b>130</b>
	<b>ANEXO H – MICRODATOS PROCESADOS DE RENABAP</b> .....	<b>131</b>
	<b>ANEXO I – DISEÑO Y ESTRUCTURA DE ENCUESTA</b> .....	<b>132</b>
	<b>ANEXO J – PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTO</b> .....	<b>133</b>
	<b>ANEXO K – DIAGRAMAS DE OPERACIÓN INDUSTRIA METALÚRGICA</b> .....	<b>134</b>
	<b>ANEXO L – ESPECIFICACION TÉCNICA MÁQUINA PROYECCIÓN DE CELULOSA</b> .....	<b>136</b>
	<b>ANEXO M – DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</b> .....	<b>137</b>
	<b>ANEXO N – INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>138</b>
	<b>ANEXO Ñ – EXTRACTO DEL CÓDIGO DE HABITABILIDAD MUNICIPAL</b> .....	<b>140</b>

## Índice de Tablas

TABLA 1	ESQUEMATIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CÁLCULO DE ESTADO DE RESULTADOS POR PERÍODOS. ....	18
TABLA 2	ESQUEMATIZACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CÁLCULO DE FLUJO DE FONDOS POR PERÍODOS. ....	18

TABLA 3 <i>PRECIO POR CLICK - PUBLICIDAD DE INTERNET</i> .....	32
TABLA 4 <i>PERMISOS DE OBRAS PRIVADAS POR DESTINO. PERÍODO 2011-2019 MUNICIPALIDAD DE SANTA FE</i> .....	38
TABLA 5 <i>DEMANDA ANUAL ESTIMADA DE MÓDULOS HABITACIONALES PARA LA CIUDAD DE SANTA FE Y ZONA</i> .....	48
TABLA 6 <i>PROYECCIÓN DE OFERTA DE UNIDADES A FABRICAR EN EL HORIZONTE DE PLANEAMIENTO</i> .....	48
TABLA 7 <i>ESQUEMA ORGANIZADO DE LA MISIÓN DEL PRODUCTO Y SUS OBJETIVOS</i> .....	55
TABLA 8 <i>CODIFICACIÓN DE NECESIDADES IDENTIFICADAS Y SU IMPORTANCIA RELATIVA</i> .....	56
TABLA 9 <i>MATRIZ QUE RELACIONA LAS NECESIDADES, UNA MÉTRICA ESTABLECIDA Y LA IMPORTANCIA RELATIVA</i> .....	57
TABLA 10 <i>BENCHMARKING DE ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS EN LA COMPETENCIA</i> .....	57
TABLA 11 <i>ESPECIFICACIONES OBJETIVO ESTABLECIDAS PARA EL PRODUCTO</i> .....	58
TABLA 12 <i>SELECCIÓN DE MACROLOCALIZACIÓN POR MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS</i> .....	63
TABLA 13 <i>DETERMINACIÓN DE FACTORES OBJETIVOS DE LOCALIZACIÓN</i> .....	67
TABLA 14 <i>IMPORTANCIA RELATIVA ENTRE FACTORES SUBJETIVOS SELECCIONADOS</i> .....	68
TABLA 15 <i>ORDEN DE JERARQUÍA ENTRE LOCALIDAD Y FACTOR</i> .....	68
TABLA 16 <i>FACTORES SUBJETIVOS ANALIZADOS Y SU ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA</i> .....	69
TABLA 17 <i>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y RECURSOS DE MANO DE OBRA PARA FABRICACIÓN Y MONTAJE</i> .....	72
TABLA 18 <i>DURACIÓN ESTIMADA DE ACTIVIDADES</i> .....	73
TABLA 19 <i>EQUIPOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO</i> .....	78
TABLA 20 <i>INVERSIÓN NECESARIA PARA AUMENTO DE CAPACIDAD DE PLANTA</i> .....	80
FIGURA 30 <i>GRÁFICA CONCEPTUAL DEL EFECTO DE CAMBIO DE CAPACIDAD DEBIDO AL FACTOR DE VOLUMEN</i> .....	81
TABLA 21 <i>VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD PARA FORMULA DE CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES</i> .....	84
TABLA 22 <i>COSTOS FIJOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE MANO DE OBRA, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN</i> .....	86
TABLA 23 <i>VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES MÍNIMAS CONFORME AL CÓDIGO DE HABITABILIDAD</i> .....	87
TABLA 24 <i>INVERSIONES EN LOCAL E INFRAESTRUCTURA</i> .....	90
TABLA 25 <i>CRONOGRAMA DE INVERSIÓN EN EQUIPAMIENTO Y REEMPLAZO</i> .....	91
TABLA 26 <i>VALOR DE DESECHO PARA TECNOLOGÍA AL MOMENTO DE LA LIQUIDACIÓN DEL PROYECTO</i> .....	91
TABLA 27 <i>CRONOGRAMA DE INVERSIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES</i> .....	92
TABLA 28 <i>INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO PARA LOS 5 PERÍODOS INICIALES</i> .....	93
TABLA 29 <i>CRONOGRAMA DE INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO</i> .....	93
TABLA 30 <i>COSTO DE AMORTIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y CÁLCULO DE VALOR DE DESHECHO</i> .....	94
TABLA 31 <i>CRONOGRAMA DE AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS</i> .....	95
TABLA 32 <i>COSTOS VARIABLES DE FABRICACIÓN</i> .....	96
FIGURA 33 <i>PUNTO DE EQUILIBRIO ESCENARIO C</i> .....	98
TABLA 33 <i>ESTADO DE RESULTADOS ANTES DEL FINANCIAMIENTO</i> .....	102
TABLA 34 <i>FLUJO DE FONDOS CON UN HORIZONTE DE PLANEAMIENTO DE 5 AÑOS</i> .....	103
TABLA 35 <i>FLUJO DE FONDOS ANTES DEL FINANCIAMIENTO</i> .....	104
TABLA 36 <i>COMPARACIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO</i> .....	106
TABLA 37 <i>SISTEMA DE AMORTIZACIÓN PARA FINANCIAMIENTO</i> .....	107
TABLA 38 <i>ESTADO DE RESULTADOS CON FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN DÓLARES</i> .....	108
TABLA 39 <i>FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN DÓLARES</i> .....	110

TABLA 40 SENSIBILIZACIÓN EN UN ESCENARIO PROMETEDOR. ....	113
TABLA 41 SENSIBILIZACIÓN EN UN ESCENARIO DESALENTADOR. ....	115

## Índice de Figuras

FIGURA 1 EVOLUCIÓN DEL PARQUE MOVIL DE TRANSPORTE INTERURBANO. ....	22
FIGURA 2 DETALLE CONSTRUCTIVO MURO SIMPLE LADRILLO COMÚN. ....	23
FIGURA 3 VIVIENDA DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL PROYECTADA EN PLANTA BAJA. ....	24
FIGURA 4 VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 64 m <sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO PROYECTADA EN PLANTA BAJA. ....	24
FIGURA 5 PROPUESTA DE LOGO DE PRODUCTO. ....	28
FIGURA 6 PROPUESTA MÓDULO CON PLATAFORMA EN BUS DE DOS PISOS CON 44 [M <sup>2</sup> ] HABITABLE. ....	29
FIGURA 7 PROPUESTA MÓDULO CON PLATAFORMA EN BUS DE DOS PISOS CON 44 [M <sup>2</sup> ] HABITABLE, PLANTA ALTA. ....	29
FIGURA 8 VISUALIZACIÓN INTERIOR ESQUEMÁTICA DEL MÓDULO HABITACIONAL PROPUESTO. ....	30
FIGURA 9 .....	34
FIGURA 10 CONGLOMERADOS DEL DEPARTAMENTO LA CAPITAL .....	37
FIGURA 11 VIVIENDA DE CONSTRUCCIÓN CON MÓDULOS HABITACIONALES SOBRE AV. FRENCH EN LA CIUDAD DE SANTA FE. ....	44
FIGURA 12 SEGMENTACIÓN ETARIA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO. ....	45
FIGURA 13 RESULTADO DE ANÁLISIS DE PROPORCIÓN SOBRE INTENCIÓN DE COMPRA DEL PRODUCTO. ....	45
FIGURA 14 ANÁLISIS DE PROPORCIÓN SOBRE ESTRATEGIAS DE PRECIO Y FINANCIACIÓN PARA ADQUISICIÓN. ....	46
FIGURA 15 ANÁLISIS DE PROPORCIÓN SOBRE DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA EN EL TIEMPO. ....	46
FIGURA 16 REGRESIÓN LINEAL DE LA DEMANDA PROYECTADA. ....	47
FIGURA 17 DISTRIBUCIÓN DE LA ELECCIÓN ENTRE ALTERNATIVAS DE PREFERENCIA SEGÚN TIPOS DE VIVIENDA. ....	53
FIGURA 18 DISEÑO ORIENTATIVO DE MÓDULO HABITACIONAL. ....	60
FIGURA 19 GALPÓN EN VENTA DE 157 [M <sup>2</sup> ] CUBIERTOS CON BAÑO, PRÓXIMO A RN19 A UN VALOR DE 65.000 [U\$D]. ....	65
FIGURA 20 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y PUNTOS DE REFERENCIA. ....	69
FIGURA 21 MAPA DE PROCESO. ....	70
FIGURA 22 DIAGRAMA DE PROCESO. ....	71
FIGURA 23 DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN MÓDULO HABITACIONAL .....	74
FIGURA 24 DIAGRAMA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MÓDULOS HABITACIONALES FABRICADOS EN PARALELO. ....	75
FIGURA 25 DISPOSITIVO PROCESADOR DESPUNTADOR, PUNZONADOR, CORTE Y PLEGADO SCATCHMAN. ....	76
FIGURA 26 SOLDADORA POR ARCO MIG-MAG PARA PROCESOS DE UNIÓN DE METALES. ....	76
FIGURA 27 EQUIPO PROYECTOR DE CELULOSA PARA AISLACIÓN DE MUROS. ....	77
FIGURA 28 ESCUADRADORA 4 kW, MESA FIJA 560x480 [MM]. ....	77
FIGURA 29 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EN LOTE 129 PARQUE INDUSTRIAL SAUCE VIEJO. ....	79
FIGURA 30 GRÁFICA CONCEPTUAL DEL EFECTO DE CAMBIO DE CAPACIDAD DEBIDO AL FACTOR DE VOLUMEN. ....	81
FIGURA 31 GRÁFICA CONCEPTUAL DEL EFECTO DE CAMBIO DE CAPACIDAD DEBIDO AL FACTOR DE VOLUMEN. ....	82
FIGURA 32 DIAGRAMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO. ....	85
FIGURA 33 PUNTO DE EQUILIBRIO ESCENARIO C. ....	98
FIGURA 34 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA UN ESCENARIO PROMETEDOR. ....	117
FIGURA 35 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA UN ESCENARIO DESALENTADOR. ....	118

## Resumen Ejecutivo

El modelo de negocios está basado en la economía circular, interpolando el mercado de los módulos habitacionales sobre chasis de colectivos. Es así que surge una nueva oferta para satisfacer las necesidades de vivienda a un precio accesible y bajo modalidad llave en mano.

Los autobuses fuera de servicio se vuelven un problema para los conglomerados una vez finalizada su vida útil en el sector público, y el mercado privado resulta pequeño en comparación con la oferta disponible. Transformarlos en un módulo habitable aporta una solución en ambos sentidos, contribuyendo además, con un uso sustentable de los recursos.

La apertura de oportunidades de este negocio permite profundizar en la propuesta, agregando valor en la arquitectura del producto y hasta en la escalabilidad de la organización a diferentes niveles regionales. La solución permite generar puestos de trabajos directos e indirectos a 15 colaboradores y requiere de una inversión inicial que alcanza los 137.520,66 [u\$d].

La presente investigación de prefactibilidad establece la viabilidad económica y financiera, alcanzando un valor actual neto esperado de mercado en el orden de los 71.023.40 [u\$d], con recuperación del capital invertido y el interés pretendido (80,3%). Por tanto, es recomendable avanzar en el estudio a nivel de factibilidad.

### Abstract

The business model is based on the circular economy, intersecting the market of modular housing units on bus chassis. This creates a new offering to meet the needs for affordable housing under a turnkey model.

Buses that are no longer in service become a problem for conglomerates once their useful life in the public sector has ended, and the private market is small compared to the available supply. Transforming them into habitable modules provides a solution in both directions, contributing to the sustainable use of resources.

The opening of opportunities for this business allows for a deeper proposal, adding value to the product architecture and even the scalability of the organization at different regional levels. The solution allows for the generation of direct and indirect job positions for 15 collaborators and requires an initial investment of \$137,520.66 [USD].

This pre-feasibility study establishes the economic and financial viability, reaching an expected net present value in the market in the order of \$71,023.40 [USD], with recovery of the invested capital and the intended interest (80.3%). Therefore, it is recommended to advance to the feasibility study level.

### Palabras Clave / Keywords

#Colectivos fuera de servicio #Economía Circular #Inversión #Modelo de negocio #Módulo habitacional #Prefactibilidad / #Out of service buses #Circular Economy #Investment #Business model #Housing module #Pre-feasibility



# CAPÍTULO I

PROYECTO: MÓDULO HABITACIONAL



## 1 Proyecto: Módulo Habitacional

Ser en la actualidad más conscientes del mundo, es deber adaptarse y ser más flexibles en todo lo cotidiano, en la forma de pensar y en las cuestiones más básicas del día a día; el objetivo, reducir en cada paso, nuestra huella de carbono. Paulo Coelho (1988) al referirse a la Vida Pura: “Las personas se fascinan con pinturas y palabras y terminan olvidando el lenguaje del mundo” (pág. 64). Una forma de ver la alquimia es hoy transmutar ese tesoro a partir del deshecho, y esto es posible sólo, al cambiar el pensamiento lineal en uno circular. De forma precisa, en economía circular.

En un día a día normal cualquier persona, utiliza o ve pasar el transporte público, es decir, colectivos urbanos o inter urbanos de diferentes tipos y tamaños. Pero, ¿Qué pasa cuando estos llegan al fin de su vida útil? ¿Cómo es posible reutilizar o reciclar? ¿Cuándo es momento de reemplazo? ¿Quién es el responsable final? O ¿Dónde se depositan? La evidencia se aprecia en cada conglomerado, son almacenados en predios privados, expuestos al deterioro por el paso del tiempo, o en el peor de los casos, al vandalismo. El enfoque desde la economía circular, para el destino de estos coches, actúa como motor de este proyecto. Será el combustible, reconvertir una unidad que ya no puede circular y proporcionarle una función útil, una nueva oferta al mercado. A lo largo de este estudio, la meta será, la evaluación en fase de pre-factibilidad buscando avanzar en un emprendimiento de triple impacto, ampliando la oferta habitacional, interpolando un conocido modelo de negocio de módulos habitacionales en auge. La plataforma base es reconvertir las unidades de colectivos fuera de servicio en lo que este documento denomina al producto como: ArCaBus.

### 1.1 Alcance

A partir del incremento de la construcción de hogares en parte con métodos “no tradicionales”, y la problemática del hábitat y la vivienda, se puede observar que el conglomerado de Gran Santa Fe, precisamente, la ciudad Capital, “la mancha urbana” está en expansión hacia las zonas del Norte de la misma, también hacia sectores de la costa como Rincón o Arroyo Leyes y hacia el Sur como Santo Tomé o Sauce Viejo.

Por otro lado es también en esta región que las compañías de transporte de personas prefieren dejar las unidades al abandono. Cuando llegan al fin de su vida útil quedan alojadas en grandes playones privados. Esto es en parte por una gran cantidad y creciente oferta de estas unidades que cumplieron su ciclo, y su baja demanda correspondiente. Los empresarios no se ven incentivados a ejecutar el desguace y su posterior reciclaje al no encontrar rentable este proceso.

La idea como oportunidad de negocio surge de centrar el diseño de la estructura base para un módulo habitacional en la utilización de chasis de los micros fuera de servicio. Se toma como referencia aquellos de larga distancia interurbanos.

Al comparar el creciente mercado de módulos habitables tanto en oficinas como en viviendas particulares con plataforma de contenedores marítimos que se puede ver en la ciudad, es posible la interpolación del requerimiento de la vivienda, las ventajas de tiempo y dinero en productos cada vez más estandarizados. También destacar el interés general en productos alternativos a la construcción tradicional que se perfilan de forma competitiva a la propuesta actual.

Finalmente teniendo en consideración lo descrito, Santa Fe y zona de influencia cumple con las características necesarias de disponibilidad, demanda y mercado, para desarrollar el estudio de prefactibilidad centrando el análisis en esta delimitación geográfica.

## 1.2 Fundamentación

Los tres ejes guía del proyecto se basan en la problemática de la vivienda en primera instancia. Segundo, una mirada sustentable y amigable con el medioambiente en busca de la economía circular en unidades de colectivos que cumplieron su vida útil. Por último, la mirada política y estratégica sobre el desarrollo de las economías de los países que apuestan a los emprendimientos como uno de los principales motores de progreso social.

La oportunidad de negocio es debido al índice de crecimiento poblacional en aumento constante y la necesidad básica y primordial de la vivienda para toda persona. En el contexto económico mundial y especialmente el nacional, el derecho al acceso a una vivienda digna es un objetivo fundamental de las políticas públicas. Mientras se continúan superando los efectos de la Pandemia de Coronavirus que azotó al mundo desde comienzos del año 2020, está sobre la mesa de discusión la crisis económica y la desigualdad social que dejó sobre todos los países y aún más, en los de menor poder de recuperación monetaria. Las soluciones comunes que abordan los gobiernos se enfocan en créditos y ayudas económicas, principalmente en inversión pública, como ser en infraestructura, o privada, como ayuda a las Pymes, MiPymes y la construcción. Para Argentina, la búsqueda de activar el motor de la economía para una pronta recuperación que podría tomar años, entrará en prioridad superar la crisis nacional en todos los sectores, y con esa urgencia, la presentación de créditos y préstamos para viviendas. Resulta de interés para el proyecto aquellos que incentivarán la demanda, como por ejemplo el plan PROCREAR.

Desde el punto de vista local, la ciudad crece habitacionalmente en sentido de la construcción y del requerimiento de viviendas. A tal punto que, el ámbito denominado “Gran Santa Fe” se encuentra entre los 10 conglomerados más grandes de la República Argentina.

Según el mapa interactivo Pre-censo vivienda 2020 consultable en la página del Instituto Nacional De Estadísticas y Censo (INDEC, 2021), el Departamento La Capital cuenta con 219.042 viviendas, de las cuales el 23,5% corresponden al tipo departamentos. Por otro lado “se inscribieron durante el año 2020 al plan “PROCREAR” unas 16.881 personas radicadas en la provincia de Santa Fe” (Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat, 2020), constituyendo éste un indicador de mayor precisión respecto a una población

objetivo que busca su primera vivienda. Por lo tanto, ampliar la oferta de viviendas es un mercado tentador.

Las características de los individuos que conforman la población objetivo son que desean establecerse de forma permanente y sus capacidades de ahorro no son suficientes para cubrir las primeras grandes inversiones que exige una vivienda tradicional, contribuyendo a resignar sus deseos.

El actual mercado de la construcción viene evolucionando constantemente a raíz de las necesidades de tiempos, costos, nuevas tecnologías en materiales y métodos constructivos. La construcción tradicional es onerosa en términos de estas variables, y más aun con el compromiso de un alquiler. Por estos motivos, los métodos alternativos como ser Steel Framing<sup>1</sup>, pretensados de hormigón o construcciones mixtas entre acero y convencional están ganando porción del mercado de las viviendas. A su vez, gran parte de la sociedad asume el compromiso de ser amigable y responsable con el medioambiente, lo que implica el interés por volcarse a productos reciclados o más sustentables. Este es el caso del crecimiento en la construcción de módulos habitacionales en base a contenedores de 20 o 40 pies, que son retirados de la función para lo que fueron creados y revalorizados como elemento arquitectónico habitable.

Como se puede observar localmente, los contenedores están asomándose en la arquitectura urbana santafecina, en los que se los puede contemplar no sólo como viviendas o parte de ella, sino, como oficinas, puestos comerciales y pisos elevados.

Del modelo de negocio anterior, es posible interpolar el mismo concepto, así la idea surge del interés de revalorizar un chasis de colectivo radiado<sup>2</sup> para la construcción del módulo habitacional, en el cuál, no se pretende construir un “motorhome”, sino, utilizar las estrategias de la economía circular para agregar valor extra al componente en desecho. Esto es, “Reciclando, Reutilizando, Revalorando” cada una de las unidades fuera de servicio, de tal forma, que no termine descartada o vandalizada, sino que ingrese nuevamente de forma comercializable.

En cuanto al mercado proveedor, la materia prima principal para el emprendimiento corresponde a chasis de colectivos en condiciones de no funcionamiento. Existe gran cantidad de éstas y a futuro se incrementarán debido a las restricciones de circulación para prestar servicio público. Se puede destacar que según Comisión Nacional de Regulación del Transporte en su informe interanual de transporte interurbano y de turismo, para el año 2022 tiene registros de un “parque móvil de 7709 unidades con una antigüedad promedio de 6,2 años” (Transporte, 2022). Las unidades se pueden adquirir directamente con la compañía de transporte o dueño, o también mediante gestores que operan generalmente en internet.

---

<sup>1</sup> El término Steel Frame corresponde a paneles de acero compuesto de perfil delgado galvanizado y se presenta como una alternativa para la construcción de muros.

<sup>2</sup> Término utilizado en informes y referentes del sector de transporte para denominar a las unidades fuera de servicio.

Debe tenerse en cuenta que deben efectuarse los trámites necesarios para la baja en los sistemas de transporte.

Por otro lado, en una mirada coherente con el medioambiente la sociedad y las políticas están orientadas hacia una vida sostenible y toda actividad realizada busca una sintonía con el cuidado del planeta. Es por esto, que cada vez más se eligen métodos constructivos eficientes y materiales sustentables en casi todos los ámbitos productivos. Los organismos de investigación y los ministerios de desarrollo enfocan sus recursos resultando en campañas que alientan al impulso de negocios de economía circular, en consecuencia, es posible obtener financiación especial para fomento e incentivo para profundizar en el estudio.

En función a lo expuesto hasta aquí, la propuesta de valor para este emprendimiento se ve enmarcada en la generación de un módulo habitacional de rápida instalación, con la menor intervención posible a la locación, relativamente económico y sustentable. Pretende también ser ágilmente desmontable y transferible, atendiendo así a las necesidades cambiantes de las familias, personas u organizaciones prolongando la utilidad del módulo lo máximo posible.

Se buscará en el análisis del emprendimiento, “un nuevo negocio rentable, en vista a las necesidades habitacionales de las familias, con un enfoque sustentable y basado en las economías circulares”.

### **1.3 Objetivo general**

Realizar un estudio de prefactibilidad para determinar la viabilidad del emprendimiento destinado a la fabricación de módulos habitacionales a base de chasis de colectivos fuera de servicio.

### **1.4 Objetivos específicos**

I. Analizar el mercado de módulos habitacionales a base de contenedores marítimos y otros métodos alternativos de viviendas.

II. Definir la ingeniería de proceso y el tamaño de la organización para diseñar una estrategia de inversión.

III. Analizar las posibles localizaciones donde se instalará la organización para optar aquella que permita mayores ganancias.

IV. Identificar potenciales impactos ambientales y sociales asociados al proyecto.

V. Analizar la viabilidad económica financiera, la capacidad de generar beneficios y atender los compromisos de pago.



## CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



## 2 Marco Teórico

Este documento en general seguirá el lineamiento conforme al proceso de evaluación de proyectos con una profundidad de prefactibilidad, el cual, aborda en cada estudio particular áreas del conocimiento de la Ingeniería Industrial. Cada etapa del proceso consta de “estudios particulares necesarios para evaluar un proyecto: de viabilidad comercial, técnica, legal, organizacional, de impacto ambiental y financiera... Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo” (Sapag Chain, 2014).

El estudio de mercado permitirá estudiar metodológicamente el comportamiento del consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas. Establecer la competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas. Planificar la comercialización del producto o servicio generado por el proyecto. Identificar los proveedores, así como la disponibilidad y el precio de los insumos, actuales y proyectados. Finalmente analizar el mercado externo como contexto de competencia y oportunidades.

A lo largo del capítulo 3 dedicado al estudio de los mercados competidor, proveedor, distribuidor, externo y consumidor se analizan los antecedentes y la actualidad de productos que persiguen o colaboran en el cumplimiento del objetivo de este proyecto.

El capítulo culminará presentando la estrategia comercial, aunque se presenta de forma anticipada, es el resultado de la toma de decisiones del análisis realizado en cada uno de los diferentes capítulos del documento. Las variables de comercialización “producto, promoción, plaza y precio” son el resultado de un análisis de decisión y ante el cambio o variación de alguna de estas afecta total o parcialmente a las restantes.

Particularmente, el mercado consumidor introduce una mirada preliminar del capítulo 4 en el que se profundiza en la estimación de la demanda y su proyección en el tiempo.

Para todo emprendimiento, la demanda corresponde al pilar principal para obtener ingresos y es en esto que se hace énfasis en el capítulo. Describir y cuantificar de manera precisa el comportamiento del consumidor, requiere de recursos no disponibles en cantidad o al alcance de este estudio, sobre todo, considerando al producto como novedoso. Las problemáticas de déficit habitacional y crecimiento poblacional poseen numerosas investigaciones con diferentes enfoques de abordaje que proveen información secundaria. También, se recurre al trabajo de campo generando información primaria mediante la realización y procesamiento de una encuesta.

*En el análisis del consumidor se tiene por objeto caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etc., para obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial (Sapag Chain, 2014).*

Ampliando este concepto desde los diferentes enfoques de análisis y la complejidad del proceso de compra, el enfoque del comportamiento del consumidor se analiza desde diferentes planos que van desde el económico hasta el psicológico y motivacional. Un consumidor siempre tendrá una alternativa de elección y es ahí donde hay una mirada económica, mientras que las variables que influyen en el comportamiento durante la compra pertenecen al campo psicológico, y un enfoque motivacional surge de los deseos, sensaciones y entre otras causas que explican su comportamiento (Santesmases Mestre, 2007).

El principal objetivo de la sección es determinar la proyección de la demanda. El riesgo y la incertidumbre asociados a esta variable del proyecto se vinculan íntimamente con la calidad de los datos y la profundidad del análisis. Pronosticar el comportamiento de consumidores futuros implica considerar la opinión de nuevas generaciones que están participando en cambios culturales como lo es la incorporación a productos y procesos de nuevos materiales y técnicas que aportan a la sustentabilidad del medio ambiente.

*La validez de los resultados de la proyección está íntimamente relacionada con la calidad de los datos de entrada que sirvieron de base para el pronóstico. Las fuentes de información de uso más frecuente son las series históricas oficiales de organismos públicos y privados, la opinión de expertos y el resultado de encuestas especiales entre otras. (Sapag Chain, 2014)*

Particularmente la variable producto será tratada en profundidad en el capítulo 5 con un enfoque desde el diseño del producto.

*El concepto de producto no debe centrarse en sus características o atributos intrínsecos, sino en los beneficios que reporta, las emociones que puede despertar o las experiencias que proporciona al consumidor o usuario.*

*La oferta del producto, desde la perspectiva del marketing, no consiste únicamente en el producto básico, sino también en todos los aspectos formales (calidad, marca, diseño) y añadidos (servicio, instalación, mantenimiento, garantía, financiación) que acompañan la oferta. (Santesmases Mestre, 2007)*

Desde el punto de vista técnico la generación de concepto de producto es un proceso planificado y con estrecha relación con el usuario final, es decir, con el consumidor cuyo perfil y características es determinado en capítulos anteriores. Se debe profundizar en los antecedentes de productos sustitutos, así como también, la tecnología y materiales disponibles para su fabricación.

*La actividad de planeación se conoce como “fase cero” porque precede a la aprobación del proyecto y lanzamiento del proceso real de desarrollo del producto. Esta fase comienza por la identificación de las oportunidades guiada por la estrategia corporativa, y abarca la evaluación de los avances de la tecnología y los objetivos de mercado. El resultado de la fase de planeación es la declaración de la misión del proyecto, que especifica el objetivo comercial del producto, las metas comerciales, las suposiciones básicas y las limitaciones. Luego se identifican las oportunidades recopilando, evaluando y eligiendo entre una variedad de productos. (Ulrich & Eppinger, 2013)*

Luego, se establecen las características deseables del producto mediante el proceso de especificaciones para luego finalmente abordar la selección y generación de concepto de producto.

Los cuatro pasos propuestos para establecer especificaciones objetivo consisten en la elaboración de métricas, la recolección de la información que permite comparaciones con la competencia, construir metas ideales y marginalmente aceptables, terminando en una reflexión de los resultados y el proceso. La generación y prueba de concepto es un proceso iterativo previo a la selección de concepto que generalmente desembocan en más actividades de prueba y desarrollo para refinar y mejorar el concepto (Ulrich & Eppinger, 2013).

El capítulo 6 desarrolla en un estudio técnico los conceptos relacionados a la localización, el tamaño y la ingeniería de procesos, donde se termina por definir en concreto las variables de producto y plaza.

El estudio, permite el abordaje del proceso productivo y los recursos para su gestión, los requerimientos de inversión y la información complementaria para estimaciones de costos operativos para su implementación. Este análisis está enfocado en decisiones de corto, mediano y largo plazo en las variables del proyecto destinadas al nivel de actividad o tamaño de la organización, la localización y la ingeniería de procesos.

*El análisis de la ubicación del proyecto puede realizarse con distintos grados de profundidad, que dependen del carácter de factibilidad, prefactibilidad o perfil del estudio. Independientemente de ello, es necesario realizar dos etapas: La selección de una macrolocalización y, dentro de esta, la de la microlocalización definitiva. (Sapag Chain, 2014)*

Particularmente para el análisis de localización se utiliza el método de Brown Gibson considerando factores objetivos y subjetivos ponderando la decisión.

El estudio continúa con la definición del proceso y la tecnología necesaria para el normal funcionamiento. Las tres etapas de este capítulo deben ser abordadas en simultáneo, ya que, contribuyen a definir decisiones sobre el espacio físico, el alcance y la capacidad productiva. Específicamente, el punto óptimo de una organización es conferido por la decisión de tamaño, que es basada en la relación “precio-volumen” debido al efecto de la elasticidad de la demanda, y la relación “costo-volumen” generada en las diferentes combinaciones de proceso que pueden lograr economías de escala (Sapag Chain, 2014).

A continuación del análisis técnico es preciso definir la capacidad de gestión del proyecto y su relación con el entorno. Es por eso que en el capítulo 7 se analizan leyes vigentes relacionadas al impacto ambiental, al estudio legal e impositivo y el concerniente al código de habitabilidad. Además se propone los recursos humanos necesarios para el normal funcionamiento y gestión de la organización.

La legislación consultada es listada a continuación:

- N°25.675 – Ley general del ambiente – De aplicación nacional.
- N°11.717 – Ley de medio ambiente y desarrollo sustentable – De aplicación provincial.
- N°20.631 – Ley impuesto al valor agregado.
- N°27.630 – Resolución general 5168/2022 sobre lineamientos de retenciones e impuesto a las ganancias.
- Ordenanza Municipal N° 12.783 – Código de habitabilidad.
- N°24.449 – De transporte - Ley Nacional de Tránsito
- N°2.499 – Reglamentación del servicio público de transporte colectivo de pasajeros. Ley provincial.

Finalmente, todas las variables modeladas para la estrategia comercial confluyen en el capítulo 8 donde se trata el estudio económico y financiero dando paso a la evaluación del proyecto.

En primera instancia establecer las inversiones en conceptos intangibles, tangibles y de capital de trabajo. Luego se determinan los costos fijos y variables mediante el método de costeo variable. Procediendo con un análisis de costo, volumen y utilidad que complementa capítulos previos.

*La utilización de la metodología de análisis Costo-Volumen-Utilidad constituye una de las herramientas más útiles para la administración empresarial. La claridad conceptual, la simplicidad de su manejo, así como su fácil comprensión para las personas ajenas a los quehaceres contables, lo erigen en un elemento hasta ahora insustituible para la toma de decisiones en la dirección de empresas.*

*El Punto de equilibrio no es más que el volumen de operaciones que cubre exactamente la suma de los costos variables y de estructura correspondientes a un cierto periodo de tiempo. En ese punto la empresa no alcanza ninguna utilidad, pero tampoco experimenta quebrantos. (Botaro, Rodriguez Jauregui, & Yardin, 2004)*

En cuanto a variables de precio y promoción, en ambas contribuye el estudio de mercado y el consumidor, pero al mismo tiempo se tiene en cuenta el efecto de las restantes variables en los costos de la organización presentes en el capítulo, por tal motivo se complementa con un análisis de costo, volumen y utilidad.

Particularmente el precio analizado desde una política de costos, márgenes y descuentos, resulta un instrumento de corto plazo con el que la empresa opera en los mercados, tiene fuerte impacto sobre la imagen del producto, la influencia sobre los ingresos y los beneficios de la empresa (Santesmases Mestre, 2007). Es por esto que el análisis para las diferentes alternativas y variaciones de precio son fundamentales para el análisis de riesgos y la sensibilización del proyecto.

*Cuando se trata de fijar el precio a un producto, pueden emplearse básicamente tres métodos: a) Costos; b) competencia; c) mercado o demanda.*

*Lo costos determinan el nivel más bajo al que puede fijarse un precio. Pero la situación competitiva del sector puede condicionarlo y alterar el procedimiento. La percepción del valor del producto por el consumidor establece el nivel más alto al que puede fijarse. (Santesmases Mestre, 2007)*

Una vez concluido el estudio comercial, organizacional, legal y técnico, se aborda en el capítulo la evaluación y sensibilización del proyecto sistematizando la información recopilada en términos que permitan realizar una evaluación del proyecto mediante indicadores.

El primer paso es establecer la tasa de descuento. Esto corresponde a una decisión de importancia ya que se relaciona con el costo de oportunidad de una inversión y los riesgos a asumir. El proyecto será capaz de proporcionar una tasa máxima y el inversor pretenderá un premio por destinar sus recursos durante un tiempo determinado. Se escoge como metodología para la determinación de la tasa de descuento la propuesta por Candiotti (2017) que incorpora mayor consideración a los riesgos asociados al entorno donde se va a desarrollar el proyecto. Cabe remarcar que este método es similar al “Modelo de Valoración de Activos Financieros” (CAPM<sup>3</sup>).

La sistematización de la información contable y financiera culmina con la proyección en el horizonte planificado mediante un estado de resultado y un flujo de fondos del proyecto.

El estado de resultados se esquematiza como en la tabla 1 y permite obtener mediante el cálculo de todas las variables involucradas como sugiere el siguiente formato:

---

<sup>3</sup> Por sus siglas en inglés: Capital Asset Pricing Model. Las críticas a este modelo se refieren a que no considera los riesgos asociados a economías emergentes.

**Tabla 1**

Esquematación del sistema para el cálculo de estado de resultados por períodos.

Estado de resultados (EE.RR.)	Período 1
	Año: 2023
Ingreso por ventas (IV)	El producto de Precio de venta unitario (PV) y unidades a vender en el período (Q) [\$]
Liquidación	Venta o liquidación de activos fijos y otros [\$]
Ingresos brutos (II.BB.)	II.BB. 3,5% multiplicado por IV en el período
Costo Variable de producción (C.V.)	Costo variable de producto multiplicado por unidades a vender en el período [\$]
Costo variable de comercialización (C.V.-Comercialización)	C.V.-comercialización multiplicado por unidades a vender en el período [\$]
Contribución Marginal	Diferencia entre el total de ingresos y el total de los costos variables
Costo Fijo (C.F.)	Costos fijos erogables del período [\$]
Costo Activo Fijo	Costo de liquidación del activo fijo [\$]
Amortización	Costos fijos no erogables del período [\$]
Beneficio antes de tributo (B.A.T.)	Diferencia entre el total de ingresos y egresos [\$]
Impuesto a las ganancias (II.GG.) (30%)	II.GG. de 30% multiplicado por la diferencia entre ingresos y egresos totales si estos son mayores a cero [\$]
Beneficio después de tributo (B.D.T.)	Diferencia entre B.A.T. y el II.GG. [\$]

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma, el flujo de fondos se esquematiza como en la tabla 2:

**Tabla 2**

Esquematación del sistema para el cálculo de flujo de fondos por períodos.

Flujo de Fondos (F.F)	Período 0	Período 1
	Inversiones	Año 2023
Ingresos por ventas		El producto de Precio de venta unitario (PV) y unidades a vender (Q) [\$]
Liquidación		Venta o liquidación de activos fijos y otros [\$]
Imp. al valor agregado. Débito Fiscal		I.V.A. percibido de 21% multiplicado por los I.V.
<b>Total Ingresos</b>		Sumatoria de los ingresos por I.V., liquidación e I.V.A.
C.V. de Producción		C.V. de producto multiplicado por unidades a vender en el período [\$]
C.V. - Comercialización		C.V.-comercialización multiplicado por unidades a vender en el período [\$]
Inversión Estructura	Concepto capítulo VII [\$]	Concepto capítulo VII según cronograma de inversión [\$]
Inversión Tecnología	Concepto capítulo VII [\$]	Concepto capítulo VII según cronograma de inversión [\$]
Inversión intangibles	Concepto capítulo VII [\$]	Concepto capítulo VII según cronograma de inversión [\$]
I.V.A. Crédito Fiscal		I.V.A. devengado de 21% multiplicado por los C.V. totales [\$]
C.F.		Costos fijos erogables del período [\$]
Posición I.V.A.		Diferencia entre I.V.A. débito y crédito fiscal [\$]
Capital de trabajo (KT)		Determinado en capítulo VI según período [\$]
II.BB.		Determinado en EE.RR. por período [\$]
II.GG.		Determinado en EE.RR. por período [\$]
<b>Total egresos</b>		Suma de los egresos del período [\$]
FF Neto	Suma inversión	Diferencia entre total de ingresos y egresos [\$]

Nota: Fuente elaboración propia.

Para comprobar la viabilidad económica y financiera del proyecto se utilizan indicadores como el “Valor Actual Neto” y la “Tasa Interna de Retorno”. Además se complementa obteniendo el período de repago.

Ingenieros comerciales afirman que “las matemáticas financieras son útiles en el estudio de inversiones ya que permiten la evaluación de proyectos al considerarlo como el menor consumo presente y la cuantía de los flujos de caja en el tiempo como recuperación (Sapag Chain, 2014).

Los principales métodos utilizados en la valoración de flujos de caja que dan lugar a la evaluación son:

- a) Valor Actual Neto (VAN): Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia de todos los ingresos y egresos (**FF**) para cada período (**n**) expresados en moneda actual descontados a una tasa (**i**).

$$VAN = \sum \frac{FF}{(1+i)^n}$$

- b) Tasa interna de retorno (TIR): El criterio evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual los egresos son iguales a los ingresos en moneda actual. De forma general es la tasa para la que el VAN=0.

$$TIR = \text{tasa } i \text{ tal que: } \sum \frac{FF}{(1+i)^n} = 0$$

- c) El período de recuperación de la inversión: Este se denomina como la cantidad de periodos necesarios para recuperar la inversión.

Para finalizar con el análisis de prefactibilidad del proyecto, superadas las viabilidades, se analizan fuentes de financiamiento disponibles para determinar el efecto de apalancamiento y diferentes escenarios donde podría desenvolverse el proyecto. Para esto último se utiliza como herramienta un árbol de decisión en el que los sucesos aleatorios corresponden a la respuesta de la demanda y los nodos de decisión a variables del proyecto.

Con la técnica mencionada cada decisión se representa en un cuadrado con un número del que se divide cada alternativa o suceso. A las diferentes ramas se asignan una probabilidad de ocurrencia, en este caso con criterio subjetivo en base al análisis del estudio de mercado. Los círculos representan sucesos aleatorios que influyen en los resultados. De esta forma, el árbol contempla todas las combinaciones posibles de “decisiones y sucesos”, permitiendo estimar un valor esperado del resultado final como un Valor Actual Neto esperado para la inversión.



# CAPÍTULO III

## ESTUDIO DE MERCADO



### 3 Estudio de Mercado

#### 3.1 Las demandas del proyecto, del mercado y el consumidor.

Observar las construcciones de viviendas hoy en día pareciera algo impensable hace 30 años, es que, los consumidores demandan precios acordes a sus ingresos y tiempos cada vez más cortos. A su vez, la oferta se diversifica con nuevos materiales y métodos constructivos. Un terreno apto para construcción puede transformarse rápidamente en una vivienda ocupada en lapsos de unas cuantas semanas. Si bien el presente estudio no cuenta con registros de consumidores actuales, es posible extraer su caracterización de diferentes fuentes asumiendo que existen en el mercado productos sustitutos. Por ejemplo, aquellas personas que adquieren módulos habitacionales en base a contenedores, o viviendas prefabricadas. Comprender el comportamiento de los consumidores y su proceso de compra requiere de un estudio sistematizado que por su extensión será tratado en un capítulo independiente.

##### 3.1.1 Mercado proveedor.

Es sabido que la venta de colectivos a usuarios privados existe, pero la demanda de los mismos es muy reducida. Quienes buscan este tipo de unidades tienen clientes muy selectivos y en algunos casos el mismo particular es quien lleva adelante la transformación de la unidad en un "Motorhome". La principal característica de las casas rodantes es que deben obtener permiso y habilitación para circular, pero la realidad es que el volumen de unidades fuera de servicio o inutilizables es mayor a las que realmente son adquiridas por los interesados. Consecuentemente, los chasis son almacenados hasta ser desmantelados poco a poco, por ejemplo, en busca de repuestos para unidades operativas.

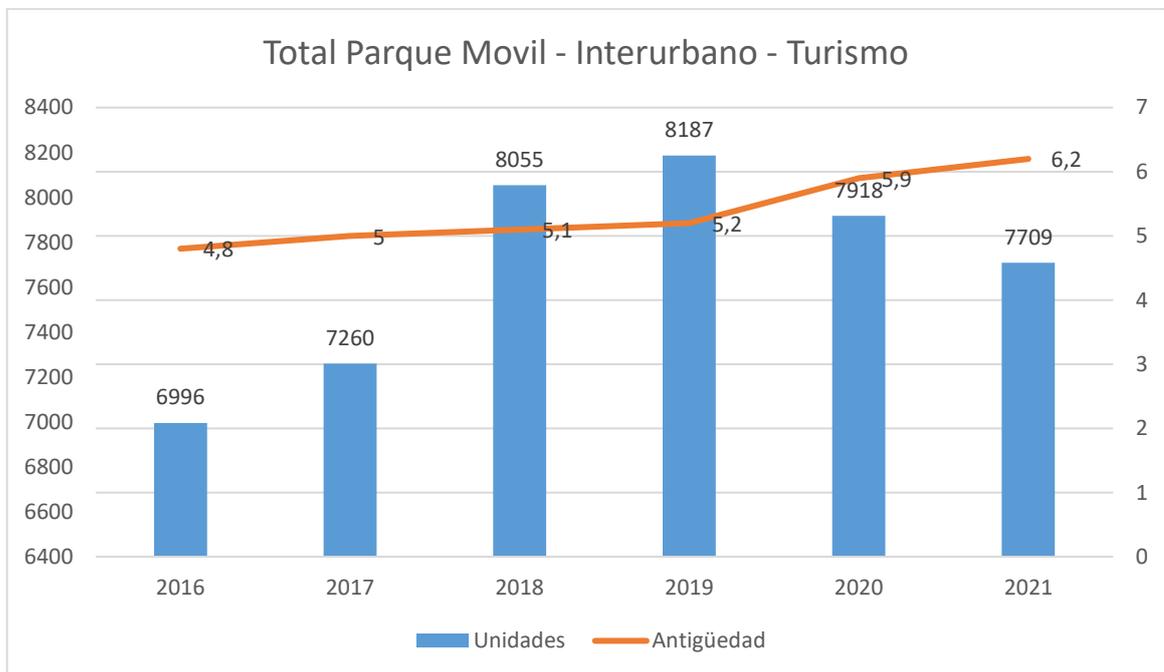
La plataforma principal del producto será el chasis de colectivo puesto fuera de servicio, lo cual implica que la unidad obtiene la baja de permiso y habilitación para circular. Se puede decir que ninguna está en las mismas condiciones, para lo cual, es necesario negociar precio y su disponibilidad en función del estado general de la misma. También la estrategia de bonificación por cantidad, ya que, existe la posibilidad de adquirir un lote a bajo costo, debido a la oferta elevada, y que actualmente el mercado explotado es reducido o nulo. Consultando diferentes propietarios en diciembre del 2021, se determinó un costo promedio de 3.000,00 [u\$d] + impuestos, para una unidad sin mecánica y sin traslado. Este monto es el equivalente al 10% de un colectivo operando de forma privada.

La cantidad y variedad de modelos almacenados en distintos predios es una problemática en ascenso. Puede decirse que el costo de desmontar la unidad, trasladarla y reutilizar resulta como un negocio poco rentable a los empresarios transportistas y su baja demanda justifica el precio de liquidación obtenido mediante relevamiento de diferentes ofertas. Sin embargo, el mercado es pequeño en comparación y las mismas quedan expuestas a la intemperie y al vandalismo.

Con el fin de estimar la cantidad de unidades disponibles se consultó el informe estadístico interanual de la Comisión Nacional de Regulación de Transporte referido al total del parque móvil de transporte interurbano y de turismo a nivel nacional. Se puede observar en la figura 1 que en el año 2019 se contaba con 8.187 unidades operativas con una antigüedad promedio 5,2 años y que para el año 2021 se contrajo a 7.709 unidades con 6,2 años de antigüedad. Se interpreta que, los coches son radiados por cumplir con los 10 años de servicios reglamentados o por alcanzar los kilómetros limitados, teniendo en promedio para transporte interurbano, aproximadamente 160 unidades al año retiradas.

**Figura 1**

*Evolución del parque móvil de transporte interurbano.*



*Nota:* Datos extraídos de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte [Ver Anexo A]

Dicho informe indica que “los servicios de turismo para Diciembre de 2021 se cuenta con 713 unidades más que para diciembre del 2016, lo que representa un incremento del 10,2%” (Transporte, 2022). Reflejando así que, el número de unidades que salen de circulación al año seguirá aumentando, demostrando la oferta creciente de este recurso clave para el proyecto.

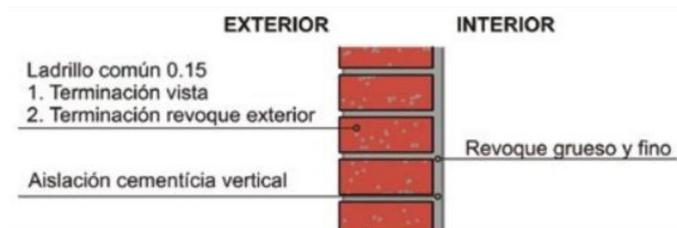
Por otro lado, el resto de los componentes necesarios para la fabricación, se encuentran disponibles en general y corresponden a la industria nacional, en sí, constituyen un conjunto de elementos de construcción arquitectónica como ser los referidos a electricidad, gas y pluvial, entre otros. Estos productos se pueden adquirir en cantidad, ya que, los precios son competitivos en el mercado local. Por mencionar algunos rubros podemos destacar elementos de aislación, electricidad, pluviales, insumos para la construcción y herrería, etc.

La complejidad de detallar estos materiales, sus cantidades componentes y la variación de los precios en el tiempo es caso de estudio de profesionales que participan en la publicación de una revista

referida a la construcción, es por ello que se hace uso de esta información confiable. Los más representativos en cuanto a materiales, sin considerar la mano de obra, corresponden a cimentaciones con 73,00 [u\$/m] o el mobiliario y las cañerías para las instalaciones de un baño típico en aproximadamente 3020,00 [u\$/d]. Por ejemplo un muro simple con revoques y aislaciones como en la figura 2 tiene un costo de materiales por metro cuadrado aproximado de 30,00 [u\$/m<sup>2</sup>].

**Figura 2**

*Detalle constructivo muro simple ladrillo común.*



*Fuente: Revista Cifras N°312 (Marzo 2022).*

En cuanto a insumos pueden encontrarse elementos de soldadura, fijación y componentes de seguridad. Además, en la zona del Gran Santa Fe, es posible contratar para el proyecto mano de obra calificada obteniendo servicios de especialistas de arquitectura, electricidad, gas, agua, etc.

### **3.1.2 Mercado competidor**

Existen muchas alternativas para satisfacer la problemática de la vivienda, y entre ellas se pueden clasificar de diferentes formas en cuanto a precio, confort, tiempo de disponibilidad o posicionamiento.

La complejidad de comparar entre una vivienda y otra no sólo radica en el precio, tipo y/o forma. Incluso una misma propiedad puede variar en precio según el agente que realiza la tasación. En este apartado se pretende diferenciar objetivamente entre los diferentes métodos constructivos a fin de detectar tendencias, ventajas y desventajas en las cuales enmarcar este nuevo producto. El tiempo es partícipe de esta complejidad mediante la apreciación de su valor en función de las mejoras, o la depreciación en función del deterioro.

Entre las primeras alternativas de vivienda y la comúnmente utilizada por las familias en la región centro del país es la construcción tradicional de ladrillos. Si bien existen diferentes tipos de ladrillos de albañilería, incluso con nuevos materiales constructivos, se elige este método por ser aceptado culturalmente. Pese a ser como técnica constructiva la que consume mayor tiempo y recursos monetarios, continúa siendo la más utilizada en arquitectura. La revista Cifras (Marzo 2022) proyecta una tipología según parámetros de calidad de nivel estándar con tecnología de construcción tradicional, expresa los valores de forma referencial correspondiéndose a costos directos de materiales y ejecución. Propone como estructura de costo base una vivienda tipo dúplex de 85 [m<sup>2</sup>] y un precio por metro cuadrado sugerido de 1021,6 [u\$/m<sup>2</sup>]. [Ver Anexo C]

**Figura 3**

Vivienda de construcción tradicional proyectada en planta baja.



Fuente: Revista Cifras (Marzo 2022)

Una segunda propuesta constructiva surge del método constructivo mediante paneles de acero, o comúnmente conocido como Steel Frame. Aquí, la vivienda se construye cada pared y cubierta a partir de cerchas metálicas de acero galvanizado conformado en frío. La ventaja constructiva respecto a la tradicional se encuentra en que es clasificada como obra seca y con una importante reducción del tiempo empleado desde que se inicia la obra hasta que es habitable. Existen cada vez más personas capacitadas en este método constructivo volviéndose popular, a tal punto que, los precios publicados de referencia son 947,38 [u\$/m<sup>2</sup>] + I.V.A. [Ver Anexo D]

**Figura 4**

Vivienda unifamiliar de 64 m<sup>2</sup> de construcción en acero proyectada en planta baja.



Nota: Método constructivo Steel Framing. Fuente: Revista Cifras (Marzo 2022)

La vivienda prefabricada tiene la ventaja de que los componentes son medianamente estandarizados y ensamblados en un taller. Existen de diferentes materiales como madera o pre moldeados de hormigón, que una vez que en la obra se posicionan conformando rápidamente la estructura, incluso con espacio para las instalaciones de servicios. Las principales empresas que se dedican a este rubro en Santa Fe y zona de influencia son Premoldeados Bertone y Tecnohogar Viviendas. El precio relevado es de 829,05 [u\$/m<sup>2</sup>] + I.V.A. para una vivienda unifamiliar de 15 [m<sup>2</sup>].

En auge se encuentran los módulos habitacionales, principalmente mediante plataforma de contenedor marítimo. En parte surge por la economía circular y por otro lado en el cumplimiento de la vida de servicio de estos, ya que al existir un exceso de cantidad no operativa se presentan de fácil adquisición y accesibles económicamente. Su arquitectura sencilla, combinable y transportable los introduce en el mercado como una vivienda de muy bajo costo y con un tiempo de instalación que se cuenta en días. Los precios de este producto no se encuentran atomizados, es decir que hay gran diferencia según el fin, la localidad o el diseñador del módulo habitacional. Como mejor alternativa consultada a una empresa de la zona de Santo Tome se obtuvo un precio de referencia de 441,6 [u\$/m<sup>2</sup>] y puede ascender a 733,33 [u\$/m<sup>2</sup>].

En primera instancia el módulo de vivienda prefabricada constituye una valoración económica menor debido a sus componentes estandarizados y su construcción en taller convirtiéndolo principalmente en obra seca. Pero, en contrapartida arrastra desventajas derivadas del método constructivo tradicional. Si bien se puede profundizar con rigurosidad este análisis, una mejora de aproximadamente 20% en el precio por metro cuadrado de construcción destaca los motivos por los cuales muchos usuarios prefieren este producto.

Al utilizar como plataforma base para la vivienda un contenedor marítimo, no sólo se obtiene un ahorro importante de tiempo y dinero, sino, se abre un nuevo abanico de posibilidades arquitectónicas que se combinan con las tendencias y avances en sustentabilidad.

Aquellos que comercializan la construcción no tradicional utilizan la estrategia precio. Se busca acaparar la atención y profundizar el conocimiento del producto novedoso, pues el principal motivo es elegir alternativas acordes al nivel de ingreso. De aquí resulta la importancia de determinar el precio en relación a la construcción tradicional, por tanto gran parte de los consumidores potenciales habrá consultado por este producto. Luego, tiene lugar la promoción como novedad con el fin de alcanzar el mercado.

Para la compra en construcción tradicional no es común recibir financiamiento directo, debiendo el cliente valerse de su capacidad financiera o aportes del estado. Sin embargo, para los métodos no tradicionales, sí existen este tipo de herramientas directas. Por ejemplo, el modelo 1060 de 48 [m<sup>2</sup>] de la línea de Tecnohogar Viviendas ofrece al mes de julio del 2022 su producto en 72 cuotas más un anticipo resultando en un equivalente a 1.000 [u\$/m<sup>2</sup>], similar al costo de la vivienda tradicional sin financiar.

En función a lo expuesto, el mercado competidor directo será, en este caso, el comprendido por módulos habitacionales a base de contenedores y módulos prefabricados. Es decir que se puede esperar un precio de venta de entre 450 y 850 [u\$/m<sup>2</sup>]+I.V.A.

### **3.1.3 Mercado distribuidor**

Poniendo en consideración las características del producto, el mercado y la competencia, el canal de distribución resulta ser directo; especialmente, por el motivo de que se debe acordar especificaciones con el cliente y verificar las condiciones técnicas necesarias para montar la estructura.

Santesmases Mestre (2007) sugiere que “el canal directo, sin intermediarios, no es el más corriente en productos de consumo. Se utiliza cuando la producción y el consumo están próximos y tienen un volumen reducido. El comercio electrónico facilita la utilización del canal directo” (Pág. 541).

Dependiendo de la ubicación final del módulo habitacional, deberá contemplarse una grúa y rutas alternativas para llegar a destino. Será preferible colocar el módulo en zonas poco pobladas, pero cada situación deberá estudiarse de forma particular por lo que se debe asignar un responsable de verificación para que el producto llegue a destino. Esto no descalifica a la ciudad de Santa Fe como mercado objetivo.

Se estima según precio de contratación diarios propuestos en la revista Cifras (Marzo 2022), que los costos logísticos asociados pueden llegar a ascender hasta 2.136,75 [u\$] en conceptos de alquiler de grúas y permisos.

### **3.1.4 Mercado externo**

El alcance definido para el proyecto fue arbitrario, pero la disponibilidad de recursos y los riesgos asociados al plantear un mercado mayor con un producto novedoso hacen que este análisis sea acotado. Como producto de baja rotación y complejidad, por ejemplo, en el traslado o la normativa interjurisdiccional, la demanda es aquella concentrada en conglomerados de expansión y en muy baja medida en las grandes urbes. El planteo de un mercado nacional para ofertar el producto podría ser planteado como política de expansión, es sabido que la problemática del déficit habitacional es general.

En cuanto al mercado proveedor externo, la idea surge desde la economía circular, recuperando y revalorizando un objeto que es de desecho local. Esto es, refiriéndose a las unidades que actualmente se encuentran radiadas y almacenadas. Las empresas proveedoras operan a nivel nacional y entregan unidades radiadas a plaza disponible en todo el país. Esto quiere decir que de proliferar un acuerdo de partes, una unidad recuperada libera una plaza y por tanto el flujo de las mismas se verá incrementado hacia el mercado del proyecto. Caso contrario, es posible conseguir del mercado nacional buses mediante compra directa y traslado. A nivel externo, la problemática es similar en cuanto a coches interurbanos obsoletos disponibles, pero la rotación del producto es baja y en consecuencia no resultaría práctico la importación de este bien, como no lo es la importación de contenedores marítimos con el único fin de la construcción de un módulo habitacional. Respecto al resto de componentes, se tratan de elementos de uso común para la mayoría de las construcciones en el mundo y de amplia oferta.

Para el mercado competidor definido anteriormente como directo, la oferta de contenedores que llegan al fin de su vida útil es aún elevada. Un condimento adicional, es que, la mayoría de los

contenedores utilizados para la fabricación de módulos habitables provienen de los principales puertos del país (Rosario y Buenos Aires), debiéndose cubrir el costo del transporte hasta la zona de influencia; además se suma la dificultad de predecir su disponibilidad. Se determinó excluir del análisis los posibles competidores externos. En el mercado global existe una amplia oferta de módulos habitacionales nuevos y son cada vez más aceptados y empleados en la arquitectura.

Dado que se trata de un canal de venta directo, en cuanto a la distribución este mercado está condicionado inicialmente, y es comercialmente conocido como llave en mano. Podría no exportarse como producto, pues los elementos principales son comunes en diferentes lugares, bastaría con establecer las especificaciones con el cliente y gestionar el proyecto en el lugar.

### **3.1.5 Mercado consumidor**

Normalmente los consumidores de módulos habitacionales buscan resolver la necesidad de la vivienda relativamente rápido y a un costo reducido en comparación a la construcción tradicional. Pueden verse impulsados por varios motivos, como ser, la independización, el costo del alquiler o el deseo de establecerse, entre otros. La decisión puede estar influenciada por la familia o puede ser individual, y por consiguiente, el proceso de decisión se volverá complejo.

Un tratamiento más profundo sobre la caracterización de la demanda es tratado específicamente en el capítulo 4, ya que resulta una variable clave para el proyecto. Se presentan componentes característicos que componen a la demanda de productos de similares prestaciones.

La investigación de este mercado se llevó a cabo mediante la recopilación de datos y la generación de información primaria cuyo objetivo fue medir, explicar y pronosticar los fenómenos que determinan la demanda del módulo habitacional. Para esto se segmentó a la población en grupos etarios identificados durante la caracterización de la demanda. Se efectuaron mediciones respecto a la intención de compra, características y atributos preferenciales de producto, y factores que inciden en la decisión de compra.

Respecto a la segmentación se determinó que una demanda inmediata podría encontrarse en individuos de entre 30 y 40 años, ya que sus gustos y preferencias están relacionados con la urgencia o la estabilidad económica alcanzada. La discriminación de un segundo segmento orientado a una demanda futura es dirigida hacia jóvenes de entre 20 y 30 años, ya que sus gustos y preferencias están más influenciados por las nuevas propuestas y no tanto por la estabilidad económica actual. En toda la franja etaria se pretendió medir la posibilidad de adquirir una vivienda en un determinado rango de tiempo, con el fin de establecer una proyección de demanda y una intención de compra específica de módulos habitacionales.

En cuanto a los hábitos de consumo, la tendencia en la sociedad en general, es que, crece cada vez más la influencia por productos que son compatibles con el cuidado del medioambiente y la salud.

Desde el contexto social, cultural y político hay un marcado mensaje hacia las economías circulares, al reciclaje y al cuidado del planeta que motivan a los consumidores a comparar entre las diferentes opciones, adquiriendo mayor peso de decisión este enfoque subjetivo sobre el proceso de compra. En la fase de evaluación de las alternativas disponibles del mercado, tendrá influencia, el conocimiento completo sobre las prestaciones del producto, las recomendaciones de otros usuarios y la experiencia de uso.

El mercado consumidor es notablemente menor en comparación al déficit habitacional, por lo que un principal indicador para cuantificarlo será la cantidad de permisos de construcción de edificaciones privadas otorgados por año y este es analizado en profundidad en el capítulo 4.

### 3.2 Estrategia comercial

En este apartado se definen las variables con que la organización operará eventualmente en el mercado y debe entenderse como un producto de todo el análisis llevado a cabo en el documento. Es que se destacan las estrategias empleadas por los competidores que se pueden aplicar, características que hacen al comportamiento del cliente y definiciones que requieren de un profundo análisis económico. Para Sapag Chain (2014) “la estrategia comercial que se defina deberá basarse en las variables de Producto, Precio, Promoción y Distribución; que constituyen cuatro decisiones fundamentales que influyen individualmente y globalmente en la composición del flujo de caja del proyecto”.

#### 3.2.1 Producto

Debido a la inexistencia de este módulo habitacional diferenciado como concepto en el mercado, se determinó la denominación del mismo como “Arquitectura Casa Bus” o “ArqCaBus”, término acuñado en este informe y la creación de un logo de producto que se puede apreciar en la figura 5.

**Figura 5**

*Propuesta de logo de producto.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

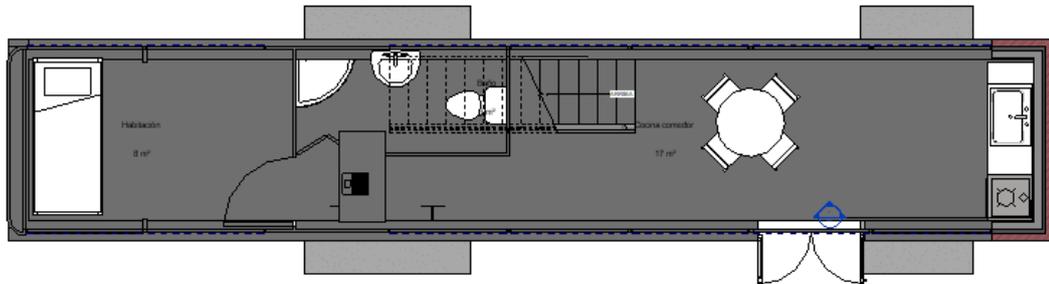
En el capítulo 3 el apartado de Planeación del Producto, define con mayor detalle el concepto del bien a ofrecer. Si bien constituye una estrategia llave en mano, el proceso de cierre de la compra y la firma de un contrato de acuerdo se convierten en los pilares centrales para el inicio de la fabricación. El cliente debe participar activamente junto al diseñador en la definición del producto final.

Como producto, el módulo habitacional a base de chasis de colectivo posee las comodidades de una vivienda tradicional en un espacio acorde y armónico. Funcional a su uso, se adapta a las necesidades

específicas del cliente en conjunto con el asesoramiento de especialistas. A un precio accesible en comparación con la vivienda tradicional, permite ahorros importantes en tiempo, materiales y mano de obra. La figura 6 y 7 muestran esquemáticamente una propuesta de módulo habitacional.

**Figura 6**

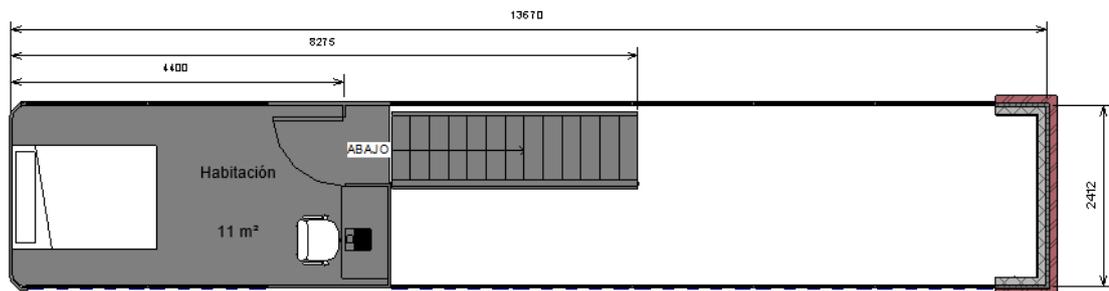
*Propuesta módulo con plataforma en bus de dos pisos con 44 [m<sup>2</sup>] habitable.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

**Figura 7**

*Propuesta módulo con plataforma en bus de dos pisos con 44 [m<sup>2</sup>] habitable, planta alta.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

Como elemento constructivo y arquitectónico, su bajo impacto sobre la locación permite reducir costos de movimiento de suelo y proporcionar flexibilidad para futuras modificaciones o ampliaciones. Es amigable con el medio ambiente, se refuncionaliza la estructura principal bajo la estrategia de economía circular. Los costos evitados de los procesos de reciclado proporcionan beneficios de sustentabilidad y amplían la vida útil del chasis, por lo menos, en cinco veces más de la inicial. Conforme se determinen con el cliente en conjunto con el asesoramiento de arquitectura, el módulo habitacional proporciona la funcionalidad y calidad adecuada en un tiempo justo y a un precio acorde. También permite garantizar el procedimiento de instalación, coordinando entre diferentes servicios adicionales a contratar.

Un módulo habitable con plataforma en un bus de dos pisos puede alcanzar los 60 [m<sup>2</sup>] y al estar compuesto estructuralmente de elementos metálicos puede adoptar diferentes formas o ser combinado con otras unidades o métodos constructivos. Debe tenerse en cuenta que el módulo habitacional no es

diseñado para desplazarse en la vía pública, solamente es una propuesta de arquitectura sostenible reutilizando como plataforma base el chasis de un colectivo. [Ver Anexo E y F]

La figura 8 es una representación interior del módulo habitacional.

### Figura 8

*Visualización interior esquemática del módulo habitacional propuesto.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

La cartera de productos evolucionará conforme las unidades de transporte urbano o interurbano ingresen a la ingeniería de detalle, y se ofrecerán, no solo, como alternativa, sino, como experiencias y recomendaciones de usuarios.

### 3.2.2 Precio

Las estrategias de comercialización de los módulos habitacionales basados en contenedores se corresponden a la etapa de crecimiento en el ciclo de vida del producto, por lo tanto, la promoción se está volviendo un factor clave para la expansión del mercado. Se puede percibir como los arquitectos y revistas afines ya muestran la aceptación del mercado y promocionan entre las ventajas principales el bajo costo y reducido tiempo de ejecución.

Basando la estrategia en la propuesta del competidor directo, el precio del producto va conforme a un mercado maduro y es utilizado como instrumento a corto plazo, es que funciona como uno de los principales llamadores de clientes para el método constructivo. Cabe remarcar que el precio de mercado no se encuentra atomizado, aunque siempre está por debajo de la construcción tradicional.

Al comparar el precio entre una vivienda tradicional de 1021,6 [u\$/m<sup>2</sup>] y el módulo habitacional por contenedores marítimos de 441,6 [u\$/m<sup>2</sup>], se encuentra en el orden de 43% sobre el [\$/m<sup>2</sup>]. Existe un 57% de margen para desarrollar una estrategia de precios para el producto con plataforma en bus. Es decir, el producto novedoso en el mercado, tiene posibilidades de conseguir una cuota suficiente del segmento asignando un valor al producto, de forma tal, que no supere el precio por metro cuadrado de construcción tradicional y a su vez no se encuentre por debajo de la casa contenedor.

Para el alcance de este estudio bastará analizar la estrategia basada en los costos más un margen. El capítulo 8 se aborda en detalle el tema referido al sistema de costeo, quedando este apartado para la definición del margen que establece el precio de venta por superficie.

En conclusión, un margen cercano al 60% respecto del costo establece un precio de venta de 38.525,30 [u\$d]+I.V.A. Para un módulo habitacional de 60 [m<sup>2</sup>] corresponde un precio de 642,09 [u\$d/m<sup>2</sup>] + I.V.A.

### **3.2.3 Distribución**

Se hace especial hincapié en los factores condicionantes para la determinación del canal de distribución, ya que, por las características de producto volumétrico y diseño específico al cliente, está restringido a un canal directo.

Se mencionó anteriormente que el canal adecuado y el actualmente utilizado por otros productos en el mercado es el directo, sin intermediarios, conocido como llave en mano<sup>4</sup>. En este tipo de acuerdos entre vendedor y cliente, ambos determinan y especifican las condiciones finales del producto, luego se fabrica conforme requerimientos de contrato y finalmente el cliente recibe el producto listo para usar.

El módulo habitacional es transportado desde el taller al terreno mediante grúa o camión y es posicionado sobre pilotes o plataforma por mecanismos de izaje; una vez dispuesto y nivelado sobre la posición final, es vinculado a los servicios instalados en la locación y se realizan tareas de terminación.

#### **3.2.3.1 Factores que condicionan la distribución:**

- a. Características del mercado: El mercado del proyecto está concentrado arbitrariamente en el Gran Santa Fe. Las alternativas de acción serán ampliar el alcance del mercado si la demanda es deficitaria o ampliar la capacidad productiva ante una demanda creciente.
- b. Características del producto: Las viviendas son productos de precio elevado y se comercializan de forma directa. También, la rotación es baja, debido a la complejidad y configuración del producto propiciando el canal corto.
- c. Características de los intermediarios: En primera instancia no es recomendable la venta a través de intermediarios. El producto debería adquirir madurez y, de encontrar estandarización, analizar nuevas estrategias.
- d. Competencia: La forma en que se distribuyen los productos de la competencia crean hábitos de compra y no será recomendable modificarla mediante esta estrategia.
- e. Los objetivos de la estrategia comercial: La estrategia comercial está condicionada a la capacidad de producción y al alcance establecido para este proyecto.

---

<sup>4</sup> Se refiere a, que desde que el cliente cierra el contrato y la contratista finaliza la obra, todo corre por cuenta de la contratista.

- f. Recursos disponibles, ingresos y costos: La distribución directa supone costos fijos elevados, por lo que para compensarlos, se requiere altos volúmenes de ventas o márgenes elevados.
- g. Limitaciones legales: No se encontraron limitaciones legales para la variable distribución, pero, si es posible prevenir que, el módulo habitacional no es compatible con cualquier locación, principalmente por los medios de acceso a la misma. Es decir, que para la instalación en una zona densamente poblada, pueden surgir costos adicionales municipales, como la contratación del servicio de un agente para reducción de calzada o la interrupción de la vía pública.

### 3.2.4 Promoción

Mediante el análisis de los instrumentos de comercialización desarrollados, y los utilizados por la competencia, podremos elegir las actividades adecuadas para la estrategia.

#### 3.2.4.1 Instrumentos de promoción

- a. Venta personal: Este instrumento tiene la dificultad de llegar al comprador potencial y comunicarse con él. Por tanto, es conveniente utilizarlo como último eslabón en la cadena que constituye el proceso de compra. Esta función puede ser derivada en el arquitecto, que en sus actividades va filtrando y acondicionando los deseos y expectativa del cliente, aprovechando la flexibilidad de este instrumento. Se deberá reforzar al colaborador con capacitaciones y comisiones por venta.
- b. Marketing Directo: Hoy es el instrumento más común y de alta efectividad gracias a la combinación de “Smartphones, Redes sociales y procesos Big-Data<sup>5</sup>”. Las publicidades son dirigidas a los potenciales clientes, y es procesada mediante sus gustos, preferencias, actividades, búsquedas y proximidad geográfica.

La tabla 3 presenta un rango de precios para estrategias publicitarias en plataformas de internet.

**Tabla 3**

*Precio por Click - Publicidad de internet*

<i>Publicidad por click en:</i>	<i>Precio mínimo [u\$d]</i>	<i>Precio máximo [u\$d]</i>
<i>Google</i>	0.63	2.69
<i>App Red social</i>	0.72	1

*Nota:* Precios de publicidad en internet. Datos tomados de Sanoja (2019).

<sup>5</sup> Término utilizado para el análisis del comportamiento del usuario mediante el procesamiento de metadatos.

Según la fuente Sanoja (2019), solo se paga por cada click. Además, estima que 0,99 de cada 100 personas realizan una compra después de ingresar al anuncio en el rubro de Bienes y Raíces. Es decir que si 10 personas realizan una compra se habrán destinado al menos 630 [u\$d] en concepto de publicidad por click mediante la plataforma Google.

Teniendo en cuenta la complejidad del proceso de compra de una vivienda, sería conveniente que sea empleado como para visibilizar el producto, informar y dirigir el tráfico de visitas hacia otro instrumento, principalmente a la venta personal.

Otros instrumentos pueden ser utilizados, pero los anteriores son considerados de mayor impacto en la estrategia.

### **3.2.5 Conclusión de la estrategia comercial**

Como fortalezas podemos destacar que una combinación de tres de las variables de acción “Precio, producto y promoción” tiene una influencia positiva sobre la estrategia y sobre el resto de las variables.

El objetivo de ventas es 10 a 12 unidades al año establecido en el capítulo 4 referido al 10% de la proyección de demanda estimada en aproximadamente 100 unidades al año para este tipo de vivienda y en concordancia con el estudio técnico desarrollado en el capítulo 6. Este objetivo de ventas es verificado como estrategia en el corto plazo mediante situaciones de equilibrio y margen de seguridad, y en el largo plazo mediante posibles alternativas de solución para escenarios de riesgo y sensibilización, ambos casos analizados en el capítulo 8.

El precio de venta se ubica por debajo de la construcción tradicional y con un margen superior a la competencia directa transformándolo como una alternativa accesible en el mercado de viviendas. El precio propuesto de 642,09 [u\$d/m<sup>2</sup>] + I.V.A. para el producto, permite una inserción en el mercado gradual y la adaptación de estrategias de corto, mediano y largo plazo analizadas en el capítulo 8. Esto es un margen de marcación de 60% sobre costos totales que admite una reducción para hacer el producto más competitivo en caso de ser necesario.

Las metas de gestión establecen para la fabricación y venta del producto un margen de seguridad de 50% antes entrar en zona de no cobertura de costos fijos.

La inversión en promoción se propone para la venta en internet un límite inicial de 1.000 [u\$d] para el primer periodo y 500 [u\$d] para los siguientes, determinada en el capítulo 8. Se bonificará al arquitecto encargado de cerrar la venta con un 0,5% por cada unidad vendida y 500 [u\$d] de capacitación permanente por año.

Entre las oportunidades identificadas, la financiación de vivienda para los clientes puede potenciar la demanda, de la misma forma, aquellas destinadas para las empresas, pymes y emprendimientos con otros fines como mercado secundario. También, el fomento para empresas y

emprendimientos destinados a la economía circular que destinan financiación para el desarrollo de la industria. Por otro lado, la flexibilidad en el diseño del producto, que permite, encontrar e incorporar soluciones funcionales y sustentables orientadas a los gustos y preferencia de los usuarios. Las características y atributos de funcionalidad son validables mediante pruebas y experiencias del cliente en módulos habitacionales. La sustentabilidad puede certificarse mediante estudios y ensayos por organismos especializados utilizándolos como instrumento de promoción. Estas oportunidades no serán tenidas en cuenta para el análisis del presente proyecto.

Para la variable distribución, constituye una amenaza la ubicación final del producto en zonas densamente pobladas, al punto que, se puede incurrir en costos imprevisibles o gestiones adicionales con el ente de control. Esto corresponde a cables de alta tensión, puentes o edificios aledaños a la instalación del producto o daño de bienes ajenos.

La principal desventaja del producto respecto de la competencia directa, es la necesidad de desmontar las partes no útiles, y realizar reparaciones y modificaciones antes de iniciar la fabricación.

Además, se debe validar un prototipo ante el departamento de edificaciones privadas para agilizar los trámites de presentación del informe de viviendas en contravención.

La figura 9 presenta un análisis de las fortalezas y debilidades de la organización y las oportunidades y amenazas del entorno en base a las estrategias seleccionadas.

**Figura 9**

*Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.



# CAPÍTULO IV

DEMANDA



## 4 Demanda

El tratamiento de la demanda requiere un análisis desde múltiples puntos de vista, permitiendo definir un perfil de consumidor, sus gustos y preferencias. Todo pronóstico tiene un cierto grado de incertidumbre, por lo que tener un panorama global del mercado donde se pretende operar, otorga la confiabilidad necesaria para proyectar las cantidades demandadas, estrategias de acción y toma de decisiones.

### 4.1 Estimación de la demanda

La complejidad de los temas referidos a “Crecimiento Poblacional” y “Déficit Habitacional”, requieren diferentes puntos de vistas y niveles de desagregación de la información. Para validar la conformación de la demanda del producto se analizaron diferentes fuentes secundarias consultando informes y series históricas tanto de organismos públicos como privados con enfoque en la problemática desde diferentes áreas de conocimiento.

#### 4.1.1 *La actividad de la construcción y la evolución del sector.*

Como primer paso, se consulta los informes disponibles del INDEC que resumen los principales indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción. El Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC, 2022) “muestra la evolución del sector tomando como referencia los consumos aparentes de insumos requeridos en la actividad”. [Ver ANEXO B].

Según este indicador, “En febrero de 2022, el Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción muestra una suba de 8,6% respecto a igual mes de 2021. El acumulado del primer bimestre de 2022 del índice serie original presenta una suba de 1,5% respecto a igual período de 2021.” (Plat & Nasatsky, 2022)

En conclusión, se obtiene un indicio de que el rubro construcción a nivel nación está creciendo, y que, es un mercado activo y fructífero.

#### 4.1.2 *Expansión geográfica de la estructura urbana*

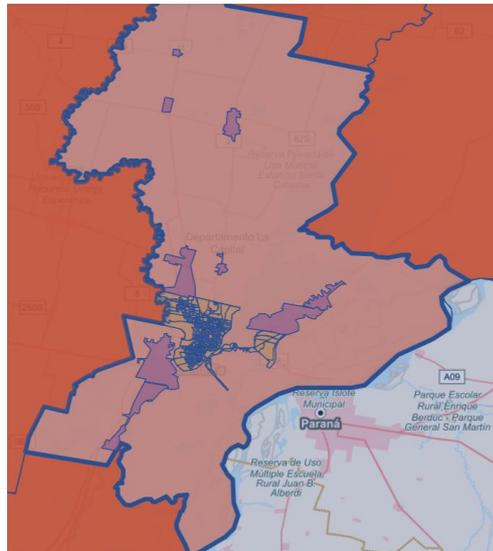
Para el alcance de este proyecto, se determinó arbitrariamente a la zona denominada como Gran Santa Fe. El conglomerado de la ciudad Capital, como se mencionó anteriormente está en expansión.

Al consultar la herramienta interactiva que refleja datos georeferenciados en la página del INDEC, se extrae que el departamento La Capital está conformado por un total de 219.042 viviendas, de las cuales el 23,5% corresponden a departamentos y el resto a vivienda horizontal. Los departamentos en edificios en altura representan el 54,9% de este tipo de viviendas. Puede notarse en la figura 9 mediante zonas más oscuras los principales focos de expansión de la ciudad cabecera. Para este instituto, el departamento La Capital tiene una proyección de población de 605.978 habitantes para el año 2025. Si bien la

construcción de edificios continúa en el centro de la ciudad, hay un mayor crecimiento de la propiedad horizontal hacia barrios periféricos y ciudades de cercanía.

**Figura 10**

*Conglomerados del departamento La Capital*



*Nota:* Figura extraída de la aplicación interactiva “Precenso Viviendas”. Fuente: INDEC (2021).

El Déficit habitacional y la expansión geográfica del Gran Santa Fe se hace evidente en las dificultades para el acceso a la vivienda propia, y por eso, es necesario desagregar aún más la información.

Consultando al “Observatorio Data Encuentro<sup>6</sup>”, en el cual, se realizan una serie de informes relacionados al Gran Santa Fe, se obtiene información secundaria de primera calidad y de fuentes confiables referenciada a los principales institutos de censo. Es un estudio de investigación territorial llevado a cabo por arquitectos y especialistas asesores en la órbita del Concejo Municipal. Los informes están reflejados en el anuario 2020 – re-funcionalizado 2021.

Dicho documento analiza el crecimiento poblacional y la expansión urbana de la ciudad de Santa Fe y el Gran Santa Fe. Concluye que, “La tendencia muestra que hay un crecimiento poblacional que se aplanan en la ciudad cabecera mientras se expande hacia las localidades que rodean la misma, pero que, al mismo tiempo, la capital continua siendo la localidad con la mayor concentración poblacional” (Encuentro, 2021).

El mismo observatorio muestra en su análisis que “el conglomerado urbano atraviesa un proceso de crecimiento basado en la constante expansión de la mancha urbana sobre las localidades que rodean a la ciudad de Santa Fe y en especial sobre suelos que con la densificación del área central de la ciudad, la cual se caracteriza por un uso de suelo de modo compacto” (Encuentro, 2021, pág. 32).

<sup>6</sup> #Encuentro: es un espacio de trabajo de modo inter y multidisciplinario, donde se elaboran proyectos para transformar la ciudad de Santa Fe. Producen información sistemática y actualizada sobre diversos temas vinculados a las ciudades que puedan ser insumo para el desarrollo de políticas públicas.

También este grupo llevo adelante un relevamiento de los permisos de obra otorgados por la Dirección de Edificaciones Privadas de la Municipalidad de Santa Fe durante el período 2011-2019. El Observatorio Encuentro (2021) caracteriza al conglomerado desde el punto de vista del crecimiento urbano como híbrido: “La ciudad está en constante expansión territorial hacia las localidades que la rodean, pero al mismo tiempo, crece en altura en el área central” (Pág. 33)

En la tabla 4 se puede apreciar que sólo en el municipio de la ciudad cabecera se otorgaron entre los años 2011 y 2019 un total de 8.761 permisos de construcción de obras privadas para vivienda unifamiliar, es decir un aproximado de 1.000 permisos otorgados al año.

**Tabla 4**

*Permisos de obras privadas por destino. Período 2011-2019 Municipalidad de Santa Fe.*

	<i>Permisos</i>	<i>% de permisos</i>	<i>de M2 permisados</i>	<i>% m2 permisados</i>
<i>Vivienda unifamiliar</i>	8.761	61,55	415.513,8	18,84
<i>Viviendas colectivas</i>	1.505	10,57	1.252.733,17	56,79
<i>Otros destinos</i>	3.967	27,87	533.526,99	24,37
<i>Total</i>	14.233	100	2.205.773,25	100

*Nota:* Datos tomados de Data Encuentro (2021). [Ver Anexo G]

A los fines de la proyección de la demanda se pueden extraer dos conclusiones importantes. En primera instancia, que el proceso de crecimiento del conglomerado se mantiene en una expansión constante, tanto de forma vertical en la ciudad cabecera, como radial conforme a las ciudades vecinas. En segunda instancia, radica en el interés para este proyecto el crecimiento hacia los sectores menos densos, ya que las características constructivas del módulo otorgan beneficios de instalación en este tipo de locación.

#### **4.1.3 Déficit habitacional**

En la estructura urbana residencial de Santa Fe, para los analistas “el proceso de inquilinación de los hogares santafecinos, es una dinámica que se profundiza en el área, que históricamente mostró porcentajes altos de hogares que residen en viviendas alquiladas, pero que al mismo tiempo se comenzó a expandir hacia toda el área que abarca el distrito centro de la ciudad... La profundización y expansión de este proceso de achicamiento de viviendas y el proceso de inquilinación puede analizarse, por una parte, a partir de la creciente construcción de viviendas tipo departamento como lógica de desarrollo e inversión por parte de desarrolladores urbanos del mercado inmobiliario y por otro lado, con la ausencia o imposibilidad de acceso a créditos hipotecarios”. (Encuentro, 2021)

Reformulando esta conclusión a los fines de la demanda del proyecto, refleja que existe una demanda latente<sup>7</sup> en inquilinos que no pueden acceder a créditos hipotecarios, y que, en las condiciones actuales, el alquiler es hoy la principal estrategia para satisfacer su derecho de acceso a la vivienda digna. Incluso se puede agregar que, la problemática de los inquilinos es creciente en tanto que cada vez existen más requisitos para acceder a departamentos y relativa capacidad de pago. Para validar esta información se consultó informes del Centro de Estudios Legales y Sociales (CELS), que elaboran y actualizan un indicador de Índice de Vulnerabilidad Inquilina (IVI), con conclusiones coincidentes, cuyo análisis excede el alcance de este proyecto.

Teniendo en cuenta que para el año 2020, unos 16.881 santafecinos se inscribieron al plan "PROCREAR", es decir, con acceso a crédito hipotecario. Si se contara sólo esa cantidad en el horizonte del proyecto que es de 10 años, se estimaría una demanda de 1.688 viviendas por año.

Entonces, en la ampliación de la gama de oferta de viviendas resulta importante y necesario abordar el mercado con un enfoque de accesibilidad. Lograr un cambio de la estrategia habitacional de los individuos y brindar posibilidades económicas que terminarían transformando el hábito de consumo, volcándose a tipos de residencia modular.

#### **4.1.4 El enfoque social**

Entre los diferentes enfoques que amerita el estudio de la demanda habitacional, existe otro punto a analizar que responde a las características que representan al cliente potencial, es que los ajustes en políticas de igualdad social requieren de información relevante de los sectores más vulnerables. El Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP) en proceso de integración urbana genera y difunde datos e información oficial sobre barrios populares.

Al consultar estos informes y mapas geo-referenciados en busca de caracterizar el perfil de las personas que podrían estar asociadas a la composición de esta demanda, desde el punto de vista de acceso a la vivienda o como un mercado latente. En 2018, solo en la provincia de Santa Fe, quienes habitan en las viviendas de los barrios populares, el 64% era jefe de hogar mujer, con una edad promedio de 40,7 años y componiendo una familia de 3,9 personas de las cuales 1,3 pertenecían al grupo etario menor de 14 años. Dentro de este grupo, quienes habitan viviendas alquiladas en los barrios populares, el 62% era jefe de hogar mujer, con una edad promedio de 37,7 años y componiendo una familia de 3,8 personas de las cuales 1,5 pertenecían al grupo etario menor de 14 años (Mgter. Gabosi, 2021).

También, según este informe: "Las personas inquilinas entrevistadas destacaron como ventajas de alquilar de manera informal, por un lado, no pagar por los servicios ni los impuestos, así como la rapidez y las facilidades con la que acceden a la vivienda". Y continúa "...las desventajas de alquilar de manera

---

<sup>7</sup> El término se refiere a que las personas quieren un producto para cubrir una necesidad, pero no encuentra el producto adecuado en el mercado.

informal en los barrios populares, los inquilinos entrevistados mencionaron las condiciones injustas en las que se enmarcan dichos alquileres con respecto los altos costos y al permanente riesgo de desalojo.” (Mgter. Gabosi, 2021)

Al acceder a los datos provistos por el RENABAP, se procesaron conforme a las áreas de interés para este proyecto. Se pudo determinar que, en los barrios populares del Gran Santa Fe, existen 15.460 familias que deben ser integradas al ejido urbano de los cuales 13.260 personas pertenecen a la franja etaria de 20 a 44 años<sup>8</sup>. Además, unas 692 propiedades están destinadas a alquiler o préstamo en estos barrios [Ver Anexo H]. Al considerar la integración sólo de estas 15.460 familias al ejido urbano durante el horizonte del proyecto se obtiene una demanda de 1.546 viviendas por año.

Es claro que la problemática de vivienda tiene diferentes enfoques transdisciplinarios y múltiples formas de abordarlo. Queda demostrado que la demanda en el orden de las 1.000 viviendas por año es real, latente y creciente. Luego, se transformará en un problema de segmentación y de capacidad técnica a resolver en un conjunto de decisiones tácticas y estratégicas. Se entiende entonces que los principales elementos mencionados condicionarán la demanda final para la propuesta de negocio.

#### **4.1.5 Enfoque de la demanda orientado al producto.**

Se analizó el mercado competidor directo de contenedores marítimos reciclados para habitar y los módulos prefabricados correspondientes al segmento de competencia. Se realizó un relevamiento a través páginas de oferta de internet “Mercado Libre” donde los usuarios consultan por los productos, ofertan y posteriormente califican el producto y al vendedor. De aquí se obtiene un dato importante, es que el servicio de la página, califica también al vendedor en función de sus ventas efectivas a través de la plataforma y al producto en función de la cantidad vendida en un determinado período. Las desventajas de este benchmarking<sup>9</sup> radican en que funcionan como datos aislados, el alcance es para toda la República Argentina y que, aquellos que cierran sus ventas por fuera de la plataforma, no generan registros a los cuales se tenga acceso.

El resultado de procesar, calificar y cuantificar los datos recolectados con el método anterior es contundente respecto del mercado de módulos habitacionales:

- Las preguntas a los diferentes oferentes de viviendas tipo contenedor, solo relevados en el mes de abril de 2022, fueron en total 111, de los cuales aquellos que ofrecían viviendas de 30 [m<sup>2</sup>] recibieron consultas de entre 33 y 38 personas y los que ofrecían de 15 [m<sup>2</sup>] entre 19 y 21 interesados. Es decir que para viviendas de 30 [m<sup>2</sup>] existieron 3940 consultas en

---

<sup>8</sup> La segmentación de la encuesta fue basada en esta premisa.

<sup>9</sup> Herramienta de análisis que busca nuevas ideas copiando, rastreando, comparando, dentro de la legalidad, entre los principales líderes del sector y entre los competidores de un mismo mercado.

promedio, considerando el indicador de ventas concretadas por clic de 0,99 de cada 100 en este rubro, se acordó la fabricación de 1,0989 contenedores solo en ese mes.

- En esta plataforma el usuario más exitoso vendió 80 viviendas de contenedores en el 2021.
- Los módulos prefabricados de entre 10 y 15 [m<sup>2</sup>], de vendedores, registran ventas por un total de 137 unidades, de las cuales, uno sólo concretó 77 el último año.
- Las preguntas a los vendedores de módulos prefabricados el mes de abril del año 2022, suman 74. Mediante el criterio de las ventas por clic se concretaron 0,7326 ventas en ese mes.

Una hipótesis es que la demanda habitacional en el alcance del proyecto está en el orden de las 1000 viviendas por año, mientras que la oferta de módulos habitacionales cubre sólo una parte de esta demanda.

## 4.2 Caracterización de la demanda

De todo lo descrito y relevado en la investigación de mercado y la estimación de la demanda se establece la caracterización de los potenciales consumidores. La demanda:

1. **Es real:** porque existe un interés creciente en el segmento de los módulos habitacionales, principalmente, por las ventajas de reducciones importantes en tiempo y dinero. Pero, los hábitos de consumo se inclinan a la construcción tradicional, y existen barreras en materia de costumbres y cultura.
2. **Es latente:** ya que existe un porcentaje de inquilinos que por el continuo aumento de la brecha salario-precio del suelo y las viviendas, y por la dificultad que implica poder acceder a un crédito hipotecario encuentran como única estrategia habitacional posible el alquiler. Conforme la situación económica del país y las personas mejore, surgirán más interesados en resolver el déficit habitacional individual.
3. **Es creciente:** no solo debido a la componente del crecimiento poblacional, característica de la problemática, sino, a que según los estudios sociales en las grandes urbes de la Argentina, cada vez son más los inquilinos y menos los propietarios. El corrimiento en la curva de oferta/demanda, encarece los precios y consume una mayor parte de los ingresos de los mismos, efecto que sumado a la inflación produce cada vez un menor poder de negociación. Por otro lado, en el análisis de los insumos de la construcción, ISAC, afirma esta tendencia.
4. **Con acceso a créditos,** pues, para las estrategias de las políticas públicas, al menos 13.260 personas de la franja etaria de entre 20 y 44 años cuentan con necesidades habitacionales y deben ser integradas a los planes de urbanización en el Gran Santa Fe. Tal es el caso de inscriptos a créditos PROCREAR.

5. **Con déficit habitacional**, ya que, puede vincularse planes de asistencia destinados a las personas con carencia absoluta de vivienda y/o situaciones donde se registra un acceso inadecuado o deficitario a la vivienda como indican los informes del RENAVAP.
6. **Es inelástica:** En primera instancia porque es un producto de baja rotación y elevado margen de marcación y en segunda instancia ya que en cuanto a la elasticidad precio, “el cambio porcentual de la cantidad demandada es menor que el cambio porcentual en el precio” (Beker & Mochón Morcillo, 1994, pág. 111). Esto último se demuestra aquí: suponiendo que se fabrican 12 unidades a un precio de 38.071,31 [u\$d], una reducción o aumento del precio del producto en un 30%, se obtendría una reducción aumento de la demanda de un 17%, es decir que una demanda de 12 unidades se incrementa a 14 unidades o se reduce a 10 unidades. El precio considerado es el propuesto en la estrategia comercial. Al encontrarse por debajo de la unidad se dice que la demanda es inelástica. Si “Q” es la cantidad de unidades y “P” es el precio de venta:

$$E_p = \left| \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} \right| = \left| \frac{\frac{14 [u] - 12 [u]}{12 [u]}}{\frac{38.071,31 [u\$d/u] - 26.649,00 [u\$d/u]}{38.071,31 [$/u]}} \right| = \frac{0,17}{0,30} = 0,56 < 1$$

∴ La demanda resulta inelástica ante variaciones de precio.

7. **El producto es sustituto respecto de su competidor directo**, los módulos habitacionales a base de contenedores. En la elasticidad cruzada un cambio en el precio de un producto provocará el aumento en la cantidad vendida del otro. Suponiendo que existe una casa contenedor en competencia por un cliente contra el producto propuesto y el precio puede ajustarse hasta un 30 % igualando el precio del competidor. Si “Q” es la cantidad de unidades y “P” es el precio de venta:

$$E_{xy} = \frac{\frac{\Delta Q_x}{Q_x}}{\frac{\Delta P_y}{P_y}} = \frac{\frac{10 - 9}{9}}{\frac{38.071,31 [u\$d/u] - 26.649,00 [u\$d/u]}{38.071,31 [$/u]}} = 0,37 > 0$$

∴ El producto respecto al módulo habitacional es un bien sustituto.

### 4.3 Proyección de la demanda

Debido a la diversidad de enfoques posibles que permiten cuantificar la demanda y al mercado consumidor expuestos en este capítulo, se cree conveniente la recolección de información primaria, de forma tal de validar supuestos tanto de las cantidades demandadas de módulos habitacionales como de requisitos de producto a través de una encuesta.

El objetivo de está orientado a medir, explicar y pronosticar fenómenos que determinan la demanda de módulos habitacionales. La misma es de carácter analítica, no probabilística con técnicas de preguntas cerradas y abiertas mediante formulario on-line.

El diseño de la encuesta<sup>10</sup>, disponible en el Anexo I, sigue cinco ejes troncales: Segmentación de la población; Intención de compra; Características y atributos de producto; Factores que componen la decisión de compra; Aspectos que relacionan al tipo de producto con gustos y preferencia de la demanda.

Los formularios fueron distribuidos de forma aleatoria a personas de entre 18 y 44 años, que conforman diferentes grupos de interés y que integran el área de alcance del proyecto.

Se obtuvieron 76 resultados efectivos de los cuales 4 participantes demostraron no tener interés en el producto y 1 mostró curiosidad. Se puede afirmar que el 93,4% de la población participante de la encuesta encontró atractiva o como alternativa novedosa la propuesta del producto.

#### **4.3.1 Segmentación**

El rango de segmentación fue seleccionado mediante un análisis profundo de la información recopilada en el estudio de la demanda. La franja etaria de población de estudio se distribuyó de forma que el 52,6% tenían entre 30 y 44 años, mientras que el 40,8% se encontraban entre 18 y 29 años. Sólo el 6,6% restante mayor a 44 años.

Se puede presuponer que individuos del segundo grupo podrían no pertenecer a una muestra representativa de intención de compra, pero por el contrario en el horizonte de planeamiento, representan la población objetivo para la demanda futura, es decir que aunque no es prioridad de este grupo adquirir el producto en lo inmediato, si evidencian objetividad y opinión de interés en cuestiones culturales, de hábito y gustos que se vienen gestando en el último tiempo.

Del primer grupo de entre 30 y 44 años, el 30% resulta independiente con ingresos y entre sus gastos mensuales abona un alquiler. Este rango considerado como demanda real e inmediata intención de compra se pudo desagregar que: De 12 consultados en esta condición, 6 buscan una vivienda propia en lo inmediato, 1 en los próximos 4 a 7 años y 5 esperan un plazo mayor o no se encuentran en planes de adquirir una. Aquellas personas que tienen familiares a cargo y abonan alquiler, corresponde a un 20% del total de este grupo. De esta muestra, 3 buscan una vivienda propia en lo inmediato; 4 en un plazo de 4 a 7 años y 1 en un plazo mayor.

Al analizar el grupo completo se observa que el 30% considera como vivienda permanente a un módulo habitacional, mientras que el 25% lo considera temporalmente. El resto del estudio se compone

---

<sup>10</sup> El cuestionario y sus resultados pueden ser consultados en el siguiente enlace:  
<https://forms.gle/CaFb7gUWURqmCqUS7>

con un porcentaje del 22,5% que necesita mayores detalles, mientras que el 17,5 % restante no lo consideraría como alternativa de vivienda.

El segundo grupo de 18 a 29 años, el 6,4% resulta independiente con ingresos y entre sus gastos mensuales abona un alquiler; de estos 6,4% también cuentan con familiares a cargo. El 22,5% es dependiente y cuenta con ingresos propios, mientras que el restante 41,9% no recibe ingresos por el momento.

En el universo de este grupo el 37,5% considerarían la vivienda luego de obtener más información, mientras que el 62,5% se divide en partes iguales respecto de considerar el módulo temporalmente o de forma permanente.

Una primera conclusión respecto de esta segmentación etaria es que aquellas personas mayores de 30 años contemplan una solución de su problemática habitacional, pero se muestran en parte reacios a tipos de construcciones modulares o no tradicionales. Mientras que aquellos menores de 30 consideran la posibilidad de forma más abierta, posiblemente porque el mercado de módulos habitacionales es reciente y sus aplicaciones se pueden ver en la ciudad. Tal como lo muestra la figura 11.

#### Figura 11

*Vivienda de construcción con módulos habitacionales sobre Av. French en la ciudad de Santa Fe.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

Al consultar sobre la interiorización respecto de los precios de la construcción para una vivienda tradicional solo el 17,1% afirmó tener conocimiento del rubro.

El análisis hasta aquí de estos dos grandes grupos refleja que aquellas personas cuyos ingresos y estabilidad laboral lo permiten, están más interesados en el producto; de forma que, si entre sus gastos está el alquiler de la vivienda o no cuentan con vivienda propia, podrían volcarse al producto en lo inmediato. Por otra parte, aquellas personas que aún no poseen independencia completa, consideran al producto como una potencial compra a futuro. En general, el módulo habitable se perfila como una buena solución temporal o permanente para salvar cuestiones de déficit habitacional, sin embargo, la vivienda

de material en cuanto a lo tradicional y la costumbre, provoca que algunos interesados creen necesaria la oportunidad de conocer en profundidad o recibir información de experiencias del producto.

La figura 12 establece una proporción etaria de los individuos participantes de la encuesta.

**Figura 12**

*Segmentación etaria de la población de estudio.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

#### 4.3.2 Intención de compra

Al presentar mayor información del producto y un precio relativo respecto a la vivienda tradicional, se progresó en la encuesta consultando sobre la intención de compra del producto. Luego de la visualización con una imagen conceptual y obtención de información preliminar se alcanzó el 81,81% de respuestas afirmativas. Tal como se observa en la figura 13.

**Figura 13**

*Resultado de análisis de proporción sobre intención de compra del producto.*

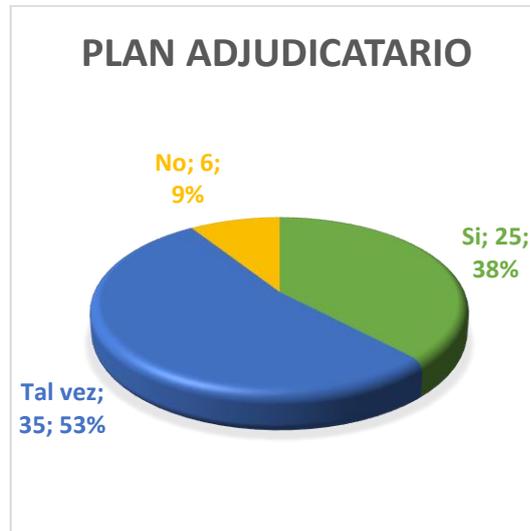


*Nota:* Figura de elaboración propia.

La figura 14 establece la proporción ante la consulta sobre la conveniencia de acceder a planes adjudicatarios abonando una cuota mensual de los cuales el 38% se mostraba positivo, el 53% podrían considerar el plan, mientras que el 9% restante lo considera no conveniente.

**Figura 14**

*Análisis de proporción sobre estrategias de precio y financiación para adquisición.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

Los potenciales clientes se ubicaron en tres tramos respecto del tiempo según su interés de adquirir una vivienda modular.

**Figura 15**

*Análisis de proporción sobre distribución de la demanda en el tiempo.*



*Nota:* Figura de elaboración propia.

#### **4.3.3 Demanda proyectada**

Teniendo en cuenta lo descrito en la caracterización de la demanda, se sabe que tanto el déficit habitacional como el crecimiento poblacional están en aumento y por lo tanto se espera que el mercado continúe esta tendencia. En coincidencia con ambos análisis, los datos históricos que el municipio de la ciudad dispone, se otorgan aproximadamente 1.000 permisos de obra por año para edificaciones privadas. Si bien no hay datos precisos de la zona de influencia de la ciudad cabecera, se puede asumir

que la expansión geográfica analizada mantiene en crecimiento este indicador. Por lo tanto, se establece que existe una demanda de edificaciones privadas para viviendas unifamiliares de al menos<sup>11</sup> 1.000 [u/año] en el Gran Santa Fe, y que además, existe una demanda latente que carece de medios económicos para acceder a la misma.

Según se determinó en la encuesta, se obtuvo un 82% con intención de compra acreditando la aceptación de concepto como producto. El 34 % de la población en estudio podría adquirir las unidades en los primeros 3 años, mientras que el 46%, entre 4 y 7 años, y los restantes a un tiempo mayor. Realizando un cruce de información entre resultado de la encuesta y demanda de viviendas unifamiliares, tomando el promedio para la cantidad de años considerados, se puede estimar de la siguiente forma:

$$Dn_{2023-2025} = \frac{1000[u] * 0,82 * 0,34}{3} = 92 [u]$$

$$Dn_{2026-2029} = \frac{1000[u] * 0,82 * 0,46}{4} = 94 [u]$$

$$Dn_{2030-2032} = \frac{1000[u] * 0,82 * 0,2}{2} = 82 [u]$$

Indudablemente la confianza será mayor para la estimación de los primeros años. Esto se refleja en la tabla 5, la demanda de módulos habitacionales inicial de 92 [u/año] hasta alcanzar aproximadamente las 94 [u] acumuladas en el cuarto año. Si estas cantidades de intención de compra son asociadas a la caracterización de la demanda<sup>12</sup>, puede proponerse un modelo de proyección de demanda por el método de regresión lineal como muestra la figura 16.

**Figura 16**

*Regresión lineal de la demanda proyectada.*



<sup>11</sup> Debe notarse que entre los diferentes enfoques de demanda analizados, sea geográfico, social o de registros concretos otorgados por el municipio, se contempla la peor condición de hipótesis de riesgo.

<sup>12</sup> Recordando que se caracterizó la demanda como real, creciente, latente e inelástica, entre otros.

*Nota:* Figura de elaboración propia.

Luego, la ecuación obtenida es utilizada para proyectar la estimación en el último período. La tabla 5 refleja las cantidades estimadas por año de módulos habitacionales para la ciudad de Santa Fe y zona.

**Tabla 5**

*Demanda anual estimada de módulos habitacionales para la ciudad de Santa Fe y zona.*

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Permisos de obra	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Demanda	92	92	93	93	94	94	94	95	95	96
Dn. Acum.	92	184	277	370	464	558	652	747	842	938
% Demanda	9,2%	9,2%	9,3%	9,3%	9,4%	9,4%	9,4%	9,5%	9,5%	9,6%

*Fuente:* elaboración propia.

Para cuantificar la proyección de la construcción de viviendas con módulos habitacionales, es importante considerar el contexto económico, regulatorio y social del país.

En primer lugar, Argentina ha enfrentado desafíos económicos significativos en los últimos años, lo que ha llevado a una disminución en la construcción de viviendas. Sin embargo, el uso de módulos para la construcción puede ser una solución rentable y sostenible para satisfacer la creciente demanda de viviendas accesibles.

En segundo lugar, el marco regulatorio de habitabilidad de viviendas modulares aún se encuentra en desarrollo. Aunque existen reglamentos generales de construcción en el país, todavía no hay normas específicas para la construcción de viviendas modulares debiéndose recurrir a la ordenanza vigente y la documentación de respaldo correspondiente.

A pesar de estos desafíos, se espera que el mercado de construcción de viviendas con módulos habitacionales crezca en los próximos años.

Además, el enfoque político orientado a la sostenibilidad y la construcción ecológica junto con la creciente demanda de viviendas accesibles, sugiere un entorno favorable para la adopción de la construcción de viviendas modulares.

Como el producto es conceptualmente novedoso y debe cumplir con la acreditación en las etapas regulatorias, es aconsejable proyectar una oferta de entre el 10 y 20 % de esta demanda. Esto se sustenta en que el mercado es emergente y debe medirse la evolución de la demanda respecto del producto.

**Tabla 6**

*Proyección de oferta de unidades a fabricar en el horizonte de planeamiento.*

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Oferta	12	12	12	12	12	14	16	18	20	20
%demanda	13%	13%	13%	13%	13%	15%	17%	19%	20%	20%

*Nota:* Información de elaboración propia.



# CAPÍTULO V

DESARROLLO DE PRODUCTO



## 5 Desarrollo de Producto

En el capítulo 3 se trató la variable “Producto” desde el punto de vista de la comercialización. Para iniciar el presente capítulo se abordará al producto en términos de concepto y factores que refieren a su fabricación, es decir, desde el punto de vista productivo y de diseño. [Ver Anexo J]

### 5.1 Planeación del producto

Un “Módulo Habitacional” se presenta como una solución industrial que cubre las necesidades de espacios cerrados para diferentes fines (Oficinas, vestuarios, refugios, almacenes o incluso viviendas).

La vivienda en particular posee otros espacios auxiliares que complementan las comodidades y los quehaceres domésticos. En la mayoría de los casos, o por motivos de tradición, la construcción es convencional. Para simplificar su descripción completa podemos decir que está compuesta de ladrillo común o cerámico, perfiles, chapas y respectivas capas aislantes.

En la actualidad, el auge de los módulos habitacionales, se debe a que las personas eligen este método constructivo por su velocidad de construcción y economía. El surgimiento de la arquitectura sustentable que busca entre materiales y nuevas técnicas, propone alternativas, como el uso de compuestos reciclados o la transformación de contenedores marítimos.

#### 5.1.1 Búsqueda externa

##### 5.1.1.1 Antecedentes

El “Motor home” es el primer producto que viene a la mente cuando se ve un colectivo que ya no puede funcionar como transporte público, pero es requisito que su mecánica funcione y cumpla con todas las normas legales y jurisdiccionales para trasladarse. Este tipo de vehículos integra las comodidades de la vivienda permitiendo a sus ocupantes realizar viajes largos sin la necesidad de incurrir en gastos de hospedaje.

Comercialmente se pueden alquilar o comprar, incluso algunas de las grandes compañías fabrican este tipo de unidades cero kilómetro. Por otro lado, los adeptos a esta forma de viajar, llaman “camperización” al proceso de transformar un vehículo con estos fines. Este fenómeno nació culturalmente en Estados Unidos y fue ganando fuerza y terreno por el mundo. También, fanáticos de las carreras de autos y motos, siguen las competiciones a lo largo del país de esta forma.

Es vasta la información que se puede encontrar respecto a los diseños, experiencias y resultados de particulares que abordan la camperización de un coche cualquiera sea este. En muchos casos, se encuentran soluciones novedosas para los problemas de espacio y funcionalidad.

La “casa rodante” difiere del anterior, ya que, la estructura está sobre un componente rodante sin tracción, permitiendo al módulo habitacional ser arrastrado. También en EE.UU., existen zonas

residenciales que nacieron del arraigo de personas que vivían en casa-remolque solo como una alternativa para satisfacer su necesidad habitacional.

El “módulo prefabricado” es un componente que surge de la industrialización en su máxima expresión. En su diseño y construcción se aborda por completo como proceso. Desde su concepción, traslado y montaje, cada etapa toma una forma estandarizada. Los consumidores de este tipo de producto son los que en general son adeptos a modelos de comercialización “hágalo usted mismo”.

El “módulo habitacional de contenedores marítimos” obtiene su estructura principal de la transformación y reutilización del mismo. La primera aceptación fue como oficinas móviles de obras debido a su fácil traslado. Pero al aumentar a gran escala la cantidad que debían salir de servicio, constituye una oportunidad de negocio más rentable transformarlos en viviendas respecto del costoso proceso de reciclado de acero. Las dos principales ventajas como producto se reflejan en la rápida adaptación a la arquitectura y su capacidad autoportante.

#### 5.1.1.2 Usos y costumbres

A fin de obtener información sobre el grado conocimiento de los participantes de la encuesta sobre los módulos habitacionales y otros métodos alternativos, se desprende de la pregunta el sondeo de la situación del mercado. Entre los más populares:

1. Módulo prefabricado (hormigón, madera, otros): El 81,6 % de los consultados conoce este tipo de construcción.
2. Vivienda contenedor marítimo: Un 63,2 % está familiarizado con este método constructivo.
3. Construcción Steel Framing: Un 48,7 % conoce esta técnica de construcción.

Tomando como ejemplo la experiencia de empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de un módulo habitacional cuya plataforma es un contenedor marítimo: La cadena productiva inicia con las grandes compañías de transporte logístico que operan con una elevada cantidad de estos por todo el mundo. Al momento de sacarlo del sistema logístico se procede a liquidar el bien, donde, particulares y empresas buscan re-introducirlo comercialmente como módulo arquitectónico. Sus dimensiones y adaptación flexible a la arquitectura han demostrado tener aceptación como alternativa constructiva.

Quienes participaron del cuestionario sobre módulos habitacionales calificaron en importancia atributos comparativos al momento de buscar una vivienda. Consideran que:

1. Reducir el costo y el espacio funcional son muy importantes y de igual peso.
2. Reducir el tiempo de construcción y disponer de espacio verde es un factor clave en importancia.
3. La superficie cubierta de la construcción es un parámetro de mediana importancia.

Luego al plantear el supuesto de adquisición de un módulo habitacional y calificar sobre aquellos factores que consideran importantes para la elección durante el proceso de compra, se establece una relación de importancia. En el análisis de los resultados se reflejó que:

- La funcionalidad es mucho más importante que el diseño en este tipo de producto.
- Las recomendaciones resultarán como factor dominante ante la experiencia previa o la influencia de la familia. Por lo tanto, un escenario posible es lograr una demanda consolidada en la etapa de madurez del producto.
- Las ventajas de tiempo y dinero son importantes.

#### 5.1.1.3 Opiniones de interesados

Durante la encuesta, luego de presentar información adicional y de concepto del producto, con el objetivo de detectar tendencias o atributos más valorados por los potenciales consumidores se aprecia que:

- La característica de la funcionalidad del espacio es la de mayor importancia, los usuarios potenciales no creen en la necesidad de grandes superficies cubiertas para la realización de sus quehaceres diarios.
- Reducir el costo o tener acceso a la vivienda propia se perfila como un plano dominante respecto a la conveniencia de reducir el tiempo o de disponer de espacios verdes para recreación.
- Los interesados ven muy positivo las ventajas de tiempo y dinero que obtienen en este tipo de construcción respecto a la tradicional.

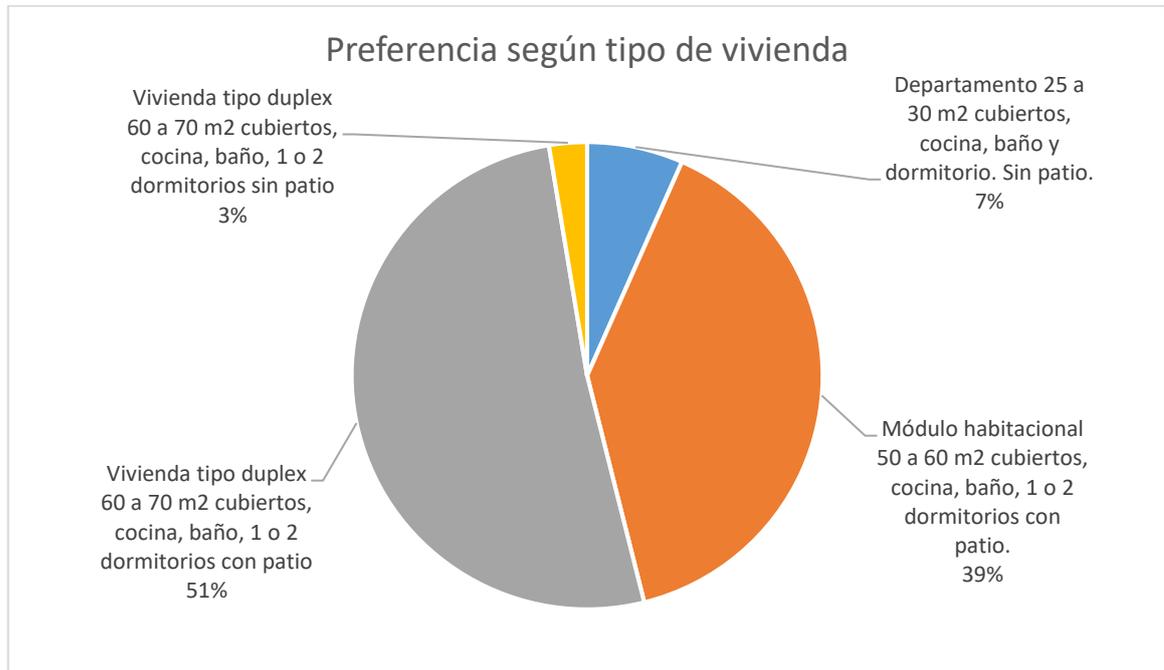
Con una mayor visualización sobre el producto respecto de otros sustitutos, la preferencia del usuario generalizada, admite que la funcionalidad del espacio dentro del módulo, es un factor clave de éxito. Incluso por sobre el diseño o la experiencia previa con el producto y las recomendaciones de otros consumidores, el habitante del módulo debe sentir que “es afín a sus quehaceres domésticos, actividades o laborales diarios”. En consecuencia, es fundamental que la venta sea concretada en común acuerdo entre las partes sobre las especificaciones finales y el diseño arquitectónico.

Un hecho claro es que la cultura y la tradición en la construcción es una barrera de mercado que se mantiene firme ante los avances en materiales y métodos constructivos. Es por ello que se consultó sobre la elección entre alternativas y la posible cota del mercado que podrían acaparar los módulos habitacionales y otros métodos en función de los parámetros consultados normalmente para la adquisición de una vivienda.

La figura 17 presenta la preferencia de los encuestados sobre diferentes alternativas habitacionales.

**Figura 17**

*Distribución de la elección entre alternativas de preferencia según tipos de vivienda.*



*Nota:* Datos extraídos de encuesta. Fuente: Elaboración propia.

Los usuarios tienen como preferencia que los espacios se aprovechen y sean funcionales a sus actividades antes que grandes superficies o espacios compartidos con desconocidos. El espacio verde y el tiempo empleado de construcción no se presentan como factores determinantes, pero sin duda son valorados como parte de un todo.

### **5.1.2 Declaración de la visión y la misión del producto**

Es preciso formular la visión del producto en consonancia y supeditada a la visión del proyecto.

Está claro que la visión del proyecto, y por ende de la organización, persigue en líneas generales el triple impacto y pretende posicionarse como una empresa referente en economía circular, la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

- La cultura de la organización debe buscar generar un impacto social medible con sus productos, con sus políticas y sus valores.
- La deuda ambiental es sin duda producto de toda actividad, por lo que persigue colaborar e integrar otras actividades para hacer circular productos y materiales al máximo nivel logrando la regeneración.
- Propiciar el intercambio, la ampliación de la vida útil y renovar los ciclos de vida tanto para los bienes materiales adquiridos por los clientes, la organización y los proveedores.
- Perseguir la rentabilidad, cumplir y asumir los compromisos de pago sin interferir con los objetivos sociales y ambientales.

Las premisas planteadas permiten establecer la visión de producto como la forma en la que se va a insertar en el mercado, permanecer en manos del cliente y la posibilidad de recuperación. Además, los beneficios de los principales proveedores que puedan ser participantes del circuito.

#### **5.1.2.1 Declaración de la visión del producto:**

La visión esta direccionada a ofrecer una solución habitacional innovadora y sostenible a través de la ampliación de la oferta de viviendas. Mediante el uso de la plataforma de “colectivos radiados” es creado un módulo para mejorar la calidad de vida de las personas proporcionando un hogar asequible y cómodo, con un diseño moderno y adaptable a las necesidades de cada cliente.

La modulación y personalización, permite adaptar diferentes espacios a requisitos específicos. Además, el uso de materiales de calidad y tecnologías sostenibles promueven la reducción del impacto ambiental y la eficiencia energética.

Se busca liderar el mercado de la construcción modular por reconocimiento a la innovación y compromiso con la sostenibilidad. Crear relaciones duraderas con los clientes y el trabajo colaborativo para satisfacer sus necesidades y expectativas.

En función de lo expuesto, es la visión, transformar la industria de la construcción modular y la oferta habitacional, proporcionando soluciones habitacionales innovadoras, sostenibles y asequibles para mejorar la calidad de vida de las personas.

#### **5.1.2.2 Declaración de la misión del producto:**

Proporcionar soluciones habitacionales de alta calidad y asequibles a través de la construcción modular utilizando como plataforma un colectivo. El esfuerzo se centra en hacer que la propiedad sea accesible y asequible para una amplia gama de personas en la ciudad de Santa Fe.

El módulo habitacional está diseñado para ser adaptable y personalizable, permitiendo a los clientes diseñar y construir el hogar de sus sueños de manera fácil y económica. Además, el colectivo como plataforma facilita el proceso de construcción y reduce los costos para los clientes, haciendo que más personas lo puedan adquirir.

El compromiso de todos los colaboradores es utilizar materiales sostenibles y tecnologías innovadoras para reducir el impacto ambiental y promover la eficiencia energética. También, la contratación de proveedores y contratistas locales para apoyar a las comunidades y economías regionales.

En definitiva, es misión de este producto mejorar la vida de las personas mediante la construcción de hogares accesibles y de calidad, impulsado por la innovación, la sostenibilidad y el compromiso social.

La tabla 7 presenta de forma ordenada los supuestos que permiten delinear de forma general el producto y cuestiones claves referidas al mercado objetivo o lineamientos de decisión. Es bajo esta base que se permite comparar el concepto generado, el diseño y sus materiales componentes: “La misión”.

**Tabla 7**

*Esquema organizado de la misión del producto y sus objetivos.*

<i>Descripción del producto</i>	<i>Módulo a base de chasis de colectivo, de espacio funcional y sustentable con el medio ambiente.</i>
<i>Propuesta de valor</i>	Diseño llave en mano orientado al usuario. Rápida instalación.
<i>Objetivos clave de negocio</i>	Mínima intervención a la locación. Desmontable y transferible. Posicionar el producto como alternativa a la construcción de viviendas, oficinas, negocios, etc. Captar ventas de beneficiarios de planes para vivienda única. Generar ventas al menos 10 u/año en los primeros 3 periodos. Máximo un mes de fabricación y montaje. Componentes amigables con el medio ambiente. Asequible, el 50% del valor en m <sup>2</sup> de la construcción tradicional.
<i>Mercado primario</i>	Personas o familias poco numerosas con terreno apto para instalación
<i>Mercado secundario</i>	Empresas, organismos públicos o particulares con fines diferentes a una vivienda (oficina, puesto de control, temporal, otro)
<i>Suposiciones y restricciones</i>	Disponibilidad de terreno Posibilidad de acceso a la locación con el producto listo para instalación Servicios disponibles en la zona e instalaciones en el terreno Logística de traslado. Permisos especiales, rutas alternativas o interferencias en el espacio público.
<i>Involucrados</i>	Compradores y usuarios Arquitectos y diseñadores Operaciones de manufactura Operaciones de servicio Operaciones de logística Departamento legal

*Nota:* Información de elaboración propia.

## 5.2 Especificaciones Objetivo

Las especificaciones en este punto representan aspiraciones o metas a alcanzar y pueden no satisfacer algunas de las restricciones que imponen el capital o la tecnología disponible. Según expresa Ulrrich (2013) “para establecer especificaciones finales, se debe hacer concesiones entre diferentes características deseables del producto”.

El proceso de generación de especificaciones permite relacionar las necesidades básicas identificadas en el proceso de investigación abordado hasta aquí, con una lista de métricas posibles de comparar con productos similares en el mercado. A continuación se establece una matriz de necesidad métrica en la cual se relacionan ambos conceptos. Por ejemplo, para este producto las necesidades de comodidad, confortabilidad y transitabilidad son los más importantes, seguidos por la intimidad y la seguridad.

En la tabla 8 se establece una importancia relativa a cada necesidad básica identificada, considerando una escala de 5 puntos como muy importante.

**Tabla 8**

*Codificación de necesidades identificadas y su importancia relativa.*

<b>ID</b>	<b>Nec. Básica</b>	<b>El producto</b>	<b>Importancia</b>
1	Comodidad	Aprovecha cada espacio para una función específica	5
2	Flexibilidad	Permite ampliar un espacio mediante la funcionalidad de muebles rebatibles	3
3	Confortabilidad	Mantiene un ambiente climático confortable	5
4	Intimidad	Permite intimidad a los convivientes	4
5	Seguridad	Es seguro para el usuario y sus bienes ante incendio	4
6	Seguridad	Es seguro para el usuario y sus bienes ante el robo o hurto	4
7	Sostenibilidad	Interviene alterando mínimamente el terreno con pilotes	2
8	Asequibilidad	Evita el movimiento de suelo	2
9	Portabilidad	Permite ser removido sin demoliciones	1
10	Sostenibilidad	Permite su construcción de forma industrializada	3
11	Disponibilidad	Evita tiempos muertos por inconvenientes climáticos	4
12	Disponibilidad	se integra al cronograma de trabajo	3
13	Transitabilidad	Optimiza los espacios entre pasillos y habitaciones	5
14	Confortabilidad	Contempla sensaciones de espacio y profundidad	5
15	Comodidad	Permite un mayor espacio verde para recreación	3

*Fuente:* Elaboración propia.

Para establecer una métrica que permita comparar entre alternativas de solución para la necesidad y las soluciones propuestas por la competencia, también se establece una escala de importancia. La tabla 9 muestra la relación entre las necesidades, la métrica establecida y la prioridad de importancia. Por ejemplo, son muy importantes las superficies habitables y las propiedades de los materiales de los que está compuesto.

Para elaborar la tabla 9 se utilizó una matriz de necesidades-métricas obviándose para la presentación de este informe ya que su utilidad crece en función de la cantidad de necesidades y métricas utilizadas facilitando el procedimiento de análisis.

**Tabla 9**

Matriz que relaciona las necesidades, una métrica establecida y la importancia relativa.

<i>Id. de métrica</i>	<i>Id. de Necesidad</i>	<i>Métrica</i>	<i>Unidades</i>	<i>Importancia</i>
1	1, 2, 13, 15	Superficie útil habitable	m <sup>2</sup>	5
2	3	Coefficiente de conductividad térmica	W/(m*K)	5
3	4	Acústica interior	dB	4
4	5	Clasificación contra incendio	ASTM D4986-95	4
5	6	Tiempo de respuesta y comunicación	s	4
6	7, 8	Volumen de movimiento de suelos	m <sup>3</sup>	2
7	9	Tiempo de recuperación de la locación	s	1
8	10, 11, 12	Horas hombre taller	hs	3
9	13, 14	Horas de diseño	hs	4

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la comparación de especificaciones de productos en el mercado de la competencia, también conocida esta técnica como “Benchmarking”, por ejemplo la vivienda tradicional o los contenedores marítimos, se establece los valores objetivos de las métricas a alcanzar. También, será importante obtener una superficie cubierta mayor a la de un contenedor siendo un valor ideal una vivienda tradicional de 85 m<sup>2</sup> o superior, mientras que los materiales utilizados para aislar térmicamente un contenedor son más elegibles respecto de la casa tradicional.

La tabla 10 establece la matriz comparativa para la métrica y la necesidad según cada producto seleccionado.

**Tabla 10**

Benchmarking de especificaciones establecidas en la competencia.

<i>N° métrica</i>	<i>N° Necesidad</i>	<i>Importancia</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tradicional</i>	<i>Mód. prefab.</i>	<i>Cont. mar.</i>
1	1, 2, 13, 15	5	m <sup>2</sup>	85	30	30
2	3	5	W/(m*K)	0,6	0,0361	0,03
3	4	4	dB	50	45	11,4
4	5	4	IRAM 11949	FR180	FR60	N/A
6	7, 8	2	m <sup>3</sup>	130	4.32	4.32
7	9	1	hs	N/A	24	24
8	10, 11, 12	3	hs	N/A	176	264
9	13, 14	4	hs	N/A	N/A	56

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con las especificaciones objetivo se seleccionan los materiales y diseños correspondientes para lograr una solución de compromiso entre la especificación y la meta del producto. Por ejemplo, para necesidades que resultan de mayor importancia como ser la comodidad, flexibilidad y confortabilidad del producto, se estableció que un módulo debe tener una superficie habitable de entre 40 y 60 [m<sup>2</sup>] dependiendo de la cantidad de habitaciones o de los ocupantes. Cada muro divisor sea interior o exterior, compuesto de panel de chapa y relleno de celulosa proyectada para alcanzar un valor seleccionado de conductividad térmica de 0,038 [W/(m\*k)] y una aislación acústica de 48 [Db]. Adicionalmente, esta disposición de muros permite alcanzar una resistencia al fuego clasificada como FR120. Conforme a la visión y misión del producto, se seleccionaron materiales reciclados y económicos manteniendo el criterio de sustentabilidad, que los normalmente utilizados de similares características pero derivados del petróleo como lo es el poliuretano termo rígido. Este último tiene una menor conductividad térmica 0,031 [W/(m\*k)], pero notablemente mejor (8%) en comparación a los ladrillos de construcción tradicional con 0,39 [W/(m\*k)].

Por último, necesidades relacionadas a la disponibilidad, confortabilidad y asequibilidad están asociadas a criterios de diseño y tiempo de duración de las actividades planificadas. Para lo cual, el objetivo de esta especificación se basa en alcanzar el tiempo de entrega del producto propuesto por la competencia de 30 días.

La tabla 11 presenta los valores seleccionados para las especificaciones de producto conforme a las necesidades identificadas.

**Tabla 11**

*Especificaciones objetivo establecidas para el producto.*

ID métrica	ID Necesidad	Imp.	Unidades	Valor marginal	Valor ideal	Valor seleccionado
1	1, 2, 13, 15	5	m2	>30	>65	40 a 60
2	3	5	W/(m*k)	<0.0361	0.03	0.038
3	4	4	dB	>45	50	48
4	5	4	IRAM 11949	>FR60	FR180	FR120
5	6	4	s	N/A	N/A	N/A
6	7, 8	2	m3	4.32	4.32	4.32
7	9	1	hs	24	24	24
8	10, 11, 12	3	hs	<264	176	176
9	13, 14	4	hs	56	84	40 a 84

*Nota:* La información reflejada es de elaboración propia.

## Desarrollo del concepto

La plataforma “ArqCaBus” es un diseño a medida del cliente del tipo llave en mano. Utiliza como estructura base un colectivo y lo transforma en un módulo habitacional. En el interior, se ensambla cada sub módulo correspondiente a cada una de las habitaciones con sus aberturas, divisiones y servicios. Siguiendo el criterio de sustentabilidad, para los muros divisorios se utilizan materiales de reciclados PET-

PET de 19 [mm] y “Celulosa Proyectada” para aislación del exterior cuya densidad es de 45 kg/m<sup>3</sup> y un coeficiente de conductividad térmica similar a la espuma de poliuretano. Ambos materiales poseen excelentes propiedades en aislación térmica, acústica y de clasificación corta fuego e ignífugas.

En paralelo a las actividades de taller se ejecutan movimientos de suelo y acondicionamiento de la locación de forma tal de optimizar el tiempo de ejecución. Se garantizan así los plazos acordados y se reducen al mínimo gastos imprevistos o retrasos. Se planifica en detalle el traslado y ubicación del módulo tomando todos los recaudos posibles ante contingencias que pueda contener la locación.

El elemento constructivo se erige sobre pilotes de cemento y es vinculado a cada uno de los servicios in situ, constituyendo una obra de intervención mínima al terreno.

### 5.3 Presentación del producto

A fines demostrativos y de comparación se propone el siguiente prototipo de módulo habitacional “ArCaBus” diseñado para una plataforma de bus interurbano de doble piso, con una superficie cubierta de 40 [m<sup>2</sup>] compuesta de cocina comedor de 17 [m<sup>2</sup>], baño de 3,9 [m<sup>2</sup>] y dos habitaciones: una principal de 11 [m<sup>2</sup>] y una complementaria de 8 [m<sup>2</sup>]. La estructura de los muros está constituida de celulosa proyectada garantizando la aislación con una temperatura estable que proporciona confort y un menor consumo energético; además este material aísla los ruidos externos brindando comodidad acústica interior. El módulo es dispuesto sobre una plataforma preparada de pilotes de cimentación y un muro perimetral de 700 [mm] de altura.

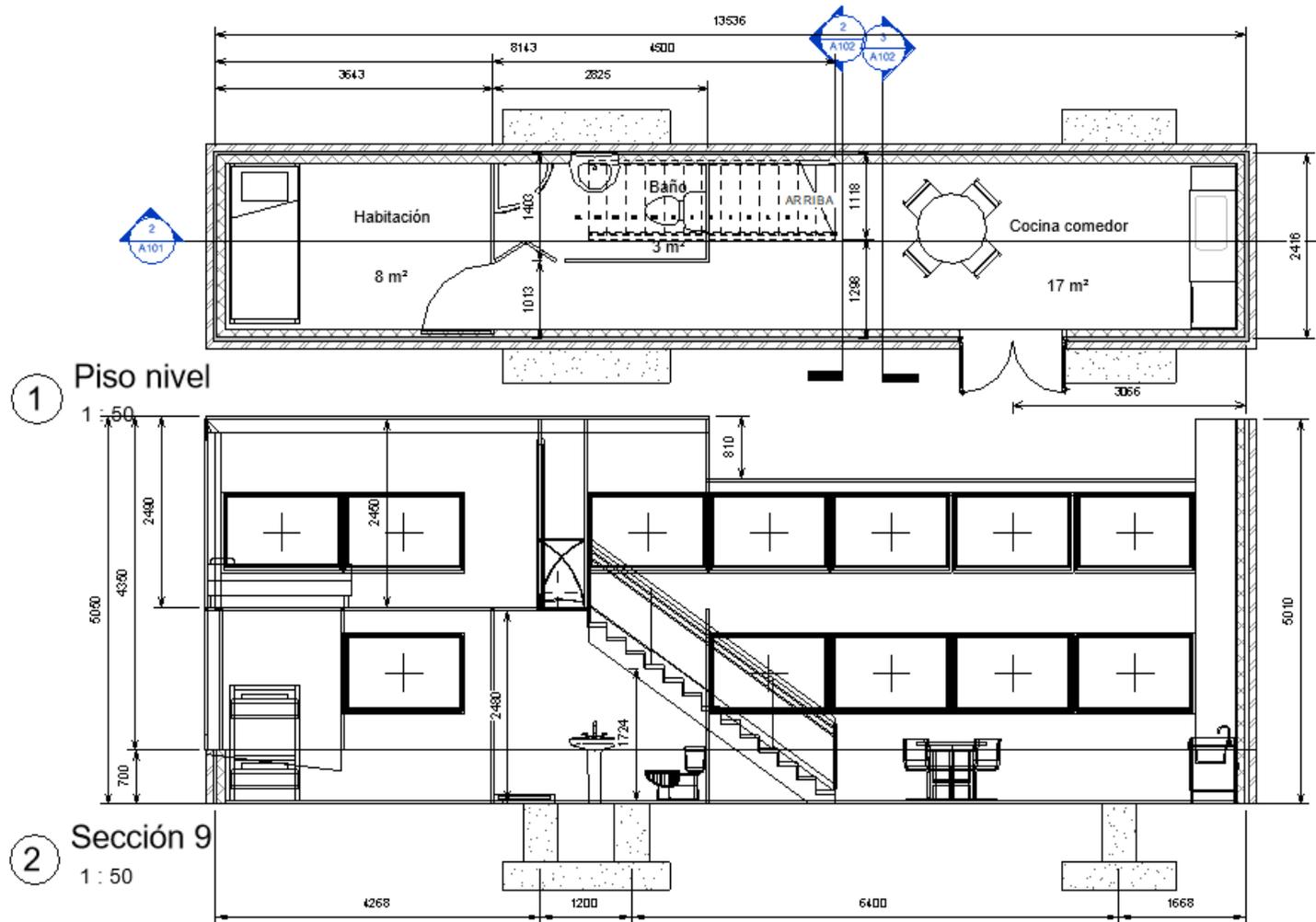
Este diseño está concebido para albergar una familia conformada por dos adultos y dos menores, aunque es posible adaptarlo para aumentar la superficie o combinarlo con otras estructuras ya existentes en el terreno.

El módulo habitacional ofrece una solución de vivienda funcional y adaptable para una plataforma de chasis de colectivo, que se adapta y se transforma en un espacio habitable de alta calidad. Este método constructivo es una opción ideal para aquellos que buscan una solución habitacional temporal o permanente, asequible y de pronta disponibilidad, sustentable y amigable con el medio ambiente al incorporar materiales que contribuyen a la eficiencia energética y la economía del hogar.

La figura 18 muestra una vista superior de la planta baja y un corte de sección donde se puede apreciar las diferentes habitaciones, distribución y dimensiones. Conforme al “Código de habitabilidad” analizado en el capítulo 7, todos los espacios fueron verificados.

Figura 18

Diseño orientativo de módulo habitacional.



Nota: La figura puede ser complementada con los planos anexos E y F. Fuente: Elaboración propia.



# CAPÍTULO VI

ESTUDIO TÉCNICO



## 6 Estudio Técnico

En el presente capítulo se define el proceso productivo y los recursos para su gestión, los requerimientos de inversión y la información complementaria para estimaciones de costos operativos para su implementación.

### 6.1 Localización

Los alcances del proyecto determinan específicamente la zona geográfica como Gran Santa Fe y zonas de influencia. Cabe remarcar que para la selección del predio donde se instalará el proceso productivo están presentes los dos factores dominantes. Como se analizó en el capítulo 4, el primero corresponde a la demanda en aumento debido al déficit habitacional, las posibilidades de acceso a la vivienda y el crecimiento poblacional. El segundo es el constante parque automotor de colectivos que salen de servicio cada año. Sin embargo, el proyecto es aplicable en muchos los conglomerados en donde podría ser implementado.

#### 6.1.1 Macrolocalización

Dentro del departamento La Capital se pueden seleccionar 3 grandes sectores en los cuales predomina la demanda y con acceso a la materia prima principal. Se compara la macrolocalización conforme al método cualitativo por puntos, tomando epicentro la ciudad de Santa Fe<sup>13</sup> (Zona A) y los 2 principales centros en expansión Santo Tomé-Sauce Viejo (Zona B) y Rincón-Arroyo Leyes (Zona C).

Los factores no cuantificables o subjetivos admiten por ejemplo el factor de preferencia y dominante, que sin mediar análisis otorgan la zona de ubicación en un determinado lugar. Los efectos de este tipo de decisiones a largo plazo son difíciles de corregir, por lo cual, se considera que es necesario realizar una comparación objetiva y metodológica de las alternativas propuestas.

Para Sapag Chain (2014) un factor de localización se puede interpretar como una fuerza local típica del proyecto que permite analizarlo como elemento de referencia para su evaluación. Por ejemplo la tendencia de un proyecto a localizarse en fuentes de materia prima o donde se centraliza la demanda.

Se precisan algunas consideraciones a tener en cuenta para iniciar con la metodología:

- a) La zona de influencia de la ciudad de Santa Fe concentra los dos factores ejemplificados.
- b) El alcance que delimita al proyecto no admite ampliar aún más el área de análisis macro.
- c) Es requisito ser emplazado en un área industrial o parque industrial.

---

<sup>13</sup> En cuanto a la demanda, podría surgir la idea de que en la ciudad capital no hay espacio para edificaciones privadas, pero según lo analizado en el capítulo IV, las construcciones en la ciudad crecen verticalmente en la zona central y horizontalmente hacia la periferia, principalmente hacia el norte. Este capítulo se refiere a la localización de la organización y existen proyectos de ampliación de parques industriales, por ejemplo Polígonos.

Factor de localización para accesos viales: Se calificará los accesos a rutas y vías de acceso a los diferentes puntos posibles de entrega.

Factor de localización Parques industriales o zona de radicación: La calificación se basará en los parques industriales de la zona y las industrias radicadas en los mismos.

Factor de beneficios de radicación y desarrollo de servicios: La calificación se enfoca en las facilidades o beneficios en la radicación en cuanto a lo económico y respecto al desarrollo de servicios como luz, agua, gas, cloacas, gestión, etc.

Por ejemplo, al analizar la zona de Santo Tomé y Sauce Viejo, el factor de localización de parque industrial que es importante en peso de ponderación respecto a las demás y adquiere una calificación superior, ya que, en esta zona se encuentra un área industrializada en ambos municipios cercanos a la Autovía 19 y a la Ruta Nacional 11.

En la tabla 12 se presenta el método cualitativo por puntos presentando los factores relevantes y asignando un a importancia relativa a cada uno. La calificación seleccionada corresponde de 1 a 10, siendo 10 la máxima puntuación alcanzable.

**Tabla 12**

*Selección de macrolocalización por método cualitativo por puntos.*

<b>Factor</b>	<b>Macrolocalización</b>						
	<b>Peso</b>	<b>Zona A</b>	<b>Pond. A</b>	<b>Zona B</b>	<b>Pond. B</b>	<b>Zona C</b>	<b>Pond. C</b>
<b>Vías de comunicación</b>	0.15	8	1.2	8	1.2	6	0.9
<b>Parques Industriales</b>	0.18	7	1.26	8	1.44	6	1.08
<b>Beneficios de radicación</b>	0.08	8	0.64	6	0.48	5	0.4
<b>Desarrollo de servicios</b>	0.15	5	0.75	7	1.05	4	0.6
<b>Demanda y áreas de influencia</b>	0.15	8	1.2	6	0.9	8	1.2
<b>Costo y disponibilidad de terreno</b>	0.2	4	0.8	8	1.6	8	1.6
<b>Disponibilidad de suministros</b>	0.07	6	0.42	6	0.42	5	0.35
<b>Medios y costo de transporte</b>	0.02	8	0.16	7	0.14	7	0.14
<b>Totales</b>	1		6.43		7.23		6.27

*Fuente:* Elaboración propia

Será recomendable la ubicación del proyecto en la zona oeste del Gran Santa Fe, preferentemente en inmediaciones de los municipios de Santo Tomé y Sauce Viejo.

### **6.1.2 Microlocalización**

Se proponen tres locaciones posibles que serán comparados entre sí mediante el método sinérgico (Brown-Gibson). Por estar comprendida en el rubro metalúrgico, la actividad tiene como restricción la radicación en un parque industrial o zona industrial.

Localización A – Los Polígonos II – Este nuevo Parque Industrial próximo a Los Polígonos I, es creado para la radicación de empresas con el fin de consolidar un polo productivo en la Ciudad de Santa Fe (Zona A). De acuerdo al proyecto que se encuentra en desarrollo, contará con una calle perimetral concentrando el total de lotes en el centro, y se proyectan dos etapas de 14 lotes cada una. Cada lote contará con una superficie de 1800 [m<sup>2</sup>] y pueden ser combinados. Esta localización cuenta con acceso inmediato a circunvalación por la calle Teniente Loza y permite llegar a distintos puntos de la ciudad mediante transporte terrestre por cada uno de los accesos; tomar dirección a Recreo y Esperanza por Circunvalación Oeste Ruta 70; Santo Tomé y Sauce Viejo por Autopista Santa Fe-Rosario; circunvalar la ciudad y tomar dirección Rincón y Arroyo Leyes por RN168, luego RP1. En general todas las ubicaciones posibles comparten las mismas vías de acceso, de las cuales se valora como factor su distancia a los diferentes conglomerados.

Para el Municipio, según la secretaría de producción y desarrollo económico, las empresas interesadas en radicarse en Los Polígonos I y II o Interpuertos, deben efectuar la presentación de los legajos de solicitud, con la información indicada en la Ordenanza N°11.730. Requiere antecedentes de la empresa; síntesis del proyecto y tiempo de ejecución; ingeniería del proyecto; costos de producción; inversiones del proyecto y su financiamiento.

Se toma el importe equivalente a 25 [u\$s/m<sup>2</sup>] estimando un valor del terreno en el orden de los 45.000 [u\$d] y una inversión en infraestructura de 90.000 [u\$d]. El precio es obtenido comparando licitaciones de terrenos en parques industriales del país<sup>14</sup> a fecha mayo del 2022. Uno de los inconvenientes de esta localización es que el proyecto de Los Polígonos II no está completamente aprobado y no es posible cotizarlo formalmente. Otro factor a considerar es la distancia entre la materia prima al establecimiento y los puntos de entrega, en el cual ésta se ve beneficiada por estar puntualizada en el centro norte de la ciudad a 15 minutos de uno de los potenciales proveedores.

Localización B – Santo Tomé – El municipio cuenta con un programa de Desarrollo Productivo y Tecnológico. Sus ejes estratégicos están relacionados con el desarrollo productivo de bienes y servicios a través de la promoción de inversiones, la disposición de infraestructura y logística, el apoyo a la gestión financiera, el asesoramiento técnico y económico a través de especialistas; la vinculación empresarial y tecnológica nacional e internacional, promoviendo la búsqueda de socios; desarrollo tecnológico a través del permanente fortalecimiento del Instituto para la Formación Empresarial y Empleo (IFEE), orientado a la transferencia de conocimientos y servicios de asistencia técnica para sectores productivos y

---

<sup>14</sup> Ordenanza Colonia Caroya. Pliego para adquisición de terrenos en Parque Industrial. Se considera que a los fines de una ponderación este valor posee suficiente precisión.

empresariales; el desarrollo de proyectos especiales a través de mecanismos de planificación estratégica, destinado a dar un tratamiento prioritario a aquellos que tengan que ver con las actividades productivas.

Otro de los aspectos a considerar en esta localización son las principales industrias instaladas de interés para el proyecto: metalúrgicas y piezas metálicas, químicas, carrocerías de vehículos de carga y otros, fábrica de herramientas, aserradero de mármol, entre otras.

Como muestra la figura 19, una de las propiedades en venta en esta ubicación consta de un galpón cercano a RN19 en un terreno de 10 [m] por 28,7 [m] con una superficie cubierta de 157 [m<sup>2</sup>]. Se encuentra en construcción a entregarse totalmente terminado, plazo estimado de finalización octubre del 2022. El valor tasado es de 65.000 [u\$d]. Se estima una inversión adicional en infraestructura de 17.000 [u\$d]. Los gastos de radicación y gestión se presupuestan según consulta a la inmobiliaria y trámites del municipio en 2.150 [u\$d] y se toma este mismo valor de referencia para la zona A.

### Figura 19

*Galpón en venta de 157 [m<sup>2</sup>] cubiertos con baño, próximo a RN19 a un valor de 65.000 [u\$d].*



Nota: La figura se extrajo de Argenprop inmobiliaria.

Localización C – Sauce Viejo – Parque Industrial Sauce Viejo (PISV) – La localidad de Sauce Viejo como alternativa, ya que recientemente en el año 2021 se convirtió en ciudad, debido en parte a su consolidación como polo industrial. Respecto a las restantes opciones de localización, la Asociación Civil Parque Industrial Sauce Viejo, es el más desarrollado de la zona y concentra gran cantidad y variedad de empresas. Su objetivo es consolidar el área de actividad económica que favorezca la radicación y desarrollo de proyectos industriales de origen local, nacional e internacional. Entre sus iniciativas difunde y promueve la actividad industrial, tecnológica y de servicios del parque y la región; promueve la radicación de empresas vinculadas a la economía regional dispuestas a invertir y generar fuentes de trabajo; trabaja en conjunto con sectores estratégicos de desarrollo tecnológico industrial como centros de investigación y universidades; genera mecanismos que permiten a las empresas mejorar su desempeño comercial y acceder a nuevos mercados; consolida la participación institucional y el espíritu asociativo entre las empresas radicadas en el parque.

Se considera como alternativa el lote 129 ubicado en el PISV del cual se posee boleto compra venta entre provincia e inversor en trámite de escrituración, evitando una inversión en terreno o el costo del alquiler. El predio de 720 [m<sup>2</sup>] cuenta con un obrador desmontable de 100 [m<sup>2</sup>] cubiertos y actualmente no se encuentra explotado por alguna actividad industrial. Es posible expandirse hacia el lote 130. Se estima una inversión en infraestructura de aproximadamente 17.237 [u\$d] para acondicionamiento de suelo y oficinas administrativas. No se prevé gastos de radicación considerables.

Para todas las alternativas se agrega en conceptos de otros e imprevistos el 1,5% de la inversión en infraestructura.

Para las posibles locaciones analizadas se toma el costo promedio del transporte en 171 [u\$d] el viaje en tramos de 10 km, entendiendo que las distancias de la zona A-B es 10 a 20 [km], zona A-C es de 20 a 30 [km] y por último entre las zonas B-C es de 30 a 50 [km]. Por ejemplo, considerando la peor situación, si se hicieran 12 viajes a la distancia más larga desde Sauce Viejo a zona de Arrollo leyes de 50 [km] a un costo de 17,1 [u\$d/km], el costo anual en transporte sería de 10.260 [u\$d]. De la misma manera se cuantifica el costo en transporte para el caso de la locación A en 4.104 [u\$d] y la locación C de 6.156 [u\$d].

Descrita cada una de las potenciales ubicaciones del proyecto, para comparar entre los diferentes locales, el método seleccionado combina factores objetivos posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que se les asignan valores ponderados de peso relativo. Se utilizará como indicador de selección la medida de preferencia de localización.

Los autores Brown y Gibson (1972) proponen un método de 4 etapas:

1. Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FO<sub>i</sub>) para cada localización optativa viable.
2. Estimar un valor relativo a cada factor subjetivo (FS<sub>i</sub>) para cada localización optativa viable.
3. Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización (M.P.L.)
4. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

Las tablas 13 a 16 reflejan la aplicación del procedimiento para determinar la localización óptima del proyecto.

#### 6.1.2.1 Factores Objetivos

Para ejemplificar, al analizar la información reflejada en el apartado anterior: objetivamente la locación en el Parque industrial Sauce Viejo, no requiere inversión en terreno, pero se debe prever más de 17.000 [u\$d] para acondicionar el terreno y la estructura. No deben ser contemplados costos de radicación de la industria ya que la locación está registrada ante la comuna y provincia para fines industriales. Los costos anuales de transporte alcanzarían los 10.250 [u\$d]. En concepto de otros se destinó el equivalente a 258 [u\$d] correspondiente al 1,5% de la inversión en infraestructura.

Finalmente, la calificación ponderada de factores objetivos para esta localización respecto de las analizadas es de 0,67 puntos.

La tabla 13 refleja costos estimados y anualizados en miles de dólares al considerar cada factor objetivo respecto a la microlocalización.

**Tabla 13**

*Determinación de factores objetivos de localización.*

<b>Localización</b>	<b>Terreno</b>	<b>Inversión infraestructura</b>	<b>Radicación</b>	<b>Transporte</b>	<b>Otros</b>	<b>Total (Ci)</b>	<b>Recíproco (1/Ci)</b>	<b>FO<sub>i</sub></b>
<b>Santa Fe</b>	45	90	2,15	4	1,35	142,50	0,01	<b>0,13</b>
<b>Santo Tomé</b>	65	17	2,15	6	0,255	90,41	0,01	<b>0,20</b>
<b>Sauce Viejo</b>	0	17,2	0	10	0,258	27,46	0,04	<b>0,67</b>
<b>Total Suma</b>							0,05	<b>1,00</b>

*Nota:* La cuantificación de los factores es expresada en miles de dólares. FO<sub>i</sub> es el Factor Objetivo para la localización Santa Fe, Sano Tomé o Sauce Viejo. Fuente: Elaboración propia.

#### 6.1.2.2 Factores Subjetivos

Los siguientes factores son considerados mediante una valoración subjetiva y son comparados entre si estableciendo una importancia relativa.

El acceso a los servicios y su confiabilidad obtiene una importancia media ya que la industria no requiere de insumos críticos de calidad como el agua o el gas, pero si depende de una fuente de energía eléctrica.

En cuanto a la ayuda financiera se considera de importancia media de la que se podría recibir algún beneficio impositivo por radicar la empresa en alguna de las alternativas. Este es el caso del parque industrial Los Polígonos II, donde existen ventajas sobre la Tasa General del Inmueble y la adquisición del terreno en cuotas, mientras que para el inmueble de Santo Tomé se otorgan beneficios para industrias de rubros seleccionados.

Una dispersión de los mercados se considera un factor de importancia relevante, ya que tiene implicancia en la distribución y el aprovisionamiento. No será lo mismo el aprovisionamiento y distribución en la zona de Santa Fe ubicada en el centro del área de influencia, que en por ejemplo en Sauce Viejo donde se debe cruzar las diferentes ciudades hasta llegar a la zona más alejada: Arroyo Leyes.

Por lo tanto, los factores subjetivos seleccionados son:

- Servicios
- Ayuda financiera
- Fuentes de abastecimiento
- Dispersión de los mercados
- Confiabilidad

En base a esta información se confecciona una matriz de comparación para establecer la importancia relativa entre los factores subjetivos analizados. La tabla 14 califica a cada factor frente al resto de los factores para establecer un índice de importancia relativa.

**Tabla 14**

*Importancia relativa entre factores subjetivos seleccionados.*

<i>Factores Subjetivos</i>	<i>Serv.</i>	<i>Ayuda financ.</i>	<i>Fuentes de abast.</i>	<i>Dispersión del mercado</i>	<i>Confiabilidad de los servicios</i>	<i>Suma Pref.</i>	<i>Índice de Import. relativa (Wj)</i>
<i>Servicios</i>	X	1	0	0	1	2	0.15
<i>Ayuda financiera</i>	0	x	1	1	0	2	0.15
<i>Dispersión de las fuentes de abastecimiento</i>	1	1	X	1	1	4	0.31
<i>Dispersión del mercado</i>	0	1	1	X	1	3	0.23
<i>Confiabilidad de los servicios</i>	1	0	1	0	X	2	0.15
<i>Total</i>						13	1.00

*Nota:* Se califica con 1 como más importante y 0 como menos importante. Para el caso en el que los dos factores son importantes se califican ambos con 1. Fuente: Elaboración propia.

A continuación en la tabla 15 se establece una jerarquía de locación ante cada factor. Por ejemplo, la disponibilidad del servicio eléctrico en Sauce Viejo es de mayor jerarquía respecto del resto de las localidades, puesto que, dentro del Parque Industrial Sauce Viejo se encuentra la central termoeléctrica Brigadier López de 280 [MW].

**Tabla 15**

*Orden de jerarquía entre localidad y factor.*

<i>Localidad</i>	<i>Servicio</i>		<i>Ayuda financiera</i>		<i>Dispersión de las fuentes de abastecimiento</i>		<i>Dispersión del mercado</i>		<i>Confiabilidad de los servicios</i>	
	<i>Calif.</i>	<i>Rij</i>	<i>Calif.</i>	<i>Rij</i>	<i>Calif.</i>	<i>Rij</i>	<i>Calif.</i>	<i>Rij</i>	<i>Calif.</i>	<i>Rij</i>
<i>Santa Fe</i>	1.00	<b>0.25</b>	2.00	<b>0.40</b>	1.00	<b>0.33</b>	2.00	<b>0.67</b>	2.00	<b>0.40</b>
<i>Santo Tomé</i>	1.00	<b>0.25</b>	1.00	<b>0.20</b>	0.00	<b>0.00</b>	1.00	<b>0.33</b>	1.00	<b>0.20</b>
<i>Sauce Viejo</i>	2.00	<b>0.50</b>	2.00	<b>0.40</b>	2.00	<b>0.67</b>	0.00	<b>0.00</b>	2.00	<b>0.40</b>
<i>Total</i>	4.00		5.00		3.00		3.00		5.00	

*Nota:* Rij es el indicador de jerarquía obtenido de la calificación de cada factor conforme a la localidad bajo análisis. Fuente: Elaboración propia.

Luego, cada factor respecto de una localización tendrá su propio índice de jerarquía y su importancia relativa. Por ejemplo, para la ciudad de Santa Fe el factor de servicios tiene una jerarquía respecto a los restantes locales del 25%, y a su vez, una importancia relativa de 15,4% respecto de los factores considerados.

La tabla 16 resume y agrupa la información obtenida de forma tal de establecer un índice de importancia relativa comparable con los factores objetivos. Luego se procede a determinar la medida de preferencia de localización conforme a los criterios objetivos y subjetivos considerados.

**Tabla 16**

*Factores subjetivos analizados y su índice de importancia relativa*

Factor (j)	Puntaje relativo Rij			Índice de Importancia relativa (Wj)
	Santa Fe	Santo Tomé	Sauce Viejo	
Servicios	0.25	0.25	0.5	0.154
Ayuda financiera	0.4	0.2	0.4	0.154
Dispersión de las fuentes de abastecimiento	0.33	0	0.66	0.307
Dispersión del mercado	0.66	0.33	0	0.231
Confiableidad de los servicios	0.4	0.2	0.4	0.154
<b>Resultado Factor Subjetivo</b>	<b>0.415</b>	<b>0.176</b>	<b>0.403</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

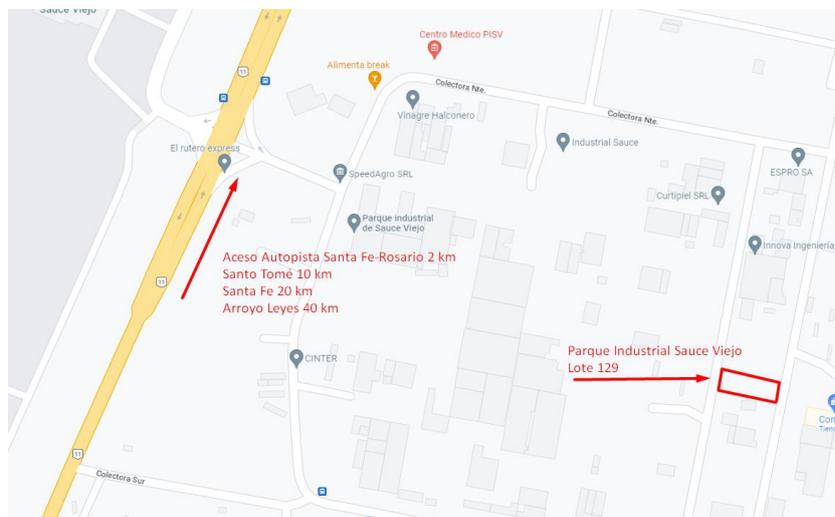
Para calcular la medida de preferencia de localización se consideró un factor  $K=0,75$  proporcionándole mayor peso relativo a los factores objetivos en la decisión. Mediante la siguiente fórmula se obtiene una medida de preferencia de localización (MPL). Recopilando los datos de las tablas 13 y 16:  $FO_{SF}=0,13$ ;  $FO_{ST}=0,20$ ;  $FO_{SV}=0,67$ ;  $FS_{SF}=0,415$ ;  $FS_{ST}=0,176$ ;  $FS_{SV}=0,403$ .

$$MPL_i = k * (FO_i) + (1 - k) * (FS_i); \text{ Reemplazando en la fórmula: } \begin{cases} MPL_{SF} = 0,200 \\ MPL_{ST} = 0,196 \\ MPL_{SV} = 0,602 \end{cases}$$

En conclusión, mediante este método y en consideración a los factores seleccionados el mejor punto de localización es el Parque Industrial Sauce Viejo por criterio del indicador de mayor MPLi. La figura 20 indica la ubicación específica y los puntos referenciales de interés.

**Figura 20**

*Localización geográfica y puntos de referencia.*



Nota: La imagen fue extraída de la plataforma Google Maps.

## 6.2 Ingeniería de Procesos

Las características de producto único, el volumen del mercado potencial y la caracterización de los clientes hacen que el proceso deba planificarse por proyectos. Es decir, las actividades y procesos se llevarán a cabo en el taller directamente en la plataforma, y en paralelo, en el terreno de la obra ejecutarían todas las actividades de acondicionamiento para posicionar el producto de forma definitiva. Por otro lado, teniendo en cuenta la estrategia comercial, es primordial planificar la secuencia de actividades con el fin de entregar la cantidad mínima de 1 unidad al mes.

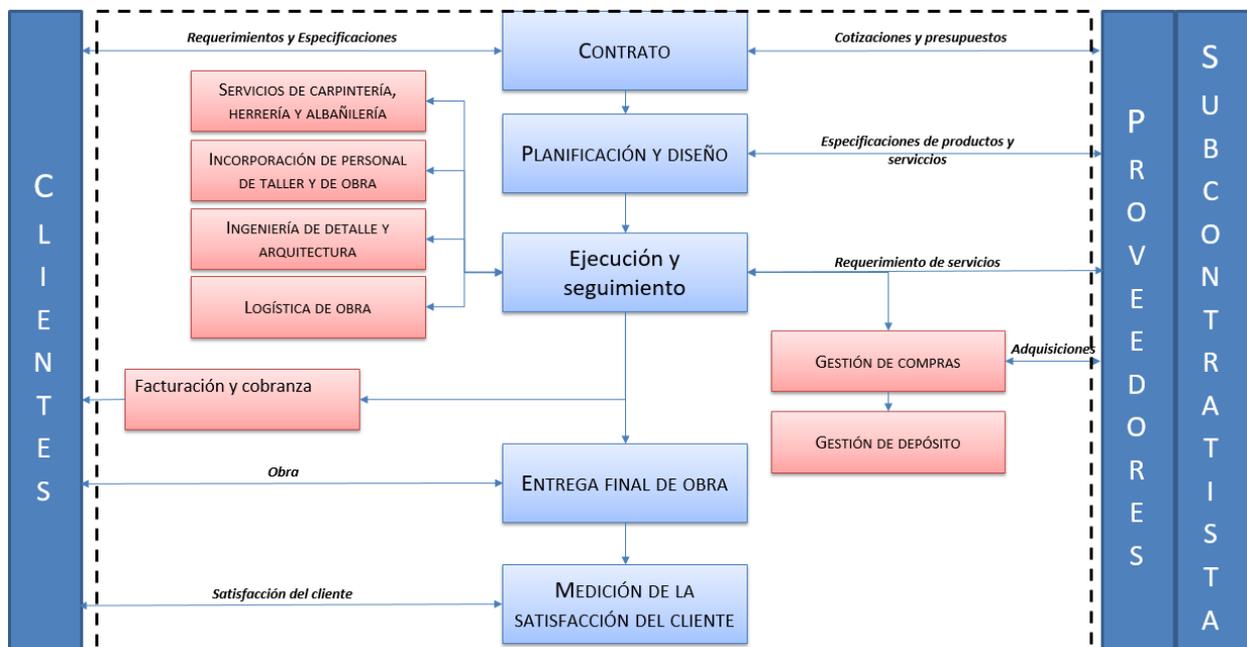
La capacidad de gestión de los recursos es un factor clave para el desarrollo de cada uno de los proyectos, ya que, se deben administrar múltiples proveedores, el diseño colaborativo con el cliente y el control permanente de los activos y la liquidez de la organización.

### 6.2.1 Mapa de proceso

Para una mejor administración y desarrollo de la organización, es recomendable identificar y ordenar las numerosas actividades relacionadas entre sí. Se identifican normalmente los procesos operativos que componen a los flujos y actividades del proceso productivo; los procesos estratégicos correspondientes a orientar a todo el sistema hacia la mejora continua; y por último, los procesos de soporte para el normal funcionamiento de la organización.

**Figura 21**

*Mapa de proceso*



*Fuente:* Elaboración propia.

La norma ISO9001 define al mapa de proceso como “la representación gráfica de los procesos que componen una organización ordenados desde un punto de vista del ciclo productivo de la empresa para

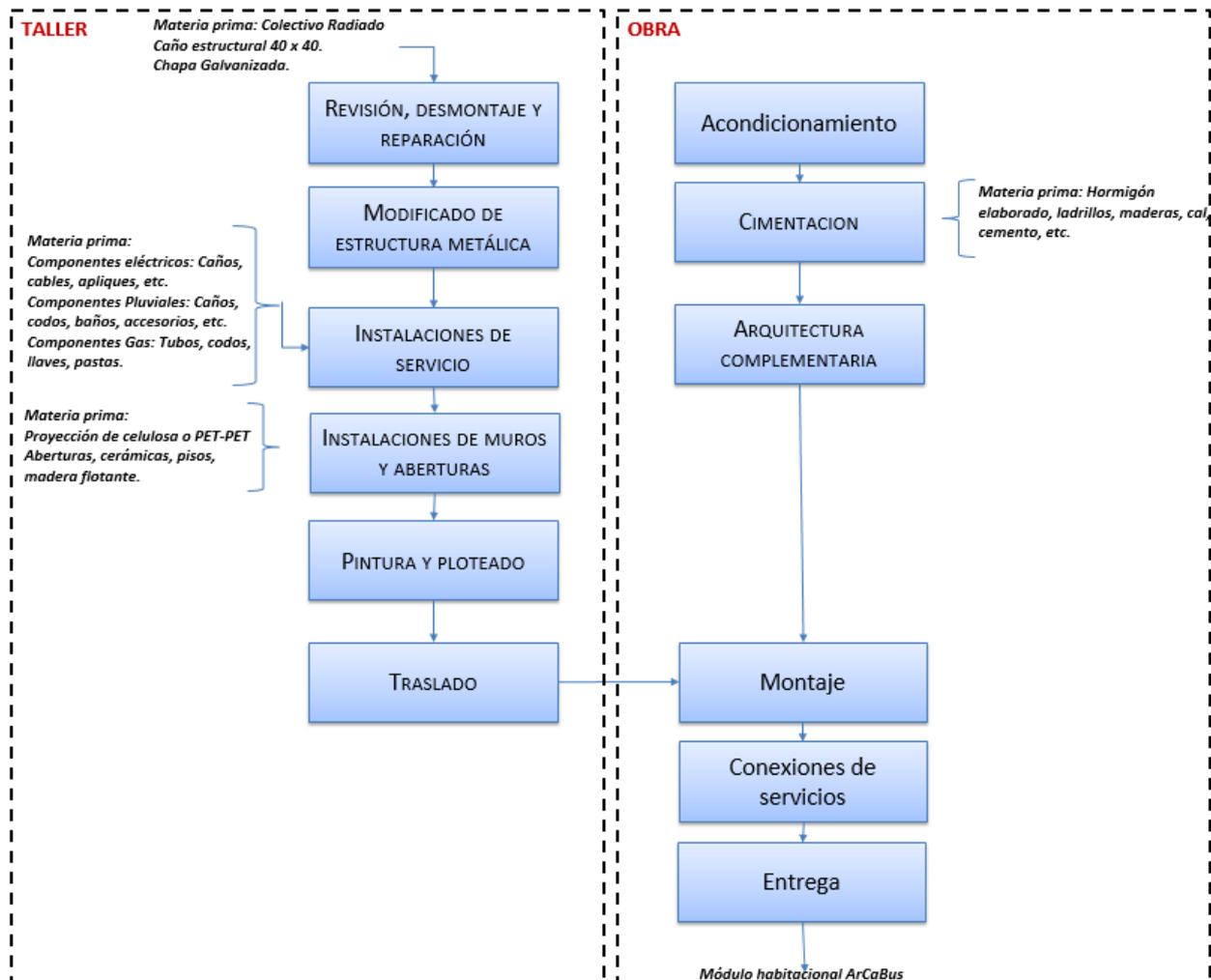
mostrar la relación que nace desde las necesidades del cliente y terminando en el ciclo con la entrega del producto al propio cliente”.

### 6.2.2 Flujo de Proceso

El proceso en taller se puede describir secuencialmente en cuatro grandes etapas “desarmado – ensamble – instalación – terminación” mientras que los realizados en obra se refieren a “acondicionamiento, ejecución y montaje”. Cada producto es abordado en el taller como una contratación de un proyecto de fabricación, por lo tanto el flujo del proceso para este producto es por proyecto. Es decir, que los procesos se llevarán a cabo sobre el producto. Deben contemplarse áreas para procesos complementarios o subprocesos que estarán destinadas a actividades de carpintería o herrería como ser corte, plegado, etc. La figura 22 representa el diagrama de proceso propuesto.

Figura 22

Diagrama de proceso.



Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de taller para la instalación de servicios de gas, agua y electricidad requieren de contrataciones adicionales de especialistas. En cuestiones de traslado a obra, se debe contar un servicio

según se determine en el análisis logístico un camión grúa, un camión y una grúa o un camión portacontenedores. Los procesos en obra también podrán incluir actividades de arquitectura que complementen a la obra, como ser pisos, muros, etc. Una vez posicionado el módulo se realizarán todas las actividades de terminación y las conexiones de los servicios a la locación. Finalmente se procede a la verificación de la conformidad del cliente y el cierre del proyecto.

El objetivo es que el cliente obtenga su producto en el lapso de 30 días desde que se realiza el cierre del contrato. Esta característica es esencial para el modelo de negocio ya que es el tiempo de entrega de la competencia directa. Una de las ventajas de trabajar con una plataforma de producto es que la base de la planificación y el diseño se pueden generalizar y reutilizar entre los diferentes proyectos. Además, el uso de software del tipo de “sistema de información constructivo” flexibiliza el diseño, las gestiones de compra y planificación.

Para la fabricación de un módulo habitacional se requieren dos empleados del gremio metalúrgico que realizarán las actividades en taller y dos empleados del gremio de la construcción para realizar tareas en la obra. Adicionalmente, se requiere la subcontratación de técnicos especialistas en instalaciones eléctricas, de gas y de agua para tareas vinculadas a los servicios.

Se presentan en la tabla 17: actividades, recursos y descripción de las actividades.

**Tabla 17**

*Descripción de actividades y recursos de mano de obra para fabricación y montaje.*

	<b>Actividad</b>	<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>
<b>A</b>	Revisión / inspección:	Encargado	Ejecutar una revisión completa de la unidad para determinar faltantes y reparaciones necesarias mediante check list.
<b>B</b>	Desmontaje:	Encargado y ayudante (taller)	Desmontar todos los elementos no funcionales a la arquitectura base.
<b>C</b>	Modificación / reparación:	Encargado y ayudante (taller)	Ejecutar reparaciones necesarias a la estructura y adaptar la unidad a la arquitectura base.
<b>D</b>	Pintura exterior:	Encargado y ayudante (taller)	Aplicar esquema de protección y decoración.
<b>E</b>	Instalaciones de servicios	Especialistas	Instalar todas las cañerías pluviales, gas y eléctricos.
<b>F</b>	Montaje interior	Encargado y ayudante (taller)	Instalar paneles de pared y techo, montar luminaria y accesorios entre otros.
<b>G</b>	Traslado a obra:	Flete	Trasladar la unidad hasta su ubicación final.
<b>H</b>	Ejecución pilotes:	Encargado y ayudante (obra)	Limpiar terreno y ejecutar pilotes.
<b>I</b>	Terminación:	Encargado y ayudante (obra)	Ejecutar todas las tareas de vinculación de servicios entre la unidad y la ubicación final.

*Fuente:* Elaboración propia.

Para el análisis de estimación de tiempo de fabricación, se hace uso de la información recopilada durante la práctica supervisada (PPS) para tiempos de operación en el rubro de estructura metálica. Mediante el análisis de videos disponibles de procesos sencillos como instalación de aberturas, albañilería, gas, electricidad, montajes se analizó tiempos de operación. Mediante el contacto con el proveedor de celulosa proyectada se consultó y se analizó el tiempo para la conformación de las paredes. A continuación, en la tabla 18 se resumen tiempos estimados para la fabricación de un módulo habitacional, donde se calcula el tiempo esperado para una actividad utilizando una distribución beta unimodal<sup>15</sup>. Se agrega además la varianza para cada actividad.

**Tabla 18**

*Duración estimada de actividades.*

ID	Predecesor	Duración estimada [Hs]	Duración optimista [hs]	Duración pesimista [hs]	Tiempo esperado [hs]	Varianza $\sigma^2$ [hs]
A	0	8	6	12	8.33	1.00
B	0	16	14	20	16.33	1.00
C	B, A	24	20	40	26.00	11.11
D	C	8	8	14	9.00	1.00
E	B	24	16	24	22.67	1.78
F	E,D	64	60	72	64.67	4.00
G	F	8	2	8	7.00	1.00
H	0	64	60	64	63.33	0.44
I	G	24	18	24	23.00	1.00

*Nota:* Los tiempos obtenidos fueron recolectados mediante un estudio de campo de las actividades en la industria metalúrgica y la captura de datos de actividades de interés mediante observación de videos. De igual manera, los tiempos corresponden a una aproximación de estimaciones y fueron redondeados a la jornada laboral. Fuente: Elaboración propia [Ver Anexo K].

Con esta información se confecciona un diagrama de Gantt para estimar el tiempo de fabricación de una unidad del módulo habitacional y verificar que el tiempo de construcción se encuentra dentro de los 30 días para la entrega.

En el diagrama se define una escala temporal en períodos de 8 [hs] equivalente a una jornada laboral estimándose 22 días laborables al mes. Para una mejor interpretación, debe tenerse en cuenta la información reflejada en la tabla 18 donde se indican las actividades predecesoras.

La figura 23 presenta la secuencia y la escala temporal de las actividades necesarias para completar la fabricación de un módulo habitacional.

<sup>15</sup> La estimación mediante la distribución beta supone que el tiempo de la actividad es una variable aleatoria cuya probabilidad tiene una distribución beta unimodal y se calcula mediante el promedio ponderado de los tiempos pesimista, normal y optimista de una operación.

**Figura 23**

Diagrama de planificación de proyecto para la fabricación de un módulo habitacional.

**PLAN PROYECTO MÓDULO HABITACIONAL ARCABUS**

Se define que cada periodo equivale a 8 horas



Fuente: Elaboración propia

Del análisis del diagrama se desprenden tres aportes importantes. El primero es que existen recursos ociosos que justifican no incorporar a la nómina a técnicos especialistas. El segundo está relacionado en que se cumple el objetivo de fabricación por debajo del período estipulado con holgura. El tercer aporte es concerniente a que las actividades llevadas a cabo en la obra quedan ociosas entre el período 9 y 15. Esto puede suponer que para aumentar la capacidad productiva aquellos recursos no críticos pueden ser reordenados para ser aprovechados en rendimiento.

Profundizando en este último aporte, se analizará la posibilidad de aumentar la capacidad incorporando los recursos y actividades necesarias para aumentar la producción a la fabricación simultánea de dos módulos habitacionales. Esto es, inversión en tecnología y personal productivo.

Prestando especial atención a las actividades de instalaciones de servicio, traslado a obra, ejecución de pilotes y terminación, puede observarse que no necesitan ser utilizadas a plena capacidad. Si se considera como actividades críticas a las tareas de revisión, desmontaje, modificación, pintura y montaje interior, ampliar su capacidad permite un mayor uso de los recursos ociosos. Estas actividades comparten a los operadores del gremio metalúrgico como recurso crítico.

No es posible aumentar el número de operarios para reducir el tiempo de las actividades ya que el espacio para las tareas a realizar en el interior del recinto es reducido, pero si para procesos en turnos diferidos. En cambio, si es posible duplicar el equipo de trabajo para fabricar un nuevo módulo habitacional en paralelo. Esto implica duplicar el herramental y las máquinas necesarias para ejecutar los procesos.

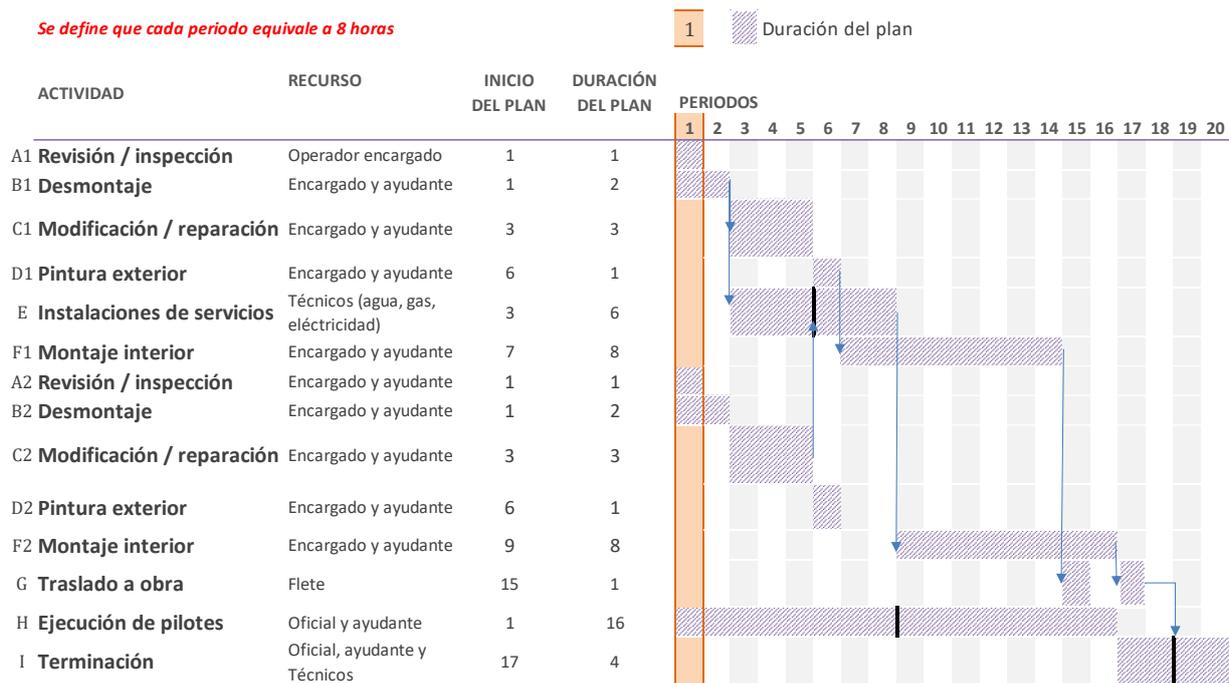
La figura 24 muestra que, es posible duplicar la capacidad de fabricación de módulos habitacionales estableciendo un nuevo orden de secuencia de actividades y duplicando únicamente a los operarios del gremio metalúrgico sin comprometer el objetivo de entrega al cliente de una unidad en 30 días.

**Figura 24**

*Diagrama de planificación de proyectos de módulos habitacionales fabricados en paralelo.*

**PLAN PROYECTO FABRICACIÓN EN PARALELO DE MÓDULO HABITACIONAL ARCABUS**

*Se define que cada periodo equivale a 8 horas*



*Nota 1:* La codificación está representadas como una letra seguida de un número. La letra significa el código de la actividad correspondiente a la tabla 18, y el número discrimina al módulo fabricado en paralelo.

*Nota 2:* En el diagrama, la línea gruesa color negro divisoria entre la duración del plan, representa que la actividad planificada para el módulo habitacional 1 finaliza y comienza con el módulo habitacional 2. Fuente: Elaboración propia.

**6.2.3 Tecnología**

La tecnología empleada para los procesos no requiere de maquinaria con avance tecnológico de punta. En su mayoría son las requeridas para todo tipo de tareas manuales clasificándose en dos grupos: herramientas de albañilería y herramientas de taller metalúrgico. Los procesos referentes a pluviales, gas serán subcontratados, para los cuales el herramental correspondiente dependerá de cada técnico especialista. Particularmente la función de mantenimiento es asignada al personal idóneo en electricidad. Logística contratará el servicio adecuado para cada traslado y dependiendo del destino y las condiciones técnicas necesarias requerirá de la subcontratación una grúa especial o no.

En lo concerniente a albañilería, la mayoría de los materiales corresponden a costos variables y el herramental forma parte de otros activos no amortizados porque se consideran de vida útil menor a un año. Serán los elementos como “maza, corta hierro, pala, balde, tanza, plomada, cuchara, tenaza, nivel, reglas y fratachos entre otros. El precio de adquisición de estos elementos ronda los 200 [u\$d] en total.

Respecto a las herramientas de taller metalúrgico, se incluyen aquellas correspondientes a procesamiento de madera tipo MDF para las actividades de amueblado y terminación.

Para el proceso de desmontaje, modificación y reparación serán necesarias amoladoras, soplete oxicorte, perforadoras magnéticas y soldadoras. Los materiales que conforman la modificación de la plataforma se pre forman en máquinas como sierra sensitiva, sierra sin fin, pantógrafo, agujereadora de banco y procesadora multifunción de corte, plegado y despunte. Esta última maquina se puede apreciar en la figura 25 y está diseñada para agrupar diferentes procesos, además es muy utilizada en herrería a pequeña escala, y en materiales de pequeñas dimensiones de hasta  $\frac{3}{4}$  de pulgada de espesor. Tiene un precio de mercado de 47.503,26 [u\$d].

**Figura 25**

*Dispositivo procesador despuntador, punzonador, corte y plegado Scatchman.*



*Nota:* Dispositivo hidráulico tipo cremallera. Fuente: HEG – Distribuidor de máquinas en Santa Fe.

La figura 26 muestra el dispositivo a emplear para soldaduras de metal por arco conocidas como soldadoras MIG-MAG. Estas máquinas tienen un costo de 1.180,55 [u\$d] y se requieren 2 unidades.

**Figura 26**

*Soldadora por arco MIG-MAG para procesos de unión de metales.*



*Nota:* Existen diferentes proveedores en el mercado local. Fuente: *Lincoln Electric Bs. As.*

Para proteger superficialmente a la plataforma y las nuevas modificaciones debe aplicarse pintura mediante pincel, rodillo o un dispositivo Airless con un precio de 3.616,18 [u\$d].

Los movimientos internos requieren de un auto elevador con un precio de 20.833,33 [u\$d].

Para el proceso de instalación de muros y aberturas se requieren equipos de mano como atornilladoras, clavadoras o cortadoras.

El material aislante de muros compuesto de proyección de celulosa se requiere de una máquina especial [Ver Anexo L] para este proceso, que se puede apreciar en la Figura 27, con un costo de 12.152,78 [u\$d].

**Figura 27**

*Equipo proyector de celulosa para aislación de muros.*



*Fuente: Celulosa.Pro, distribución de insumos, máquinas y servicios de celulosa proyectada Bs. As.*

Es importante considerar equipos para procesamiento de madera ya que se pueden optimizar los espacios haciendo muebles funcionales como mesas y escritorios rebatibles, muebles ocultos o detalles que hacen al confort de la vivienda. Para esto se considera como parte del proceso a la máquina ingletadora, una sierra caladora y escuadradora con un costo de 9.111,99 [u\$d]; reflejada en la figura 28.

**Figura 28**

*Escuadradora 4 kW, mesa fija 560x480 [mm].*



*Nota: Existen diferentes proveedores en el mercado local. Fuente: Grupo Taurus división madera.*

La tabla 19 presenta la tecnología a emplear en el proceso productivo, los requerimientos de reemplazo y la inversión estimada.

**Tabla 19**

*Equipos involucrados en el proceso productivo.*

<b>Metalúrgica</b>	<b>Código asignado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total [u\$d]</b>	<b>Reemplazo [Años]</b>
<b>Soldadora MIG-MAG</b>	C009	2	2.361,11	5
<b>Soldadora Inverter</b>	N/A	1	486,11	5
<b>Sierra Sensitiva</b>	N/A	1	347,22	10
<b>Sierra Sin Fin</b>	C006	1	3472,22	10
<b>Amoladoras</b>	N/A	3	885,42	2
<b>Agujereadoras</b>	N/A	3	270,83	2
<b>Agujereadora de banco</b>	C004	1	312,50	15
<b>Pantógrafo CNC</b>	C007	1	12.152,78	15
<b>Perforadora magnética</b>	C011	1	2.430,56	5
<b>Multifunción Corte-Plegado-Despunte</b>	C003	1	47.503,26	15
<b>Airless - Pintura</b>	C010	1	3.616,18	15
<b>Compresor 100 lt</b>	C008	1	1.041,67	15
<b>Autoelevador</b>	At001	1	20.833,33	15
<b>Ingletadora</b>	C001	1	229,17	5
<b>Escuadradora</b>	C002	1	9.111,99	15
<b>Sierra caladora</b>	N/A	1	229,17	5
<b>Proyector de Celulosa</b>	C013	1	12.152,78	15
<b>Total</b>			117.436,29	

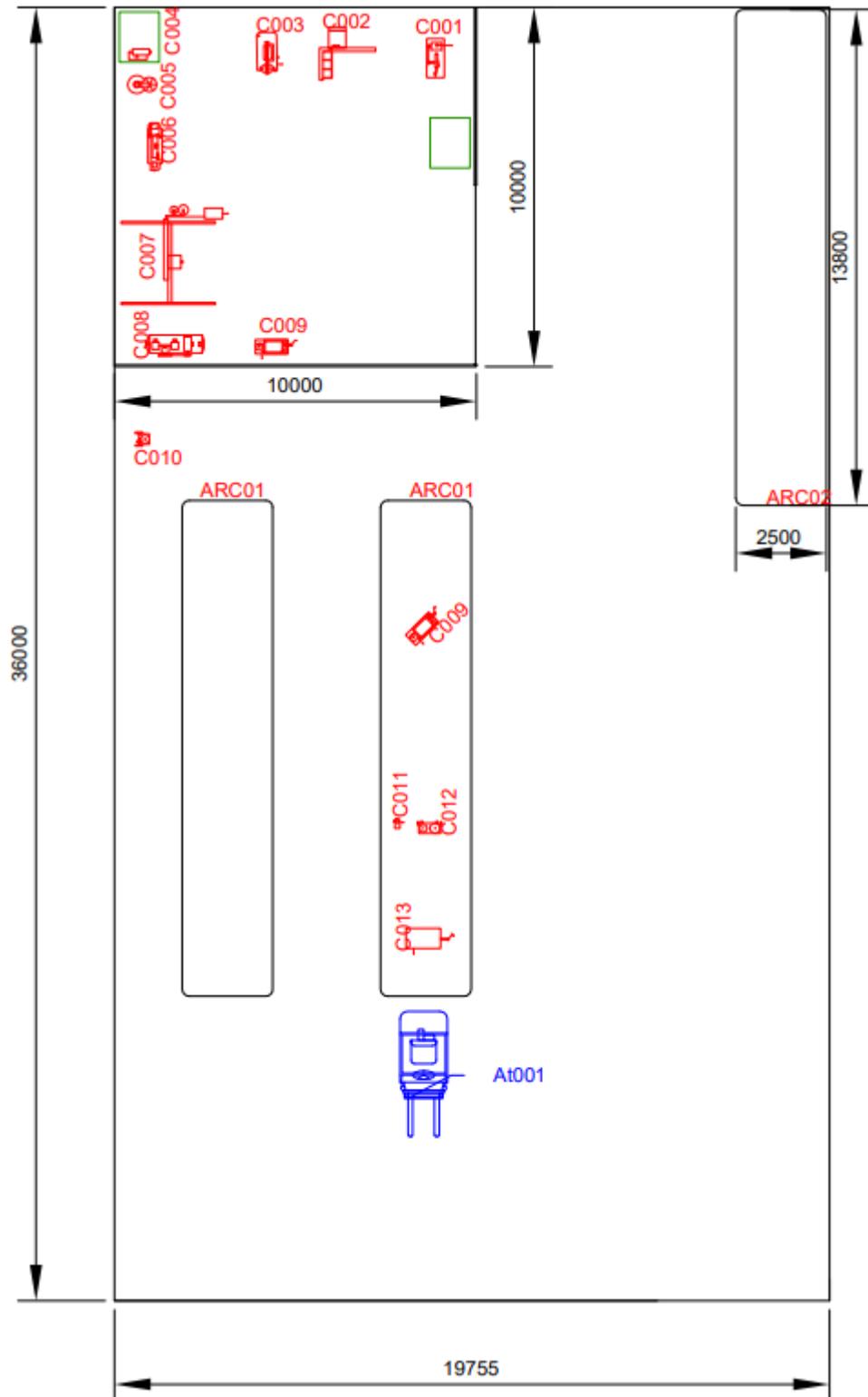
*Nota:* Los códigos no asignados corresponden a máquinas de mano. Fuente: Elaboración propia.

En conclusión a lo descripto hasta aquí, el taller será emplazado en un terreno de 36 [m] de largo por 20 [m] de ancho. El establecimiento cuenta con un obrador de 10 [m] por 10 [m] y un cerramiento perimetral por tejido romboidal y columnas pre moldeadas de cemento. Se proyecta instalar un módulo habitacional con formato de oficina (código asignado ARC02) para actividades de soporte. Como se menciona, el proceso es por proyecto, para lo cual un bus radiado será emplazado en la playa de maniobras para realizar todas las actividades necesarias para transformarlo en un módulo habitacional. Luego en el interior del obrador se sectorizan las máquinas y equipos para los rubros metalúrgicos y carpintería. Estas operaciones corresponden a la preparación de piezas de menor tamaño que luego serán montadas en cada módulo. Para maniobras de desplazamiento de material o izaje de gran porte se emplea un autoelevador. En caso de aumentar la capacidad instalada, la playa de maniobras cuenta con espacio suficiente para posicionar un segundo bus radiado.

Se propone en la figura 29 una distribución en planta sobre la locación seleccionada para la fabricación de los módulos.

Figura 29

Propuesta de distribución en planta en Lote 129 Parque Industrial Sauce Viejo.



Fuente: Elaboración propia. [Ver Anexo M]

### 6.3 Tamaño

Para establecer el tamaño es necesario tener en consideración cuestiones generales al proceso de producción. Por las características de la plataforma y la estrategia comercial para insertar el producto en el mercado, es recomendable planificar la fabricación por proyecto. Se debe prever que para evitar interferencias entre las diferentes actividades debido al espacio reducido dentro del módulo habitacional, hay establecer un equipo de trabajo óptimo y programar secuencialmente los objetivos de fabricación.

La producción esperada para el primer año es de 12 unidades conforme la estrategia comercial y la ingeniería de procesos. Se pretende alcanzar una producción de 20 unidades en el horizonte del proyecto, por lo cual, como se demostró en la figura 25, para aumentar la capacidad productiva se puede ensamblar módulos habitacionales en paralelo duplicando el equipo de ensamble en el taller. Esto es, la contratación de dos operarios metalúrgicos y los equipos necesarios para ejecutar operaciones dentro del módulo habitacional.

La tabla 20 recopila la inversión en tecnología necesaria para ampliar la capacidad, esta información es importante al planificar el cronograma de inversión y el análisis de sensibilidad.

**Tabla 20**

*Inversión necesaria para aumento de capacidad de planta.*

<i>Metalúrgica</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo total [u\$d]</i>	<i>Reemplazo [Años]</i>
<i>Soldadora MIG-MAG</i>	2	2361,11	5
<i>Soldadora Inverter</i>	1	486,11	5
<i>Amoladoras</i>	3	885,42	2
<i>Agujereadoras</i>	3	270,83	2
<i>Perforadora magnética</i>	1	2430,56	5
<b>Total</b>		<b>6434,03</b>	

*Fuente:* Elaboración propia.

No se requiere contratar a nuevos especialistas o incorporar operarios de obra ya que sus actividades pueden ser programadas para llevar proyectos en simultáneo.

Todos los proyectos presentan una desproporcionalidad en cuanto a demanda, costo o inversión y para determinar el tamaño óptimo se deben considerar estos tres factores. Del análisis realizado hasta aquí, se puede deducir que el factor clave es la demanda, más precisamente la respuesta de la demanda. Esto es que la escala planteada no pretende cubrir la proyección de la demanda en total, sino, como producto novedoso se inserta en el mercado de forma gradual. Si la respuesta de los clientes resulta positiva, se puede ajustar mediante inversiones la capacidad de planta. En cambio, si la respuesta no es suficiente se puede reformular la estrategia.

Por lo tanto, se puede iniciar la actividad industrial adoptando un criterio conservador considerando a la organización como prototipo de industria, esto es, la fabricación con un solo equipo en un único turno alcanzando un nivel de actividad de 1 unidad al mes. Además existen dos alternativas:

Estrategia 1 - Aumentar esta capacidad incrementando los turnos diarios: No se requiere inversión adicional más que la contratación del grupo completo de operadores metalúrgicos y los ajustes de planificación necesarios. Esta estrategia busca reducir el tiempo de fabricación del módulo. Si para la producción normal se requieren 2 operadores metalúrgicos, 2 operadores de la construcción y un técnico eléctrico, el sueldo anual total para la fuerza trabajadora se calcula en 34.444,45 [u\$d]. Un aumento de la capacidad mediante esta estrategia implica la incorporación de 2 operarios metalúrgicos adicionales que trabajan en contra turno aumentando el costo alcanzando un monto de 40.000,00 [u\$d]. El cálculo del factor de volumen:

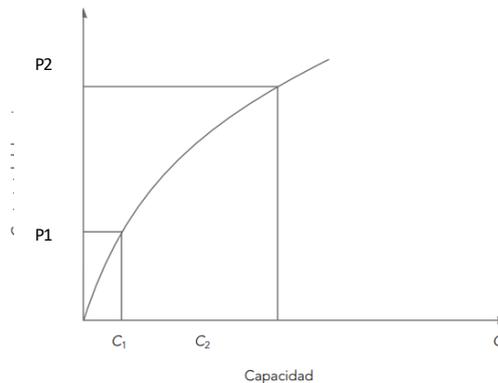
$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^{-a} \rightarrow \frac{40000 [u\$d]}{34.444,45 [u\$d]} = \left(\frac{20 [u]}{12 [u]}\right)^{-a} ; \text{Resolviendo para el factor de volumen: } a = - 0.09; a < 0 \rightarrow$$

Un incremento en la capacidad genera un aumento en el costo produciendo una deseconomía de escala.

La función para un factor  $a < 0$  adquiere la forma de la figura 30. Obsérvese que un aumento del volumen de producción mediante esta estrategia genera un aumento en los costos en una mayor proporción produciéndose una deseconomía de escala.

**Figura 30**

*Gráfica conceptual del efecto de cambio de capacidad debido al factor de volumen.*



*Fuente:* Nassir Sapag-Chain (2014)

Estrategia 2: Aumentar la capacidad en un solo turno con una inversión en equipos. Esta alternativa se contempla para el cálculo del factor de escala. Resumiendo hasta aquí las inversiones en equipamiento e infraestructura necesarias para iniciar la producción de módulos habitacionales y ampliar su capacidad:

- Localización: Inversión en infraestructura y acondicionamiento; 17.237 [u\$d].
- Ingeniería de procesos: Inversión en tecnología y equipos; 117.436,29 [u\$d].
- Tamaño de la organización: Inversión para ampliar la capacidad; 6.434,03 [u\$d].

De los primeros ítems surge la inversión inicial (**I<sub>1</sub>**) de 134.673,29 [u\$d] para alcanzar una producción de 12 unidades y, del último ítem, una inversión adicional (**I<sub>2</sub>**) para aumentar la capacidad a 20 unidades de 6.434,03 [u\$d].

El cálculo del factor de escala:

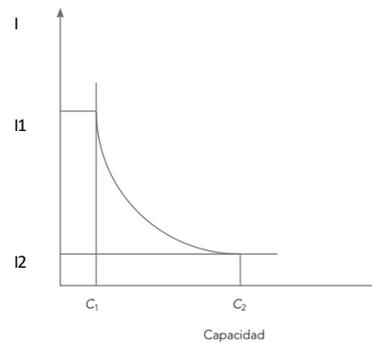
$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^f \rightarrow \frac{6.434,03 [u\$d]}{137.520,66 [u\$d]} = \left(\frac{20 [u]}{12 [u]}\right)^f ; \text{Resolviendo para el factor de escala, } f = -5,95; f < 1 \rightarrow \text{Un}$$

aumento de la capacidad implica una inversión en menor proporción, produciéndose una economía de escala.

Para un factor  $f < 1$  la función adquiere la forma de la figura 31. Un aumento de capacidad requiere una menor inversión por lo que se produce una deseconomía de escala.

**Figura 31**

*Gráfica conceptual del efecto de cambio de capacidad debido al factor de volumen.*



*Fuente:* Nasir Sapag-Chain (2014).

Consecuentemente, el potencial generado dentro de la economía de escala con un producto novedoso y con los ajustes coyunturales adecuados a la organización, puede abordar las variaciones de la demanda en función al desenvolvimiento del producto en el mercado hasta cierto límite de gestión. Ante un objetivo planteado es de 10 a 12 unidades a vender por año, si el mercado responde de manera positiva, es factible atender hasta 20 unidades por periodo bajo los esquemas presentados en la ingeniería de proceso sin cambios estructurales de magnitud significativa.

En conclusión, si el producto tiene aceptación por parte de los usuarios y la demanda se vuelca a esta alternativa como solución de su necesidad habitacional, un aumento de la capacidad por encima de este límite, debería ser abordado como una nueva investigación de proyecto de inversión con un alcance de mercado mayor. Ya no debería considerarse al modelo de negocio como un prototipo de industria.



# CAPÍTULO VII

CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL, ORGANIZACIONAL Y LEGAL



## 7 Consideraciones del Estudio ambiental, organizacional y legal

El objetivo de este capítulo es recopilar aspectos clave referentes al contexto en el que se desenvolverá el negocio. Por un lado, es requisito obtener la habilitación provincial y municipal para registrar e iniciar una actividad. Dentro de la documentación, es condición tener un análisis de impacto ambiental y, de corresponder, la obligatoriedad de contratar un seguro.

### 7.1 Estudio de impacto ambiental

A nivel nacional la Ley General del Ambiente N° 25.675 en su artículo 2 presenta los objetivos establecidos que compromete a las personas y organizaciones a la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades.

En lo referente al sistema federal de gestión ambiental, lo establecido por la Ley N° 11.717 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, los artículos 18, 19 y 26, establecen que las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos, deberán presentar ante la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Además, los artículos 12 y 13, que a los fines de listar en forma integral a todas las actividades se considera pertinente la utilización de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CLA.N.A.E. '97).

El nivel de complejidad Ambiental de un proyecto o establecimiento industrial está definido en esta ley como Fórmula para la Categorización de Proyectos Industriales (FC) y determina la periodicidad con la que se debe entregar el Estudio de Impacto Ambiental y si es necesario incurrir en costos de seguro ambiental de la organización. El procedimiento de cálculo de la categoría se refleja en el Anexo N.

Siguiendo el reglamento, la tabla 21 obtiene la clasificación según los criterios en esta Ley.

**Tabla 21**

*Valoración de la actividad para fórmula de categorización de proyectos industriales.*

<i>Criterio</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Rango de valoración</i>	<i>Calificación</i>	<i>Valoración</i>
<i>Efluentes y Residuos</i>	ER	0-1	Tipo 0	0
<i>Calificación de la actividad</i>	CA	Según categoría	Categoría Estándar 2	5
<i>Riesgos</i>	R	0-1 según riesgo	Acústico=0 Aparatos sometidos a presión=0 Sustancias Químicas=0 Explosión=0 Incendio=1 Otros=1	2
<i>Dimensionamiento</i>	D	0-4 Según tabla	Dotación de personal=0 Pot. Instalada=2 Sup. Cubierta=0	2
<i>Localización</i>	Lo	0-3 Según tabla	Parque Industrial=0 Carencia de servicios=0,5 Cloaca=0,5	1

*Nota:* Información de elaboración propia.

Sumando cada valoración para el criterio:  $FC = ER + CA + R + D + Lo = 10$  resultando menor a 11, por lo tanto corresponde a categoría 1: El ente de control determinará realizar el estudio, otorgando certificado.

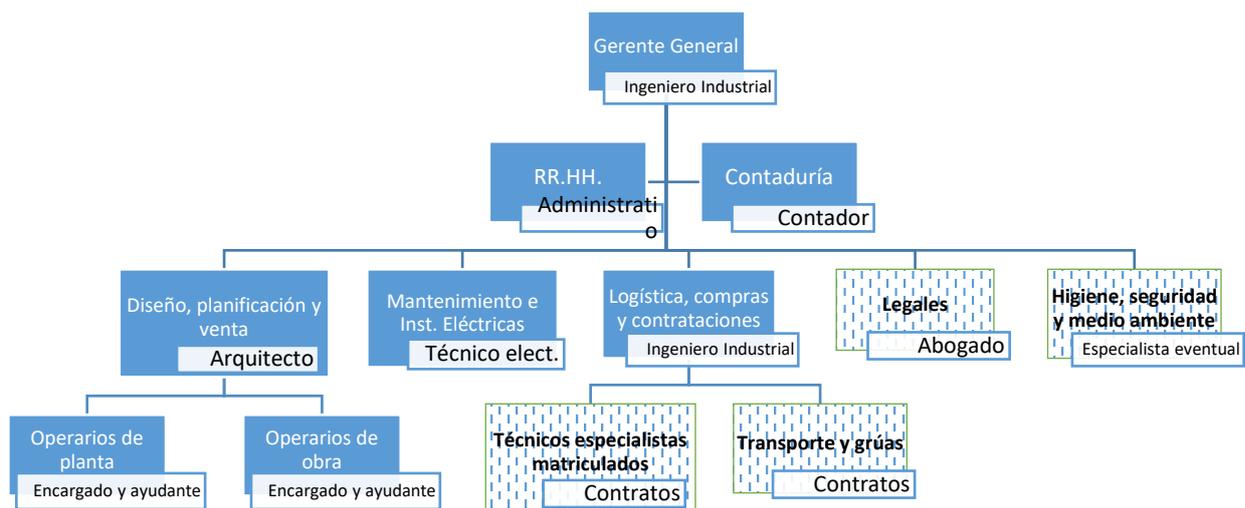
En conclusión, en primera instancia no será necesario presentar el EIA y el informe ambiental de cumplimiento (IAC) correspondiente de renovación cada 2 años y sus costos asociados.

## 7.2 Estudio organizacional

El estudio organizacional y administrativo permite establecer la capacidad de gestión de la organización, principalmente el flujo de proceso por proyectos condiciona la planificación en costos y tiempos de todas las actividades siendo necesaria una estructura organizativa bajo el control de personal preferentemente calificado. La figura 32 presenta los recursos humanos requeridos para el proyecto.

**Figura 32**

*Diagrama organizacional propuesto*



*Nota:* En la figura el color sólido indica planta permanente y la trama vertical subcontrataciones.

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el equipo de trabajo está constituido por tres personas en el área de control y gestión, un arquitecto especialista para diseño, planificación y venta, que coordinará las actividades de dos obreros metalúrgicos en el sector de taller y dos obreros de la construcción en el área de obras. Un especialista logístico encargado de coordinar subcontrataciones y planificar las operaciones logísticas. Incorporación de un técnico en electricidad para ejecutar funciones de mantenimiento general e instalaciones eléctricas en los módulos. A fin de representar en el diagrama organizacional los departamentos que pueden ser incorporados de forma permanente a la organización, se estableció un patrón de colores y forma para indicar contrataciones especiales o eventuales mediante color verde y trama vertical, mientras que, en azul a los sectores principales de la organización.

En total corresponden a 10 colaboradores directos y 5 indirectos entre especialistas y contratistas empleados para la fabricación de un módulo habitacional.

La tabla 22 presenta los costos anuales asociados a la fuerza laboral incluyendo el sueldo anual complementario y las licencias con goce de sueldo. Los costos fijos anualizados correspondientes a mano de obra se estiman en un total de 103.453,00 [u\$d].

**Tabla 22**

*Costos fijos directos e indirectos de mano de obra, administración y gestión.*

	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Costos Totales anuales</i>
<i>Costos fijos indirectos</i>	<i>Gerente</i>	1	u	USD 22.222,22
	<i>Contador</i>	1	u	USD 8.888,89
	<i>RR.HH</i>	1	u	USD 5.555,56
	<i>Vacaciones</i>	0,08	u	USD 4.564,10
<i>Costos fijos Directos de producción</i>	<i>Mano de obra</i>	4	u	USD 26.666,67
	<i>Técnico Electricista</i>	1	u	USD 7.777,78
	<i>Arquitecto</i>	1	u	USD 13.888,89
	<i>Logística</i>	1	u	USD 13.888,89

*Fuente:* Elaboración propia.

Las subcontrataciones serán tratadas como costos variables asociados a la fabricación de un módulo habitacional.

- Contratación de mano de obra para las instalaciones de gas y agua estimados 404,62 [u\$d/u].
- Servicio de traslado e izaje de 2.136,75 [u\$d/u].
- Costos asociados a gestiones legales y contractuales, estimados en 299,15 [u\$d/u].

### 7.3 Estudio legal

Existen factores legales relacionados a aspectos tributarios, contratos de trabajo, de ordenamiento (de la ciudad) y ambientales. Este último se analizó en el apartado de impacto ambiental.

La ordenanza municipal N°12.783 (2021) referida al código de habitabilidad establece los lineamientos mínimos que debe cumplir una edificación para tramitar el Permiso de Obra y/o Autorización con el objetivo de establecer las disposiciones de carácter general y los requisitos mínimos exigidos en las intervenciones edilicias de la Ciudad a fin de promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de las personas.

En el Artículo 36° referido a obras en contravención se establece que “cuando una obra de escala menor o media en contravención haya sido ejecutada sin cumplimentar alguno de los parámetros de habitabilidad, urbanísticos, accesibilidad y gestión de riesgos establecidos en la normativa vigente, se podrá tramitar un certificado de Obra Habitable, documentando las intervenciones edilicias realizadas y

adjuntando un informe de Estabilidad y Habitabilidad emitido por profesional competente”. Este artículo debe tenerse en cuenta ya que permite la construcción de módulos habitables ya sean de permanencia, complementarios o de tránsito aplicando ante el departamento de Edificaciones Privadas del municipio con la documentación correspondiente que acredite seguridad, estabilidad, habitabilidad y funcionalidad.

En el capítulo de habitabilidad de la correspondiente ordenanza se establece en su sección III las dimensiones mínimas de los locales [Ver Anexo Ñ]. La tabla 23 compara las exigencias establecidas en la norma contra las propuestas en el producto presentado en el capítulo 5.

**Tabla 23**

*Verificación de dimensiones mínimas conforme al código de habitabilidad*

<i>Artículo</i>	<i>Mínimo / Máximo</i>	<i>Producto</i>	<i>Cumplimiento</i>
<i>Art. 86° Altura mínima según clasificación; Admite tolerancias</i>	2,2 a 2,45 [m]	2,45[m]	Art. 36° - según la función del módulo
<i>Art. 87° Lado y superficie mínimo Estar-comedor</i>	2,70 [m]; 15 [m <sup>2</sup> ]	2,42[m];18[m <sup>2</sup> ]	Art.36° - Con antecedentes fue aceptado para contenedores marítimos con dimensiones similares.
<i>Art. 87° Lado y superficie mínima Dormitorio. Admite tolerancias 5%</i>	2,70 [m]; 9 [m <sup>2</sup> ];	2,42[m];9[m <sup>2</sup> ]	Habitación principal 11 [m <sup>2</sup> ] – Otro dormitorio 8,74 [m <sup>2</sup> ]
<i>Art. 87° Lado y superficie mínimo baño</i>	1,4 [m]; 3,5 [m <sup>2</sup> ]	1,4[m];3,95[m <sup>2</sup> ]	Cumple dimensiones mínimas.

*Fuente:* Elaboración propia.

A nivel prefactibilidad no se analizarán más comprobaciones, entendiendo que, la estructura de un bus cumple con la exigencia de estabilidad. En todo caso deberá profundizarse en este análisis durante el estudio de factibilidad previo a la construcción del prototipo.

En cuanto a los aspectos tributarios podemos destacar el impuesto al valor agregado (I.V.A.), impuesto a las ganancias (II.GG.), ingresos brutos (II.BB.) y exenciones de impuesto si corresponde.

I.V.A. – Impuesto al valor agregado – Ley 20.631. El impuesto se aplica sobre las ventas de cosas muebles situadas o colocadas en el territorio del país. A los fines de la ley, se considera venta a toda transferencia a título oneroso, entre personas de existencia visible o ideal, sucesiones indivisas o entidades de cualquier índole, que importe la transmisión del dominio de cosas muebles. La alícuota del impuesto será del 21% para este proyecto. El fisco recauda mediante la presentación y pago de declaración jurada por parte de la Administración Federal de Impuestos Públicos (AFIP).

II.GG. – Impuesto a las Ganancias – Según la Resolución General 5168/2022 Ley N° 27.630 publicada en el Boletín Oficial, en el cual se establecen los lineamientos del Régimen de Retenciones, dice que los ejercicios fiscales a partir del 1 de enero del 2022 los montos se ajustarán anualmente según tramos. Pagarán ganancias del 25% las que tengan beneficios anuales hasta 7,6 millones de pesos; 30% entre 7,6 y 76 millones de pesos; 35% más de 76 millones de pesos. A esas alícuotas se le debe sumar una retención del 7% sobre utilidades y dividendos. En cuanto a exenciones, si se registraran ganancias a

---

menos de doce meses de actividad contados desde la fecha de inscripción a la fecha de presentación de la solicitud.

II.BB. – Ingresos Brutos – El impuesto grava toda actividad habitual onerosa que realicen las personas, asociaciones, organizaciones. Si se realizan actividades dentro de la provincia, la inscripción es como contribuyente directo y si se desempeñan actividades fuera de la provincia, deben inscribirse como contribuyentes de Convenio Multilateral. Se calcula el impuesto aplicando la alícuota que para cada actividad establece la Ley Impositiva Anual y de acuerdo al monto total facturado en el mes correspondiente en un 3,5 %.



# CAPÍTULO VIII

ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO



## 8 Estudio económico y financiero

El objetivo del capítulo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario. Las inversiones del proyecto corresponden a inversiones de acondicionamiento de terreno, obras, físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha y otros. Además se precisaran las necesidades de reinversión presentando un calendario de inversiones, reposición de equipamiento o cambios de capital de trabajo.

### 8.1 Inversiones

En este apartado se recopilará y cuantificará la información de los diferentes estudios concernientes a inversiones previas a la puesta en marcha y su planificación a lo largo del proyecto.

#### 8.1.1 Activos tangibles

##### 8.1.1.1 Obra física

En el capítulo 6, en el apartado de localización se determinó como ubicación el lote 29 ubicado en el Parque Industrial Sauce Viejo. Debe considerarse la adecuación del terreno para movimiento de vehículos pesados y la refuncionalización del galpón de 100 [m<sup>2</sup>] emplazado en este.

La oficina se proyecta como un módulo habitacional ArcaBus, de forma tal que funcione como prototipo y de exposición en taller para interesados. El obrador será aprovechado para el resguardo del equipamiento e insumos, requiriendo inversiones de adaptación y reparación.

Los procesos llevados a cabo en el taller pueden desarrollarse con normalidad a la intemperie o en el interior de la plataforma, por lo cual se prescinde de una superficie cubierta en esta etapa.

Las inversiones necesarias reflejadas en la tabla 24 se vinculan a conceptos de acondicionamiento de suelos, hormigón H30 recomendado para estacionamientos y depósitos, y preparación de obrador alcanzando un monto de 17.499,37 [u\$d].

**Tabla 24**

*Inversiones en local e infraestructura.*

Terreno	0,00	[u\$d]
Acondicionamiento suelo	5.446,24	[u\$d]
Oficinas y mobiliario	10.553,13	[u\$d]
Hormigón H30	1.500,00	[u\$d]
<b>Total [u\$d]</b>	<b>17.499,37</b>	<b>[u\$d]</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

##### 8.1.1.2 Equipamiento

En el apartado de ingeniería de proceso se especificó la tecnología prevista para la realización de las actividades y su período de reemplazo, incluyendo dispositivos con unidades adicionales

redundantes<sup>16</sup>. La tabla 25 presenta el cronograma de inversión para cada periodo y la inversión necesaria para el incremento de capacidad en el período 6.

**Tabla 25**

*Cronograma de inversión en equipamiento y reemplazo*

Máquina/Período	0	2	4	6	8	10
Soldadora MIG-MAG	2.361,11			2.361,11		
Soldadora Inverter	486,11			486,11		
Sierra Sensitiva	347,22					
Sierra Sin Fin	3.472,22					
Amoladoras	885,42	885,42	885,42	885,42	885,42	
Agujereadoras	270,83	270,83	270,83	270,83	270,83	
Agujereadora de banco	312,50					
Pantógrafo CNC	12.152,78					
Perforadora magnética	2.430,56			2.430,56		
Multifunción Corte-Plegado-Despunte	47.503,26					
Airless - Pintura	3.616,18					
Compresor 100 lt	1.041,67					
Autoelevador	20.833,33					
Ingletadora	229,17			229,17		
Escuadradora	9.111,99					
Sierra caladora	229,17			229,17		
Proyector de Celulosa	12.152,78					
<b>Total [u\$]</b>	<b>117.436,29</b>	<b>1.156,25</b>	<b>1.156,25</b>	<b>6.892,36</b>	<b>1.156,25</b>	<b>0,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se calcula en la tabla 26 el valor de desecho por método contable para los dispositivos y equipamientos según los años de amortización y la liquidación del proyecto a 10 años.

**Tabla 26**

*Valor de desecho para tecnología al momento de la liquidación del proyecto*

Tecnología	Cantidad	Costo tot[u\$]	Reemplazo [Años]	Valor de Desecho [u\$]
Agujereadora de banco	1	312,50	15	104,17
Pantógrafo CNC	1	12.152,78	15	4.050,93
Multifunción Corte-Plegado-Despunte	1	47.503,26	15	15.834,42
Airless - Pintura	1	3.616,18	15	1.205,39
Compresor 100 lt	1	1.041,67	15	347,22
Autoelevador	1	20.833,33	15	6.944,44
Escuadradora	1	9.111,99	15	3.037,33
Proyector de Celulosa	1	12.152,78	15	4.050,93
<b>Total</b>		<b>106.724,49</b>		<b>35.574,83</b>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>16</sup> Herramientas o maquinas propensas a fallas o que pueden impedir el normal desarrollo de las actividades. Se consideró este riesgo en función del objetivo de concretar un proyecto mensual.

### 8.1.2 Activos Intangibles

Los software actuales de sistemas de información para procesos de diseño, fabricación y planificación permiten en la actualidad un trabajo coordinado en la organización, transformando esta actividad en un pilar importante para cumplir plazos de fabricación y requerimientos de clientes. Además, al trabajar conceptualmente desde una plataforma de colectivo, permite la estandarización en las bases de diseño arquitectónico y la apertura de posibles ofertas y soluciones para los requisitos del cliente. Es por esto que, para procesos de diseño, planificación y coordinación de toda la organización será necesario adquirir licencias de software de sistema de información de modelado constructivo<sup>17</sup>, con un costo estimativo de 2.350 [u\$d] + I.V.A.

El uso de las redes sociales y la publicidad dirigida mediante estrategias de promoción en la nube, hacen que un cliente potencial se familiarice con la propuesta del producto y eventualmente se contacte directamente con el canal de venta. La estrategia comercial de promoción por internet se asigna una cota superior de 1.000 [u\$d] el primer año reduciéndose a la mitad para años sucesivos y mismo monto para participar en exposiciones de construcción en la zona de influencia. Se espera que por cada 1.000 visualizaciones al mes de publicidad, una persona se contacte directamente con el encargado de venta.

El personal de diseño y logística recibirá capacitaciones permanentes en ventas y modelado de producto estimándose en 500 [u\$d/año]. Finalmente en conceptos de imprevistos/otros se destina el 10% de la inversión total en intangibles amortizables. La tabla 27 refleja un cronograma de inversiones planificadas para el horizonte del proyecto

**Tabla 27**

*Cronograma de inversión de activos intangibles.*

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Software BIM	2.350										
Promoción		1.000	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Capacitaciones		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Imprevistos (10%)	235	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Total [u\$d]</b>	<b>2.585</b>	<b>1.650</b>	<b>1.100</b>								

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo inicial constituye una porción de las inversiones de largo plazo, ya que forma parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para asegurar el funcionamiento del proyecto durante su vida útil.

Para la estimación de capital de trabajo se optó por el método del ciclo dinero-dinero:

---

<sup>17</sup> Conocido comercialmente por sus siglas en inglés Building Information Modelling (BIM).

Para acompañar el incremento en ventas será conveniente desagregar el análisis teniendo en cuenta los subciclos estimados, además este método incorpora mayor precisión al cálculo de la inversión necesaria en este concepto.

El primer ciclo corresponde al suministro de materia prima, siendo el chasis del colectivo el de mayor importancia, se estima que en tiempo de planificación, coordinación y traslado a la planta de fabricación puede contemplarse en 7 días. El segundo ciclo conforme al capítulo 6 en el apartado de ingeniería de proceso, se estimó el tiempo de fabricación en 18 días de los 22 laborables para el mes, y se espera alcanzar una producción de 12 unidades al año a un precio de venta de 38.166,94 [u\$/u].

Los siguientes ciclos deben abonarse entre los días 1 y 10 del mes siguiente, lo que significa diferentes plazos promedios de financiamiento.

En la sección siguiente se detallan costos asociados a procesos de fabricación, pero que a los fines de cálculo del capital de trabajo son citados aquí.

- Costo variable de materia prima: 13.429,58 [u\$/d].
- Costo fijo de administración: 3.637,97 [u\$/d].
- Costo variable de fuerza motriz: 62,015 [u\$/d].
- Ingresos Brutos: 1.335,84 [u\$/d].
- Costo fijo de producción: 6.017,48 [u\$/d].
- Comisión por venta (0,5% de una venta): 190,83 [u\$/d].

En la tabla 28, el capital de trabajo requerido se emplea para la conformación de flujos de fondos.

**Tabla 28**

*Inversión en capital de trabajo para los 5 períodos iniciales.*

Capital	Suministro	Proceso	Venta	Ciclo	Financ.	Total	Capital de trabajo
Materia prima	7	18	30	55	30	25	u\$/d 11.876,18
Fuerza motriz		18	30	48	25	23	u\$/d 46,89
CF Proceso				55	19	36	u\$/d 596,44
CF Administración				55	19	36	u\$/d 353,27
II.BB.				31	27	4	u\$/d 177,32
Comisión a vendedores				31	0	31	u\$/d 196,32

*Nota:* Los montos que no especifican unidad corresponden a días. Fuente: Elaboración propia.

La inversión necesaria para los primeros 5 periodos planificados será de 13.246,43 [u\$/d] en total. Un incremento en la capacidad a 2 unidades adicionales requiere de incorporar a la inversión en capital de trabajo el monto de 2.200,92 [u\$/d], según el plan de crecimiento esto es a partir del periodo 6. La tabla 29 presenta el plan de inversión en capital de trabajo para afrontar el crecimiento de la organización.

**Tabla 29**

*Cronograma de inversión en capital de trabajo.*

Período	0	1	6	7	8	9	10
<b>Inversión [u\$/d]</b>	0,00	13.246,43	2.200,92	2.200,92	2.200,92	2.200,92	0,00

*Nota:* No se considera un aumento de capacidad productiva entre el segundo y quinto año. Fuente: Elaboración propia.

## 8.2 Costos

En este apartado se recopilará la información relevante referida a costos proyectados con fin de resumir y mejorar la interpretación del flujo de fondos. Los economistas afirman que “la idea de clasificar a los costos en variables, fijos o estructurales debe ser empleada como elemento de análisis que persigue la finalidad de observar el comportamiento de los distintos costos frente a modificaciones en el nivel de actividad” (Botaro, Rodríguez Jauregui, & Yardin, 2004).

### 8.2.1 Costos Fijos

Los costos fijos asociados a este proyecto son los siguientes:

Conforme al capítulo 7 en el estudio organizacional, en conceptos de salarios y requerimientos de personal de proceso se consideran 103.452,00 [u\$d/año].

En la tabla 30, se calcula la amortización de la inversión en tecnología y el valor de deshecho para maquinaria que supera el horizonte de planeamiento del proyecto. Este último es considerado únicamente a los fines de evaluar el proyecto, por lo que no es considerado para ser alcanzado por impuestos.

**Tabla 30**

*Costo de amortización de la tecnología y cálculo de valor de desecho<sup>18</sup>.*

Máquinas	Cantidad	Costo total [u\$d]	Reemplazo [Años]	Valor de Desecho [u\$d]	Amortización [u\$d/año]
Agujereadora de banco	1	312,50	15	104,17	20,83
Pantografo CNC	1	12152,78	15	4050,93	810,19
Multifunción Corte- Plegado-Despunte	1	47503,26	15	15834,42	3166,88
Airless - Pintura	1	3616,18	15	1205,39	241,08
Compresor 100 lt	1	1041,67	15	347,22	69,44
Autoelevador	1	20833,33	15	6944,44	1388,89
Escuadradora	1	9111,99	15	3037,33	607,47
Proyector de Celulosa	1	12152,78	15	4050,93	810,19
<b>Total</b>		<b>106724,49</b>		<b>35574,83</b>	<b>7114,97</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

<sup>18</sup> El valor de desecho puede ser considerado un ingreso y/o un costo durante la liquidación del proyecto.

De la misma forma en la tabla 31 se presenta un cronograma de amortizaciones al considerar la vida útil de la maquinaria y su período de reemplazo para aquella tecnología cuyo ciclo es menor al momento de la liquidación, la amortización para la estructura y edificios, y los intangibles amortizables:

**Tabla 31**

*Cronograma de amortización de activos.*

<b>Amortización / Períodos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<i>Estructura (10 años)</i>	1.749,94	1.749,94	1.749,94	1.749,94	1.749,94
<i>Tecnología (Reemplazo 2 años)</i>	578,13	578,13	578,13	578,13	578,13
<i>Tecnología (Reemplazo 5 años)</i>	1.147,22	1.147,22	1.147,22	1.147,22	1.147,22
<i>Tecnología (15 años)</i>	7.114,97	7.114,97	7.114,97	7.114,97	7.114,97
<i>Intangibles</i>	273,50	245,00	245,00	245,00	245,00
<b>Total [u\$d]</b>	<b>10.863,75</b>	<b>10.835,25</b>	<b>10.835,25</b>	<b>10.835,25</b>	<b>10.835,25</b>

*Nota:* Solo se presentan los primeros 5 períodos manteniéndose constante en el horizonte de planeamiento. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se clasifican para el primer período los costos fijos en “Erogables” y “No Erogables”:

- Costos fijos Erogables: 104.683,76 [u\$d].
- Costos fijos No Erogables: 10.863,75 [u\$d].

### **8.2.2 Costos Variables**

Empleando el modelo de producto propuesto en el capítulo 5, se determinan los materiales y recursos necesarios para la fabricación de un módulo habitacional utilizando los precios de referencia de la revista CIFRAS (Marzo 2022) y precios de mercado.

Para el cálculo de los costos y materiales necesarios para la construcción de pilotes se contemplan maderas, hierros, clavos y contratación de camión mezclador de cemento.

Al considerar el costo de adquisición de la plataforma se utilizó el valor de mercado considerando el 10% de una unidad de chasis de colectivo en funcionamiento conforme a lo analizado en el capítulo 3, apartado mercado proveedor.

Para la determinación del costo eléctrico, se consultó el consumo promedio para una industria del rubro metalúrgico, considerándose una buena aproximación.

Se opta por el valor de mercado para piso flotante de alto tránsito laminado madera para el revestimiento de pisos.

Amoblamiento fijos, mesada, bajo mesada, alacena y placares se agruparon tomando el valor de mercado para muebles de carpintería tipo fibropanel y suplementos de acero inoxidable.

El revestimiento interior de las paredes se consideró en el capítulo con el proceso de proyección de celulosa. En cuanto a la materia prima, cada saco pesa 16,5 [Kg] con un costo unitario de 21,36 [u\$d].

El rendimiento es de 1 [Kg/m<sup>2</sup>] por pulgada en aplicación proyectada. Para un muro de 40 mm de espesor, se obtiene un costo unitario de 2,1 [u\$/m<sup>2</sup>].

El módulo habitacional considera 1 baño, 2 dormitorios y una cocina comedor, en los que se agrupan las instalaciones eléctricas para las habitaciones, la instalación pluvial para cocina y baño, y por último la instalación de gas para cocina y agua utilizando los precios de referencia de la revista citada.

La tabla 32 agrupa costos variables para la fabricación de un módulo habitacional.

**Tabla 32**

*Costos variables de fabricación.*

<i>Materiales</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Costo unitario [u\$/u]</i>	<i>Costo Total [u\$]</i>
<b>Pilotes</b>	<b>6</b>	<b>u</b>	USD 226,11	USD 1.356,64
<b>Chasis de colectivo</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 2.991,45	USD 2.991,45
<b>Energía Eléctrica</b>	<b>600</b>	<b>Kwh</b>	USD 0,10	USD 62,02
<b>Revestimiento de Pisos</b>	<b>60</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	USD 19,22	USD 1.153,30
<b>Mobiliario varios</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 804,90	USD 804,90
<b>Revestimientos de Paredes</b>	<b>125,4</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	USD 2,10	USD 262,92
<b>Mobiliario sanitario y pluvial</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 3.019,68	USD 3.019,68
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<b>4</b>	<b>u</b>	USD 247,49	USD 989,97
<b>Instalaciones de gas</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 291,13	USD 291,13
<b>MO Técnico Gasista</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 68,44	USD 68,44
<b>MO Técnico Pluvial</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 336,18	USD 336,18
<b>Transporte y logística</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 2.136,75	USD 2.136,75
<b>Consulta Abogado</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 256,41	USD 256,41
<b>Permisos, sellos, etc.</b>	<b>1</b>	<b>u</b>	USD 42,74	USD 42,74

*Fuente:* Elaboración propia.

Costos variables de producción: 14.449,36 [u\$].

Costos variables de comercialización: Conforme al nivel de rotación del producto y la estrategia de comercialización se premiará al arquitecto por cada venta concretada con el 0,5% de importe de la misma, estableciendo un objetivo mínimo de ventas de 10 [u/año]. Sumado al Impuesto a las ventas determinado en 3,5 % alcanza el monto de 4% por cada unidad.

### **8.2.3 Costo, volumen y utilidad**

El análisis de punto de equilibrio permite estimar para diferentes escenarios el nivel de actividad para el cuál se cubren los costos fijos operativos en condiciones de precios competitivos, guerra de precios o estrategias de marcación de precio seleccionadas. También la verificación de la estrategia de precios.

El total de los costos fijos (CF) anuales representan un monto de 115.547,51 [u\$/año].

Los costos variables de producción (CV) por unidad de producto se estiman en 14.449,36 [u\$/u]. No se consideran costos variables de comercialización ya que son devengados por monto de venta.

Se define “Q” como las cantidades de unidades a producir; “IV” como los ingresos por ventas esperados; “B” al beneficio neto; “CT” a los costos totales; y atendiendo a que, aún no se ha decidido

sobre el precio de venta adecuado para la estrategia. Considerando que se calcula sobre una base de 60 [m<sup>2</sup>] constructivos surgen tres escenarios.

El primer escenario será una competencia en precios contra el valor de referencia de los módulos habitacionales a base de contenedores marítimos expresado en el capítulo 3. El análisis del mercado competidor directo asigna un precio unitario de  $P_u = 441,6$  [u\$/m<sup>2</sup>]. Se entiende que no es conveniente la estrategia de menor precio a este, debido a las condiciones del mercado y el ciclo de vida del producto, detalladas en el apartado anterior.

Se define que para una vivienda contenedor de 60 [m<sup>2</sup>], el precio de venta es  $P_V = 26.478,00$  [u\$/u].

$$Q_{eq} = \frac{CF}{PV - CV} = \frac{115.547,51 \left[ \frac{u\$d}{año} \right]}{(26.478 - 14.449,36) \left[ \frac{u\$d}{u} \right]} \sim 9,60 \left[ \frac{u}{año} \right]; Q = Entero$$

Esto quiere decir que, compitiendo directamente en precio con la fabricación y venta de 10 unidades al año, se cubren los costos variables y de estructura. Para este tipo de producto Q es entero, por lo cual se pierde la utilidad cuando las ventas alcanzan un nivel equivalente a 9,6 unidades. Es decir 574,56 [m<sup>2</sup>] producidos.

En segunda instancia se busca el valor del precio de venta para el cual  $Q=12$  [u/año] cubre el costo de operación. Es decir, el mínimo precio de venta para el cual sólo se cubren los costos fijos de estructura a plena capacidad.

$$PV = \frac{CF}{Q_{eq}} + CV = \frac{115.190,58 \left[ \frac{u\$d}{año} \right]}{12 \left[ \frac{u}{año} \right]} + 14.449,36 \left[ \frac{u\$d}{u} \right] \sim 24.048,57 \left[ \frac{u\$d}{u} \right];$$

$$Q = 12 \text{ u/año}$$

Por lo tanto, el precio unitario mínimo aceptable es de 400,8 [u\$/m<sup>2</sup>].

El tercer escenario será promocionando el producto asignando un precio de venta mediante la aplicación de un margen sobre el costo neto. Se entiende que no es conveniente la estrategia de superar el precio de la construcción tradicional o las casas prefabricadas debido al componente cultural y de hábito de compra que les proporciona una ventaja competitiva. Se propone, adicionar un margen de 60% sobre el costo neto de fabricación, que contempla un 5% en gastos de imprevistos. El precio de venta determinado es de 38.119,88 [u\$/d].

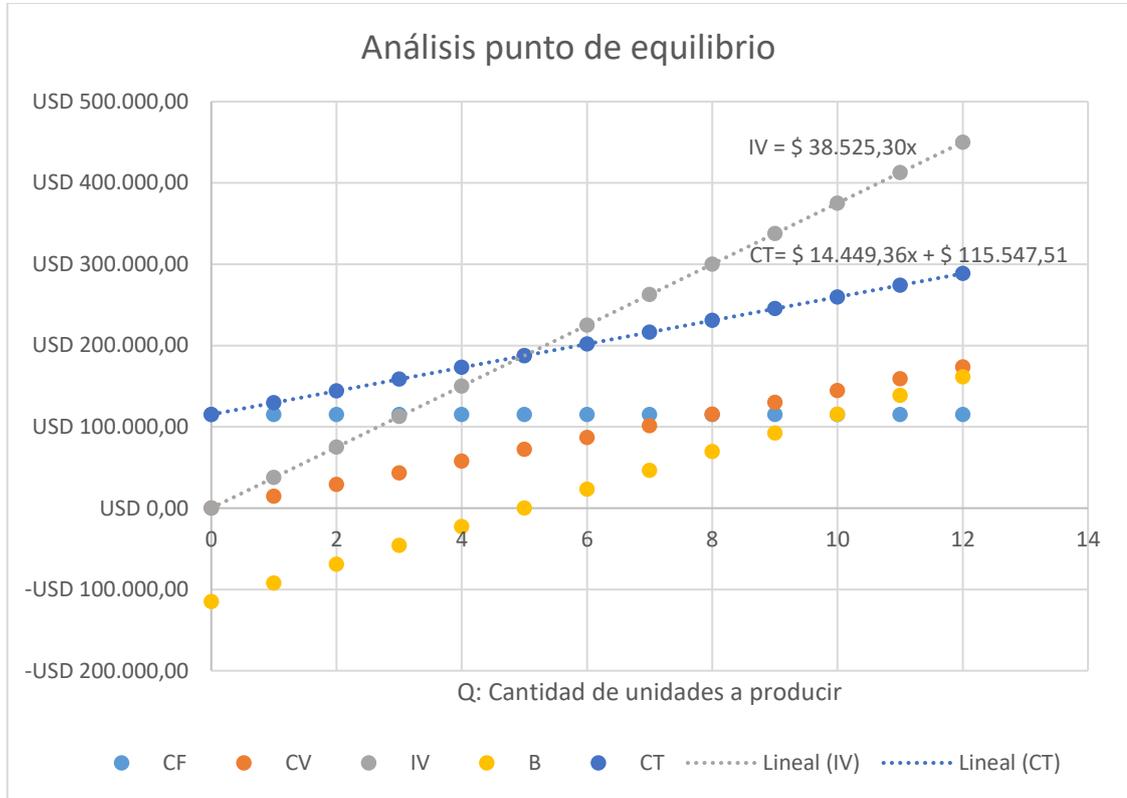
$$Q_{eq} = \frac{CF}{PV - CV} = \frac{115.190,58}{38.525,30 - 14.449,36} \sim 4,86 \left[ \frac{u}{año} \right]; Q = Entero$$

Por lo tanto, para este margen de marcación sobre el costo neto mensual de fabricación se obtiene un nivel de equilibrio al completar 5 unidades al año. El precio de venta unitario es de 642,09 [u\$/m<sup>2</sup>] + I.V.A y el nivel de actividad mínimo es de 300 [m<sup>2</sup>].

En la figura 33 se observa gráficamente la intersección entre la función de costos totales (C.T.) y la función de los ingresos por venta (I.V.) que marcan el punto de equilibrio de la organización.

**Figura 33**

*Punto de equilibrio escenario C*



*Fuente:* Elaboración propia

La conformación del precio final durante la venta directa, permite establecer estrategias comerciales destinadas a captar al cliente potencial que se encuentra en las etapas finales del proceso de decisión de compra del consumidor. Esto es, en base a un precio de venta orientativo el cliente en conjunto con el arquitecto se acuerda una oferta final conforme requisitos que modificaran el valor de acuerdo al proyecto.

Para concluir este análisis, se establece un precio de venta unitario de 642,09 [u\$/m<sup>2</sup>]+I.V.A. y un nivel de actividad anual de 600 a 720 [m<sup>2</sup>] o en términos de unidades 10 a 12 unidades.

**8.2.4 Margen de seguridad**

El punto de equilibrio determinado permite establecer una última verificación para comprobar el tamaño de la organización. Por cada unidad adicional a este punto se obtendrán ganancias, ya que, los costos estructurales son cubiertos con un nivel de actividad de 5 unidades.

Un nivel de actividad previsto de 10 unidades permite analizar lo que varios economistas definen como el margen de seguridad: “indicará en que porcentaje pueden caer las ventas previstas sin que la empresa entre a trabajar en zona de pérdidas” (Botaro, Rodriguez Jauregui, & Yardin, 2004, pág. 42).

$$MS = \frac{\text{Nivel de actividad previsto} - \text{Punto de equilibrio}}{\text{Nivel de actividad previsto}} = \frac{10 - 5}{10} = 0,5$$

Por lo tanto, el tamaño previsto alcanza un nivel de actividad de 1 unidad al mes, con una producción conforme a los objetivos de venta de 10 [u/año] y un máximo de 12 [u/año] sin efectuar cambios de coyuntura en la organización en los primeros 5 años. El margen de seguridad previsto en términos porcentuales es del 50%, que en las condiciones iniciales resulta suficiente.

### 8.3 Tasa de descuento

La tasa de descuento se compone de términos objetivos y subjetivos que cuantifican el uso del dinero en el tiempo. En un contexto de libre de riesgo o de información perfecta el análisis no tendría sentido, pero el contexto actual posiciona al mercado mundial afectado por la guerra de Rusia y Ucrania, y los componentes macroeconómicos del mercado argentino complementan la importancia de seleccionar una tasa de descuento apropiada para evaluar la conveniencia del negocio. Según el reporte de ratios según la plataforma web “invertironline” consultada, el contexto macroeconómico en el mes de septiembre de 2022 se puede resumir en los siguientes ítems:

- El Banco Central de la República Argentina resolvió aumentar los tipos de interés de referencia en unos 950 puntos básicos y los ubicó en el 69,5% anual. A su vez, los plazos fijos para personas físicas a 30 días subirán en la misma proporción y tendrán una tasa mínima del 69,5% anual, lo que representa un rendimiento del 96,5% de tasa efectiva anual.
- El INDEC publicó el IPC de julio en un 7,4%, reflejando una fuerte aceleración respecto al 5,3 del mes anterior. En términos interanuales, la suba de precios de la economía argentina se estableció en un 71,0%
- El ISAC registro un crecimiento del 2,2% mensual en julio.
- El INDEC publicó que la actividad industrial cayó un 1,2% contra el mes anterior. No obstante, en términos interanuales el indicador registro un incremento del 5,1.
- De acuerdo al Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE) publicado por INDEC, la economía argentina registro en junio un crecimiento del 1,1% respecto al mes anterior. A su vez, si se compara contra el mismo periodo del año pasado, el indicador registro un alza de 6,4%

Para la composición de la tasa de descuento del proyecto se consideró un método regional aceptado por los economistas argentinos que se define como “construir una tasa a partir del interés natural del dinero, agregándole tasas por riesgos y una tasa adicional por restricción de la liquidez” (Candiotti, 2017). Además complementa la necesidad de una sobretasa que cada inversor debe establecer como condición mínima y generalizada para lanzarse a fecundar proyectos con el fruto de sus ahorros.

El riesgo del inversor se compone de sumar el interés natural a una sobre tasa de rentabilidad. Este último término resulta subjetivo ya que es el interés que pretende el inversor como premio por correr el riesgo en el proyecto.

1. **Interés natural:** Aquella con escasa variación en el tiempo y en el espacio. Tasa libre de riesgo (TLR) bonos de EE.UU. a 30 años con rendimiento **Rf= 3,456%**.
2. **Tasa de privación de liquidez:** Premio mayor o menor según exista la posibilidad de que la inversión pueda regresar al inversor en su estado original. Se toma como referencia portafolios de mercado recomendado según el perfil del inversor con riesgo agresivo. El rendimiento en pesos del último portafolio sugerido para Argentina por la plataforma invertironline en el acumulado de 12 meses fue de 93,9% en pesos y 18,5% en dólar. El perfil agresivo en cuanto a renta variable se compone de Pfizer y Google. La exposición en el Premier Renta Variable y la acción de Ternium Argentina (TXAR). En instrumentos de renta fija, la toma de ganancia parcial en la ON de YPF y la participación de la ON de IRSA. El portafolio está compuesto de ON YPF 15% 2025(YCA6O); Boncer 2024 10% (TX24); Gkivak Steo.Up 2935 10% (GD35); ON IRSA 2028 15% (IRCFO); Prov. Bs As Badlar 5% (PBA25); Pzifer 7% (PFE); Google 8% (GOOGL); Ternium Argentina 5% (TXAR); S&P500 10% (SPY); Berkshire Hathaway 5% (BRKB); Premier Renta Variable 10% (PRTAVAB). Se pretende una Tasa de privación de liquidez **TPL=18,5%**.
3. **Tasa por riesgo:** Basado en los diferentes aspectos de riesgo sujetos al proyecto.
  - a. Riesgo país: Según el Emerging Markets Bonds Index (EMBI+) elaborado por consultores de JPMorgan, se tomó un promedio para el mes de Agosto 2022 encontrándose en 2418 puntos básicos. El riesgo país en Argentina **RPA=24,18%**.
  - b. Riesgo del proyecto: Entendiendo que el producto es factible, que el mercado de módulos habitacionales de diferentes tipos está en aumento y principalmente de las conclusiones alcanzadas en la proyección de la demanda luego del estudio de mercado: El proyecto tiene una probabilidad de ocurrencia del 95%, es decir un riesgo de proyecto **RP=5%**.
  - c. Riesgo financiero: Se consideró un plazo fijo en dólares a 365 días con un rendimiento a tasa nominal anual de **RF=1,75%**.
  - d. Riesgo del sector: Según reportes del sector inmobiliario Inversiones y Representaciones S.A (IRSA) y del rubro materiales como Ternium Argentina S.A. (TXAR) el coeficiente  $\beta$  se ubica en 0,76<sup>19</sup> y retorno de mercado  $R_m= 29%$ . Por lo tanto el riesgo del sector es:

---

<sup>19</sup> Según reporte de la plataforma invertironline a fecha 08 de noviembre de 2022.

$$R_s = (R_m - R_f) * \beta = (29 - 3,456) * 0.76 = 19,41$$

Estimado por este último cálculo, el riesgo del sector **RS=19,41%**

4. **Sobre tasa de rentabilidad:** Pretendida por el inversor. Este parámetro es subjetivo y corresponde al premio que espera recibir el inversor. Se define como tasa de rentabilidad pretendida **TD=8%**.

Para concluir con la propuesta de Candiotti en la conformación de la tasa, el Costo del Capital resulta de sumar el interés natural y la sobretasa fijándose en un 11,456%.

La tasa de descuento para el proyecto se compone de sumar cada ítem antes descrito y se puede visualizar como resultado de la siguiente ecuación:

$$TD = 3,456 + 18,5 + (24,18 + 5 + 1,75 + 19,41) + 12 = 80,296$$

Se pretende evaluar el proyecto exigiendo una tasa de descuento **TD=80,296 %**.

#### **8.4 Evaluación del proyecto antes del financiamiento**

Un proyecto debe evaluarse primeramente en estado previo al financiamiento con el fin de estimar la capacidad propia de alcanzar la viabilidad económica y financiera. Luego, los efectos del financiamiento requieren un nuevo cálculo para determinar su cuantía.

##### **8.4.1 Estado de resultados antes del financiamiento**

A los efectos de evaluar el resultado durante el horizonte de planeamiento, todas las variables involucradas en el proyecto se volcaron para determinar y predecir su comportamiento en el conjunto.

La planificación de ingresos y egresos dentro del período de operación bajo estudio, son proyectados para evaluar si la formulación tiene capacidad para asumir los compromisos de pago. Para esto, en cada ciclo de un año de duración, se establecen los montos totales de ventas en función de la oferta planificada. Estas que van desde 462.303,65 [u\$d] hasta 770.506,09 [u\$d], constituyen la fuente principal de ingresos de operación, mientras que durante la liquidación del proyecto son considerados ingresos de 35.574,83 [u\$d] por una potencial venta de la tecnología mediante el criterio de "valor de desecho". Luego, se pronostican los egresos correspondientes a costos fijos y variables de operación, y el cálculo de las erogaciones de impuestos asociados a la legislación vigente. El impuesto a los ingresos brutos está determinado en 3,5% y el correspondiente a ganancias en 30%.

Primeramente se analizó el proyecto en un horizonte de planeamiento de 10 años, en el que los resultados demostraron capacidad de pago. Luego, el análisis en un horizonte de 5 años demostró que el proyecto es aceptable.

A continuación, la Tabla 33 agrupa las variables involucradas en la evaluación de la viabilidad económica del proyecto.

Tabla 33

Estado de resultados antes del financiamiento.

<i>EERR</i>	<i>Inversión</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>Liquidación</i>
<i>Año planificado</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>2027</i>	<i>2028</i>	<i>2029</i>	<i>2030</i>	<i>2031</i>	<i>2032</i>	<i>2033</i>
<i>Ingresos por venta</i>		\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 539.354,26	\$ 616.404,87	\$ 693.455,48	\$ 770.506,09	\$ 770.506,09	
<i>Liquidación Activo Fijo</i>												\$ 35.574,83
<i>Ingresos Brutos (I.BB.)</i>		-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 18.877,40	-\$ 21.574,17	-\$ 24.270,94	-\$ 26.967,71	-\$ 26.967,71	
<i>Costo Variable (CV)</i>		-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 202.290,98	-\$ 231.189,70	-\$ 260.088,41	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	\$ 0,00
<i>CV-</i>		-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.696,77	-\$ 3.082,02	-\$ 3.467,28	-\$ 3.852,53	-\$ 3.852,53	
<i>Comercialización</i>												
<i>Contribución Marginal</i>		\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 315.489,11	\$ 360.558,98	\$ 405.628,85	\$ 450.698,72	\$ 450.698,72	\$ 35.574,83
<i>Costo Fijo</i>		-\$ 104.683,76	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.055,59	
<i>Costo Activo Fijo</i>												-\$ 35.574,83
<i>Amortización</i>		-\$ 10.863,75	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.825,25	
<i>Beneficio Antes de Impuesto</i>		\$ 154.871,72	\$ 154.871,72	\$ 154.871,72	\$ 154.871,72	\$ 154.871,72	\$ 186.608,26	\$ 231.678,13	\$ 276.748,01	\$ 321.817,88	\$ 321.817,88	\$ 0,00
<i>Impuesto a Ganancias (I.GG.)</i>		-\$ 46.461,52	-\$ 46.461,52	-\$ 46.461,52	-\$ 46.461,52	-\$ 46.461,52	-\$ 55.982,48	-\$ 69.503,44	-\$ 83.024,40	-\$ 96.545,36	-\$ 96.545,36	\$ 0,00
<i>Beneficio Después de Impuesto</i>		\$ 108.410,21	\$ 108.410,21	\$ 108.410,21	\$ 108.410,21	\$ 108.410,21	\$ 130.625,78	\$ 162.174,69	\$ 193.723,60	\$ 225.272,52	\$ 225.272,52	\$ 0,00

*Nota:* Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

La conclusión de este análisis es que bajo la formulación planteada el proyecto antes de su financiación tiene capacidad para cumplir con todos los compromisos de pago planificados resultando económicamente viable.

### 8.4.2 Flujo de fondos antes del financiamiento

A los efectos de evaluar el flujo de efectivo del proyecto y su capacidad de autofinanciamiento, se elabora un flujo de fondos incorporando todas las variables que afectan al negocio.

El análisis comienza con la inversión inicial correspondiente a cuestiones edilicias, adquisición de software, y las máquinas y equipos necesarios para ejecutar la operación. Conforme al plan de inversión se proyectan las futuras adquisiciones durante el periodo operativo. Luego, durante el período operativo se proyectan las inversiones necesarias en capital de trabajo y las reinversiones que acompañan el crecimiento de la capacidad productiva.

La planificación de ingresos y egresos dentro del período de operación del proyecto son proyectados para evaluar si la formulación tiene capacidad para asumir los compromisos financieros. Para esto, en cada ciclo de un año de duración, se establece el total de ingresos correspondiente a montos totales de ventas en función de la oferta planificada. Estas que van desde 462.303,65 [u\$d] +I.V.A. hasta 770.506,09 [u\$d] +I.V.A., y constituyen la fuente principal de ingresos de operación, mientras que durante la liquidación del proyecto son considerados ingresos de 35.574,83 [u\$d] por una potencial venta de la tecnología mediante el criterio de “valor de desecho”. Luego, se pronostican los egresos correspondientes a costos fijos y variables de operación, y las erogaciones de impuestos asociados a la legislación vigente. El impuesto a los ingresos brutos grava con 3,5% a las ventas, pero no a la liquidación y el correspondiente a ganancias en 30% afecta al resultado de la operación. Además se contempla la posición respecto al impuesto al valor agregado, que exige por ley el fisco.

Primeramente se analizó el proyecto en un horizonte de planeamiento de 10 años, en el que los resultados demostraron capacidad financiera. Luego, el análisis en un horizonte de 5 años demostró que el proyecto no admite la tasa pretendida y consecuentemente arroja un valor actual neto negativo. Es posible revertir esta situación llegando a una solución mediante ajustes de formulación, ya que la desviación no parece significativa.

**Tabla 34**

*Flujo de fondos con un horizonte de planeamiento de 5 años.*

<i>FF (Puro)</i>	<i>Inversión</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>Liquidación</i>
<i>Año planif.</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>2027</i>	<i>2027</i>
<i>Total Ingresos</i>		\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 71.149,66
<i>Total egresos</i>	-\$ 137.520,66	-\$ 455.009,89	-\$ 442.398,21	-\$ 441.241,96	-\$ 442.398,21	-\$ 441.241,96	\$ 0,00
<i>FF Neto Puro</i>	-\$ 137.520,66	\$ 104.377,53	\$ 116.989,21	\$ 118.145,46	\$ 116.989,21	\$ 118.145,46	\$ 71.149,66

*Nota:* Montos en dólares. Fuente: Elaboración propia.

Para un horizonte de 5 años, la Tasa Interna de Retorno es de 77,68% menor a la tasa de descuento, consecuentemente el Valor Actual Neto resulta negativo en -3.678,45 [u\$d] resultando no rentable. Es por esto que se continúa el análisis para un horizonte planificado mayor. Se presenta en la Tabla 35 el flujo de fondos antes del financiamiento para un horizonte de planeamiento de 10 años.

**Tabla 35**

Flujo de fondos antes del financiamiento.

<b>Año planificado</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	
<i>Ingreso por ventas</i>		\$462.303,65	\$462.303,65	\$462.303,65	\$462.303,65	\$462.303,65	\$539.354,26	\$616.404,87	\$693.455,48	\$770.506,09	\$770.506,09		
<i>Liquidación AF</i>												\$35.574,83	
<i>IVA Débito Fiscal</i>		\$97.083,77	\$97.083,77	\$97.083,77	\$97.083,77	\$97.083,77	\$113.264,39	\$129.445,02	\$145.625,65	\$161.806,28	\$161.806,28		
<i>Total Ingresos</i>		\$559.387,42	\$559.387,42	\$559.387,42	\$559.387,42	\$559.387,42	\$652.618,65	\$745.849,89	\$839.081,13	\$932.312,36	\$932.312,36	\$35.574,83	
<i>Costo Variable</i>		-\$173.392,27	-\$173.392,27	-\$173.392,27	-\$173.392,27	-\$173.392,27	-\$202.290,98	-\$231.189,70	-\$260.088,41	-\$288.987,12	-\$288.987,12	\$0,00	
<i>CV Comercialización</i>		-\$2.311,52	-\$2.311,52	-\$2.311,52	-\$2.311,52	-\$2.311,52	-\$2.696,77	-\$3.082,02	-\$3.467,28	-\$3.852,53	-\$3.852,53		
<i>Inversión Estructura</i>		-\$17.499,37											
<i>Inversión Tecnología</i>		-\$117.436,29	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	-\$6.892,36	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	\$0,00	
<i>Inversión intangibles</i>		-\$2.585,00	-\$1.650,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	
<i>IVA Crédito Fiscal</i>		-\$37.244,30	-\$37.371,61	-\$37.128,80	-\$37.371,61	-\$37.128,80	-\$44.725,82	-\$49.428,06	-\$55.820,51	-\$61.727,33	-\$61.727,33	\$0,00	
<i>Costo Fijo</i>		-\$104.683,76	-\$104.712,26	-\$104.712,26	-\$104.712,26	-\$104.712,26	-\$118.045,59	-\$118.045,59	-\$118.045,59	-\$118.045,59	-\$118.055,59	\$0,00	
<i>Posición IVA</i>		-\$59.839,47	-\$59.712,16	-\$59.954,97	-\$59.712,16	-\$59.954,97	-\$68.538,57	-\$80.016,96	-\$89.805,14	-\$100.078,95	-\$100.078,95	\$0,00	
<i>Capital de trabajo</i>		\$0,00	-\$13.246,43	\$0,00	\$0,00	\$0,00	-\$2.200,92	-\$2.200,92	-\$2.200,92	-\$2.200,92	-\$2.200,92	\$0,00	
<i>II.BB.</i>		\$0,00	-\$16.180,63	-\$16.180,63	-\$16.180,63	-\$16.180,63	-\$18.877,40	-\$21.574,17	-\$24.270,94	-\$26.967,71	-\$26.967,71	\$0,00	
<i>II.GG.</i>		\$0,00	-\$46.461,52	-\$46.461,52	-\$46.461,52	-\$46.461,52	-\$55.982,48	-\$69.503,44	-\$83.024,40	-\$96.545,36	-\$96.545,36	\$0,00	
<i>Total egresos</i>		-\$137.520,66	-\$455.009,89	-\$442.398,21	-\$441.241,96	-\$442.398,21	-\$521.350,90	-\$576.140,87	-\$638.979,44	-\$699.505,52	-\$697.314,60	\$0,00	
<i>Flujo Fondos Neto</i>		-\$137.520,66	\$104.377,53	\$116.989,21	\$118.145,46	\$116.989,21	\$118.145,46	\$131.267,75	\$169.709,02	\$200.101,68	\$232.806,85	\$234.997,77	\$35.574,83
<i>Valor actual a Tasa 80,3%</i>		-\$137.520,66	\$57.987,52	\$36.107,78	\$20.258,14	\$11.144,38	\$6.252,51	\$3.859,43	\$2.772,03	\$1.815,81	\$1.173,66	\$658,17	\$55,35
<i>VAN Acumulado</i>		-\$137.520,6	-\$79.533,14	-\$43.425,36	-\$23.167,23	-\$12.022,85	-\$5.770,34	<b>-\$1.910,91</b>	\$861,12	\$2.676,93	\$3.850,59	\$4.508,76	<b>\$4.564,11</b>

Nota: Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del flujo de fondos antes del financiamiento muestran resultados de VAN positivo y una tasa interna de retorno superior a la tasa de descuento pretendida, recuperando la inversión inicial en 7 años y 9 meses. Estos indicadores sugieren que el proyecto es una buena inversión que generará un rendimiento positivo para los inversionistas con un excedente de 4564,11 [u\$d] y el pago del interés pretendido. Es importante destacar que aunque la tasa interna de retorno es solo un poco más alta que la tasa de descuento, esto aún indica que el proyecto es rentable y que los flujos de efectivo esperados son lo suficientemente sólidos como para justificar la inversión. Se obtuvo un cálculo para la tasa interna de retorno de 82,483%, del cual considerando que la tasa de descuento pretendida es 80,3% no es posible exigirle más al proyecto en estas condiciones. Finalmente, los indicadores de evaluación del flujo de fondos respaldan la decisión de proceder con el proyecto y deberían proporcionar confianza a los potenciales inversionistas.

## **8.5 Evaluación del proyecto en condiciones de financiamiento.**

En el apartado anterior se demostró que el proyecto es consistente y rentable en si mismo, sus indicadores proporcionan confianza a la inversión, por lo cual será conveniente analizar fuentes de financiamiento y su efecto sobre la formulación.

### **8.5.1 Fuentes de financiamiento**

Se recurre a indagar sobre las diferentes fuentes de financiamiento proveniente de fondos públicos ya que el monto y el objeto de la inversión son aplicables a las diferentes líneas. Respecto a fuentes de financiamiento privadas, las tasas pretendidas por los bancos y el plazo de devolución representan un elevado costo. Estos conceptos se pueden ver en tasas variables atadas a indicadores de mercado y cercanas o superiores al índice de inflación, plazos de 24 meses con condiciones de otorgamiento extremadamente estrictas y un efecto de apalancamiento no deseado. En caso de no cumplir con los requisitos de aplicación para los créditos de fuentes públicas se deberá formular el proyecto nuevamente ajustando las estrategias o postergar la decisión hasta que las condiciones de financiamiento privado mejoren. Sin duda esta diferencia es notablemente marcada debido a la constante inestabilidad política y económica que atraviesa el país.

Es conveniente definir aquí términos presentes en la financiación de estas entidades:

Primero “Aporte no reembolsable” (ANR) se refiere a un aporte en moneda legal otorgado al beneficiario para ejecutar un proyecto, generalmente definido a los fines del objetivo del aporte.

El segundo término se refiere a “Asistencia Financiera de Liquidación Condicionada (AFLC)”, que establece condiciones a un emprendimiento esperando el desenvolvimiento positivo del proyecto o la devolución del préstamo en caso de los eventos condicionantes.

Tercero, a través del “Leasing” una entidad financiera adquiere un activo de capital quedando bajo propiedad de ésta, la cual entrega al solicitante para su uso y goce por un tiempo determinado.

Las diversas fuentes de financiamiento se pueden comparar sobre el fin que persiguen, por ejemplo si es para emprendedores o pymes, también el monto máximo de otorgamiento y la tasa de financiamiento. Por otro lado, se puede analizar el sistema de financiamiento, por ejemplo “Alemán” o “Francés”, si correspondiese y el modelo de proporción respecto la inversión total en la que las entidades comparten una parte del riesgo del proyecto, por ejemplo 70% riesgo asumido por la prestamista y 30% por el inversor. Otro punto de interés para la comparación es respecto al destino de los fondos, sean estos para capital fijo o de trabajo, a los que imponen restricciones.

Se resume a continuación en la Tabla 36 las diferentes alternativas de financiación desde organismos públicos disponibles o a través de terceros.

**Tabla 36**

*Comparación de fuentes de financiamiento.*

Resumen de fuentes de financiamiento								
Tipo	Nombre	Monto [\$]	Plazo [Mes]	Tasa	Sistema	Modelo	Capital Fijo	Capital de trabajo
ANR	E.D.	3.000.000,00	N/A	N/A	N/A	70/30%	No inmueble	Si
AFLC	E.E	15.000.000,00	60	N/A	Alemán	80/20%	No inmueble /No rodado	Si
Financ. Leasing.	AF MiPyme SF	40.000.000,00	48	30 <sup>20</sup>	Francés	100% - Capacidad crediticia.	No especifica	No esp.
ANR	CPI	40.000.000,00	18	N/A	N/A	65-35	Condicionado	No
ANR	SF Inn2022	4.000.000,00	12	N/A	N/A	75-25	Condicionado	Si

*Fuente:* Elaboración propia.

Del estudio detallado de los requerimientos para aplicar a aquellas herramientas de promoción para emprendimientos disponibles, se optó para la evaluación, utilizar la Asistencia Financiera pensada para MiPymes de la provincia de Santa Fe (AF MiPyME SF)<sup>21</sup>. En conservación del perfil escéptico del evaluador, esta herramienta presenta condiciones menos prometedoras que el resto pero con un monto que supera la inversión estimada, es decir que si el proyecto es rentable con esta línea de financiamiento es posible analizar otras de mejor performance. Respecto del monto de otorgamiento, se establece en función a la capacidad crediticia de los inversores.

El destino de los fondos está restringido a la adquisición de bienes de capital de producción nacional y/o construcción o adecuación de instalaciones para la producción de bienes y/o servicios y la comercialización de bienes y/o servicios.

La oferta consta de un plazo de 48 meses con periodo de gracia de 6 meses para el pago de capital, una tasa nominal anual de 30% bonificada en 8 puntos porcentuales durante los primeros 24 meses bajo un sistema de amortización francés. El monto máximo a otorgar es de \$40.000.00.- por beneficiario. A los

<sup>20</sup> Tasa variable con bonificación del FONDEP.

<sup>21</sup> Línea de financiamiento para MiPyMes con fondos provenientes del FONDEP mediante la administración de estos por parte de la entidad Banco Santa Fe.

finés de normalizar el cálculo del flujo de fondos en que afectará esta línea, se traduce la planificación de los ingresos y egresos tomando como referencia el tipo de cambio del Dólar Venta Oficial Banco Nación que al mes de agosto de 2022 es publicado a 144 [\$/u\$d].

La inversión inicial requiere de financiamiento del equivalente a 15.000.000 [\$/] con una devolución mediante sistema francés, a una tasa nominal anual de 22% resultante de ser bonificada en 8 puntos durante los primeros 24 meses y 30% para el tiempo restante del financiamiento.

La Tabla 37 refleja el cálculo de los intereses y amortización bajo las condiciones del financiamiento.

**Tabla 37**

*Sistema de amortización para financiamiento.*

Periodo	Interés	Amortización	Cuota	Deuda
<b>0</b>				\$ 104.166,67
<b>1</b>	\$ 22.916,67	\$ 18.856,26	\$ 41.772,93	\$ 85.310,40
<b>2</b>	\$ 18.768,29	\$ 23.004,64	\$ 41.772,93	\$ 62.305,77
<b>3</b>	\$ 18.691,73	\$ 27.089,46	\$ 45.781,19	\$ 35.216,30
<b>4</b>	\$ 10.564,89	\$ 35.216,30	\$ 45.781,19	\$ 0,00

*Nota:* Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

Se contempla la utilización en el primer período del aporte no reembolsable para emprendimientos dinámicos como herramienta para impulsar el negocio, ya que cumple con los requisitos para el otorgamiento. Cabe aclarar que el proyecto se valida mediante el flujo de fondos sin este aporte.

Por otra parte, la asistencia financiera de liquidación condicionada admite el mismo monto a otorgar por el analizado, constituyéndose ésta como una mejor alternativa de financiamiento. Esto es, al cumplirse los requisitos, el instrumento no requiere que se liquide la deuda.

### **8.5.2 Estado de resultados financiado**

Comprobada la capacidad de pago económica y financiera del proyecto antes del financiamiento, se agrega a la planificación de los resultados del proyecto las variables correspondientes a los pagos de interés del préstamo.

En la tabla 38 a continuación, el correspondiente estado de resultados bajo las condiciones de financiamiento planteadas, demostrando la capacidad de pago sin comprometer al proyecto bajo estudio.

**Tabla 38**

Estado de resultados con financiamiento expresado en dólares.

<i>EEER (Financiado)</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Años</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>
<i>Ingresos por venta</i>	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 539.354,26	\$ 616.404,87	\$ 693.455,48	\$ 770.506,09	\$ 770.506,09	
<i>Liquidación</i>											\$ 35.574,83
<i>II.BB.</i>	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 18.877,40	-\$ 21.574,17	-\$ 24.270,94	-\$ 26.967,71	-\$ 26.967,71	
<i>CV-Producción</i>	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 202.290,98	-\$ 231.189,70	-\$ 260.088,41	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	\$ 0,00
<i>CV-Comercialización</i>	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.696,77	-\$ 3.082,02	-\$ 3.467,28	-\$ 3.852,53	-\$ 3.852,53	
<b>Contribución</b>											
<b>Marginal</b>	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 270.419,23	\$ 315.489,11	\$ 360.558,98	\$ 405.628,85	\$ 450.698,72	\$ 450.698,72	\$ 35.574,83
<i>Costo Fijo</i>	-\$ 104.683,76	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.055,59	\$ 35.574,83
<i>Costo Activo Fijo</i>											-\$ 35.574,83
<b>Interes AF MiPyme</b>											
<b>SF</b>	-\$ 22.916,67	-\$ 18.768,29	-\$ 18.691,73	-\$ 10.564,89							
<i>Amortización</i>	-\$ 10.863,75	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.835,25	-\$ 10.825,25	
<b>BAT</b>	\$ 131.955,06	\$ 136.103,43	\$ 136.179,99	\$ 144.306,83	\$ 154.871,72	\$ 186.608,26	\$ 231.678,13	\$ 276.748,01	\$ 321.817,88	\$ 321.817,88	\$ 0,00
<i>II.GG. (30%)</i>	-\$ 39.586,52	-\$ 40.831,03	-\$ 40.854,00	-\$ 43.292,05	-\$ 46.461,52	-\$ 55.982,48	-\$ 69.503,44	-\$ 83.024,40	-\$ 96.545,36	-\$ 96.545,36	\$ 0,00
<b>BDT</b>	<b>\$ 92.368,54</b>	<b>\$ 95.272,40</b>	<b>\$ 95.326,00</b>	<b>\$ 101.014,78</b>	<b>\$ 108.410,21</b>	<b>\$ 130.625,78</b>	<b>\$ 162.174,69</b>	<b>\$ 193.723,60</b>	<b>\$ 225.272,52</b>	<b>\$ 225.272,52</b>	<b>\$ 0,00</b>

Nota: Se incorpora a la tabla los intereses a pagar por el aporte financiero de parte del Banco Santa Fe.

Nota: Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, de este análisis se desprende que bajo las condiciones de financiamiento el proyecto tiene capacidad de cumplir con todos los compromisos de pago planificados resultando económicamente viable.

### **8.5.3 Flujo de fondos financiado**

Como se mencionó en el estado de resultados financiado, se evaluará el proyecto bajo las condiciones del aporte bonificado por el FONDEP denominado AF MiPyME SF. La misma utiliza la estrategia de leasing, en la que un porcentaje de los fondos nacionales destinados a la provincia son gestionados a través de un banco privado, en este caso el Banco Santa Fe.

Además, se incorpora el Aporte No Reintegrable (ANR) para emprendimientos dinámicos (ED). Dicho aporte no requiere amortización ya que los fondos son ejecutados, auditados y fiscalizados contra factura mediante un ente vinculador. Las condiciones de aplicación se refieren a puesta en marcha, consolidación o potenciación del mercado. El programa aporta hasta el 70% del proyecto presentado o un máximo de 3.000.000.- [\$], esto es el equivalente normalizado para el flujo de fondos de 20.833,33 [u\$d]. El plazo de rendición de cuentas de 9 meses. El destino de estos fondos serán en mayor medida para cubrir la inversión de capital de trabajo e intangibles, que de acuerdo a las bases y condiciones de esta herramienta son conceptos elegibles para aplicación.

El flujo de fondos financiado incorpora para el cálculo los ingresos obtenidos por el financiamiento en el momento de la inversión inicial y la planificación de los egresos necesarios para la cancelación de la deuda en el horizonte de planeamiento. Además, en el primer período de operación se contempla el aporte no reembolsable con fines de consolidación y potenciación del mercado.

Se presenta en la Tabla 39 el flujo de fondos después del financiamiento.

**Tabla 39**

Flujo de fondos con financiamiento expresado en dólares.

FF (Financiado)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ingresos por ventas		\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 462.303,65	\$ 539.354,26	\$ 616.404,87	\$ 693.455,48	\$ 770.506,09	\$ 770.506,09	
Liquidación AF												\$ 35.574,83
IVA – Debito Fiscal		\$ 97.083,77	\$ 97.083,77	\$ 97.083,77	\$ 97.083,77	\$ 97.083,77	\$ 113.264,39	\$ 129.445,02	\$ 145.625,65	\$ 161.806,28	\$ 161.806,28	
AF MiPyme SF (30%)	\$ 104.166,67											
ANR (E.D.) - 9 meses		\$ 20.833,33										
Total Ingresos	\$ 104.166,67	\$ 580.220,75	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 559.387,42	\$ 652.618,65	\$ 745.849,89	\$ 839.081,13	\$ 932.312,36	\$ 932.312,36	\$ 35.574,83
CV- Producción		-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 173.392,27	-\$ 202.290,98	-\$ 231.189,70	-\$ 260.088,41	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	\$ 0,00
CV-												
Comercialización		-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.311,52	-\$ 2.696,77	-\$ 3.082,02	-\$ 3.467,28	-\$ 3.852,53	-\$ 3.852,53	
Inversión Estructura	-\$ 17.499,37											
Inversión Tecnología	-\$ 117.436,29	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	-\$ 6.892,36	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	\$ 0,00	
Inversión intangibles	-\$ 2.585,00	-\$ 1.650,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	-\$ 1.100,00	
IVA Crédito Fiscal		-\$ 42.056,80	-\$ 41.312,95	-\$ 41.054,06	-\$ 39.590,24	-\$ 37.128,80	-\$ 44.725,82	-\$ 49.428,06	-\$ 55.820,51	-\$ 61.727,33	-\$ 61.727,33	\$ 0,00
Costo Fijo		-\$ 104.683,76	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 104.712,26	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.045,59	-\$ 118.055,59	\$ 0,00
Pago capital		-\$ 18.856,26	-\$ 23.004,64	-\$ 27.089,46	-\$ 35.216,30							
Interés AF MiPyme SF		-\$ 22.916,67	-\$ 18.768,29	-\$ 18.691,73	-\$ 10.564,89							
Posición IVA		-\$ 55.026,97	-\$ 55.770,82	-\$ 56.029,71	-\$ 57.493,53	-\$ 59.954,97	-\$ 68.538,57	-\$ 80.016,96	-\$ 89.805,14	-\$ 100.078,95	-\$ 100.078,95	\$ 0,00
Capital de trabajo	\$ 0,00	-\$ 13.246,43	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	-\$ 2.200,92	-\$ 2.200,92	-\$ 2.200,92	-\$ 2.200,92	\$ 0,00	
II.BB.	\$ 0,00	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 16.180,63	-\$ 18.877,40	-\$ 21.574,17	-\$ 24.270,94	-\$ 26.967,71	-\$ 26.967,71	\$ 0,00
II.GG.	\$ 0,00	-\$ 39.586,52	-\$ 40.831,03	-\$ 40.854,00	-\$ 43.292,05	-\$ 46.461,52	-\$ 55.982,48	-\$ 69.503,44	-\$ 83.024,40	-\$ 96.545,36	-\$ 96.545,36	\$ 0,00
Total egresos	-\$ 137.520,66	-\$ 489.907,82	-\$ 478.540,65	-\$ 481.415,64	-\$ 485.009,94	-\$ 441.241,96	-\$ 521.350,90	-\$ 576.140,87	-\$ 638.979,44	-\$ 699.505,52	-\$ 697.314,60	\$ 0,00
FF Neto	-\$ 33.354,00	\$ 90.312,94	\$ 80.846,76	\$ 77.971,78	\$ 74.377,48	\$ 118.145,46	\$ 131.267,75	\$ 169.709,02	\$ 200.101,68	\$ 232.806,85	\$ 234.997,77	\$ 35.574,83
Valor actualizado	-\$ 33.354,00	\$ 50.173,85	\$ 24.952,71	\$ 13.369,65	\$ 7.085,19	\$ 6.252,51	\$ 3.859,43	\$ 2.772,03	\$ 1.815,81	\$ 1.173,66	\$ 658,17	\$ 55,35
VAN Acumulado	-\$ 33.354,00	\$ 16.819,86	\$ 41.772,56	\$ 55.142,21	\$ 62.227,40	\$ 68.479,91	\$ 72.339,34	\$ 75.111,37	\$ 76.927,18	\$ 78.100,84	\$ 78.759,01	<b>\$ 78.814,36</b>

Nota: Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

En este caso, las tasas de interés de ambos aportes son menores a las pretendidas por el proyecto causando un efecto de apalancamiento positivo. Con lo cual, el flujo de fondos financiado mantiene el Valor Actual Neto positivo, con un periodo de recupero de 9 meses; generando un excedente de caja de 78.814,36 [u\$d]. El apalancamiento produce una Tasa Interna de Retorno de 262,95%. Estos indicadores sugieren que el proyecto es una buena inversión que generará un rendimiento positivo y el pago del interés pretendido, respaldando la decisión de avanzar a la siguiente etapa y debería proporcionar confianza a los inversionistas.

Cabe destacar en este punto que el efecto del apalancamiento es determinado por tres variables de financiamiento. De hecho, “el tipo de interés define el signo del efecto palanca, mientras que el monto de la financiación y el plazo de financiación actúan sobre la magnitud del efecto” (Candiotti, 2017). Las herramientas analizadas fueron diseñadas para promoción de los emprendimientos, por lo cual deberán superar controles en la formulación, la puesta en marcha y el destino de los fondos.

Bajo estas condiciones el proyecto supera la viabilidad económica y financiera. Es por tanto recomendable utilizar este modelo para analizar situaciones de variación de la demanda o estrategias de precio sensibilizando el proyecto.

## 8.6 Sensibilización

A los resultados de pronóstico del proyecto, se añadirá un análisis que permite medir cuán sensible es ante cambios en uno o más parámetros decisorios. Los valores de las variables utilizadas para la evaluación del proyecto pueden presentar desviaciones de carácter considerable que afecten a la medición de resultados. Efectivamente, “Tomar decisiones bajo riesgo necesariamente lleva implícita la idea de que existen escenarios no favorables” (Sapag Chain, 2014). Se utilizará el modelo unidimensional de la sensibilización del VAN aplicado a dos variables: La cantidad de demanda y el precio de venta.

Se plantean tres escenarios, de los cuales el considerado neutral corresponde a la situación formulada a lo largo del documento utilizando como base el flujo con financiamiento provincial. Por lo tanto, un escenario prometedor espera una respuesta positiva de la demanda respecto del producto y supere la capacidad planteada incurriendo en decisiones de volumen de producción y una variación de precio por el modelo de costeo variable. En un escenario poco prometedor, la demanda podría caer a valores mínimos y prever estrategias de precio o equilibrio a largo plazo, es decir, esperar un Valor Actual Neto con valor “Cero”.

### 8.6.1 Prometedor

Se plantea la hipótesis de que el mercado rápidamente acepta el producto y desde el primer periodo será necesario ampliar la producción a máxima capacidad establecida en 20 [u]. Los ajustes coyunturales posibles se presentaron en el Capítulo 6, para el cual los costos estructurales de proceso deben arreglarse conforme a las nuevas incorporaciones de personal. Además, debe sensibilizarse la

inversión en capital de trabajo acompañando el incremento de ventas. Por otro lado, la estrategia de promoción debe acompañar duplicando la inversión, ya que se reforzaría los puntos de impacto a clientes. Los cambios efectuados corresponden a aquellos factores productivos o comerciales que están asociados a la variable sensibilizada cantidad, por lo que no se puede ampliar la capacidad de producción sin realizar ajustes de tamaño. Resumiendo:

- Aumento de la inversión en equipamiento
- Incremento de la capacidad genera aumento de la inversión en capital de trabajo.
- El equipamiento producirá un aumento en el monto de las amortizaciones.
- El precio de venta se reducirá por el método de costeo y fijación de precios seleccionados.

La tabla 40 refleja el flujo de fondos resultante en este nuevo escenario.

**Tabla 40**

Sensibilización en un escenario prometedor.

<i>FFPrometedor</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>IV</i>		\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21	\$ 649.999,21
<i>Liquidación AF</i>												\$ 35.574,83
<i>IVA Débito fiscal</i>		\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83	\$ 136.499,83
<i>AF MiPyme SF (30%)</i>	\$ 104.166,67											
<i>ANR (E.D.) - 9 meses</i>		\$ 20.833,33										
<i>Total Ingresos</i>	\$ 104.166,67	\$ 807.332,38	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05	\$ 786.499,05
<i>CV Producción</i>		-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12	-\$ 288.987,12
<i>CV - Comercialización</i>		-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00	-\$ 3.250,00
<i>Inversión Estructura</i>	-\$ 17.499,37											
<i>Inversión Tecnología</i>	-\$ 124.328,65	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	-\$ 702,22	\$ 0,00	-\$ 1.156,25	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<i>Inversión intangibles</i>	-\$ 2.585,00	-\$ 3.300,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00	-\$ 2.200,00
<i>IVA Crédito Fiscal</i>		-\$ 66.875,29	-\$ 66.015,95	-\$ 65.757,06	-\$ 64.293,23	-\$ 61.831,79	-\$ 61.979,26	-\$ 61.831,79	-\$ 62.074,61	-\$ 61.831,79	-\$ 61.831,79	-\$ 61.831,79
<i>Costo Fijo</i>		-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15	-\$ 116.573,15
<i>Pago capital</i>		-\$ 18.856,26	-\$ 23.004,64	-\$ 27.089,46	-\$ 35.216,30							
<i>Interes AF MiPyme SF</i>		-\$ 22.916,67	-\$ 18.768,29	-\$ 18.691,73	-\$ 10.564,89							
<i>Posición IVA</i>		-\$ 69.624,54	-\$ 70.483,89	-\$ 70.742,78	-\$ 72.206,60	-\$ 74.668,04	-\$ 74.520,57	-\$ 74.668,04	-\$ 74.425,23	-\$ 74.668,04	-\$ 74.668,04	-\$ 74.668,04
<i>Capital de trabajo</i>	\$ 0,00	-\$ 21.360,94	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<i>IIBB</i>	\$ 0,00	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97	-\$ 22.749,97
<i>IIGG</i>	\$ 0,00	-\$ 55.562,20	-\$ 56.815,27	-\$ 56.838,24	-\$ 59.276,29	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75	-\$ 62.445,75
<i>Total egresos</i>	-\$ 144.413,02	-\$ 690.056,14	-\$ 670.004,52	-\$ 672.879,50	-\$ 676.473,80	-\$ 632.705,83	-\$ 633.408,05	-\$ 632.705,83	-\$ 633.862,08	-\$ 632.705,83	-\$ 632.708,83	-\$ 632.708,83
<i>FF Neto</i>	-\$ 40.246,36	\$ 117.276,24	\$ 116.494,53	\$ 113.619,54	\$ 110.025,24	\$ 153.793,22	\$ 153.091,00	\$ 153.793,22	\$ 152.636,97	\$ 153.793,22	\$ 153.790,22	\$ 153.790,22
<i>Valor Actualizado</i>	-\$ 40.246,36	\$ 65.153,46	\$ 35.955,10	\$ 19.482,09	\$ 10.480,99	\$ 8.139,07	\$ 4.501,06	\$ 2.512,06	\$ 1.385,10	\$ 775,33	\$ 430,73	\$ 55,35
<i>VAN Acumulado</i>	-\$ 40.246,36	\$ 24.907,11	\$ 60.862,21	\$ 80.344,30	\$ 90.825,29	\$ 98.964,36	\$ 103.465,41	\$ 105.977,47	\$ 107.362,57	\$ 108.137,89	\$ 108.568,62	\$ 108.623,9

Nota: Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

Luego de aplicar los ajustes en la formulación, los indicadores de evaluación obtenidos alcanzan un Valor Actual Neto de 108.623,98 [u\$] y una Tasa Interna de Retorno de 290,74 %. En este escenario prometedor el periodo de recupero es de aproximadamente 8 meses.

### 8.6.2 Desalentador

Se proponen dos condiciones desfavorables, entendiendo que el contexto presentaría a este escenario como desalentador. La primera se refiere a una demanda poco prometedora manteniendo constante el volumen de producción en 10 [u] cumpliendo con el objetivo mínimo de ventas establecido.

La formulación de este modelo no presenta cambios estructurales, pero mantiene una inversión en capital de trabajo acorde al nivel de actividad. El precio de venta se incrementa conforme aumenta la contribución marginal para cubrir los nuevos costos.

Bajo estas condiciones se espera un Valor Actual Neto de 47.650,42 [u\$] y una Tasa Interna de Retorno de 189,94%. La inversión inicial se recupera en 12 meses.

En segunda instancia, se plantea las situaciones límites para los cuales el proyecto a largo plazo resulta rentable con un Valor Actual Neto nulo. Esto es, encontrar una estrategia de contingencia ante riesgo, bajo dos condiciones:

- Encontrar el precio de venta mínimo tal que  $VAN=0$ .
- Manteniendo el precio de venta fijo, encontrar cantidad a producir mínima tal que  $VAN=0$ .

En la primera estrategia de contingencia el objetivo de este escenario es encontrar el precio de venta para el cual el  $VAN=0$ . Se utilizó la herramienta de Excel "Buscar Objetivo" a través del margen de marcación obteniéndose como resultados:

El margen de marcación se puede reducir hasta un 38%, obteniéndose un precio de venta de 35.917,97 [u\$] y unitario 598,63 [u\$/m<sup>2</sup>] + IVA. Consecuentemente con este resultado, la Tasa Interna de Retorno coincide con la Tasa de Descuento pretendida y el Valor Actual Neto resulta nulo. En conclusión, la estrategia de contingencia ante una falta de respuesta de la demanda es "mantener un objetivo de ventas de 10 unidades ajustando el margen de marcación hasta un 38%".

Para la segunda estrategia de contingencia, se pretende encontrar la cantidad a producir tal que  $VAN=0$ . Mediante la misma herramienta "Buscar Objetivo", se hace variable la cantidad a producir manteniendo el precio fijo.

Luego, el precio de venta es 41.606,57 [u\$] y debe mantenerse una producción mínima de 8 [u/año] durante el horizonte de planeamiento. Finalmente la estrategia de contingencia ante una falta de respuesta de la demanda es "manteniendo el precio de ventas fijo, admitir como mínimo la venta de 8 unidades al año.

La tabla 41 presenta el modelo de flujo de fondos para un escenario desalentador.

**Tabla 41**
*Sensibilización en un escenario desalentador.*

<i>FFDesalentador</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>IV</i>		\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71	\$416.065,71
<i>Liquidación AF</i>												\$35.574,83
<i>IVA Débito fiscal</i>		\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80	\$87.373,80
<i>AF MiPyme SF (30%)</i>	\$104.166,67											
<i>ANR (E.D.) - 9 meses</i>		\$20.833,33										
<i>Total Ingresos</i>	\$104.166,67	\$524.272,85	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$503.439,51	\$35.574,83
<i>CV Producción</i>		-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	-\$144.493,56	\$0,00
<i>CV-Comercialización</i>		-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	-\$2.080,33	
<i>Inversión Estructura</i>	-\$17.499,37											
<i>Inversión Tecnología</i>	-\$117.436,29	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	-\$6.892,36	\$0,00	-\$1.156,25	\$0,00	\$0,00	
<i>Inversión intangibles</i>	-\$2.585,00	-\$1.650,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	-\$1.100,00	
<i>IVA Crédito Fiscal</i>		-\$31.127,02	-\$31.254,33	-\$31.011,52	-\$31.254,33	-\$31.011,52	-\$32.458,91	-\$31.011,52	-\$31.254,33	-\$31.011,52	-\$31.011,52	\$0,00
<i>Costo Fijo</i>		-\$115.547,51	-\$115.547,51	-\$115.547,51	-\$115.547,51	-\$115.547,51	-\$128.880,84	-\$128.880,84	-\$128.880,84	-\$128.880,84	-\$128.880,84	\$0,00
<i>Pago capital</i>		-\$18.856,26	-\$23.004,64	-\$27.089,46	-\$35.216,30							
<i>Interes AF MiPyme</i>		-\$22.916,67	-\$18.768,29	-\$18.691,73	-\$10.564,89							
<i>Posición IVA</i>		-\$56.246,78	-\$56.119,47	-\$56.362,28	-\$56.119,47	-\$56.362,28	-\$54.914,89	-\$56.362,28	-\$56.119,47	-\$56.362,28	-\$56.362,28	\$0,00
<i>Capital de trabajo</i>	\$0,00	-\$21.360,94	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<i>IIBB</i>	\$0,00	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	-\$14.562,30	\$0,00
<i>IIGG</i>	\$0,00	-\$31.680,48	-\$32.933,54	-\$32.956,51	-\$35.394,56	-\$38.564,03	-\$34.564,03	-\$34.564,03	-\$34.564,03	-\$34.564,03	-\$34.567,03	\$0,00
<i>Total egresos</i>	-\$137.520,66	-\$460.521,84	-\$441.020,22	-\$443.895,20	-\$447.489,50	-\$403.721,53	-\$419.947,22	-\$413.054,86	-\$414.211,11	-\$413.054,86	-\$413.057,86	\$0,00
<i>FF Neto</i>	-\$33.354,00	\$63.751,00	\$62.419,29	\$59.544,31	\$55.950,01	\$99.717,98	\$83.492,29	\$90.384,65	\$89.228,40	\$90.384,65	\$90.381,65	\$35.574,83
<i>Valor Actualizado</i>	-\$33.354,00	\$35.417,22	\$19.265,21	\$10.209,93	\$5.329,79	\$5.277,29	\$2.454,77	\$1.476,34	\$809,70	\$455,66	\$253,14	\$55,35
<i>VAN Acumulado</i>	-\$33.354,00	\$2.063,23	\$21.328,44	\$31.538,37	\$36.868,16	\$42.145,45	\$44.600,23	\$46.076,57	\$46.886,27	\$47.341,93	\$47.595,06	\$47.650,42

*Nota:* Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

En un escenario poco prometedor y sin aplicar estrategias de contingencia, se espera una Valor Actual Neto de 47.650,42 [u\$d] y una Tasa Interna de Retorno de 189,94%.

### 8.6.3 *Árbol de decisión*

Con el objetivo de tomar la decisión de continuar, profundizar o abandonar el proyecto ante los diferentes escenarios planteados, se propone un árbol de decisión. Para simplificar el análisis, según el modelo utilizado se cambia como única variable el nivel de actividad o el precio de venta, además sólo se presentarán los resultados obtenidos mediante indicador VAN.

Cada escenario utiliza como base los flujos de fondos elaborados y las diferentes alternativas de decisión son en base a cambios en la variable independiente de demanda. También se verifica los casos para los cuales el proyecto sigue siendo viable en las condiciones extremas de precio y cantidad ante un escenario completamente desalentador.

La decisión fundamental está basada en la de avanzar con el estudio del proyecto a nivel de factibilidad bajo dos sucesos posibles. El suceso **A** supone que la demanda de mercado encuentra atractiva la propuesta de valor. Si el volumen demandado es elevado, habrá que tomar la decisión entre las alternativas **D** de mantener el proyecto de la forma en que está formulado incrementando gradualmente la capacidad a partir del año 6 (escenario conservador o neutral) o **C** duplicar la capacidad realizando los ajustes estructurales correspondientes (escenario prometedor). Para cada alternativa de decisión sucederá un hecho aleatorio descrito como demanda alta, media o baja.

Luego, en **A** si la respuesta del mercado es media o baja, es posible continuar buscando cumplir el objetivo de ventas.

La probabilidad de ocurrencia es subjetiva y está basada en la investigación de mercado. Al avanzar en un estudio de factibilidad, la información recolectada al profundizar en prototipos y encuestas de intención de compra permite tener una decisión objetiva de la demanda esperada. Es por esto que la probabilidad de un escenario favorable respecto de uno desfavorable se estableció en 50% de probabilidad.

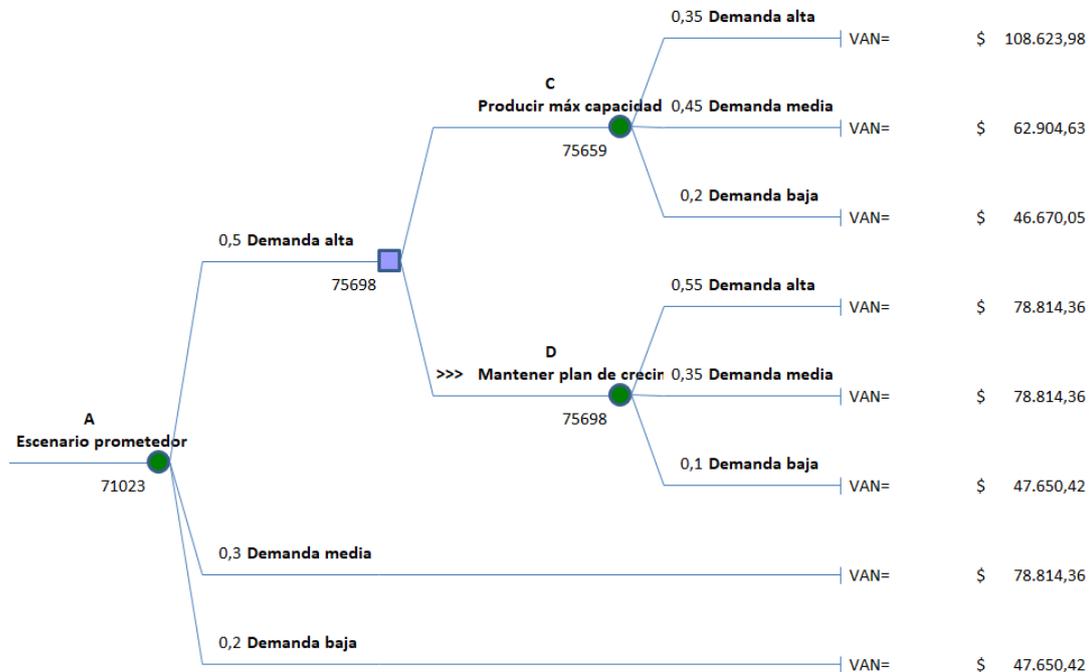
Luego, ante un escenario prometedor, la respuesta de la demanda puede llevar a la decisión de ampliar la capacidad, por lo cual este camino se considera más probable, asignándole 50% de probabilidad en base a una demanda creciente y latente. Será 30% probable esperar demanda media que una baja.

Si la decisión es invertir ampliando la capacidad, se asignó la probabilidad a la respuesta del mercado como 35% si es alta, 45% si es media y 20% si es baja. Por el contrario, si se decide no invertir, una demanda alta debería conducir a la decisión de ampliar la capacidad, por lo que se propone una probabilidad de 55% de ocurrencia. Ante un nivel medio o bajo no habría decisión para un cambio de nivel de actividad, por lo que se penaliza como 35% y 10% de probabilidad.

El árbol de decisión de la figura 34 presenta las alternativas de decisión ante un escenario prometedo.

**Figura 34**

Árbol de decisión para un escenario prometedo.



*Nota:* Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

Para el escenario B (desalentador). Se plantea la situación con las estrategias de contingencia.

- Cumplir con los objetivos mínimos de venta de 10 [u].
- Ajustar el precio de venta hasta un límite de 35.917,97 [u\$d].
- Forzar ventas equivalentes a 8 unidades por año, obteniendo VAN=0.
- No invertir o liquidar.

Si el escenario propuesto es desalentador, pero se decide continuar con la inversión, se penaliza la probabilidad de ocurrencia de una demanda alta con 10% y una demanda media con 25%. Luego, si el nivel demandado es bajo, con probabilidad de 65%, conducirá a decisiones de precio y de volumen basadas en las estrategias de contingencia.

Entonces, admitiendo reducir los márgenes de ganancia reduciendo el precio de venta hasta 35.917,97 [u\$d] + I.V.A. el proyecto se mantiene viable devolviendo la inversión y el interés pretendido. Por otro lado, manteniendo el precio de venta fijo y ventas de 8 unidades por año, se mantiene el mismo objetivo de Valor Actual Neto igual a cero.

Este escenario se presenta en la figura 35 donde en caso de no tener una respuesta que favorezca al proyecto, se aplican estrategias de contingencia para alcanzar el objetivo de rentabilidad en el largo plazo.

Figura 35

Árbol de decisión para un escenario desalentador.



Nota: Las cantidades monetarias están expresadas en dólares. Fuente: Elaboración propia.

La respuesta del mercado es difícil de predecir ante un producto novedoso, sin embargo la demanda es proporcional a la problemática habitacional. Considerando un valor esperado para un escenario prometedor de  $VAN_{prometedor}$  71.023,37 [u\$d] y un valor esperado para un escenario desalentador de  $VAN_{desalentador}$  19.794,04 [u\$d] con estrategias de contingencia en el largo plazo, se recomienda profundizar en la investigación de mercado ahondando en indicadores que representen la respuesta de la demanda y la intención de compra.



# CONCLUSIONES

REFLEXIONES Y DESAFÍOS A FUTURO



## 9 Conclusiones

El proceso de formulación y evaluación de proyectos busca reducir la incertidumbre de forma tal de tomar una decisión bajo un menor riesgo. Llevar adelante un emprendimiento con un producto novedoso asume el mayor de todos los desafíos: “La Demanda”. Desde la concepción de la idea bajo el concepto de economía circular en un negocio de triple impacto, pasando por la estrategia comercial y el diseño de la organización en su conjunto, se plantearon objetivos de ventas y capacidad de producción en vistas de 10 a 12 unidades anuales ampliando la oferta habitacional para la región de la ciudad de Santa Fe y zona de influencia. Cada condición del proyecto planteada es elegible por las diferentes herramientas de financiamiento estatales sea leasing, AFLC o ANR cuyo fin es incentivar a las economías regionales y generar nuevos puestos de trabajo. Los indicadores de evaluación obtenidos en cada uno de los escenarios proporcionan un valor esperado del negocio de **VAN= 71.023,37 [u\$]** comprobándose la viabilidad económica y financiera del proyecto. **Se recomienda continuar a nivel de factibilidad focalizando principalmente en la investigación de mercados y una estrategia de precios mediante financiación a clientes; así como también, desarrollar un prototipo con el fin de promoción y ajuste de la estimación de tiempos y costos.**

Cabe destacar que durante la formulación se encontraron múltiples oportunidades de negocio, subrayando la potencial apertura de la idea ampliando el abanico de la propuesta empresarial. Por ejemplo el plan de una organización a mayor escala, considerando a lo planteado en este proyecto como un prototipo de industria. Otras relacionadas al producto incorporando domótica o el concepto “internet de las cosas” aumentando el confort del módulo habitacional a la propuesta de valor. También se detectaron aquellas vinculadas a reducir el riesgo del mercado si se incorpora como producto el habitáculo a base de contenedores con fundamento a que comparten la misma tecnología de fabricación.

Finalmente, insistir en el cumplimiento de triple impacto del proyecto, proporcionando un producto a base de colectivos radiados con materiales reciclados para la composición y aislación de muros. Esto es el estandarte de la economía circular y el cuidado del medioambiente. Una solución a las externalidades generadas por empresas de transporte, con trascendencia para empresarios del rubro y vecinos cercanos a sus depósitos. Culminando con alcance social, al ampliar la oferta habitacional con un producto a un precio accesible de 635,33 [u\$/m<sup>2</sup>], esto es aproximadamente el 62% de la construcción tradicional, permitiendo a más ciudadanos hacer uso de su propio terreno como alternativa a un alquiler permanente. Y por último, el impacto económico generando al menos 15 puestos de trabajo entre colaboradores directos e indirectos.

## 10 Bibliografía

- Argenprop.com. (2022). *Argen Prop*. Obtenido de <https://www.argenprop.com/galpon-en-venta-en-santo-tome--11656032>
- Arq. Benet, J. (10 de Marzo de 2022). *CIFRAS*. Obtenido de CIFRAS: <https://www.cifrasonline.com.ar/cifras-digital-e-interactiva-marzo-2022/>
- Arq. Benet, J., & Arq. García, N. (Año 32 | N°312 | Marzo 2022). Costo sugerido del m2 de construcción. *CIFRAS*, 31-49.
- Beker, V., & Mochón Morcillo, F. (1994). *Economía - Elementos de micro y macroeconomía*. Madrid: McGraw Hill.
- Botaro, O., Rodríguez Jauregui, H., & Yardin, A. (2004). *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*. Buenos Aires: La Ley.
- Candioti, E. M. (2017). *Administración financiera a base de recetas caseras*. Entre Ríos, Argentina: Universidad Adventista del Plata.
- Caroya, C. D. (2022). *Colonia Caroya*.
- Coelho, P. (1988). *El Alquimista*. Rio de Janeiro: Planeta.
- Encuentro, O. D. (2021). *Reporte Anual*. Santa Fe - Argentina.
- Fe, B. S. (29 de 08 de 2022). *Banco Santa Fe*. Obtenido de <https://www.bancosantafe.com.ar/empresas/financiacion/linea-finan-mipymes/inv-prod-fondep>
- INDEC, A. (14 de Octubre de 2021). Precenso de viviendas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- INDEC-Argentina. (05 de Marzo de 2022). *Instituto Nacional De Estadísticas y Censos*. Obtenido de Instituto Nacional De Estadísticas y Censos: <https://www.indec.gob.ar/>
- Llinás, G. G., & González Ariza, Á. L. (2015). *Manual práctico de investigación de operaciones I (4a. ed)*. Barranquilla (Colombia): Universidad del Norte.
- MercadoLibre. (28 de Abril de 2022). *MercadoLibre*. Obtenido de MercadoLibre: <https://www.mercadolibre.com.ar/>
- Mgter. Gabosi, J. (2021). *Consultoría técnica para el diseño de estrategias de regularización dominial de hogares inquilinos en barrios populares*. Buenos Aires: RENABAP.
- Plat, C., & Nasatsky, L. (2022). *Informes Técnicos. Vol 6, n°63 - Construcción. Vol. 6, n°4 - Indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción Febrero de 2022*. Buenos Aires: INDEC.
- RENABAP. (7 de Mayo de 2021). *Mapa de barrios populares*. Obtenido de Argentina.gob.ar: <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/renabap/mapa>

- S.A.U., I. (08 de 09 de 2022). *InvertirOnline.com*. Obtenido de *InvertirOnline.com*:  
<https://www.invertironline.com/posts/reportes/ra-08092022>
- Sanoja, J. (25 de Enero de 2019). *Pencil Speech*. Obtenido de Agencia SEO:  
<https://pencilspeech.com/publicidad-en-internet/>
- Santa Fe, M. d. (2020). *Municipalidad de la ciudad de Santa Fe*. Obtenido de Secretaria de producción y desarrollo económico: <https://santafeciudad.gov.ar/secretaria-de-produccion-y-desarrollo-economico/los-poligonos-i-y-ii-e-interpuertos/>
- Santesmases Mestre, M. (2007). *Marketing: conceptos y estrategias*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Santo Tomé, M. d. (Agosto de 2020). *Municipalidad de Santo Tomé*.
- Sapag Chain, N. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos 6ta ed*. Delegación Alvaro Obregon, Mexico D. F.: McGraw Hill.
- Sauce Viejo, P. I. (s.f.). *Parque Industrial Sauce Viejo*. Obtenido de <https://www.parqueindustrialsauceviejo.com.ar/paginas/pagid/16/ubicacion-geografica.html>
- Transporte, C. -C. (2022). *Reporte estadístico interanual de transporte interurbano*.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2013). *Diseño y desarrollo de productos 5ta ed*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- Vallina, M. M. (2011). *Instalaciones domóticas*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.



# ANEXOS

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

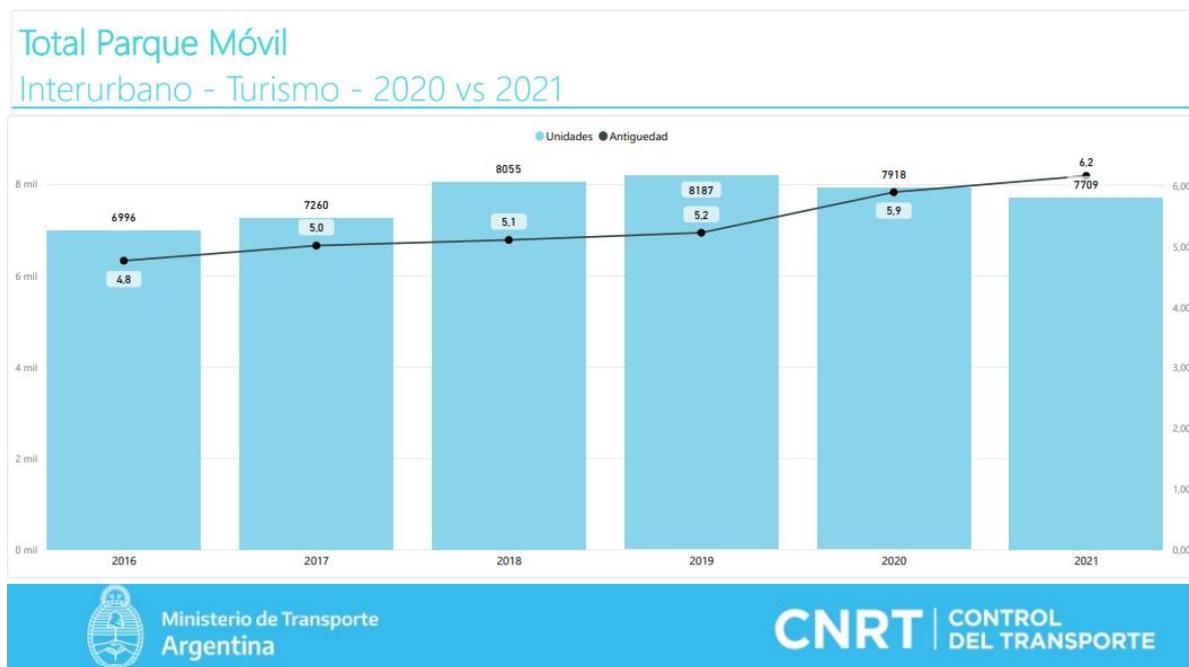


## ANEXO A – Reporte estadístico interanual transporte interurbano

Es necesario recordar la suspensión total de los servicios de transporte automotor de pasajeros interurbano, establecida en el Art. 2 de la Resolución 71/2020 del Ministerio de Transporte, en ocasión del aislamiento social preventivo y obligatorio decretado por el gobierno, por la pandemia mundial de Covid-19 (coronavirus). De las gráficas se desprende que para el transporte interurbano, desde el 2016 al 2020 los servicios y pasajeros se mantuvieron a la baja. Desde el 2016 al 2017 los servicios disminuyeron cerca del 12,4% y la cantidad de pasajeros transportados un 8,2%, para el 2018 el 8,86% y 7,2% respectivamente, para el 2019 el 0,22% y 1,8%, para el 2020 el 72,9% y 72%, luego desde el 2020 al 2021 los servicios crecieron por primera vez en 6 años un 33,3% y los pasajeros aumentaron un 41%. Es necesario mencionar que la caída de los servicios y de pasajeros transportados durante el 2020 se produjo debido a la pandemia por covid-19 y a las restricciones por cuarentena, restricciones que fueron más leves durante el 2021 razón por la cual hubo una recuperación en las actividades.

### Anexo

*Reporte estadístico interanual de la Comisión Nacional de Regulación del transporte.*



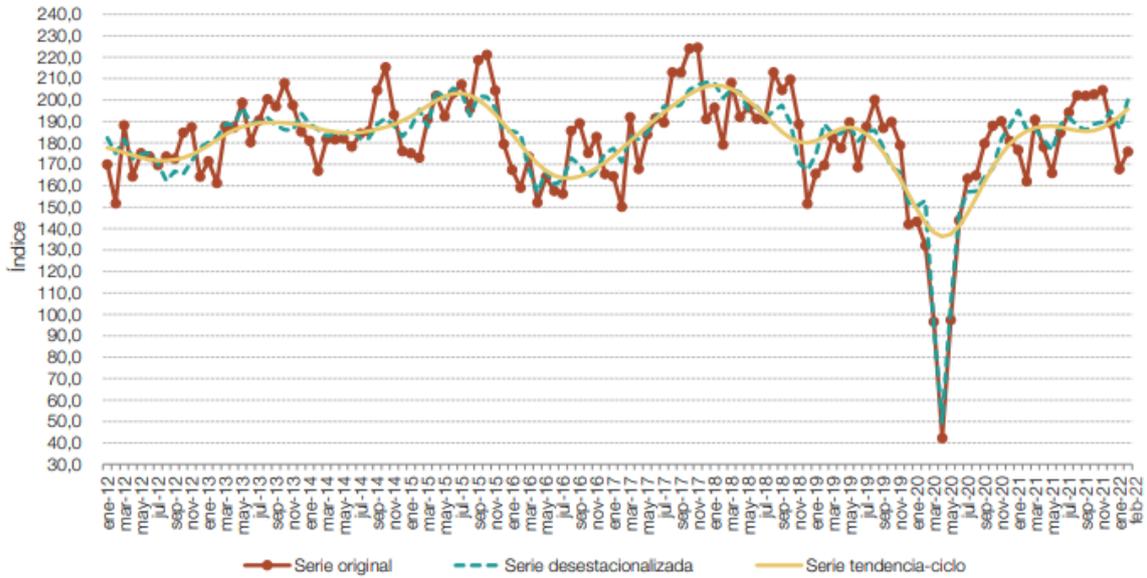
*Nota: Base de datos registro de parque móvil. Fuente: CNRT.*

# ANEXO B – Indicador sintético de la construcción

## Anexo

Indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción.

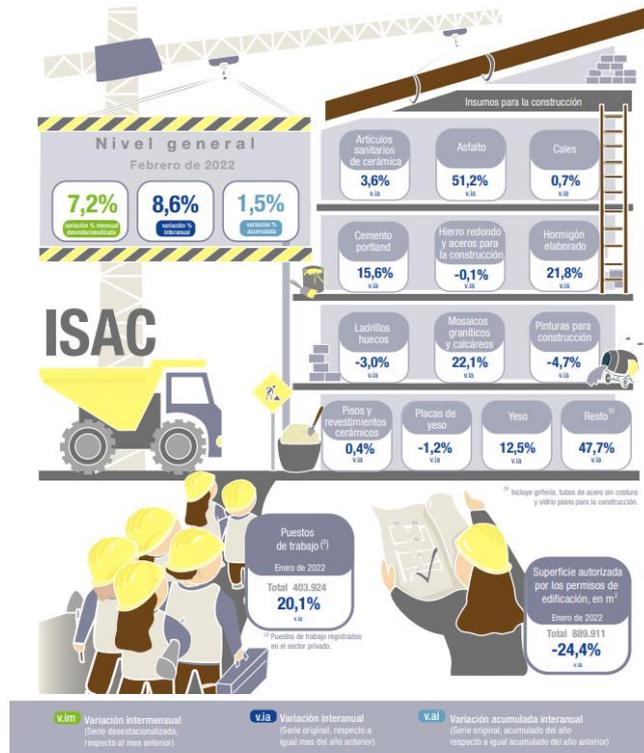
**Gráfico 1. Indicador sintético de la actividad de la construcción (ISAC). Serie original, desestacionalizada y tendencia-ciclo, base 2004=100, en números índice. Enero 2012-febrero 2022**



**Fuente:** INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas Económicas. Dirección de Estadísticas Mineras, Manufactureras, Energéticas y de la Construcción.

### Indicadores de coyuntura de la actividad de la construcción

Resumen ejecutivo de variaciones. Febrero de 2022



**Fuente:** INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas Económicas. Dirección de Estadísticas Mineras, Manufactureras, Energéticas y de la Construcción.

**Nota:** Informe técnico construcción N°6 Volumen 4. Fuente: INDEC.

# ANEXO C – Costos vivienda tradicional

## Anexo

Costo sugerido revista Cifras (Marzo 2022) de construcción para la región Litoral-Centro

## COSTO SUGERIDO DEL M<sup>2</sup> DE CONSTRUCCIÓN NIVEL MEDIO

PARA LA REGIÓN LITORAL-CENTRO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



**Arq. Carlos Barducco**

### TIPOLOGÍAS

Las 4 tipologías están proyectadas según NIVEL MEDIO CONSTRUCCIÓN. Los valores publicados en esta sección son calculados con precios relevados en comercios locales minoristas de la construcción y en mostrador.

(\*) Definimos en CIFRAS 4 niveles de construcción, básico, medio, superior y nivel premium.

(\*\*) Porcentaje respecto al mes anterior

(\*\*\*) P.A.R. Es el Porcentaje de Ajuste a la Realidad SUGERIDO por CIFRAS para disminuir la diferencia entre la teoría del presupuesto y la realidad del mercado.



**88m<sup>2</sup>**



**85m<sup>2</sup>**

**VIVIENDA IND. EN DUPLEX**

**COSTO FINAL:** 151.074,16 \$/M<sup>2</sup>

**VARIACIÓN:** 4,13% (\*\*)

**VIVIENDA IND. EN P. BAJA**

**COSTO FINAL:** 158.009,51 \$/M<sup>2</sup>

**VARIACIÓN:** 4,24% (\*\*)

SUGERIDO POR LA DIRECCIÓN DE CIFRAS

**P.A.R. SUGERIDO:** +5% (\*\*\*)

**COSTO SUGERIDO:** 158.627,86 \$/M<sup>2</sup>

SUGERIDO POR LA DIRECCIÓN DE CIFRAS

**P.A.R. SUGERIDO:** +5% (\*\*\*)

**COSTO SUGERIDO:** 165.909,98 \$/M<sup>2</sup>

N°	RUBRO	MAT.	EJECUC.	TOTAL	% INC.
1	TRABAJOS PRELIMINARES	39.839,69	292.674,92	332.514,61	4,26%
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	0,00	53.425,74	53.425,74	0,68%
3	ESTRUCTURAS	281.032,31	211.793,79	492.826,10	6,31%
4	MAMPOSTERÍAS	962.584,79	743.648,58	1.706.233,37	21,84%
5	CAPAS AISLADORAS	14.881,27	7.014,37	21.895,65	0,28%
6	CUBIERTAS	431.461,41	126.781,06	558.242,48	7,15%
7	REVOQUES	59.865,62	595.137,05	655.002,68	8,39%
8	CONTRAPISOS	40.268,98	84.314,55	124.583,53	1,59%
9	CIELOSOSOS	84.166,20	125.000,22	209.166,42	2,68%
10	REVESTIMIENTOS	273.965,25	79.014,92	352.980,17	4,52%
11	PISOS	132.968,71	139.616,09	272.584,80	3,49%
12	ZÓCALOS	9.643,85	21.192,75	30.836,60	0,39%
13	CARPINTERÍA	782.614,71	107.770,95	890.385,66	11,40%
14	VIDRIOS	27.621,22	9.002,08	36.623,29	0,47%
15	PINTURAS	261.033,47	385.635,21	646.668,68	8,28%
16	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	130.147,97	192.184,58	322.332,55	4,13%
17	INSTALACIONES SANITARIAS	723.386,41	140.875,67	864.262,08	11,06%
18	INSTALACIONES DE GAS	43.022,59	64.027,11	107.049,70	1,37%
19	EQUIPAMIENTO	0,00	0,00	0,00	0,00%
20	VARIOS	80.299,49	53.527,08	133.826,56	1,71%
CN	Costo NETO	4.378.793,95	3.432.636,69	7.811.430,64	100,00%
%		56,06%	43,94%		
PARCIALES	GG			300.571,53	5%
				1.613.494,94	20,7%
	Be - BENEFICIOS EMPRESARIALES			1.171.714,00	15%
FINALES	SUBTOTAL			10.987.211,71	
	<b>PRECIO FINAL C/ IVA INCLUIDO 21%</b>			<b>13.294.626,17</b>	<b>A</b>
	<b>PRECIO \$/M2</b>			<b>151.074,16</b>	

MAT.	EJECUC.	TOTAL	% INC.
39.839,69	292.674,44	326.900,14	4,12%
0,00	112.299,77	112.299,77	1,42%
264.051,84	130.471,63	394.523,47	4,99%
801.065,03	519.173,65	1.320.238,68	16,90%
24.312,45	11.491,18	35.803,64	0,45%
1.014.683,73	219.260,80	1.234.044,53	15,80%
708.710,00	538.484,80	1.247.194,80	15,96%
56.322,34	105.326,95	161.649,28	2,04%
25.363,33	41.311,64	66.674,97	0,84%
233.581,15	66.073,65	299.654,80	3,79%
218.479,39	213.710,76	432.190,16	5,46%
31.774,20	26.370,61	58.144,81	0,73%
634.374,47	119.673,69	754.048,16	9,53%
21.307,88	7.157,89	28.465,77	0,36%
228.074,77	349.208,11	577.282,87	7,30%
146.789,97	215.585,94	362.375,91	4,58%
660.126,66	135.465,64	795.592,30	10,04%
42.350,99	62.602,99	104.953,98	1,33%
0,00	0,00	0,00	0,00%
156.671,32	90.548,84	247.220,16	3,12%
4.660.640,21	3.251.489,39	7.912.129,61	100,00%
58,91%	41,09%		
		305.600,48	5%
		1.605.298,13	20,3%
		1.186.819,44	15%
		11.099.941,65	
<b>PRECIO FINAL C/IVA 21%</b>		<b>13.430.808,40</b>	<b>B</b>
<b>PRECIO \$/M2</b>		<b>158.009,51</b>	

(1) GG- Incluye gastos protocolo Covid-19 según reglamentaciones.

Fuente: (Arq. Benet, CIFRAS, 2022)

## ANEXO D – Costos vivienda Steel Frame

### Anexo

Costo sugerido revista Cifras para construcción en acero en la región Litoral-Centro.

COSTO DEL M<sup>2</sup>

CONSTRUCCIÓN EN ACERO

DETERMINADO POR

**VIVIENDA UNIFAMILIAR 64m<sup>2</sup>**

Precio final:  
**\$/m2: 147.032,27**

Variación\*: 4,17%  
\*RESPECTO AL PRESUPUESTO ANTERIOR

Arq. Humberto Annichini

Arq. Walter Meza

Item	Descripción de Items	Materiales	Mano de Obra	Material y Mano de Obra	% de Incidencias
01	Tareas preliminares. Replanteo, limpieza y nivelación de terreno, cartel de obra, conducción técnica.	\$ 69.232,96	\$ 392.565,94	\$ 461.798,91	5,93%
02	Platea de fundación	\$ 544.487,73	\$ 375.526,22	\$ 920.013,96	11,82%
03	Estructura Steel Framing s/cálculo	\$ 939.767,84	\$ 488.055,83	\$ 1.427.823,68	18,35%
04	Placa OSB, barrera de viento y agua	\$ 343.351,90	\$ 152.169,06	\$ 495.520,96	6,37%
05	Cubierta de chapa	\$ 361.051,23	\$ 145.259,27	\$ 506.310,50	6,51%
06	Emplacado exterior, malla de fibra y base coat	\$ 418.953,02	\$ 131.928,14	\$ 550.881,16	7,08%
07	Instalación de gas	\$ 38.062,68	\$ 80.373,02	\$ 118.435,70	1,52%
08	Instalación sanitaria	\$ 459.789,28	\$ 210.040,82	\$ 669.830,10	8,61%
09	Instalación eléctrica	\$ 129.121,38	\$ 194.195,42	\$ 323.316,80	4,15%
10	Aislaciones. Lana de vidrio 100 / 50 mm, con barrera de vapor	\$ 174.808,26	\$ 92.333,43	\$ 267.141,69	3,43%
11	Emplacados placa de yeso ST / RH 12.5 mm	\$ 164.610,05	\$ 142.517,36	\$ 307.127,42	3,95%
12	Cielorraso placa de yeso	\$ 129.365,83	\$ 64.851,31	\$ 194.217,14	2,50%
13	Cantonera / Buña Z	\$ 36.213,97	\$ 40.110,49	\$ 76.324,46	0,98%
14	Pisos / Revestimientos (Cerámicos)	\$ 121.911,87	\$ 118.032,70	\$ 239.944,57	3,08%
15	Aberturas linea Modena blanca, vidrio 3+3	\$ 608.264,63	\$ 22.323,13	\$ 630.587,75	8,10%
16	Revestimiento plástico y pintura	\$ 139.825,12	\$ 274.803,74	\$ 414.628,86	5,33%
17	Tornillería, anclajes e Insumos	\$ 179.085,57	\$ -	\$ 179.085,57	2,30%
<b>TOTAL S/ IVA</b>		<b>\$ 4.857.903,32</b>	<b>\$ 2.925.085,89</b>	<b>\$ 7.782.989,21</b>	<b>100,00%</b>
IVA 21%		\$ 1.020.159,70	\$ 614.268,04	\$ 1.634.427,73	Precio x m <sup>2</sup>
<b>Total C/IVA</b>		<b>\$ 5.878.063,02</b>	<b>\$ 3.539.353,92</b>	<b>\$ 9.417.416,94</b>	<b>\$ 147.032,27</b>
Incidencias		62%	38%	100%	

Estructura Calculada

En cada publicación se desarrollará los costos de construcción de un prototipo bajo sistema de construcción en seco con exclusividad para Revista CIFRAS.

El interés es poder brindar costos de referencia para sistema de construcción en seco Steel Framing y Drywall.

Los costos de materiales resultan de los relevamientos realizados por la empresa, siendo considerado el precio promedio entre diferentes oferentes de mercado.

La mano de obra se desarrolló considerando los costos de producción bajo sistema de contratación UOCRA. Los resultados finales en ambos casos contemplan IVA (21%), Gastos Generales y Beneficios.

Aclaraciones: No incluye mobiliarios de cocina, placard, pergolado de galería y asador. Los Costos Evaluados no son contractuales.

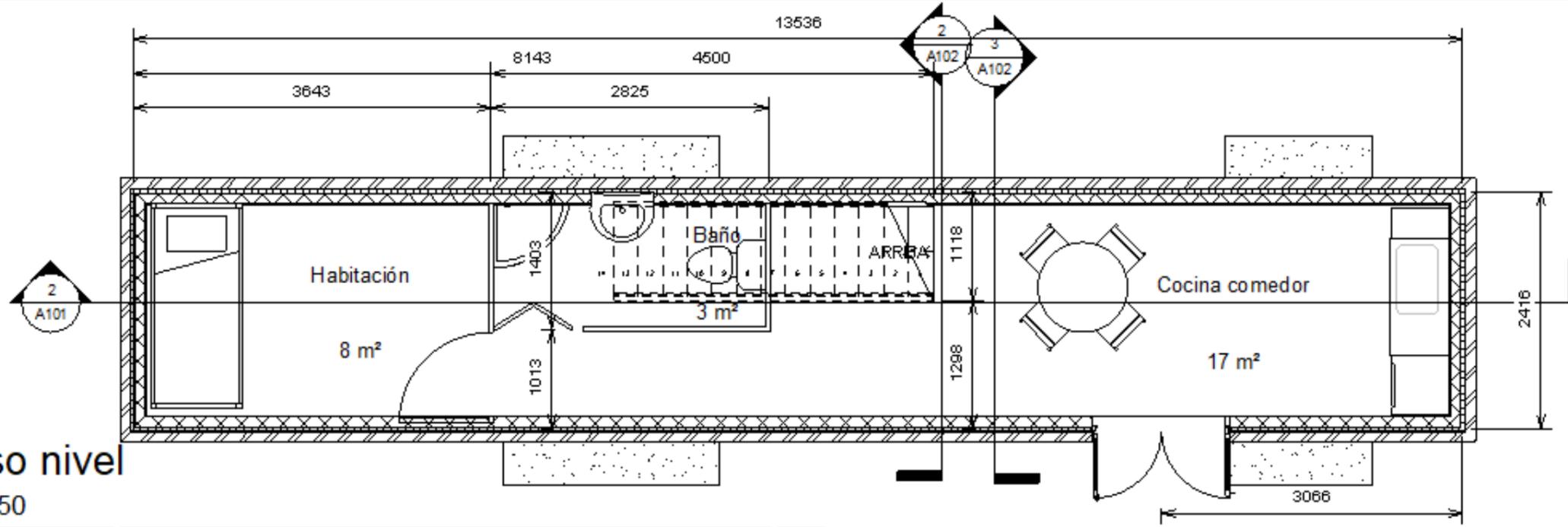
steelwork.com.ar

Quintana 3125 S3002CRQ  
 Santa Fe / Argentina  
 + 54 342 4 810 860  
 + 54 342 6 125 767  
 consultora@steelwork.com.ar

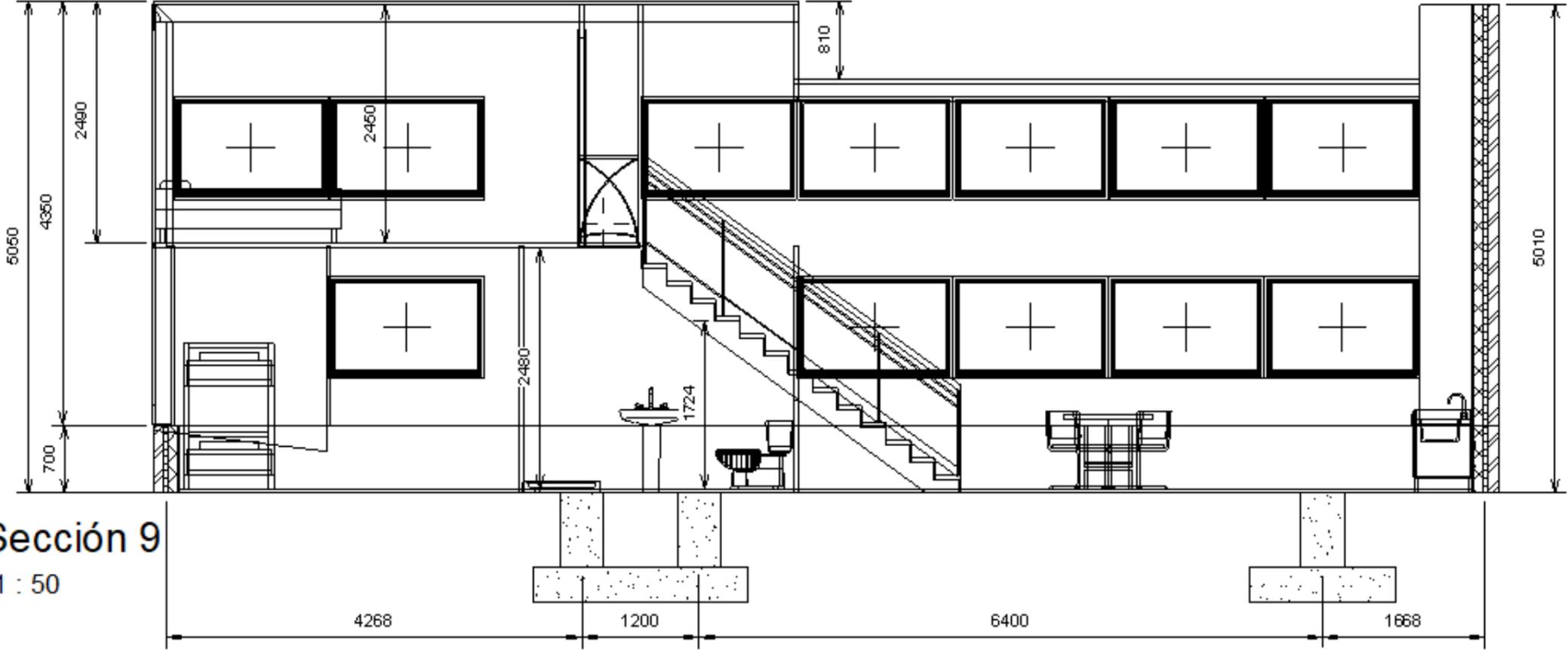
Planta Arquitectura

Fuente: (Arq. Benet, CIFRAS, 2022)

ANEXO E – Propuesta módulo habitacional para vivienda familiar – Plano A101



1 Piso nivel  
1 : 50



2 Sección 9  
1 : 50

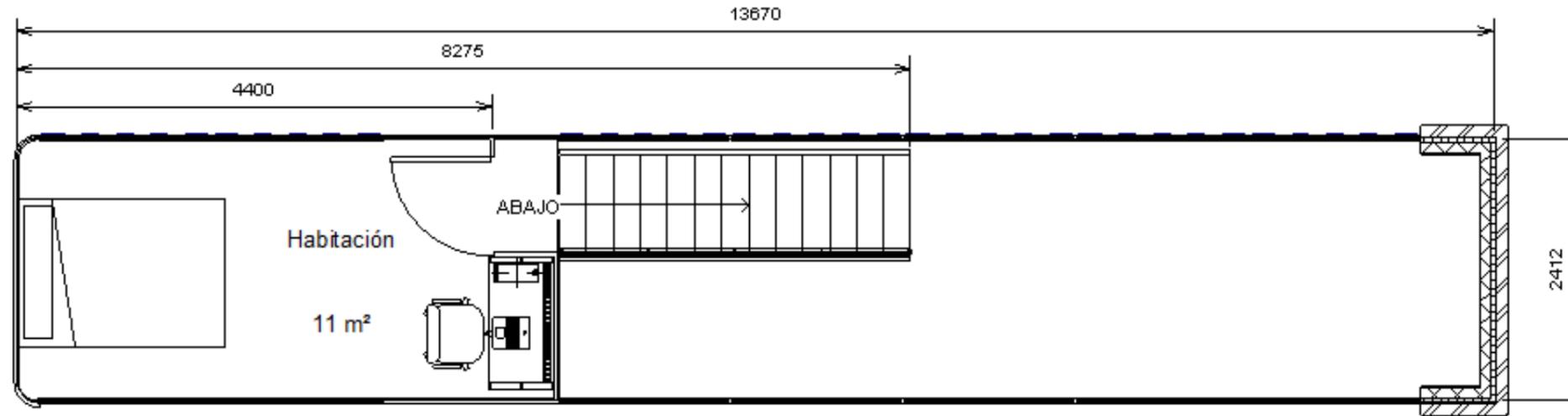


Nº	Descripción	Fecha

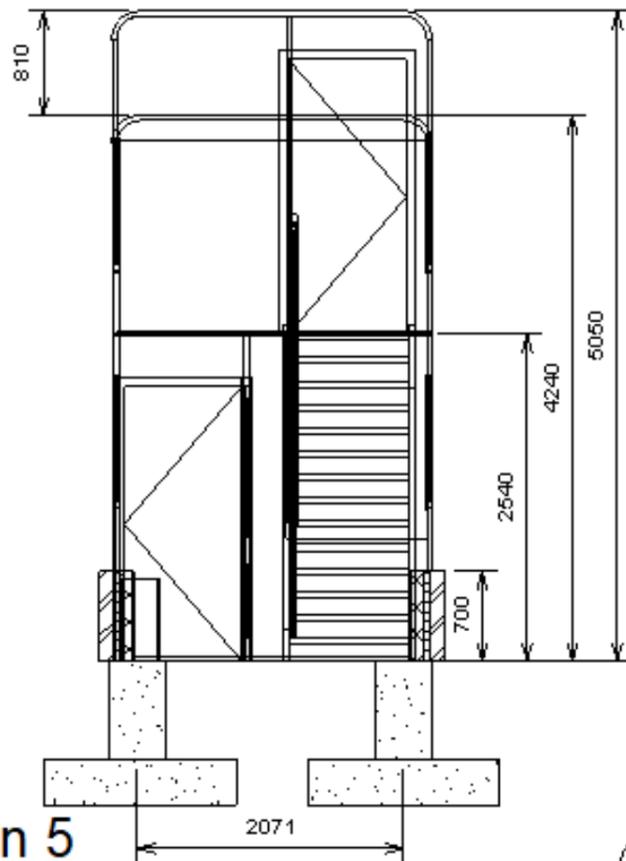
Prototipo  
ArCaBus

Vivienda Familiar		A101
Número de proyecto	0001	
Fecha	Fecha de emisión	
Dibujado por	Autor	Escala 1 : 50

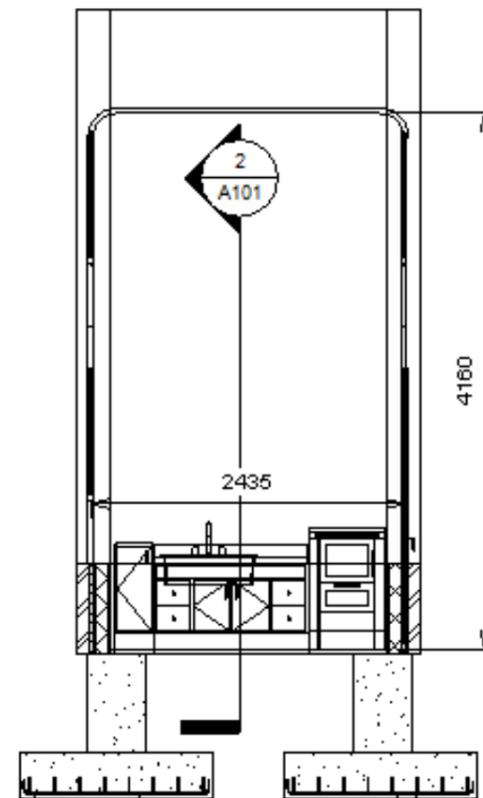
ANEXO F – Propuesta módulo habitacional para vivienda familiar – Plano A102



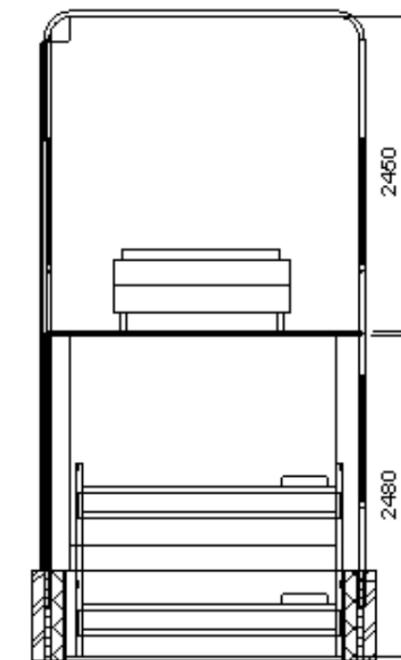
1 Nivel 3  
1 : 50



2 Sección 5  
1 : 50



3 Sección 6  
1 : 50



4 Sección 7  
1 : 50



Nº	Descripción	Fecha

Prototipo  
ArCaBus

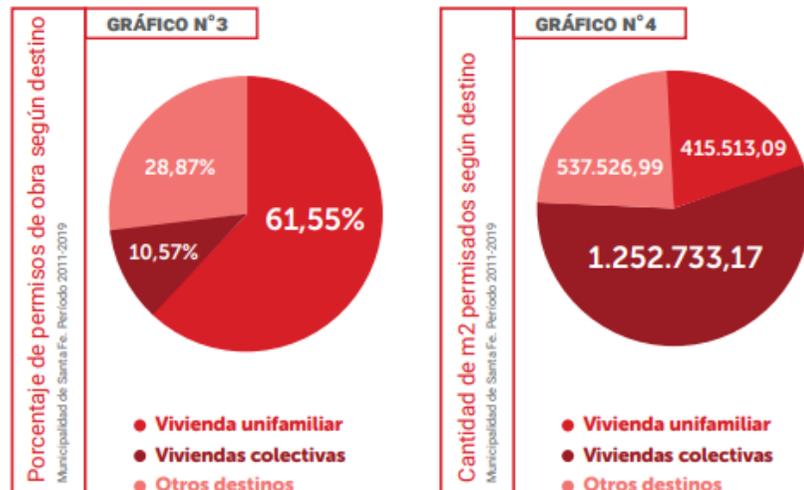
Vivienda Familiar

Número de proyecto	0001	A102
Fecha	Fecha de emisión	
Dibujado por	Autor	Escala 1 : 50

## ANEXO G – Informe crecimiento poblacional y expansión urbana Santa Fe

uso de suelo de modo compacto. Como ocurrió en gran parte de los grandes aglomerados urbanos de la Argentina tras la recuperación de la crisis del año 2001 y, fundamentalmente, con posterioridad al año 2003, la industria de la construcción y el mercado tuvieron un crecimiento y, por ende, una incidencia en la economía nacional y local por encima de otras ramas históricas de la economía. Este auge de la industria de la construcción y del mercado inmobiliario, se evidenció en Santa Fe a través de un aumento exponencial de la verticalización del área central. Como sostienen Rausch, Martínez, Nardelli y Szupiany (2019), en solo 7 años (2003-2010), se construyó el 31% de edificios en altura del área central.

Mediante un relevamiento realizado desde **DATA Encuentro** en relación a los permisos de obra otorgados por la Dirección de Edificaciones Privadas de la Municipalidad de Santa Fe durante el período 2011-2019, hemos podido visualizar la continuidad del proceso de verticalización y densificación del área central de la ciudad<sup>7</sup>. En este sentido, los datos observados en los **GRÁFICOS N°3 y N°4** muestran, a grandes rasgos, que si bien la producción de viviendas colectivas no fue la mayoritaria en cuanto a cantidad de permisos, sí fue la más dinamizadora del sector de la construcción en cuanto a cantidad de m2 permitidos, al igual que en la década anterior, la producción y construcción de departamentos es en el área central.



Fuente: (Encuentro, 2021)

La **TABLA N°2** muestra que de un total de 14.233 permisos otorgados durante el período 2011-2019 para la ciudad de Santa Fe, los permisos correspondientes a la construcción de viviendas unifamiliares fueron de 8.761 casos, concentrando el 61,55% del total de los mismos. Con 3.967 permisos contó la categoría "Otros Destinos", correspondiéndole así, un porcentaje acumulado del 27,87% del total. Por último encontramos la categoría de viviendas colectivas con un total de 1.505 permisos otorgados durante el período estudiado, con un porcentaje relativo del 10,57% del total. Desde esta perspectiva, es la vivienda unifamiliar la que registró en este período la mayor actividad en relación al otorgamiento de permisos.

TABLA N°2	Permisos	% de Permisos	m2 Permisados	% m2 Permisados	m2 Documentados	% de m2 Documentados
Vivienda unifamiliar	8.761	61,55	415.513,08	18,84	335.805,95	80,82
Viviendas colectivas	1.505	10,57	1.252.733,17	56,79	30.916,41	02,47
Otros destinos	3.967	27,87	537.526,99	24,37	239.417,84	44,54
<b>TOTAL</b>	<b>14.233</b>	<b>100,00</b>	<b>2.205.773,25</b>	<b>100,00</b>	<b>606.140,21</b>	<b>27,48</b>

Permisos de obras privadas por destino. Período 2011-2019. Municipalidad de Santa Fe.

Esto puede analizarse, en parte, a partir de la sensible mejora salarial percibida por la población durante el período 2003-2015, que posibilitó a los hogares direccionar un porcentaje de los salarios familiares a la construcción y ejecución de viviendas y, en menor medida, a la posibilidad de acceso a los créditos hipotecarios nacionales "PRO.CRE.AR", que entre el 2011 y el 2016, se materializaron en 1.181 viviendas de las cuales, un 32%, correspondió a viviendas colectivas y un 68% a viviendas individuales. De las 800 viviendas unifamiliares, un 74% estaba dentro de loteos privados y un 26% en suelo público<sup>21</sup>.



<sup>21</sup> <http://encuentrosantafe.com.ar/las-oportunidades-del-suelo-publico/>

<sup>22</sup> Informe Centro de Estudio Legales y Sociales -CELS- (2016): "Vivienda adecuada y déficit habitacional. Intervenciones complejas y necesarias". Disponible en <https://www.cels.org.ar/web/wp-content/uploads/2016/06/IA2013-4-vivienda-adecuada-y-deficit-habitacional.pdf>

<sup>23</sup> Este porcentaje se calcula en relación a los m2 permitidos.

En este punto es importante destacar, en concordancia con lo planteado en el informe del Centro de Estudio Legales y Sociales -CELS<sup>22</sup>, la importancia de dicho programa como una política de reactivación económica del sector de la construcción y de todos los sectores que, por encadenamientos, se vieron beneficiados. A la vez, es importante reconocer las limitantes del programa como política de acceso a la vivienda. En la ciudad de Santa Fe, solo el 9,13%<sup>23</sup> del total de los permisos de viviendas unifamiliares corresponden al PRO.CRE.AR, creemos que podría deberse en parte, a la no consideración del sector social que trabaja en la informalidad y, por otro lado, a la falta de herramientas que permitieran hacer frente al aumento

## ANEXO H – Microdatos procesados de RENABAP

### Anexo

*Análisis de déficit habitacional mediante datos del registro nacional de barrios populares para el Gran Santa Fe.*

Localidad	Suma de Familias estimadas	Suma de Personas género masculino	Suma de Personas género femenino	Suma de Tipo propiedad alquilada	Suma de Tipo propiedad prestada
Arroyo Leyes	110	86	89	1	3
Laguna Paiva	39	29	25	0	3
Recreo	135	104	109	1	4
San José Del Rincón	156	128	133	1	3
Santa Fe	13743	14416	15344	267	364
Santo Tomé	1040	1014	1075	9	27
Sauce Viejo	237	181	181	2	7
<b>Total general</b>	<b>15460</b>	<b>15958</b>	<b>16956</b>	<b>281</b>	<b>411</b>

*Nota:* Información propia elaborada con microdatos. Fuente: RENABAP.

Etiquetas de fila	Suma de Rango edad 20 a 24 años	Suma de Rango edad 25 a 29 años	Suma de Rango edad 30 a 34 años	Suma de Rango edad 35 a 39 años	Suma de Rango edad 40 a 44 años	de
Arroyo Leyes	20	18	5	17	12	
Laguna Paiva	10	6	2	2	2	
Recreo	18	21	14	10	16	
San José Del Rincón	29	30	28	17	12	
Santa Fe	3123	2793	2373	1924	1803	
Santo Tomé	158	219	181	153	101	
Sauce Viejo	34	25	33	28	23	
<b>Total general</b>	<b>3392</b>	<b>3112</b>	<b>2636</b>	<b>2151</b>	<b>1969</b>	

*Nota:* Información propia elaborada con microdatos. Fuente: RENABAP.

# ANEXO I – Diseño y estructura de encuesta

Diseño de encuesta - Investigación de mercado						
Objetivo:	Medir, explicar y pronosticar los fenómenos que determinan la demanda de módulos habitacionales					
Método	Encuesta analítica; no probabilística					
Variables Independientes:	Segmentación: Preguntas cerradas; Elegir entre opciones. Los datos recopilados pueden explicar comportamientos de las variables dependientes	Edad	Ocupación	En relación a su estado	Alquiler	
		20 a 30	Si	Familiares a cargo	Si	
		30 a 40	No	Independiente	No	
		Más de 40		Dependiente		
			Otro			
Variables dependientes	Intención de compra; Preguntas cerradas mediante listas desplegables y abiertas.	¿Está en sus planes acceder a una vivienda propia en los próximos 10 años?				
		No	Si, lo antes posible.	de 0 a 3 años		
			Si, posiblemente.	de 4 a 6 años		
			Si, no tengo apuro.	7 a 10 años		
		¿Está al tanto sobre precios relacionados con la construcción, créditos hipotecarios o beneficios sociales para el acceso a viviendas?				
		No	Si, mucho.			
		Si, más o menos				
	Existen otras alternativas a la construcción tradicional. ¿Cuáles de las siguientes construcciones en seco conoce?					
		Steel Framing	Módulo Prefabricado	Vivienda Container	Otro	
	¿Consideraría un módulo habitacional como vivienda permanente o temporal?					
		Si, de forma permanente	Si, solo temporalmente	No	Me gustaría conocer en detalle	
	Características y atributos que más se valoran: Preguntas cerradas donde se comparan atributos identificados	¿A qué cuestiones le daría mayor importancia si usted se encontrara buscando una vivienda en este momento?				
			Poco	Medio	Mucho	
		Reducir costo	x			
		Espacio funcional		x		
Espacio Verde		x				
Superficie cubierta		x				
Reducir tiempo	x					
Factores que inciden en la decisión de compra	Suponiendo que usted cuenta con todo lo necesario para adquirir un módulo habitacional y está comparando entre otras opciones:					
	¿A qué factores les daría mayor importancia? - Escala 1 (poco) a 5 (mucho)					
	Factor	Valoración				
	El diseño					
	La funcionalidad					
	La experiencia previa					
	Las recomendaciones					
	La familia					
	Las ventajas					
	Las decisiones sobre la vivienda requieren asesorarse e investigar entre las diferentes posibilidades.					
Que opción prefiere?						
	Auto 0km gama med	Dueño de un mod hab.	Alquiler	Otro		
Si tuviera que elegir entre un departamento de 25 m2 en el microcentro de la ciudad de Santa Fe y un módulo habitacional con el doble de la superficie fuera de esta zona. ¿De que dependería esta decisión?						
	Respuesta:					
Independiente	Relacionadas al producto: Se busca establecer un ranking de importancia para lineamientos de diseño del producto y marketing. La idea es una nube de palabras	Disponga, a su criterio, un orden de importancia las siguientes palabras relacionadas a vivienda. 1 más importante.				
		Austero	Confort	Divisiones	Estrecho	Verde
		Integrado	Privado	Galería	Luz artificial	Amplio
		Calidez	Naturaleza	Luz Natural	Practico	Moderno

Preguntas direccionadas a mi producto

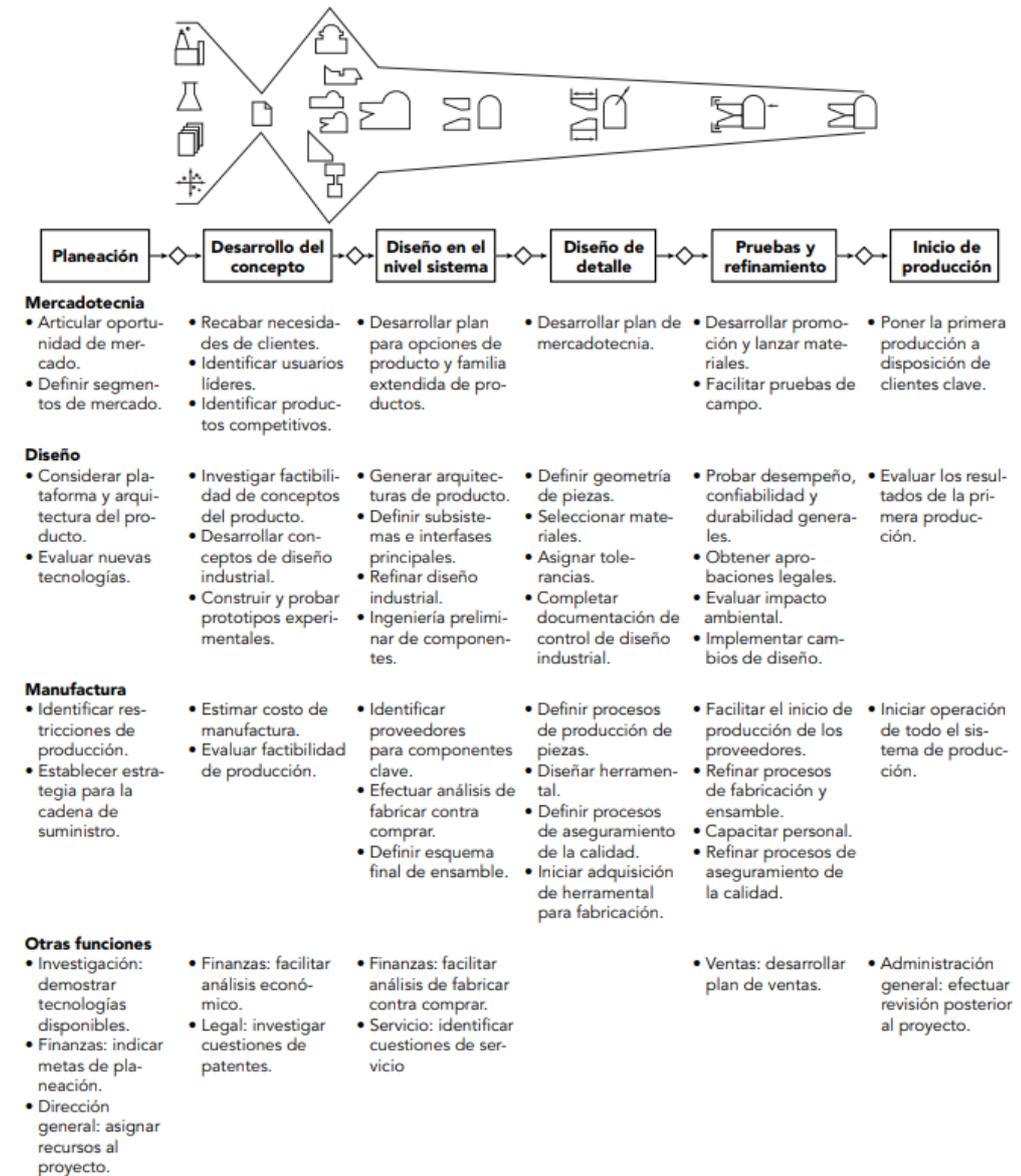
Intención de compra

Está en desarrollo un producto que no existe aún en el mercado de viviendas. Podría encontrarse similitudes en las viviendas tipo contenedor marítimo y los motohome. Nuestra misión es ampliar la oferta habitacional con un producto amigable con el medio ambiente, económicamente accesible a las personas y de rápida ejecución. Nuestra visión, posicionarnos como una solución novedosa para la problemática habitacional reemplazando los antiguos métodos tradicionales constructivos, reduciendo, junto a nuestros clientes y colaboradores, el impacto ambiental.

La imagen es de concepto. Como alternativa para elegir su vivienda: ¿A qué cuestiones le daría mayor importancia?				
	Poco	Medio	Mucho	
Reducir costo	x			
Espacio funcional		x		
Espacio Verde	x			
Superficie cubierta	x			
Reducir tiempo	x			
Una vivienda tradicional puede rondar unos 160 salarios, mientras que la alternativa propuesta podría alcanzar la mitad y con financiación. ¿Consideraría ahora obtener su vivienda antes de lo esperado?				
No	Si, lo antes posible.	de 0 a 3 años		
	Si, posiblemente.	de 4 a 6 años		
	Si, no tengo apuro.	7 a 10 años		
El tiempo de construcción de una vivienda tradicional puede tardar meses o años. Con un plan de financiación, si su producto puede ser fabricado en un mes listo para usar ¿Destinaría en breve el monto de un alquiler como inversión para su vivienda propia?				
Meses	1 año	2 años	3 años	
El método constructivo le permite destinar el dinero del alquiler durante corto tiempo y luego usted, ocupando la locación, construir a su gusto. ¿Compraría el producto?				
Si	No			
Un hogar es funcional a cada individuo o familia, ¿Cómo podría describir los espacios que se adecuan a usted?				
Respuesta:				

Nota: <https://forms.gle/F4ayGfxwWJA1ak7q8>. Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO J – Proceso de desarrollo de producto

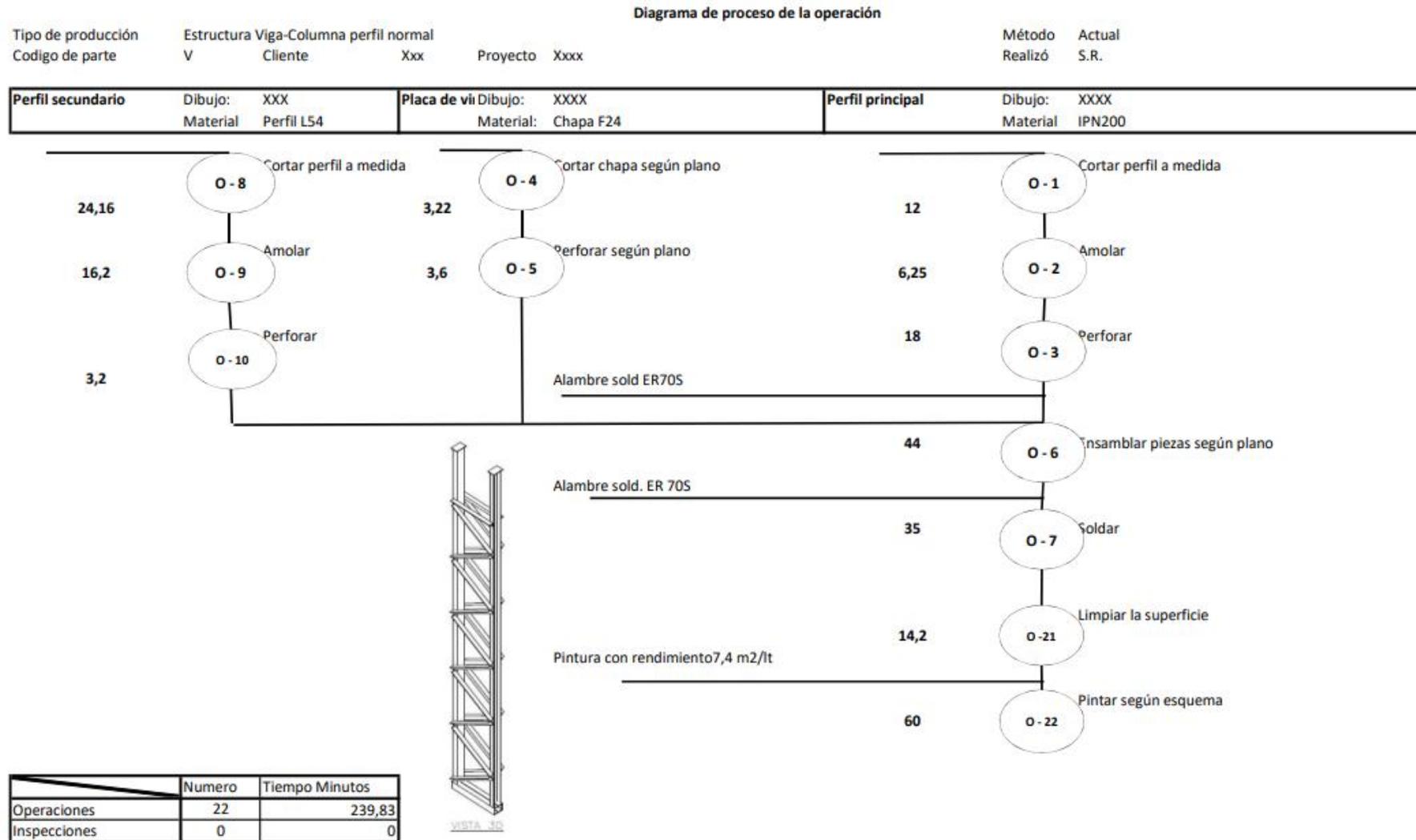


Fuente: (Ulrich & Eppinger, 2013)

## ANEXO K – Diagramas de operación industria metalúrgica

### Anexo

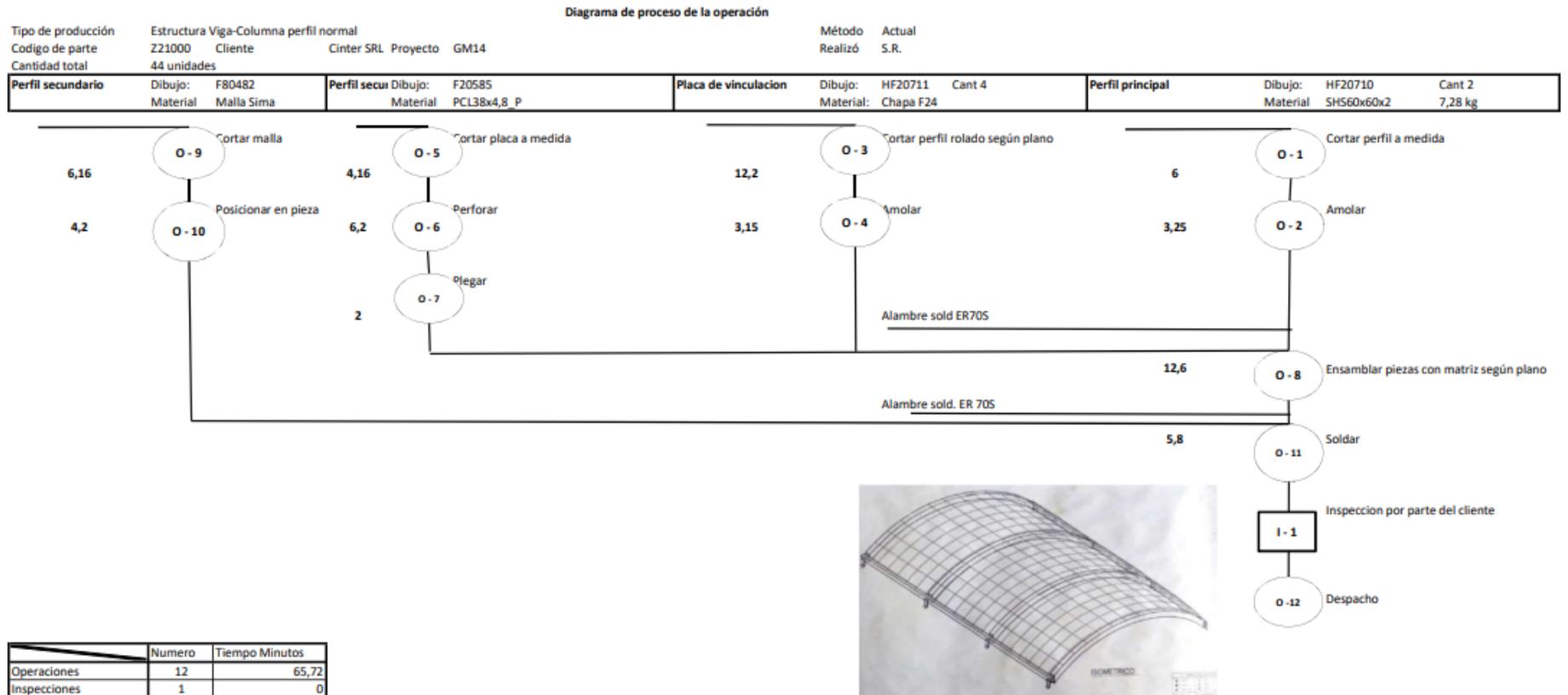
Diagrama de operación y tiempos relevados para fabricación de estructura pesada.



*Nota:* Diagrama desarrollado durante prácticas supervisadas. Fuente: Elaboración propia.

## Anexo

Diagrama de operación y tiempos relevados para fabricación de estructura liviana.



*Nota:* Diagrama desarrollado durante prácticas supervisadas. Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO L – Especificación técnica máquina proyección de celulosa

### Anexo

*Máquina aplicadora de celulosa proyectada.*

#### Productos:

Fabricamos una línea de equipos de instalación profesional, accesorios y soluciones complementarias para poner a tu alcance la última tecnología en términos de equipamiento de primera calidad. Nuestros equipos se destacan por su gran capacidad y bajo mantenimiento. Contamos con servicio técnico, repuestos y recambios en disponibilidad inmediata.



#### PROFESIONAL

- Desmontable y acceso fácil a todos los componentes
- Uso intuitivo y manejo simple
- Técnica robusta
- Polivalente
- Dosificador de material con regulación
- Variador de presión de llenado
- Comando a distancia seguro 24v
- Electromotores potentes
- Toma eléctrica de 230V
- Gran potencia
- Tablero exterior y mando sencillo
- Protecciones térmicas y de seguridad integradas
- Calidad verificada

#### INDUSTRIAL

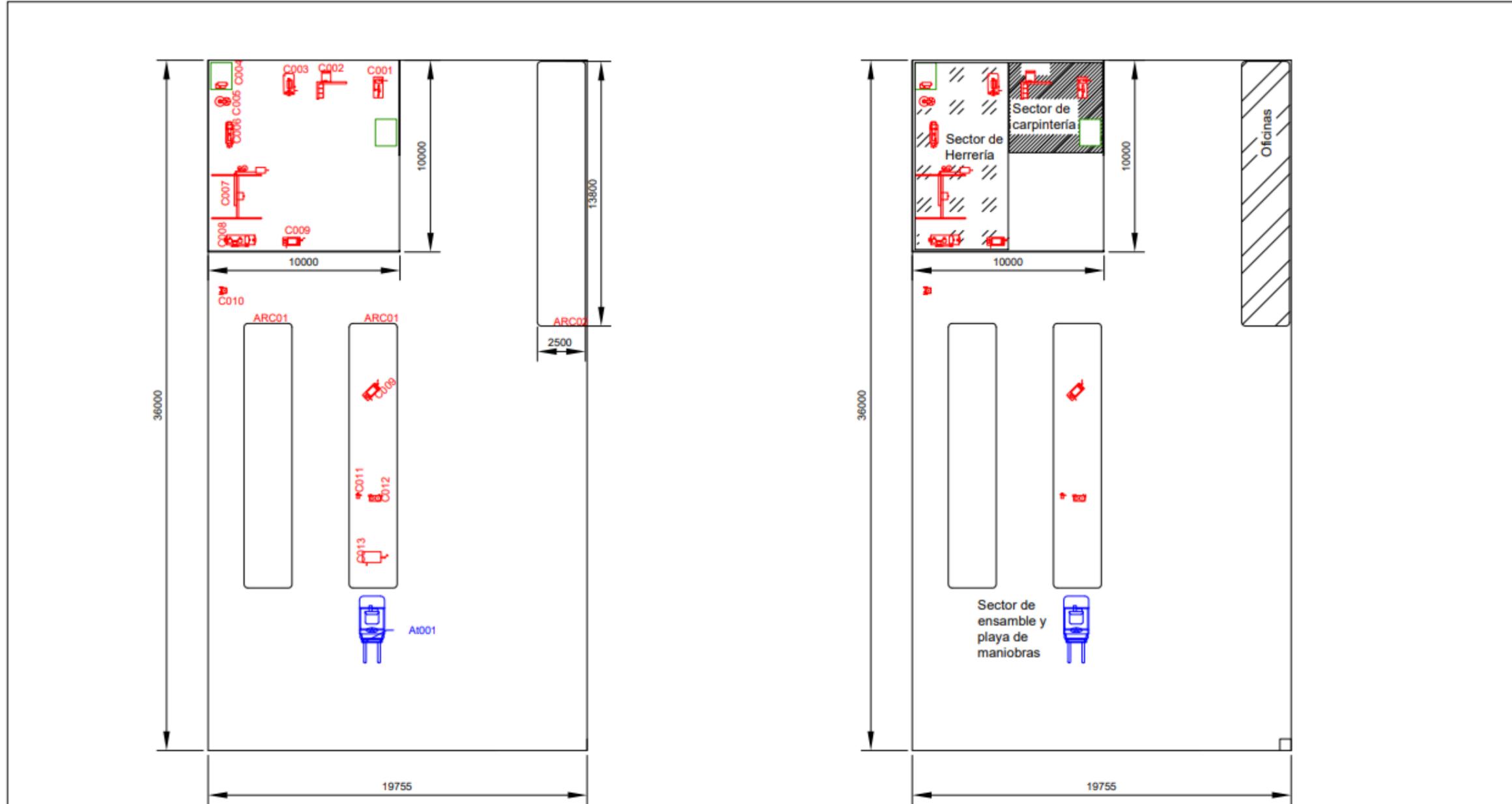
- Desmontable y acceso fácil a todos los componentes
- Uso intuitivo y manejo simple
- Técnica robusta
- Polivalente
- Diseño compacto
- Dosificador de material con regulación
- Variador de presión de llenado
- Comando a distancia seguro 24v
- Electromotores potentes
- Toma eléctrica de 230V
- De mayor potencia y trituración que el resto de la gama, su uso va indicado para trabajos profesionales de gran envergadura
- Calidad verificada

Fuente: Celulosa.Pro.

## ANEXO M – Distribución en planta

### Anexo

Propuesta de distribución en planta



Lista de máquinas		Lista de máquinas	
Codigo	Nombre	Codigo	Nombre
At001	Autoelevador 3.5 tn	C008	Compresor de aire
C001	Ingletadora	C009	Soldadora MIG-MAG
C002	Escuadradora	C010	Pintura Airless
C003	Procesadora múltiple	C011	Perforadora magnética
C004	Agujereadora de banco	C012	Oxicorte
C005	Taladro vertical	C013	Proyector de celulosa
C006	Sierra sin fin	ARC01	Plataforma en proceso
C007	Pantógrafo	ARC02	Plataforma Oficina

	Fecha	Nombre	 Proyecto Final - Ingeniería Industrial
Dib.	04/23	S. R.	
Rev.			
Apr.			
Esc.	LAY-OUT DISTRIBUCIÓN EN PLANTA		<b>LO001</b>
Toler. Rug.			Situación Propuesta
			Vista reducida

Fuente: Elaboración propia.

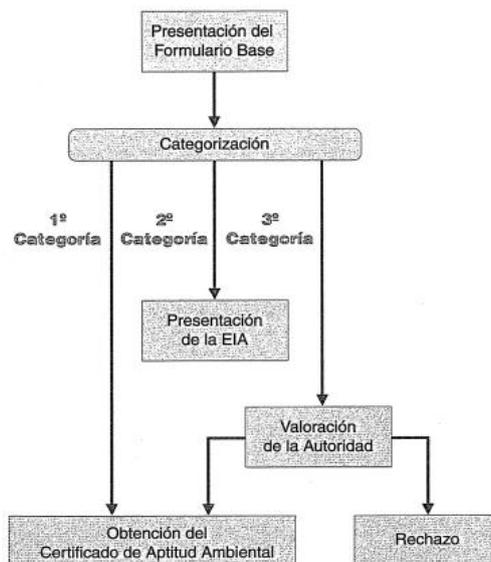
## ANEXO N – Informe de cumplimiento ambiental

Los emprendimientos o actividades se encuentran en tres categorías, de las cuales: Categoría 1: “Bajo o Nulo” cuando no presentan impactos negativos o lo hacen de forma mínima; Categoría 2: “Mediano” cuando puede causar impactos negativos moderados pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos; Categoría 3: Alto impacto ambiental, presentan efectos negativos cualitativa o cuantitativamente significativos. Según establece la norma, dependiendo la categoría deberá presentarse el Formulario de Presentación y el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

La categoría en la cual se enmarca la organización corresponde a Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, asociado con el standard 2 y por consiguiente la categoría 2: Mediano Impacto Ambiental. Por lo tanto, deberá presentarse el formulario y el organismo de control determinará si es necesario realizar el EIA.

El nivel de complejidad Ambiental de un proyecto o establecimiento industrial es calculado por la autoridad y está definido en esta ley como Fórmula para la categorización de Proyectos industriales (FC)

$$FC = ER + CA + R + D + Lo = \begin{cases} FC < 11 \rightarrow \text{Categoría 1} \\ FC \text{ entre } 11 \text{ y } 25 \rightarrow \text{Categoría 2} \\ FC > 25 \rightarrow \text{Categoría 3} \end{cases}$$



**FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES FC = ER + CA + R + D + Lo**

**FC: Formula De Categorización**

**ER: Efluentes y Residuos**

**CA: Clasificación de Actividad (según Anexo II)**

**R: Riesgo Presunto**

**D: Dimensionamiento**

**Lo: Localización**

**\*FC (Formula De Categorización):**

combinación de diversos parámetros, los cuales representan efectos cuantificables a los fines de categorizar las distintas actividades, según:

Hasta 11: Establecimientos de 1° categoría

De mas de 11 a 25: Establecimientos de 2° categoría

Mayor de 25: Establecimientos de 3° categoría

**\*ER: Efluentes y Residuos:**

**Tipo 0**

- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión de gas natural.

-Líquidos: agua sin aditivos a temperatura ambiente.

-Sólidos y semisólidos: asimilables a domiciliarios.

**Tipo 1**

-Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos.

- Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos ó que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento.

-Sólidos y semisólidos: resultantes de tratamiento de efluentes líquidos de tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos ó de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.

- Gaseosos: Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1.

-Líquidos: con residuos peligrosos, ó que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento.

-Sólidos y/o Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos.

De acuerdo al tipo de Efluentes y Residuos generados, el parámetro **E R** adoptará los siguientes valores:

**Tipo 0. se le asigna el valor 0**

**Tipo 1: se le asigna el valor 3**

**Tipo 2: se le asigna el valor 6**

En aquellos casos en que los afluentes y residuos generados en el establecimiento correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico

**CA (Clasificación de Actividad):** Este parámetro corresponde a la clasificación internacional de actividades, en el cual se han tenido en cuenta las características de las materias, los procesos, los productos y subproductos elaborados, asignándosele un valor de 5 puntos para las actividades de **STANDARD 2.**

**\*R (Riesgo):** Se considerarán los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar directa o indirectamente a la población y al medio ambiente.

TIPO DE RIESGO	VALORACION
ACUSTICO	0 – 1
APARATOS SOMETIDOS A PRESION	0 – 1
SUSTANCIAS QUIMICAS	0 – 1
EXPLOSION	0 – 1
INCENDIO	0 – 1
OTROS	0 – 1

**\*D (Dimensionamiento):** Revela o da idea de la envergadura del emprendimiento

DOTACION PERSONAL	VALOR	POTENCIA INSTALADA (HP)	VALOR	SUP. CUB(M2) / SUP. TOTAL (M2)	VALOR
<15	0	<25	0	<0.2	0
16-50	1	26-100	1	0.21-0.50	1
51-150	2	101-500	2	0.51-0.81	2
151-500	3	>500	3	0.81-1.00	3
>500	4				

Industrial y Rural	1	Cloaca	0.5
Otras Zonas	2	Luz	0.5
Urbana	3	gas	0.5

La Carencia de Servicios se refiere a la falta de redes de distribución ó provisión de dichos servicios ya sea público o privado.

# ANEXO Ñ – Extracto del código de habitabilidad municipal

## SECCIÓN III

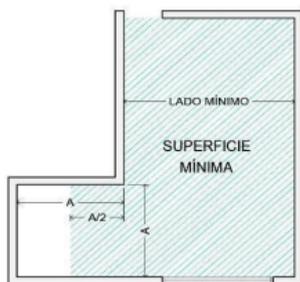
### DIMENSIONES DE LOCALES

**Art. 85°: Subdivisión o unificación de locales.** Un local puede ser subdividido en dos o más partes aisladas con tabiques, mamparas u otros dispositivos fijos, siempre que se cumpla con las siguientes pautas:

- a) El medio divisor debe contar con una altura máxima de 2,10 m o un  $\frac{1}{3}$  de la altura del local medido sobre el solado, conservando el local su uso, dimensiones y las condiciones de iluminación y ventilación previas a la subdivisión;
- b) Si el medio divisor supera la altura máxima o bien toma toda la altura libre del local, cada una de las partes resultantes deben cumplir las prescripciones de la presente norma referentes al uso, dimensiones (lados y superficie) y condiciones de iluminación y ventilación.
- c) Dos o más locales pueden ser unificados, siempre que al unificarse el local resultante cumpla con las exigencias del uso y las condiciones de habitabilidad, seguridad y demás requerimientos correspondientes, exigidos por dicho uso.

**Art. 86°: Altura mínima de locales.** La altura mínima de cada local, medida desde el solado hasta el cielorraso, estará en función de la clasificación de los locales y de su superficie. La altura se determina en la forma siguiente:

- a) Locales de Permanencia: La altura mínima es de 2,45 m;



Se puede tolerar una diferencia máxima del 5% de los valores numéricos de las superficies mínimas de los locales pero se aplica para ajustes o errores de obra, y no para la etapa de otorgamiento del permiso.

a) Locales de Permanencia: El lado mínimo del local es de 2,70 m y la superficie exclusiva según el tipo de ambiente:

- a.1 Estar o Comedor: 9,00 m<sup>2</sup>;
- a.2 Estar-Comedor: 15,00 m<sup>2</sup>;
- a.3 Dormitorio: 9,00 m<sup>2</sup> sin contar superficie destinada a placard.

En caso de unidades de 3 dormitorios o más, se exigirá el dormitorio principal de 3 m x 3 m y el resto podrá contar con un lado mínimo de 2,40 m y una superficie mínima de 8,00 m<sup>2</sup>.

b) Locales Complementarios:

- b.1 Toilete (Inodoro y Lavabo): Tendrá un lado mínimo de 0,80 m y una superficie exclusiva de 1,20 m<sup>2</sup>;
- b.2 Baño (Inodoro, Lavabo, Bidet y Área para ducha): tendrá un lado mínimo de 1,40 m y una superficie exclusiva de 3,50 m<sup>2</sup>. En caso de baños accesibles se deberá cumplimentar con lo establecido en la reglamentación;

- b.3 Cocina: Tendrá un lado mínimo de 1,50 m y una superficie exclusiva de 3,00 m<sup>2</sup>;
- b.4 Lavadero: En caso de conformar un local en sí mismo, tendrá un lado mínimo de 1,35 m y una superficie exclusiva de 2,50 m<sup>2</sup>. Podrá conformar un solo local con la cocina o formar parte de otros locales. En caso de formar parte de la cocina el lado mínimo será de 1,50 m y la superficie total de ambos locales 5,00m<sup>2</sup>. En caso de formar parte de otros locales la superficie destinada a lavadero no deberá disminuir la superficie mínima de dichos locales;
- b.5 Espacio para cocinar: Tendrá una superficie mínima de 2,25 m<sup>2</sup> y estará integrado a un local de permanencia o eventual;
- b.6 Espacio exterior exclusivo: Se considera a toda galería, balcón o similar que tenga como mínimo uno de sus lados mayores abiertos. Tendrá un lado mínimo de 1,50m y su superficie mínima será del 10% de la de la superficie exclusiva de la unidad funcional destinada a vivienda u oficina;
- b.7 Salas de Espera – Anterasalas: Podrá estar integrado a la circulación general siempre que la distribución del equipamiento mobiliario no reduzca los anchos de paso ni su dimensionamiento para medios de salida;
- b.8 Otros locales: Sujeto a la evaluación de la autoridad de aplicación.
- c) Locales de Permanencia Eventual: El lado mínimo es de 3,00 m con una superficie exclusiva mínima de 15m<sup>2</sup>.
- d) Locales de tránsito: Las dimensiones mínimas de estos locales deberán cumplimentar con lo establecido en medios de escape y/o en las especificaciones técnicas complementarias establecidas en la reglamentación.