



**Universidad Católica de Salta**  
**Proyecto de grado**

**Tema: Construcción de una Planta de Hormigón Elaborado**

**Carrera: Ingeniería Industrial**

**Autor: Mario José Guitelman**

**Salta – Argentina**

**2019**

**Título:** Ingeniero Industrial

**Profesor Guía:** Ingeniero Federico Rovaletti

**Miembros del Tribunal Evaluador:**

**Nombre:**.....

**Firma:**.....

**Nombre:**.....

**Firma:**.....

**Nombre:**.....

**Firma:**.....

**Fecha de Exposición del Trabajo Final:**.....

### **Agradecimientos y dedicatorias**

La presente tesis la quiero dedicar a mi familia, amigos, compañeros de trabajo y estudio, Maestros y personal administrativo de la Universidad Católica de Salta.

A mi familia por el apoyo para ayudarme a cumplir mis objetivos. En especial a mi madre por enseñarme que con esfuerzo y trabajo todo se consigue.

A mis amigos, compañeros de trabajo y estudio por haberme acompañado durante todos estos años.

A mis maestros por haber dedicado tiempo en enseñarme no solo para desenvolverme en mi campo de acción profesional, sino para lo que concierne a mi vida y futuro.

Al personal Administrativo de la Universidad por ayudar siempre a resolver los inconvenientes que se presentaron.

Gracias al apoyo y ayuda brindado por ellos es que puedo culminar esta etapa como estudiante y convertirme en Profesional.

## Índice

Agradecimientos y dedicatorias .....	3
Abstract.....	11
Introducción.....	12
Justificación del proyecto .....	13
Misión .....	14
Visión.....	14
Valores de la Empresa .....	14
Estudio de mercado .....	15
Proyección de la demanda: .....	15
Determinación del segmento del mercado.....	20
Precio del mercado.....	20
Canales de distribución .....	20
Comercialización .....	20
Análisis FODA .....	22
❖ <b>Fortalezas:</b> .....	22
❖ <b>Debilidades:</b> .....	22
❖ <b>Oportunidades:</b> .....	22
❖ <b>Amenazas:</b> .....	23
Características del producto.....	24
Requisitos del producto: .....	25
<i>Reglamento CIRSOC- Capítulo 5- Página 90</i> .....	26
Ventajas competitivas .....	32
Análisis PEST .....	33
❖ Políticos:.....	33
❖ Económicos: .....	33
❖ Sociales:.....	33

❖ Tecnológicos: .....	34
Conclusión: .....	34
Estudio técnico .....	35
Definición del tamaño óptimo del proyecto: .....	35
Definición de la localización óptima del proyecto: .....	35
Diagrama de flujo del proceso: .....	41
Materias primas utilizadas en el producto: .....	50
Requerimientos de Instalaciones: .....	52
Inversión de la obra física: .....	53
Inversión en equipos: .....	53
Estudio económico .....	55
Demanda Histórica .....	55
Histórico de m <sup>3</sup> por tipo de hormigón utilizado en el año 2017: .....	57
Precio por m <sup>3</sup> por tipo de Hormigón a Agosto de 2017: .....	58
Histórico de Montos por tipo de hormigón utilizado en el año 2017 .....	59
Proyección Anual: .....	60
Ganancias del proyecto: .....	60
Inversión inicial: .....	61
Inversión en terrenos .....	64
Depreciaciones .....	65
Requerimientos de Mano de Obra .....	66
Costos Administrativos .....	67
Cálculo del capital de Trabajo: .....	68
Egresos de Operación por materia prima: .....	68
Costo de Materia Prima: .....	69
Insumos: .....	69
Parámetros para realizar los cálculos anuales: .....	70
Costo anual de mantenimiento de máquinas: .....	70
Cálculo de consumo de agua: .....	71
Cálculo de consumo Eléctrico: .....	72
Total potencia consumida por Equipamiento de Producción .....	73

Parámetros para el consumo de energía: .....	74
Valor Total Anual costos Variables en Electricidad: .....	75
Costos totales de operación: .....	75
Cálculo del Capital de Trabajo proyectado: .....	76
Flujo de Caja: .....	77
Cálculo del VAN y la TIR: .....	78
Conclusión estudio Económico .....	79
Estudio Organizacional.....	80
Introducción .....	80
Objetivos.....	80
Definición de procesos administrativos.....	80
Externalización de procesos administrativos.....	81
Definición del personal.....	81
Organigrama de la empresa .....	82
Definición de espacios y locaciones .....	83
Requerimientos de infraestructura .....	84
Conclusión: .....	85
Estudio legal .....	86
Introducción .....	86
Objetivos.....	86
Marco legal de la actividad.....	86
Gastos de constitución .....	88
Carga impositiva.....	88
Costos de constitución: .....	89
Estudio de Impacto Socio-Ambiental:.....	90
Definición del entorno geográfico del proyecto: .....	90
Definición de la escala de tiempo del proyecto: .....	90
Identificación de acciones que puedan causar impactos.....	90
Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos..	90
Clasificación de los impactos negativos que se pueden presentar en el proyecto en rangos:....	98
Clasificación de los impactos positivos que se pueden presentar en el proyecto en rangos:.....	98

Clasificación de los Impactos del proyecto: .....	99
Propuesta de Acciones para la Mitigación de Impactos Importantes: .....	99
Conclusión: .....	99
Conclusión del Proyecto: .....	100
Bibliografía: .....	101
Libros: .....	101
Organismos Consultados: .....	101
Páginas Web Consultadas: .....	101
Anexos .....	102
Anexos I .....	103
Cotización de HZS50 Planta de Hormigón .....	103
Anexos II .....	104
Cotización para la Creación de una SRL .....	104
Anexos III .....	105
Cuadro Tarifario EDESA .....	105
Anexos IV .....	106
Cuadro Tarifario Aguas del Norte .....	106

### **Índice de Figuras:**

Figura1. Producción de Hormigón en Argentina .....	15
Figura2. Producción de Hormigón en el Noroeste Argentino .....	16
Figura3. Consumo de Cemento en la Provincia de Salta .....	17
Figura4. Demanda de hormigón en los últimos meses .....	18
Figura 5. Camión mixer utilizado para la entrega de hormigón .....	21
Figura 6. Bomba de Hormigón .....	21
Figura 7. Mapa de la ciudad de Salta con ubicación del terreno .....	39
Figura 8. Mapa del Parque Industrial de Salta con la ubicación del terreno .....	40
Figura 9. Diagrama de flujo del proceso productivo .....	41
Figura 11. Camión volquete para el transporte de áridos .....	42
Figura 12. Tornillo sin fin para transporte de cemento y aditivos .....	43
Figura 13. Cinta transportadora de áridos .....	44

Figura 14. Planilla para carga de envíos.....	44
Figura 15. Planilla con tiempos de entrega según Zona.....	45
Figura 16. Área de mezclado de la planta hormigonera.....	45
Figura 17. Representación del ensayo del cono de Abrams.....	46
Figura 18. Armado de probetas para enviar al laboratorio.....	47
Figura 19. Prensa para realizar las pruebas de compresión y tracción de las probetas.....	48
Figura 20. Camión mixer cargando hormigón.....	49
Figura 21. Agregado fino y grueso.....	50
Figura 22. Distribución de la Planta y oficinas.....	54
Fuente: Elaboración propia.....	54
Figura 23. Organigrama de la Empresa.....	82
Figura 24. Distribución de las oficinas administrativas.....	83

### **Índice de Gráficos:**

Gráfico 1. Asentamiento vs Relación Agua Cemento.....	27
Gráfico 2. Consumo de Cemento en la Provincia de Salta.....	55

### **Índice de Tablas:**

Tabla 1: Consumo de Cemento en la Provincia de Salta.....	17
Tabla 2. Consumo Anual histórico de Hormigón de la empresa RAC:.....	17
Tabla 3. Metros cúbicos de hormigón demandado en los últimos meses.....	19
Tabla 4. Precio actual en el mercado.....	20
Tabla 6. Relación Mpa y cociente Agua/Cemento.....	26
Tabla 7 Dosificación H20.....	30
Tabla 8 Dosificación H20.....	30
Tabla 9 Dosificación H25.....	31
Tabla 10 Dosificación H30.....	31

Tabla 11. Clasificación y ponderación de factores.....	36
Fuente: Elaboración propia.....	36
Tabla 12. Clasificación y Justificación Zona A.....	37
Fuente: Elaboración Propia .....	37
Tabla 13. Clasificación y Justificación Zona B.....	38
Fuente: Elaboración Propia .....	38
Tabla 14. Inversión de la obra física.....	53
Tabla 15. Inversión en Equipos.....	53
Tabla 16. Demanda Histórica.....	56
Tabla 17. Histórico por tipo de Hormigón en 2017.....	57
Tabla 18. Precio por m3 por tipo de hormigón en Agosto de 2017 .....	58
Tabla 19. Histórico de Montos por tipo de hormigón utilizado en el año 2017.....	59
Tabla 20. Proyección Anual.....	60
Tabla 21. Ganancias del Proyecto .....	60
Tabla 22. Inversión en Equipamiento Administrativo .....	61
Fuente. Mercado Libre y cotizaciones de proveedores.....	61
Tabla 23. Inversión en Infraestructura.....	62
Tabla 24. Inversión en Equipamiento de Producción.....	63
Tabla 25. Inversión en Terrenos.....	64
Tabla 26. Total Egresos Iniciales.....	64
Tabla 27. Depreciaciones.....	66
Tabla 28. Requerimientos de Mano de Obra.....	66
Tabla 29. Costos Administrativos.....	67
Tabla 30. Egresos de Operación.....	68
Tabla 31. Costo de Materia Prima.....	69
Tabla 32. Costo de combustible anual.....	69
Tabla 33. Parámetros para realizar los cálculos anuales.....	70
Tabla 34. Costo anual de mantenimiento de máquinas.....	70
Tabla 35. Cálculo de consumo de agua.....	71
Tabla 36. Cálculo de consumo de agua.....	71
Tabla 37. Potencia consumida por Equipamiento Administrativo.....	72

Tabla 38. Total potencia consumida por Equipamiento Administrativo.....	72
Tabla 39. Total potencia consumida por Equipamiento de Producción.....	73
Tabla 40. Parámetros para el consumo de energía.....	74
Tabla 41. Valor Total Anual costos Variables en Electricidad.....	75
Tabla 42. Costos totales de operación.....	75
Tabla 43. Cálculo del Capital de Trabajo proyectado.....	76
Tabla 44. Flujo de Caja.....	78
Tabla 45. VAN, TIR y Tasa de Corte utilizada.....	78
Tabla 46. Costos de Insumos Administrativos.....	85
Tabla 47.Importancia de Impacto Aumentando las emisiones de gases.....	93
Tabla 48.Importancia de Impacto Aumentando las emisiones de partículas a la atmósfera.....	93
Tabla 49.Importancia de Impacto Contaminación auditiva.....	94
Tabla 50.Importancia de Impacto Aumento en la generación de material particulado.....	94
Tabla 51.Importancia de Impacto Aumento en la generación de residuos sólidos.....	95
Tabla 52. Importancia de Impacto Aumento en afectaciones en la salud de los trabajadores.....	95
Tabla 53.Importancia de Impacto Producción de residuos Industriales.....	96
Tabla 54.Importancia de Impacto Generación de aguas residuales.....	96
Tabla 55.Importancia de Impacto Producción de residuos sólidos particulares.....	97
Tabla 56.Importancia de Impacto Generación de puestos de trabajo.....	97
Tabla 57.Importancia de Impacto Mejora en el nivel de vida de los trabajadores.....	98
Tabla 58. Clasificación de los Impactos del proyecto.....	99

## **Abstract**

Actualmente en la provincia de Salta existen pocas empresas que brinden servicios de producción y distribución de Hormigón elaborado.

Es debido a esta falta de oferta que se va a analizar la rentabilidad que tendría la creación de una Planta de Hormigón Elaborado, para suplir la demanda de hormigón de la empresa RAC SRL.

El proyecto apunta a cumplir con las necesidades de la constructora RAC SRL y también de otras obras/empresas que deseen contratar el servicio.

El proyecto también surge, debido a la experiencia que tiene la empresa actualmente, en lo que refiere al aprovisionamiento brindado por los proveedores actuales.

Se denotan grandes problemas en lo referente al manejo de logística, tiempos de entrega, calidad y cantidad del producto. Esto genera costos adicionales a la empresa, de los cuales los proveedores no se hacen cargo.

Lo que se intentará demostrar en el proyecto es la rentabilidad que generaría para la empresa crear una unidad de negocio dedicada a la producción y distribución de Hormigón Elaborado en relación con los gastos que actualmente posee por el consumo de hormigón.

A los fines del proyecto se va a analizar la creación de la planta como si fuese una Empresa completamente nueva, pero tomado como datos base el consumo de hormigón generado por la empresa RAC.

## **Introducción**

El hormigón elaborado es una mezcla formada por agregados, comúnmente conocidos como agregado Fino (arena) y Grueso (piedra triturada), agua y cemento, el cual se dosifica gravimétricamente en una planta industrial, luego es mezclado y transportado en camiones Mixer para entregar directamente en obra en estado fresco (sin endurecer).

El hormigón elaborado es uno de los materiales de construcción más utilizados y versátiles, ya que sus propiedades pueden ser adecuadas a diferentes necesidades de aplicación existentes, como ser su resistencia, durabilidad y fluidez. Según la dosificación que se aplique de agregados, agua y cemento se pueden lograr diferentes cualidades del mismo, mejorando las características nombradas.

Una Planta de Hormigón elaborado es una instalación que se encarga de realizar la dosificación correcta de materiales para lograr que el hormigón posea las propiedades deseadas. Generalmente se utiliza una medición por peso basada en un programa computarizado de dosificación, éste programa se parametriza en base a estudios realizados a los materiales que se utilizarán en la mezcla, donde se definen sus características, como ser los diámetros máximos y mínimos de los agregados, la dureza del agua, la densidad relativa, módulo de fineza, entre otros.

Utilizando éstos parámetros se definen las proporciones que se va a utilizar de cada elemento, para lograr la clase de hormigón deseado.

### **Justificación del proyecto**

En este proyecto se va a investigar la factibilidad de llevar a cabo la construcción de una planta de hormigón.

El objetivo es estudiar, en relación a la demanda del producto y basándose en los datos históricos y proyecciones futuras, si es conveniente la tercerización del hormigón o si es más favorable para la empresa crear y manejar su propio suministro del mismo.

Lo que se busca es lograr definir cuán rentable es crear una planta de hormigón que no solo sea capaz de suplir las necesidades de la propia empresa, sino también vender el producto a terceros.

El proyecto tiene como fin lograr una mejora en la rentabilidad de la empresa, reduciendo los altos costos que conlleva comprar hormigón, además reducir los costos que se producen debido al incumplimiento de los horarios de entrega de los actuales proveedores. Lo que conlleva a pagar horas extra al personal en obra y al incumplimiento en los plazos de entrega de las obras.

El incumplimiento de los proveedores no solo genera problemas económicos y de planificación, sino que también reduce el rendimiento en los trabajadores de la empresa ya que cuando hay una entrega de hormigón las obras paralizan sus labores para esperar la entrega del material y todo demora que se genera los operarios se encuentran sin realizar trabajos.

Además, se genera una baja en la moral de los trabajadores, ya que tienen que trabajar fuera de su horario laboral.

### **Misión**

Producir y comercializar hormigón cumpliendo con los altos estándares de calidad requeridos en el ámbito de la construcción. Abastecer la creciente demanda de producto causada por el aumento que hubo en la construcción en los últimos años, teniendo como principios fundamentales el cumplimiento de tiempos de entrega y la calidad del producto.

### **Visión**

Ser la empresa líder en el norte Argentino en el ambiente de la producción de Hormigón Elaborado, elegida por los usuarios debido a la excelente calidad del servicio brindado, tanto en calidad como en tiempo de entrega del producto.

### **Valores de la Empresa**

- Calidad: buscar la excelencia.
- Integridad: ser transparentes.
- Constancia y disciplina: superar los obstáculos.
- Pasión: estar comprometidos.

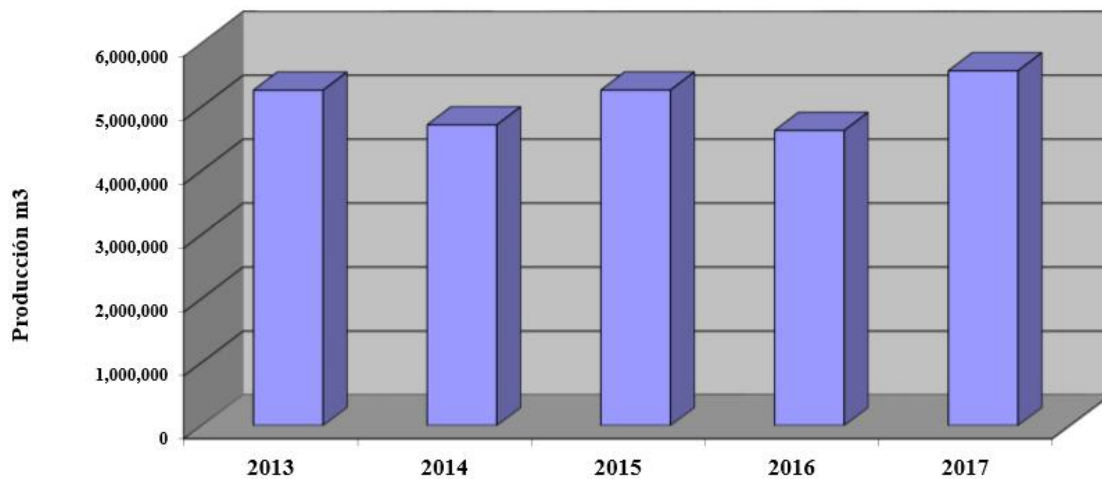
## Estudio de mercado

En éste estudio se determinará cuál es la demanda actual del producto en el mercado, en base a esto se va a definir cuál es el sector al que la empresa estará enfocada y los canales de distribución que se utilizarán, la comercialización y todos los aspectos relacionado al mercado.

### Proyección de la demanda:

Para realizar la proyección de la demanda se va a tener en cuenta dos factores, primero se va a considerar el consumo de hormigón que hubo en el país en los últimos años, haciendo foco en la provincia de Salta, y en segundo lugar el consumo de hormigón que tuvo la empresa RAC durante los últimos años.

### Producción de Hormigón en Argentina:

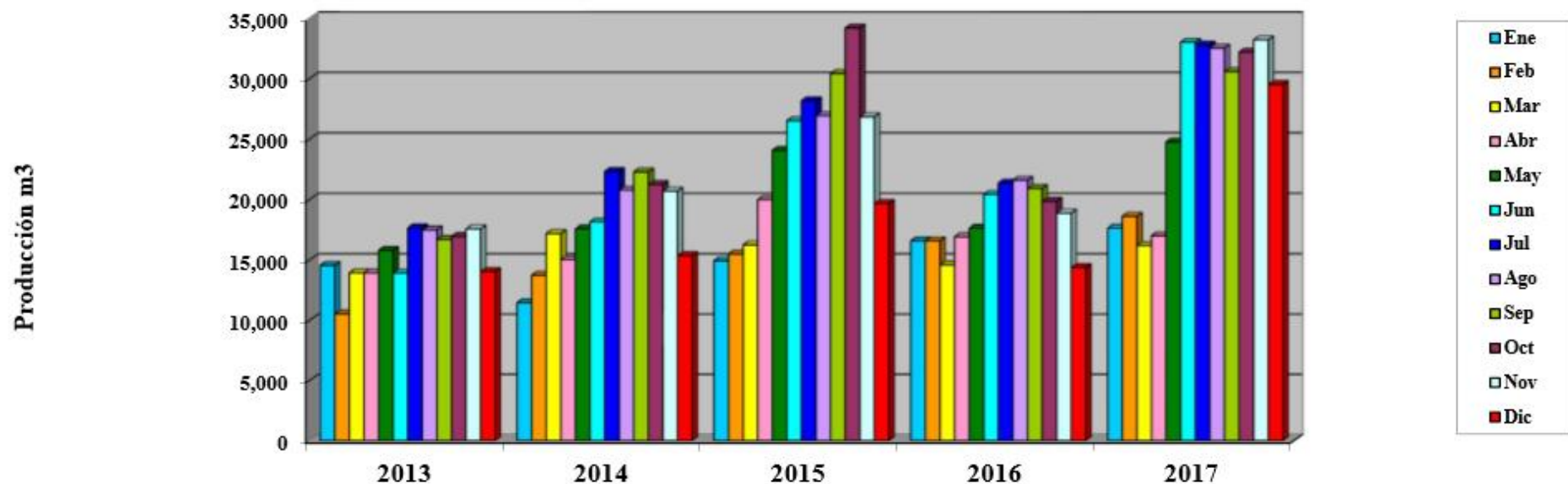


	2013	2014	2015	2016	2017
Producción m3	5,261,436	4,718,326	5,263,584	4,630,690	5,564,709

Figura1. Producción de Hormigón en Argentina

Fuente. Asociación Argentina de Hormigón Elaborado

**Producción de Hormigón en el Noroeste Argentino:**



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
2013	14,564	10,543	13,939	13,945	15,800	13,937	17,676	17,502	16,714	16,961	17,592	14,049	183,222
2014	11,472	13,742	17,197	15,031	17,602	18,159	22,327	20,781	22,295	21,252	20,703	15,369	215,930
2015	14,946	15,508	16,257	19,995	24,077	26,523	28,179	26,943	30,436	34,198	26,847	19,685	283,594
2016	16,598	16,597	14,606	16,932	17,654	20,432	21,367	21,604	20,927	19,861	18,887	14,385	219,850
2017	17,660	18,622	16,195	17,015	24,773	33,013	32,789	32,545	30,592	32,202	33,217	29,533	318,156

Figura 2. Producción de Hormigón en el Noroeste Argentino

Fuente: Asociación Argentina de Hormigón Elaborado

### Consumo de Cemento en la Provincia de Salta:

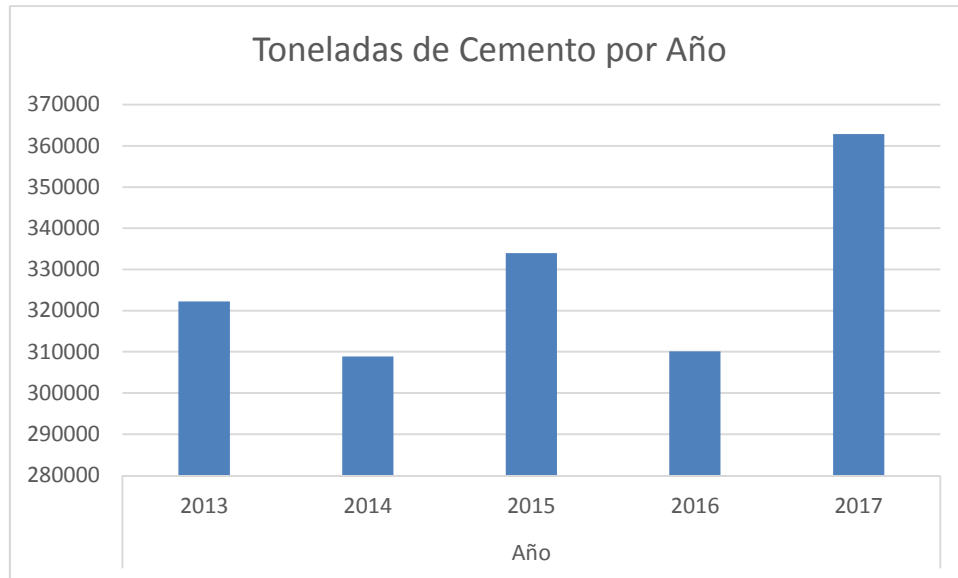


Figura 3. Consumo de Cemento en la Provincia de Salta

Fuente: IERIC

Año	2013	2014	2015	2016	2017
Toneladas de Cemento	322261	308902	333936	310136	362865

Tabla1: Consumo de Cemento en la Provincia de Salta

Fuente: IERIC

### Consumo Anual histórico de Hormigón de la empresa RAC:

Demanda Anual Histórica					
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Cantidad de m <sup>3</sup>	5.646	6.273	7.211	7.924	9.108
Porcentaje		11%	15%	10%	15%

Tabla 2. Consumo Anual histórico de Hormigón de la empresa RAC:

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

**NOTA:** Se considera la sumatoria todos los tipos de hormigón utilizados, ya que más allá de la composición de cada uno, el volumen de producción/consumo es lo que realmente hay que tener en cuenta.

Se puede ver en todos los casos que la producción del hormigón tiene aproximadamente la misma distribución en el tiempo, esto se debe a la variabilidad de los costos y a la economía nacional.

En base a los registros de la producción a nivel Nacional, Regional, Provincial y del consumo de la empresa se puede calcular que en promedio, en los últimos cinco años, el aumento de la demanda de hormigón fue de aproximadamente 13% de año a año. Es por ello que la tasa de crecimiento que se utilizará en el aumento de la Demanda será del 13%.

Por otro lado, según la demanda de la empresa RAC de los últimos meses se puede ver la variabilidad que hay de mes a mes entre las cantidades de hormigón utilizadas, con el fin de poder definir la capacidad de producción que deberá tener la planta:

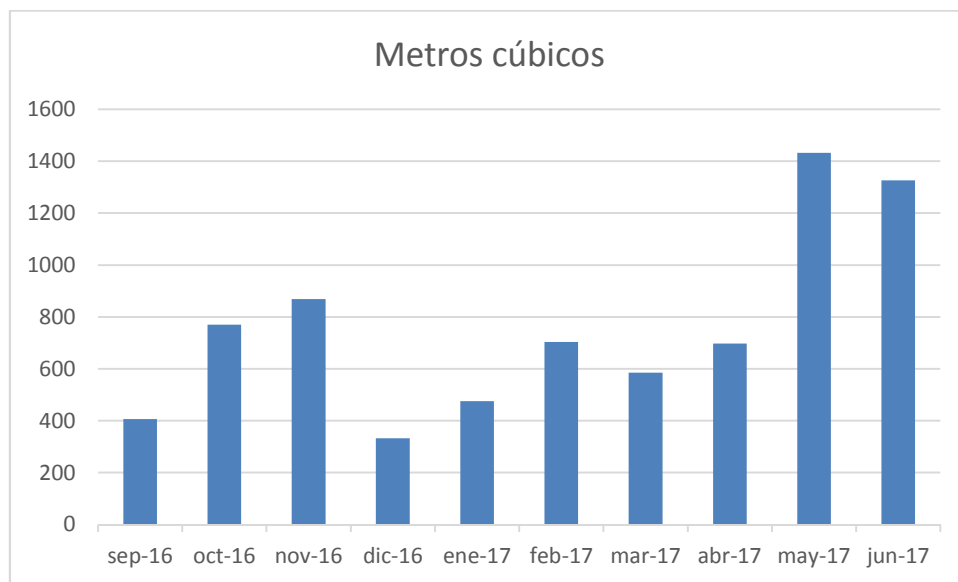


Figura4. Demanda de hormigón en los últimos meses

Fuente: RAC S.R.L.

Cantidad de metros cúbicos por mes:

Mes	Total m3
sep-16	406
oct-16	770
nov-16	869
dic-16	333
ene-17	475
feb-17	704
mar-17	585
abr-17	698
may-17	1433
jun-17	1326

Tabla 3. Metros cúbicos de hormigón demandado en los últimos meses.

Fuente. Registros de RAC S.R.L

Basándonos en la mayor demanda en los últimos meses, se va a definir cuál es la cantidad que producirá la empresa, se tendrá en cuenta un 30% de margen de error para no tener problemas de desabastecimiento.

Por lo tanto, la empresa tendrá una capacidad mensual de producción de:

$$\text{Capacidad: } 1433 \text{ m}^3 \times 1,3 = \mathbf{1863 \text{ m}^3}$$

### **Determinación del segmento del mercado.**

El segmento del mercado que va a abarcar la empresa es el de las constructoras que hagan llenado de estructuras con hormigón elaborado.

### **Precio del mercado.**

El precio para los productos es el siguiente, basándonos en el precio que se maneja actualmente en el mercado.

H13A3T1	\$ 1.395,81
H17A3T1	\$ 1.501,23
H21A3T1	\$ 1.588,12
H25A3T1	\$ 1.705,27
H-RDC	\$ 1.411,70
H-CONC	\$ 1.562,06

Tabla 4. Precio actual en el mercado

Fuente. Registros de RAC S.R.L.

### **Canales de distribución.**

La distribución del producto se va a llevar a cabo con camiones propios comprados por la empresa.

Dependiendo de la demanda requerida se puede considerar subcontratar otros camiones para poder cumplir con los tiempos y exigencias de los clientes.

### **Comercialización**

Los canales de distribución utilizados son los camiones hormigoneros que trasladan en hormigón desde la planta hasta la obra de destino.

En la obra el hormigón se descarga en carretilla o con bomba de hormigón, dependiendo de las necesidades de cada cliente



Figura 5. Camión mixer utilizado para la entrega de hormigón



Figura 6. Bomba de Hormigón.

### **Análisis FODA**

El siguiente análisis lo llevaremos a cabo para determinar las fortalezas y debilidades de la empresa como así también las oportunidades y amenazas que van a tener que ser consideradas para llevar a cabo el proceso.

#### ❖ **Fortalezas:**

- Calidad del Producto.
- Cumplimiento de los tiempos de entrega.
- Implementación de nueva tecnología.
- Experiencia en el rubro de la construcción.
- Al ser una unidad de negocio nueva, dentro de una empresa ya establecida, se cuenta con sinergia organizacional en relación al posicionamiento de la marca.
- Recursos Humanos calificados.
- Conocimiento del mercado.
- Posibilidades de acceder a créditos.

#### ❖ **Debilidades:**

- Bajo Know-how, permitiendo el fácil ingreso de competencia al mercado.
- Producto sin características diferenciadoras.
- Falta de cantera propia para extraer la materia prima.
- Poca diversidad en los productos a ofrecer.

#### ❖ **Oportunidades:**

- Crecimiento de la construcción.
- Porcentaje de la demanda conocida (producción para RAC).
- Pocas empresas en el rubro.
- Mercado mal abastecido.
- Financiación para Pymes.

❖ **Amenazas:**

- Estancamiento en la construcción.
- Ingreso de los posibles competidores al mercado.
- Innovaciones tecnológicas.
- Cambios en la forma de construcción.
- Disponibilidad por parte de proveedores para modificar los precios de la materia prima.
- Inestabilidad financiera del país.

### Características del producto

El producto a elaborar es hormigón en sus diferentes clases, es un producto compuesto por cemento, agua, áridos y algunos suplementos que le confieren diferentes propiedades como resistencia o tiempo de fraguado.

Es un producto de fácil elaboración, sus características dependen de la finalidad para la que se lo va a utilizar.

A continuación se pueden ver los distintos tipos de hormigón, la resistencia específica a la compresión y el uso que pueden tener, en relación al armado de los mismos.

Clase de hormigón	Resistencia especificada a compresión $f'_c$ (MPa)	A utilizar en hormigones
H – 15	15	simples (sin armar)
H – 20	20	simples y armados
H – 25	25	Simples, armados y pretensados
H – 30	30	
H – 35	35	
H – 40	40	
H – 45	45	
H – 50	50	
H – 60	60	

Tabla 5. Resistencias de los hormigones y usos

Fuente. Reglamento CIRSOC 201

Los hormigones que se producirán en la empresa son los siguientes:

- **H15 – HORMIGON SIMPLE SIN ARMAR:**  
Clasificación: Hormigón tipo H15,  
Resistencia característica mínima:  $\sigma = 150 \text{ kg/cm}^2$ .  
Cemento puzolánico.  
Contenido mínimo de cemento:  $300 \text{ kg/m}^3$ .  
Razón agua – cemento máxima: 0,6.  
Asentamiento: 5 cm (Tolerancia  $\pm 2$  cm).  
Tamaño máximo del agregado grueso: será de 32 mm.

- **H20 – HORMIGONES SIMPLE ARMADO**  
Clasificación: Hormigón tipo H20,  
Resistencia característica mínima:  $\sigma = 200 \text{ kg/cm}^2$ .  
Cemento puzolánico.  
Contenido mínimo de cemento:  $340 \text{ kg/cm}^3$ .  
Razón agua – cemento máxima: 0,45.  
Asentamiento: 10 cm (Tolerancia  $\pm 2$  cm).  
Tamaño máximo del agregado grueso: será de 32 mm.
- **H25 – HORMIGONES SIMPLE ARMADO Y PRETENSADO**  
Clasificación: Hormigón tipo H 25,  
Resistencia característica mínima:  $\sigma := 250 \text{ kg/cm}^2$ .  
Cemento puzolánico.  
Contenido mínimo de cemento:  $380 \text{ kg/cm}^3$ .  
Razón agua – cemento máxima: 0.45  
Asentamiento: 10 cm (Tolerancia  $\pm 2$  cm).  
Tamaño máximo del agregado grueso: 32 mm
- **H30 – HORMIGONES SIMPLE ARMADO Y PRETENSADO**  
Clasificación: Hormigón tipo H 30,  
Resistencia característica mínima:  $\sigma := 300 \text{ kg/cm}^2$ .  
Cemento puzolánico.  
Contenido mínimo de cemento:  $400 \text{ kg/cm}^3$ .  
Razón agua – cemento máxima: 0.45  
Asentamiento: 10 cm (Tolerancia  $\pm 2$  cm).  
Tamaño máximo del agregado grueso: 32 mm

**Requisitos del producto:**

El Hormigón elaborado es un producto que posee gran variabilidad respecto a la relación dosificación/Resistencia, si bien hay reglamentos que norman la cantidad mínima de materiales que debe tener cada clase de hormigón, la dosificación de los materiales varía en base a los requerimientos del cliente:

- Para que se lo va a utilizar (como por ejemplo llenado de lozas o columnas).
- Asentamiento requerido.
- Fluidez de producto.
- Tiempo de fraguado.

En base a estos requerimientos es que se mezclan distintas proporciones de los materiales.

El Reglamento CIRSOC 201-2005, establece que:

*“La determinación de la composición y proporciones de los materiales del hormigón se debe realizar de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos:*

- a) racional mediante pastones de prueba, de acuerdo con lo especificado en el artículo 5.2.5.1.*
- b) racional utilizando información de obras anteriores, de acuerdo con lo especificado en el artículo 5.2.5.2.*
- c) empírico, de acuerdo con lo especificado en el artículo 5.2.5.3. “*

**Reglamento CIRSOC- Capítulo 5- Página 90**

Para definir la dosificación de las distintas clases de Hormigón que se va a producir en la empresa utilizaremos el método Racional.

Se llevará a cabo el cálculo de dosificación para un Hormigón H20, teniendo en cuenta que el estudio de granulometría arrojó los siguientes resultados:

- Cemento Portland CNP40:
  - Densidad relativa S.S.S.: 3.15
- Coeficiente estadístico distribución normal: 1.35
- Agregado Grueso:
  - Tamaño Máximo nominal (mm):19
  - Tamaño Mínimo nominal (mm):5
  - Módulo de Fineza:6.1
  - Densidad relativa S.S.S.: 2.68
- Agregado Fino:
  - Módulo de Fineza: 3
  - Densidad relativa S.S.S.: 2.65
- Módulo de fineza total de la Mezcla: 4.75
- Se considerará un Asentamiento Teórico de 12 cm

Se utilizará la siguiente tabla para hacer la relación de Mpa y el cociente Agua/Cemento:

Mpa	26	30	32	33	35	37	40	43
Relación Agua/Cemento	0.6	0.57	0.55	0.52	0.5	0.48	0.45	0.45

Tabla 6. Relación Mpa y cociente Agua/Cemento

Se utilizará el siguiente gráfico para hacer la relación del Asentamiento y el cociente Agua/Cemento:

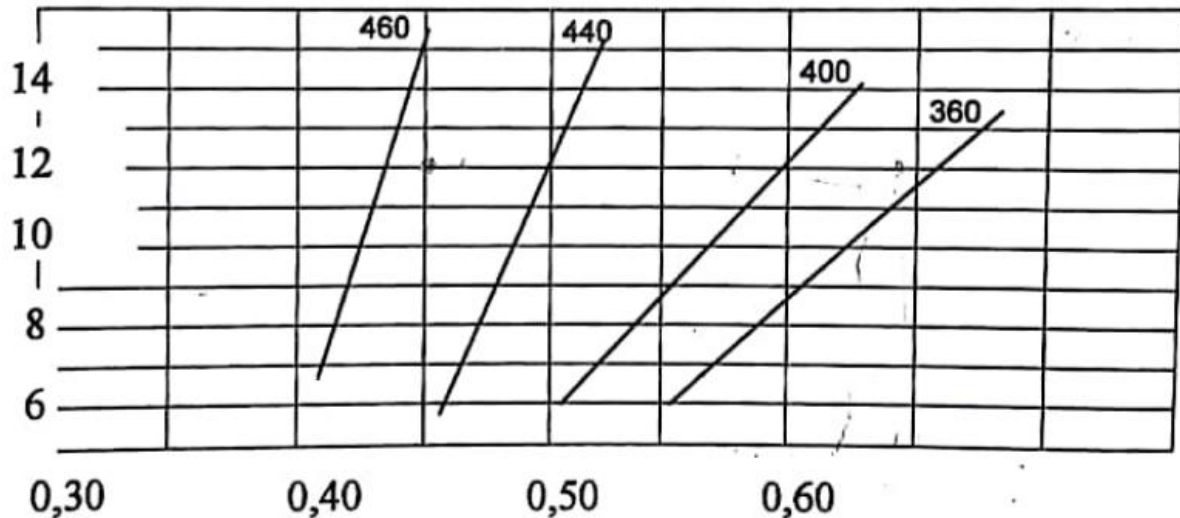


Gráfico 1. Asentamiento vs Relación Agua Cemento

Con todos estos datos podemos calcular las proporciones de Agregado Fino, Agregado Grueso, Agua y Cemento.

1. Fijar la relación Agua/Cemento: multiplicamos el Coeficiente estadístico distribución normal por la presión en Mpa que deseamos resista el hormigón. Se va a calcular un H20, por lo que la presión será de 20 Mpa. Entonces:

$$F_{cm}: 1.35 \times 20 = 27$$

2. Con este valor se ingresa a la tabla de Relación Mpa y cociente Agua/Cemento y se obtiene un valor para la relación Agua/Cemento. De la tabla obtenemos que la relación Agua/Cemento ( de ahora en adelante denominada Z), es de:

$$Z=0.58$$

3. Ahora se realiza la compatibilización de parámetros, se ingresa en el gráfico “Asentamiento vs Relación Agua/Cemento” y se obtiene el tenor de cemento (TC) que tendrá el Hormigón:

$$TC= 420$$

4. A través de los parámetros obtenidos del estudio granulométrico se calcula la relación de la mezcla a través de las siguientes fórmulas:

$$Ax + By = C$$

$$x + y = 1$$

Donde:

A= Módulo de Fineza Agregado Fino

B= Módulo de Fineza Agregado Grueso

C= Módulo de Fineza total de la Mezcla

5. Reemplazando se obtiene que:

$$x = 0.44$$

$$y = 0.56$$

6. La relación de la mezcla es  $x/y$ , éste valor queda:

$$x/y = 0.771$$

7. Con estos valores se ingresa a las siguientes fórmulas, teniendo en cuenta que:

$P_g$  = Peso del Agregado Grueso

$P_f$  = Peso del Agregado Fino

$P_c$  = Peso de Cemento en Kg

$P_w$  = Peso del Agua en Kg

$P_a$  = Peso del aire en Kg

$P_{ad}$  = Peso del material pulverizado

$\Gamma_c$  = Densidad del cemento

$\Gamma_a$  = Densidad del aire

$\Gamma_{ad}$  = Densidad del material pulverulento

$\Gamma_{AG}$  = Densidad de Agregado Grueso

$\Gamma_{AF}$  = Densidad del Agregado Fino

**Ecuación de volumen**

$$Vg + Vf + Vw + Va + Vc + Vad = Vt = 1m^3$$

• Divido por densidad

$$\frac{Pg}{\gamma g} + \frac{Pf}{\gamma f} + \frac{Pw}{1} + Va + \frac{Pc}{\gamma c} + \frac{Pad}{\gamma ad} = 1000 \text{ (litros)}$$

• Saco factor común Pg

$$Pg \cdot \left( \frac{1}{\gamma g} + \frac{Pf}{\gamma f} \cdot \frac{1}{Pg} \right) + Pw + Va + \frac{Pc}{\gamma c} + \frac{Pad}{\gamma ad} = 1000$$

•Siendo:

$$Pt = Pg + Pf$$

$$\left. \begin{array}{l} X\% \cdot Pt = Pf \\ Y\% \cdot Pt = Pg \end{array} \right\} x + y = 1$$

$$\frac{Pf}{Pg} = \frac{X}{Y}$$

$$Pg = \frac{1000 - (Pw + Va + \frac{Pc}{\gamma c} + \frac{Pad}{\gamma ad})}{\frac{1}{\gamma g} + \frac{Pf}{\gamma f} + \frac{1}{Pg}}$$

$$Pf = Pg \cdot \frac{X}{Y}$$

8. Reemplazando los valores conocidos en las formulas se obtienen los siguientes valores:

$$Pg = 938.02 \text{ Kg}$$

$$Pf = 723.61 \text{ Kg}$$

Resumiendo, y haciendo una verificación de volumen, obtenemos que para crear un m<sup>3</sup> de Hormigón H20 se requiere la siguiente dosificación de los materiales:

Material	Cantidad	Densidad	Volumen
Tenor de Cemento (Kg)	300.00	3.15	95.24
Cantidad unitaria de Agua (Kg/m <sup>3</sup> )	180.00	1.00	180.00
Contenido de Agregado Grueso (kg)	1091.12	2.68	407.13
Contenido de Agregado Fino (kg)	841.72	2.65	317.63
Total	2413	Total	1000

Tabla 7 Dosificación H20

Aplicando el mismo método para las otras clases de Hormigón se obtienen las siguientes Dosificaciones:

Hormigón H15:

Material	Cantidad	Densidad	Volumen
Tenor de Cemento (Kg)	300.00	3.15	95.24
Cantidad unitaria de Agua (Kg/m <sup>3</sup> )	180.00	1.00	180.00
Contenido de Agregado Grueso (kg)	1091.12	2.68	407.13
Contenido de Agregado Fino (kg)	841.72	2.65	317.63
Total	2413	Total	1000

Tabla 8 Dosificación H20

Hormigón H25:

Material	Cantidad	Densidad	Volumen
Tenor de Cemento (Kg)	440.00	3.15	139.68
Cantidad unitaria de Agua (Kg/m3)	224.40	1.00	224.40
Contenido de Agregado Grueso (kg)	957.36	2.68	357.22
Contenido de Agregado Fino (kg)	738.54	2.65	278.69
Total	2360	Total	1000

Tabla 9 Dosificación H25

Hormigón H30:

Material	Cantidad	Densidad	Volumen
Tenor de Cemento (Kg)	450.00	3.15	142.86
Cantidad unitaria de Agua (Kg/m3)	202.50	1.00	202.50
Contenido de Agregado Grueso (kg)	985.55	2.68	367.74
Contenido de Agregado Fino (kg)	760.28	2.65	286.90
Total	2398	Total	1000

Tabla 10 Dosificación H30

### **Ventajas competitivas**

- La empresa se diferencia en el mercado por brindar un producto que cumple con todos los estándares de calidad necesarios que debe tener el hormigón elaborado, sobresaliendo de la competencia en éste aspecto.
- El servicio de distribución de la empresa está enfocado en el cumplimiento de los tiempos de entrega, buscando destacar sobre los competidores y generar la mayor satisfacción de los clientes.
- La marca se encuentra respaldada por una empresa que pertenece al rubro y que sobresale frente a otras en calidad, sirviendo como sustento para la marca.

En resumen la mayor ventaja de la empresa es la diferenciación en calidad, tanto del producto como del servicio.

### **Análisis PEST**

Es un análisis del macroentorno estratégico externo en el que trabaja la organización. PEST es un acrónimo de los factores: Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos del contexto. Estos factores externos por lo general están fuera del control de la organización y, muchas veces se presentan como amenazas y a la vez como oportunidades.

Factores que influyen en los distintos ambientes:

#### ❖ **Políticos:**

- Políticas que puedan influir en la construcción.
- Reglamentaciones respecto a la utilización del agua en la zona.
- Regulación sobre la explotación de canteras de áridos.
- Aumento en la construcción de viviendas sociales.
- Modificaciones en la legislación laboral.
- Modificaciones en la legislación impositiva.
- Modificaciones en la legislación tributaria.
- Cambios en la regulación para importar maquinaria

#### ❖ **Económicos:**

- Variación en los ingresos de la población
- Aumento de créditos para la construcción.
- Crecimiento de la construcción.
- Variabilidad de precios debido a la inflación.
- Utilización de la construcción como método de inversión.
- Modificación en las tasas de interés.
- Situación del riesgo país.

#### ❖ **Sociales:**

- Variaciones bruscas en el crecimiento poblacional.
- Beneficios y desventajas para los empleados de la construcción.
- Variaciones en las tendencias de los trabajadores.
- Modificación en los planes sociales.
- Inclusión laboral.

❖ **Tecnológicos:**

- Mejoras en la tecnología de producción de hormigón.
- Mejoras en la tecnología de transporte de hormigón.
- Variaciones en la forma de construcción.
- Implementación de la construcción en seco.

**Conclusión:**

En base al estudio realizado se puede comprobar que existe un mercado donde la empresa podrá ofrecer sus productos. Se logró definir el segmento del mercado, los canales de distribución, análisis FODA y PEST, ventajas competitivas y características del Producto.

## **Estudio técnico**

En el estudio técnico se definirán: el tamaño óptimo del proyecto, la localización de la planta, el diagrama de flujo del proceso, los materiales que se utilizarán, las instalaciones, los equipos y el lay out.

### **Definición del tamaño óptimo del proyecto:**

El tamaño que va a tener el proyecto lo vamos a definir en base a la demanda que tenemos del producto, para ello vamos a considerar el mes donde mayor cantidad de metros cúbicos se consumió y sobre ese valor vamos a considerar un factor de seguridad de un 30% para evitar tener una rotura de stock.

Por lo tanto, la empresa tendrá una capacidad mensual de:

Capacidad:  $1433 \text{ m}^3 \times 1,3 = 1863 \text{ m}^3$

Según este volumen de producción, considerando la proyección de la demanda y las ofertas de maquinaria en el mercado, se va a utilizar una planta de Hormigón con una capacidad de  $50 \text{ m}^3$  por hora. Las especificaciones de la misma quedan anexadas.

### **Definición de la localización óptima del proyecto:**

Para definir la localización del proyecto vamos a utilizar una matriz de ponderación, con la cual vamos a decidir entre las dos opciones disponibles para establecer cuál es la mejor.

Primero vamos a dejar en claro los factores que son considerados de gran importancia para tener en cuenta en el momento de la decisión.

1. Cercanía al mercado
2. Cercanía a la materia prima
3. Beneficios impositivos
4. Disponibilidad de agua y energía
5. Accesibilidad
6. Costo del terreno

**Las zonas a considerar son:**

Zona A: Parque Industrial de Salta (la empresa RAC posee actualmente un terreno en dicho parque industrial)

Zona B: La Ciénaga (hay una gran cantidad de terrenos disponibles y que además están cercanos a la materia prima)

Factor	Peso	Zona A		Zona B	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Cercanía al mercado	0,15	8	1,2	7	1,05
Cercanía a la materia prima	0,15	7	1,05	9	1,35
Beneficios impositivos	0,2	9	1,8	5	1
Disponibilidad de agua y energía	0,1	6	0,6	8	0,8
Accesibilidad	0,1	8	0,8	8	0,8
Costo del terreno	0,3	10	3	7	2,1
Total	1		8,45		7,1

Tabla 11. Clasificación y ponderación de factores.

Fuente: Elaboración propia.

### Justificación en la clasificación de los factores

Zona A:

Factor	Calificación	Justificación
Cercanía al mercado	8	El parque industrial se encuentra a pocos kilómetros del centro de salta que es donde se encuentra la mayor cantidad de obras actuales de la empresa
Cercanía a la materia prima	7	La materia prima se encuentra un poco más alejada de la zona, pero no representa un gran gasto
Beneficios impositivos	9	Los beneficios de estar en un parque industrial reduce los costos impositivos
Disponibilidad de agua y energía	6	La disponibilidad de agua es acotada en esta locación, habría que realizar inversión de tanques para consumo propio
Accesibilidad	8	Hay una buena accesibilidad para que los camiones ingresen
Costo del terreno	10	El terreno ya pertenece a la empresa lo cual genera un ahorro

Tabla 12. Clasificación y Justificación Zona A

Fuente: Elaboración Propia

Zona B:

Factor	Calificación	Justificación
Cercanía al mercado	7	La Ciénaga se encuentra a unos 15 kilómetros del centro de salta, que es donde se encuentra la mayor cantidad de obras actuales de la empresa
Cercanía a la materia prima	9	La materia prima se encuentra bastante cerca de la zona, por lo que se reducen los gastos de transporte
Beneficios impositivos	5	No existen beneficios impositivos en la zona
Disponibilidad de agua y energía	8	La disponibilidad de agua es elevada en esta locación, no es necesario realizar una gran inversión para abastecerse de agua
Accesibilidad	8	Hay una buena accesibilidad para que los camiones ingresen
Costo del terreno	7	Seria necesario comprar un terreno, pero los terrenos en la zona no poseen un elevado precio

Tabla 13. Clasificación y Justificación Zona B

Fuente: Elaboración Propia

**Conclusión:** En base al análisis realizado, y teniendo en cuenta las distintas puntuaciones que obtuvo cada Zona en la comparación, se elegirá la Zona A, situada en el Parque Industrial de Salta.

A continuación se podrá ver de manera Macro y Micro la ubicación del mismo en el plano de la ciudad de Salta.

Macro localización del terreno:

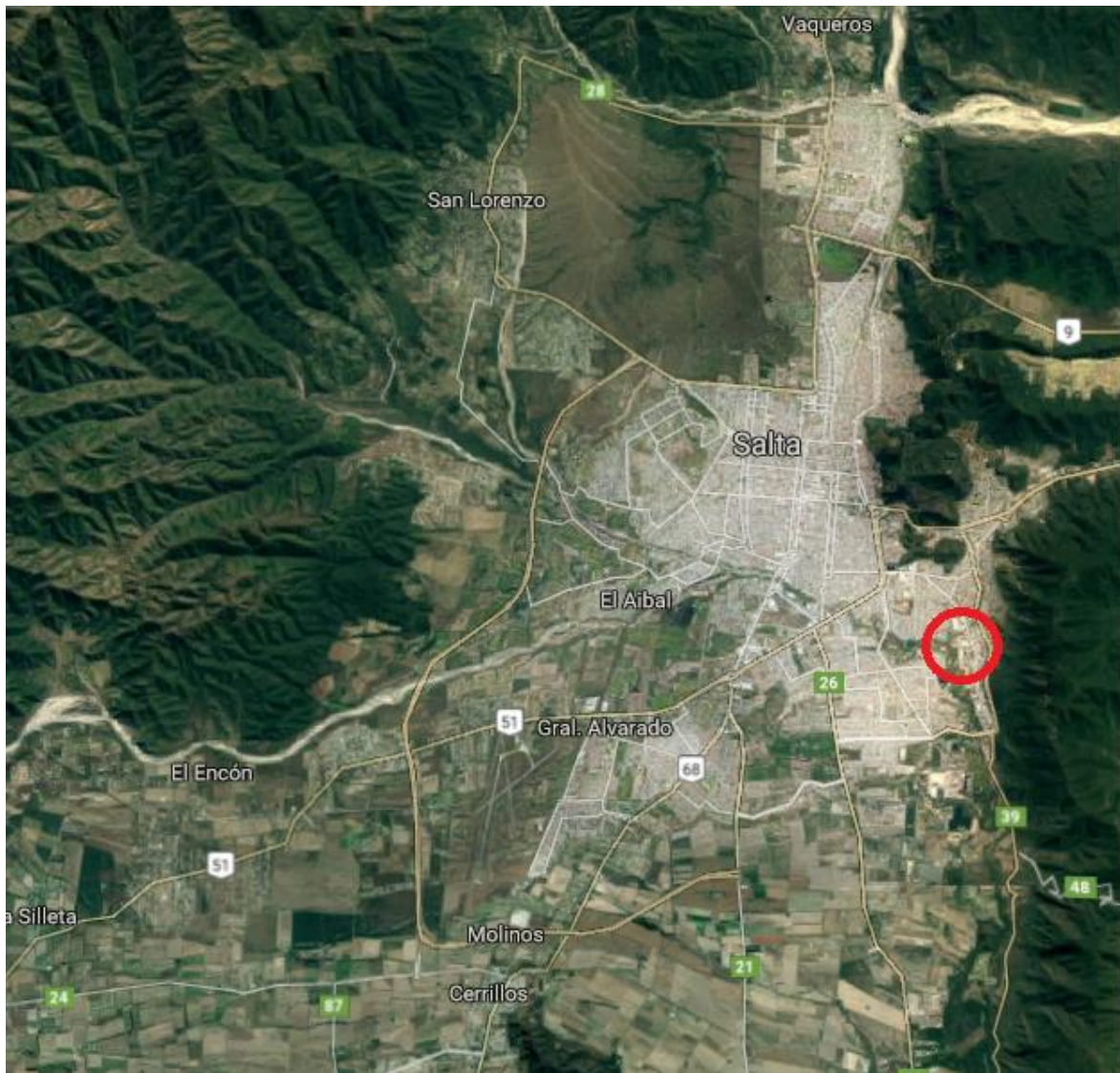


Figura 7. Mapa de la ciudad de Salta con ubicación del terreno

### Micro localización



Figura 8. Mapa del Parque Industrial de Salta con la ubicación del terreno

**Diagrama de flujo del proceso:**

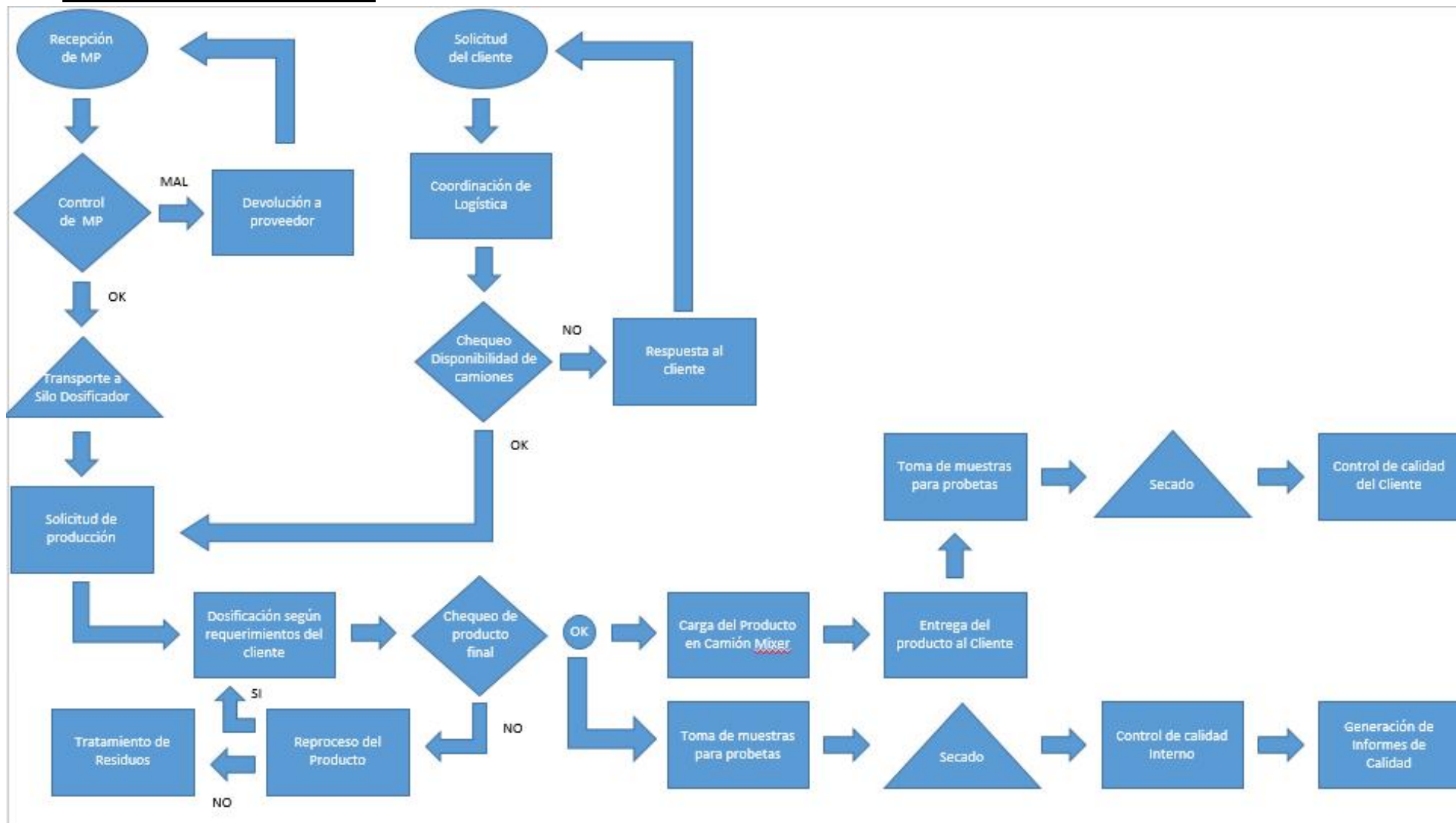


Figura 9. Diagrama de flujo del proceso productivo

**Recepción de materia prima y control de Calidad:** los materiales se reciben en camiones, pueden ser camiones volquetes para los áridos, o camiones cisternas para el cemento y los aditivos. En la recepción de la materia prima se verifica que el pedido que se recibe cumpla con las cantidades necesarias y con la calidad correcta. En el caso de que la calidad/cantidad no concuerde con el pedido, se realiza el reclamo al proveedor para normalizar la situación.



Figura 10. Camión cisterna para transportar cemento.



Figura 11. Camión volquete para el transporte de áridos.

**Transporte de materia prima a silos dosificadores:** en esta etapa la materia es transportada a silos dosificadores, donde se van a establecer las cantidades de carga necesarias para crear el hormigón solicitado por el cliente. La carga puede ser por medio de cinta transportadora en el caso de los áridos y tornillo sin fin si se trata de cemento o aditivos.



Figura 12. Tornillo sin fin para transporte de cemento y aditivos.



Figura 13. Cinta transportadora de áridos.

**Solicitud del Cliente y Coordinación de Logística:** Cuando un cliente realiza un pedido de producto, se hace un chequeo en el área logística para determinar la disponibilidad que tiene la empresa para entregar el mismo. Se utilizará una planilla de Excel donde estarán cargados los pedidos previos, además de esto una planilla para calcular la demora que tendrá el camión en llegar a las distintas Zonas. Con toda ésta información es que se le confirma al cliente cuándo se hará entrega del producto.

A	B	C	D	E	F
Solicitante	Fecha de solicitud	Fecha de Servicio	Cantidad de m3	Dirección	Zona

Figura 14. Planilla para carga de envíos.

Zona	Demora en minutos
Norte	60
Sure	20
Este	20
Oeste	80
Centro	30

Figura 15. Planilla con tiempos de entrega según Zona.

**Solicitud de Producción:** una vez que la materia prima se encuentra cargada en los silos dosificadores, y el área de logística definió que es posible la entrega del producto, se envía al sector de producción el pedido donde se especifica el tipo de hormigón y la cantidad requerida.

**Dosificación según los requerimientos del cliente:** el área de producción recibe el pedido con las características solicitadas por el cliente y procede a especificar en el sistema de la planta las cantidades requeridas de cada elemento para poder lograr el hormigón deseado. En esta etapa todos los elementos son pesados de manera automática por la máquina, para luego ser vertidos en el área de mezclado donde se homogenizan, para dar como resultado el hormigón solicitado por el cliente.



Figura16. Área de mezclado de la planta hormigonera.

**Chequeo de producto final:** Una vez que el hormigón se encuentra terminado se hace un chequeo para verificar que el producto terminado cumpla con el asentamiento requerido por el cliente. En caso de que hubiera algún inconveniente se evalúa la posibilidad de hacer un reproceso del mismo, de no ser posible se envía a tratamiento de residuos.

En el caso de que el producto esté correctamente generado se descarga en el camión mixer y se extraen muestras para hacer las probetas para la gestión de calidad.

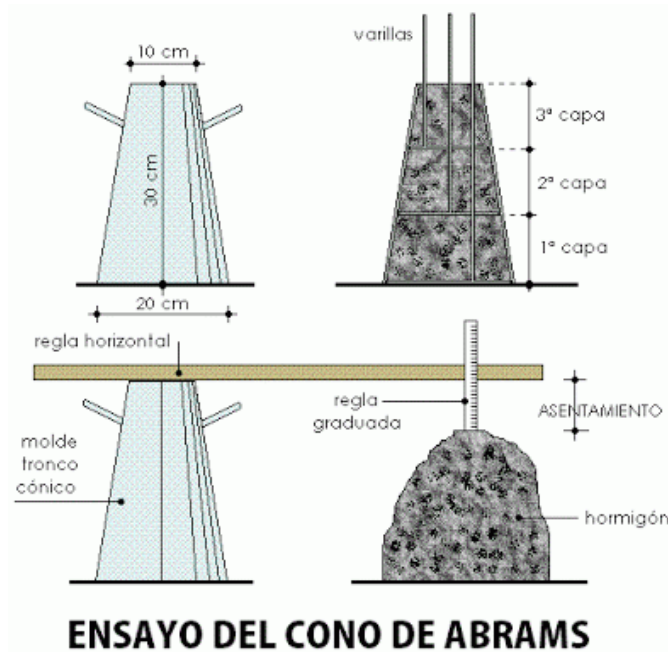


Figura 17. Representación del ensayo del cono de Abrams

**Tratamiento de Residuos:** Los posibles residuos generados por una planta de hormigón son los siguientes:

- Excedentes de Hormigón, constituidos por el hormigón fresco que sobra.
- Hormigón residual, que contiene el hormigón fresco (en estado plástico) u otros restos procedentes de la limpieza de la cuba.
- Otros residuos: Hormigón en estado plástico procedente de ensayos de consistencia y hormigón endurecido en forma de probetas de control de calidad.
- Aguas residuales, provenientes del lavado de hormigón.

Existen distintos tratamientos para estos residuos, el más recomendable es la Reutilización-Reciclaje, ya que se le da uso al material, generando así reducción de gastos y disminución en la contaminación.

En caso de que el material no pueda ser reutilizado, se buscará un lugar para su disposición final, generalmente se puede utilizar para relleno de terrenos, o en su defecto puede ser enviado a vertederos.

En lo que respecta al agua residual puede ser reutilizada haciendo el siguiente tratamiento:

*“El hormigón residual es descargado en la tolva para luego ingresar en la cámara de lavado del equipo reciclador. A través del mecanismo que realiza el proceso de transporte, los materiales  $> 0,2$  mm son lavados en un baño de agua. El resultado de un lavado óptimo provee un corte de separación de  $< 0,2$  mm, para lo cual es esencial tener un gran volumen de agua en la cámara de lavado. El agua con finos  $< 0,2$ mm es conducida a los tanques de agua reciclada. Los materiales  $> 0,2$  mm son llevados por el transportador especial fuera del equipo y conducidos hasta un sitio para su posterior recolección y reutilización en la producción del hormigón”*

*Fuente. Asociación Argentina de Hormigón Elaborado*

**Toma de muestras para probetas:** se extraen pequeñas cantidades de hormigón para llenar los moldes de las probetas. Las mismas son guardadas en el área de secado hasta que pasan 28 días (según lo determinado por la Norma IRAM 1666 de Hormigón Elaborado), una vez pasado este período de tiempo se llevan a cabo las pruebas a compresión, a tracción, a flexión, a flexo tracción y al corte para determinar la calidad del producto, según el reglamento CIRSOC 201 / 2005.



Figura 18. Armado de probetas para enviar al laboratorio.



Figura 19. Prensa para realizar las pruebas de compresión y tracción de las probetas.

**Carga del producto en el camión mixer:** el hormigón es cargado en el camión para ser entregado en la obra correspondiente. Una vez que el producto es entregado al cliente, en la obra de destino, se toman nuevas muestras en probetas para que el cliente pueda llevar a cabo su propio control de calidad, siempre siguiendo a las Normas IRAM 1541- Hormigón Fresco - Muestreo, e IRAM 1666 - Hormigón Elaborado.



Figura 20. Camión mixer cargando hormigón.

### **Materias primas utilizadas en el producto:**

- **Cemento portland:** Cemento compuesto de una mezcla de caliza y arcilla, que fragua muy despacio y es muy resistente.
- **Agregados de áridos:** pueden ser agregados finos, como ser arena y agregados gruesos, como ser grava de distintas medidas o piedra molida.



Figura 21. Agregado fino y grueso

- **Aditivos para hormigón:** De acuerdo con su función principal se clasifica a los aditivos para el hormigón de la siguiente manera:
  1. **Aditivo reductor de agua/plastificante:** Aditivo que, sin modificar la consistencia, permite reducir el contenido de agua de un determinado hormigón, o que, sin modificar el contenido de agua, aumenta el asiento (cono de abrams)/escurrimiento, o que produce ambos efectos a la vez.
  2. **Aditivo reductor de agua de alta actividad/aditivo superplastificante:** Aditivo que, sin modificar la consistencia del hormigón, o que sin modificar el contenido de agua, aumenta considerablemente el asiento (cono de abrams)/ escurrimiento, o que produce ambos efectos a la vez.
  3. **Aditivo reductor de agua:** Aditivo que reduce la pérdida de agua, disminuyendo la exudación.

4. Aditivo inclusor de aire: Aditivo que permite incorporar durante el amasado una cantidad determinada de burbujas de aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.
  5. Aditivo acelerador de fraguado: Aditivo que reduce el tiempo de transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.
  6. Aditivo acelerador del endurecimiento: Aditivo que aumenta la velocidad de desarrollo de resistencia iniciales del hormigón, con o sin modificación del tiempo de fraguado.
  7. Aditivo retardador de fraguado: Aditivo que aumenta el tiempo del principio de transición de la mezcla para pasar del estado plástico al estado rígido.
  8. Aditivo hidrófugo de masa: Aditivo que reduce la absorción capilar del hormigón endurecido.
  9. Aditivo multifuncional: Aditivo que afecta a diversas propiedades del hormigón fresco y/o endurecido actuando sobre más de una de las funciones principales definidas en los aditivos mencionados anteriormente.
- Agua: el agua es la que le da la fluidez al hormigón, y la que una vez evaporada permite el fraguado y endurecimiento del mismo. El agua no necesita tratamiento previo.

### Requerimientos de Instalaciones:

- Para la parte de producción es necesario un terreno de unos 1000m<sup>2</sup>, donde va a estar situada la materia prima y la planta hormigonera en sí.

La materia prima se va a acopiar de la siguiente manera:

1. Los áridos se van a acopiar a la intemperie en lomadas.
  2. Los aditivos se van a guardar bajo techo en un tinglado.
  3. El cemento se va a acopiar en cilos especiales.
- Estructuralmente se va a necesitar:
    1. Una oficina donde se va a controlar la dosificación del hormigón mediante un sistema computarizado.
    2. Un tinglado de unos 60 m<sup>2</sup> donde se acopiarán los aditivos.
    3. La zona de oficinas ya descritas en el estudio organizacional.
    4. Laboratorio de 20 m<sup>2</sup>.
  - La maquinaria necesaria para la producción es:
    - Pala cargadora frontal.
    - Silo para cemento.
    - Tornillo sin fin.
    - Planta hormigonera.
    - Cinta transportadora de áridos.
    - Camión para transporte de áridos.
    - Maquinarias para realizar pruebas de tracción, compresión y resistencia de las probetas.

**NOTA:** Las fichas técnicas de toda la maquinaria queda adjunta en la sección de Anexos.

- El personal necesario es el siguiente:
  1. Gerente de producción.
  2. Operario de planta.
  3. Chofer de pala cargadora.
  4. Chofer de camión.
  5. Encargado de limpieza.
  6. Chofer de camión hormigonero.

**Inversión de la obra física:**

Descripción	Metros cuadrados	Precio del metro cuadrado
Oficinas	250	\$ 15.000
Laboratorio	20	\$ 15.000
Tinglado	60	\$ 10.000
Oficina de control	16	\$ 15.000
<b>Total</b>		
		<b>\$ 4.890.000</b>

Tabla 14. Inversión de la obra física.

Fuente: Realización Propia.

**Inversión en equipos:**

Inversión en Equipamiento Produccion			
Equipo	Cantidad	Precio	Total
Pala cargadora frontal	1	\$1.008.000	\$1.008.000
Silo para cemento	1	\$150.000	\$150.000
Tornillo sin fin	2	\$65.000	\$130.000
Planta hormigonera	1	\$735.000	\$735.000
Cinta transportadora de áridos	2	\$65.000	\$130.000
Camión para transporte de áridos	2	\$800.000	\$1.600.000
Camión mixer Mercedes Benz	3	\$2.400.000	\$7.200.000
Bomba	3	\$400.000	\$1.200.000
		<b>Total</b>	<b>\$12.153.000</b>

Tabla 15. Inversión en Equipos.

Fuente: Realización Propia.

**Distribución de maquinaria, materia prima y oficinas:**

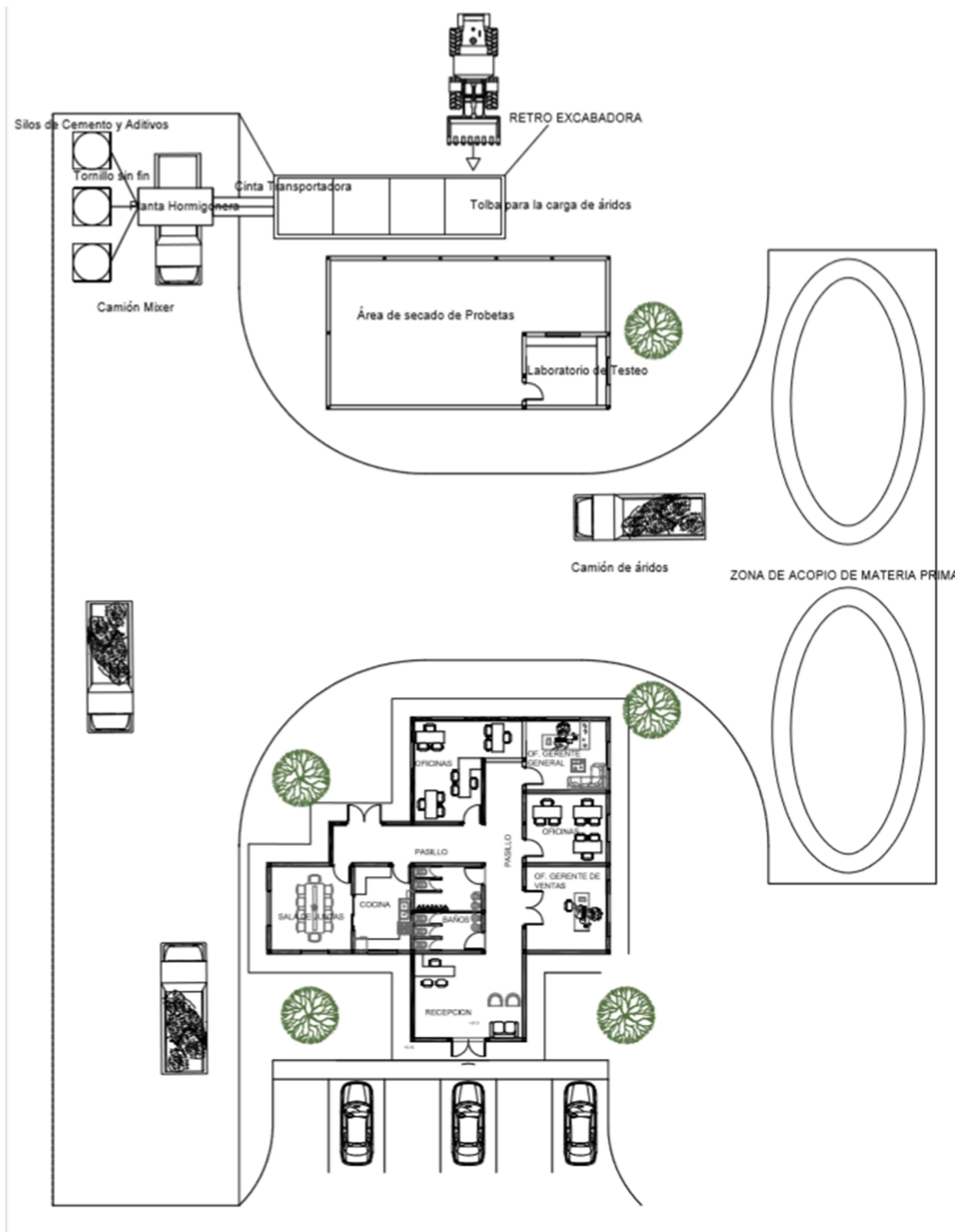


Figura 22. Distribución de la Planta y oficinas.

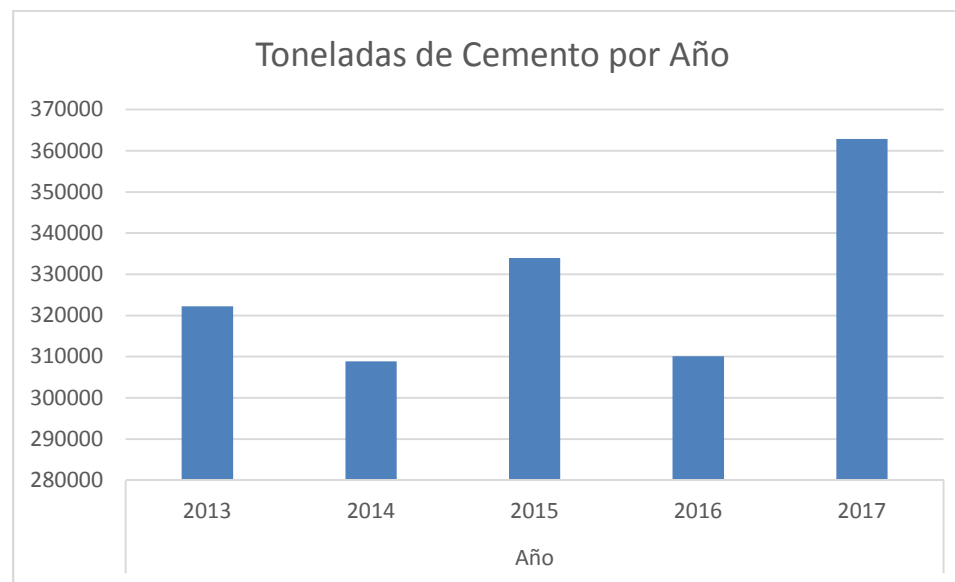
Fuente: Elaboración propia.

## Estudio económico

### Demanda Histórica

Como se pudo calcular en el estudio de mercado, el incremento de la demanda será del 13% anual.

En el siguiente cuadro podemos ver la demanda histórica de cemento que hubo en la provincia de Salta en los últimos 5 años:



Año	2013	2014	2015	2016	2017
Toneladas de Cemento	322261	308902	333936	310136	362865

Gráfico 2. Consumo de Cemento en la Provincia de Salta

Fuente: IERIC

En el siguiente cuadro podemos ver la demanda histórica de hormigón que tuvo la empresa RAC en los últimos 5 años.

Demanda Anual Histórica					
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Cantidad de m <sup>3</sup>	5.646	6.273	7.211	7.924	9.108
Porcentaje		11%	15%	10%	15%

Tabla 16. Demanda Histórica.

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

En la demanda histórica podemos ver el consumo de hormigón y cemento, sobre estos valores se calculará una proyección para los próximos años del proyecto.

Se considerará un aumento de un 13% anual en la demanda de hormigón.

**Histórico de m<sup>3</sup> por tipo de hormigón utilizado en el año 2017:**

En el gráfico se puede ver cuál es el consumo de la empresa RAC en metros cúbicos de los distintos tipos de Hormigón.

Clase de Hormigón	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	Total
H15	16	17	7	0	49	36	79	14	0	0	218
H20	278	726	763	310	245	490	256	567	665	908	5208
H25	0	0	5	0	169	178	217	105	640	418	1732
H35	112	27	94	23	12	0	33	12	128	0	441

Tabla 17. Histórico por tipo de Hormigón en 2017.

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

**Precio por m<sup>3</sup> por tipo de Hormigón a Agosto de 2017:**

Tipo de Hormigón	Precio	Porcentual	Prorrateo
H13A3T1	\$ 1.396	3%	\$ 38
H17A3T1	\$ 1.501	9%	\$ 128
H21A3T1	\$ 1.588	60%	\$ 953
H-RDC	\$ 1.412	6%	\$ 80
H08A2T2	\$ 1.184	0%	\$ 1
H25A3T1	\$ 1.705	23%	\$ 389
H-CONC	\$ 1.562	0%	\$ 2
Precio promedio estimado*			\$ 1.591

Tabla 18. Precio por m3 por tipo de hormigón en Agosto de 2017

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

Este precio promedio es el que se va a utilizar para calcular las ganancias en el flujo de caja, se lo calcula en base a un prorrateo según el precio y los volúmenes utilizados.

**Histórico de Montos por tipo de hormigón utilizado en el año 2017**

En el gráfico se puede ver cuál es el consumo de la empresa RAC en pesos, para los distintos tipos de Hormigón.

Montos abonados mensualmente según el tipo de Hormigón											
HA	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	total
H15	\$22,333	\$21,822	\$9,771	\$0	\$68,395	\$50,249	\$110,269	\$19,541	\$0	\$0	\$304,960
H20	\$439,673	\$1,141,593	\$1,205,219	\$491,796	\$385,614	\$768,186	\$406,559	\$898,552	\$1,039,764	\$1,437,495	\$8,217,540
H25	\$0	\$0	\$8,526	\$0	\$288,191	\$303,538	\$370,044	\$179,053	\$1,091,373	\$712,803	\$2,955,233
H30	\$158,110	\$38,116	\$132,700	\$32,469	\$16,940	\$0	\$48,240	\$16,940	\$180,698	\$0	\$627,187
										Total	\$12,104,920

Tabla 19. Histórico de Montos por tipo de hormigón utilizado en el año 2017

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

Con estos montos se calcula el ingreso total en Hormigón, realizando una proyección se completan los 12 meses del año para así poder calcular el monto total de ingresos anuales por la venta de Hormigón.

**Proyección Anual:**

Proyección para un año
\$ 14.525.904

Tabla 20. Proyección Anual.

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

Conclusión: el monto que la empresa calcula vender de manera anual es de \$14.525.904

**Ganancias del proyecto:**

Se proyectarán las ganancias, considerando el monto de venta anual (\$14.525.904) y el porcentaje de aumento de la demanda del 13%.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas en m <sup>3</sup>	9.108	10.292	11.630	13.142	14.850	16.781	18.962	21.428	24.213	27.361
Ingresos por ventas	\$14.525.904	\$16.414.271	\$18.548.127	\$20.959.383	\$23.684.103	\$26.763.036	\$30.242.231	\$34.173.721	\$38.616.305	\$43.636.424

Tabla 21. Ganancias del Proyecto

Fuente: Registros de RAC S.R.L.

**Inversión inicial:**

En la inversión inicial se considerará la inversión que deberá hacer la empresa en Equipamiento Administrativo, Infraestructura, Equipamiento de producción y Terrenos.

Inversión en Equipamiento administrativo			
Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadoras	8	\$ 5.000	\$ 40.000
Impresora de escritorio	2	\$ 1.600	\$ 3.200
Impresora multifunción	1	\$ 25.000	\$ 25.000
Split de aire acondicionado	6	\$ 15.000	\$ 90.000
Heladera	1	\$ 8.990	\$ 8.990
Microondas	1	\$ 4.800	\$ 4.800
Horno eléctrico	1	\$ 2.899	\$ 2.899
Escritorio	10	\$ 1.500	\$ 15.000
Mesa de 3 x 1.2 mts	1	\$ 10.000	\$ 10.000
Silla de escritorio	10	\$ 900	\$ 9.000
Silla	30	\$ 400	\$ 12.000
Sillón de 2 cuerpos	2	\$ 3.560	\$ 7.120
Teléfono Fijo	5	\$ 300	\$ 1.500
Ruter de Internet	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Repetidor de wifi	2	\$ 1.000	\$ 2.000
Teléfono celular	17	\$ 2.000	\$ 34.000
Equipo de fax	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Total			\$ 269.009

Tabla 22. Inversión en Equipamiento Administrativo

Fuente. Mercado Libre y cotizaciones de proveedores.

Inversión en infraestructura			
Descripción	Metros cuadrados	Precio del metro cuadrado	Total
Oficinas	250	\$ 15.000	\$3.750.000
Laboratorio	20	\$ 15.000	\$300.000
Tinglado	60	\$ 10.000	\$600.000
			\$4.650.000

Tabla 23. Inversión en Infraestructura

Fuente. Registros RAC S.R.L.

Inversión en Equipamiento Producción			
Equipo	Cantidad	Precio	Total
Pala cargadora frontal	1	\$1.008.000	\$1.008.000
Silo para cemento	1	\$150.000	\$150.000
Tornillo sin fin	2	\$65.000	\$130.000
Planta hormigonera	1	\$735.000	\$735.000
Cinta transportadora de áridos	2	\$65.000	\$130.000
Camión para transporte de áridos	2	\$800.000	\$1.600.000
Camión mixer Mercedes Benz	3	\$2.400.000	\$7.200.000
Bomba	3	\$400.000	\$1.200.000
		Total	\$12.153.000

Tabla 24. Inversión en Equipamiento de Producción.

Fuente. Mercado Libre y cotizaciones de proveedores.

### Inversión en terrenos

La empresa posee un terreno propio situado en el Parque Industrial de Salta, motivo por el cual no se va a considerar un desembolso en la compra de un terreno, pero si se va a considerar el costo de oportunidad que podría estar generando el alquilar dicho terreno. Éste monto no se considerará en la inversión inicial, pero si en los egresos de Operación.

Inversión en terrenos		
Concepto	Precio m <sup>2</sup>	Cantidad de m <sup>2</sup>
Terreno		
Total		0

Tabla 25. Inversión en Terrenos.

Total Egresos Iniciales
\$ 17.072.009

Tabla 26. Total Egresos Iniciales.

Fuente. Elaboración propia.

Se considera todo el equipamiento necesario para poner en funcionamiento la planta, también la inversión en infraestructura.

### Conclusión:

De éste análisis se deduce que la inversión inicial que deberá hacer la empresa es de \$17.072.009.

## Depreciaciones

Depreciaciones													
Bien	Vida Útil en años	% de Amortizacion	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pala cargadora frontal	10	10	\$1.008.000	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800	\$100.800
Silo para cemento	10	10	\$150.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000	\$15.000
Tornillo sin fin	10	10	\$65.000	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500
Planta hormigonera	10	10	\$1.080.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000	\$108.000
Cinta transportadora de áridos	10	10	\$65.000	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500	\$6.500
Camión para transporte de áridos	10	10	\$800.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000	\$80.000
Camión mixer Mercedes Benz	10	10	\$2.400.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000	\$240.000
Bomba	10	10	\$400.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000	\$40.000
Computadoras	10	10	\$ 50.000,00	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000
Impresora de	10	10	\$ 3.200,00	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320	\$320
Impresora ultifuncion	10	10	\$ 25.000,00	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500	\$2.500
Aire acondicionado	10	10	\$ 90.000,00	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000	\$9.000
Heladera	10	10	\$ 8.990,00	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899	\$899
Microondas	10	10	\$ 4.800,00	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480	\$480
Horno electrico	10	10	\$ 2.899,00	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290	\$290
Escritorio	10	10	\$ 15.000,00	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500	\$1.500
Mesa de 3 x 1.2 mts	10	10	\$ 10.000,00	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000	\$1.000
Silla de escritorio	10	10	\$ 9.000,00	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900	\$900
Silla	10	10	\$ 12.000,00	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200
Sillon de 2 cuerpos	10	10	\$ 7.120,00	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712	\$712
Teléfono Fijo	10	10	\$ 1.500,00	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150
Ruter de Internet	10	10	\$ 1.500,00	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150
Repetidor de wifi	10	10	\$ 2.000,00	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200
Telefono celular	10	10	\$ 34.000,00	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400	\$3.400
Equipo de fax	10	10	\$ 2.000,00	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200	\$200
Edificio			\$ 0,00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>				\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701	\$624.701

Tabla 27. Depreciaciones.

Fuente. Elaboración propia

**Requerimientos de Mano de Obra**

Costos de mano de obra		
Cargo	Cantidad	Salario
Gerente	1	\$ 60.000
Encargado de logística	1	\$ 40.000
encargado de compras	1	\$ 40.000
Encargado RRHH	1	\$ 30.000
Encargado contable	1	\$ 35.000
Encargado Producción	1	\$ 40.000
Encargado HyS	1	\$ 30.000
Camionero	4	\$ 22.000
Maquinista	2	\$ 22.000
Mecánico	1	\$ 22.000
Chofer compras	1	\$ 22.000
Encargado de trámites	1	\$ 15.000
Operarios	5	\$ 22.000
	Total	\$ 400.000

Tabla 28. Requerimientos de Mano de Obra.

Fuente. Elaboración propia

### **Costos Administrativos**

Éstos costos son los que se derivan del pago de los gastos de constitución de la Sociedad. En “Anexos” se encuentra detallado y desgregado este monto.

Gastos de Constitución	
Total	\$ 18.600

Tabla 29. Costos Administrativos.

Fuente. Elaboración propia

**Cálculo del capital de Trabajo:**

Lo que se buscará es calcular el monto de Capital de Trabajo anual que la empresa necesita para operar, para ello se considerará: Egresos de Operación, Materia Prima, Insumos (electricidad y agua) y mantenimiento de máquinas.

**Egresos de Operación por materia prima:**

Egresos de operación afecto a impuestos							
Tipo de Hormigón	Cemento puzolanico portland x kg	Agregado fino (arena) x m <sup>3</sup>	Agregado grueso (gravilla) m <sup>3</sup>	Agua m <sup>3</sup>	Aditivo	Precio por m <sup>3</sup>	Total anual
H15	300	0.54	0.64	0.18	0	\$612	\$ 133,339.16
H20	420	0.47	0.55	0.24	0	\$745	\$ 3,882,147.12
H25	440	0.48	0.56	0.22	0	\$776	\$ 1,343,769.84
H30	450	0.49	0.58	0.20	0	\$794	\$ 350,298.34
						Total	\$5,709,554

Tabla 30. Egresos de Operación.

Fuente. Elaboración propia

**Costo de Materia Prima:**

Materia Prima	
Concepto	Precio
Cemento puzolánico portland x kg	\$1,4
Agregado fino (arena) x m3	\$200
Agregado grueso (gravilla) m3	\$150
Agua m3	\$9

Tabla 31. Costo de Materia Prima.

Fuente. Cotización de proveedores.

**Insumos:**

Costos de combustible en promedio por año			
Concepto	Cantidad	Precio	Total
Combustible Maquinas en Lts.	48.000	\$24	\$1.152.000
		Total	\$1.152.000

Tabla 32. Costo de combustible anual.

Fuente. Cotización de proveedores.

**Parámetros para realizar los cálculos anuales:**

Horas trabajadas por día	
	8
Días laborales por semana	
	5
Cantidad de semanas al año	
	52

Tabla 33. Parámetros para realizar los cálculos anuales.

Fuente. Elaboración Propia.

**Costo anual de mantenimiento de máquinas:**

Costo Anual de mantenimiento		
Concepto	Horas de trabajo	Costo
Service Maquina Hormigonera	2.080	\$24.960
Service Maquina Cargadora	2.080	\$24.960
Service Camiones	2.080	\$24.960
	Total	\$74.880

Tabla 34. Costo anual de mantenimiento de máquinas.

Fuente. Cotización de proveedores.

**Cálculo de consumo de agua:**

Precio de agua	
Costo Fijo bimensual	\$2.133
Costo por m <sup>3</sup>	\$6
Coeficiente de consumo	1,5
Precio por metro cubico	\$9

Tabla 35. Cálculo de consumo de agua.

Fuente. Cuadro tarifario de Aguas del Norte.

Valor Total Anual costos Fijos Agua
\$12.798

Tabla 36. Cálculo de consumo de agua.

Fuente. Cuadro tarifario de Aguas del Norte.

**Cálculo de consumo Eléctrico:**

Equipamiento administrativo			
Detalle	Cantidad	Consumo en KWh	Consumo Total mensual
Computadoras	8	4,5	36
Impresora de escritorio	2	2,5	5
Impresora multifuncion	1	2,5	2,5
Split de aire acondicionado	6	50	300
Heladera	1	4,5	4,5
Microondas	1	36	36
Horno electrico	1	60	60
Lámparas	15	0,45	6,75
Equipo de fax	1	2,5	2,5

Tabla 37. Potencia consumida por Equipamiento Administrativo.

Fuente. EDESA.

Total de consumo Variable Anual Administración en KWh
5.439

Tabla 38. Total potencia consumida por Equipamiento Administrativo.

Fuente. EDESA.

### Total potencia consumida por Equipamiento de Producción

Equipamiento Produccion			
Equipo	Cantidad	Consumo en KWh	Consumo Total diario
Tornillo sin fin	2	7,5	15
Planta hormigonera	1	18,5	18,5
Cinta transportadora de áridos	2	11	22
Sistema Neumático	1	11	11

Tabla 39. Total potencia consumida por Equipamiento de Producción.

Fuente. Ficha técnica- Cotización de proveedores.

**Parámetros para el consumo de energía:**

Total de consumo Variable Anual	138.320
Valor del KWh	\$3,2
Costo Fijo mensual	\$1.613
Valor Total Anual costos Variables	\$460.029
Valor Total Anual costos Fijos	\$19.351

Tabla 40. Parámetros para el consumo de energía.

Fuente. Elaboración Propia.

**Valor Total Anual costos Variables en Electricidad:**

Valor Total Anual costos Variables en Electricidad
\$460.029

Tabla 41. Valor Total Anual costos Variables en Electricidad.

Fuente. Cotización de proveedores.

**Costos totales de operación:**

Estos costos son los que debe cubrir la empresa para poder solventar la producción anual.

Costos totales de operación
\$7,396,463

Tabla 42. Costos totales de operación.

Fuente. Elaboración Propia.

**Conclusión:** el Capital de Trabajo que la empresa necesita para el primer año de producción es de \$7.396.463.

**Cálculo del Capital de Trabajo proyectado:**

Calculo del capital de trabajo											
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costo Anual		-\$7.907.947	-\$8.848.601	-\$9.911.540	-\$11.112.661	-\$12.469.927	-\$14.003.638	-\$15.736.732	-\$17.695.128	-\$19.908.115	-\$22.408.791
Capital de trabajo		-\$3.953.974	-\$4.424.300	-\$4.955.770	-\$5.556.330	-\$6.234.964	-\$7.001.819	-\$7.868.366	-\$8.847.564	-\$9.954.058	-\$11.204.396
Inversion	-\$3.953.974	-\$470.327	-\$531.469	-\$600.560	-\$678.633	-\$766.856	-\$866.547	-\$979.198	-\$1.106.494	-\$1.250.338	

Tabla 43. Cálculo del Capital de Trabajo proyectado.

Fuente. Elaboración Propia.

**Calculo del Costo de Oportunidad del Terreno:**

Valor de alquiler del terreno: \$ 20.000

Se considera un Alquiler anual, por lo tanto el costo anual de Oportunidad del terreno es de:

$$12 \times 20.000 = \$240.000$$

**Flujo de Caja:**

FLUJO DE CAJA											
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas en m <sup>3</sup>		9.108	10.292	11.630	13.142	14.850	16.781	18.962	21.428	24.213	27.361
Ingresos por ventas		\$14.285.904	\$16.143.071	\$18.241.671	\$20.613.088	\$23.292.789	\$26.320.852	\$29.742.562	\$33.609.096	\$37.978.278	\$42.915.454
Venta de activos											
Costos variables totales		-\$7.235.799	-\$8.176.453	-\$9.239.391	-\$10.440.512	-\$11.797.779	-\$13.331.490	-\$15.064.584	-\$17.022.980	-\$19.235.967	-\$21.736.643
Costo de Op. Terreno		-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000	-\$240.000
Costos fijos		-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148	-\$432.148
Depreciaciones		-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201	-\$589.201
Amortizaciones		-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860	-\$1.860
Valor libro											
Utilidades antes de Imp.		\$6.026.896	\$6.943.410	\$7.979.070	\$9.149.366	\$10.471.801	\$11.966.152	\$13.654.769	\$15.562.907	\$17.719.102	\$20.155.602
Impuesto		35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Utilidades después de Imp.		\$3.917.482	\$4.513.216	\$5.186.395	\$5.947.088	\$6.806.671	\$7.777.999	\$8.875.600	\$10.115.889	\$11.517.416	\$13.101.141
Depreciaciones		\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201	\$589.201
Amortizaciones		\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860	\$1.860
Valor libro											
Inversión Inicial	-\$17.072.009										
Inver. De Reemplazo											
Invers. Capital de Trabajo	-\$3.953.974										
Recupero CT desecho											
Flujo de Caja	-\$21.025.983	\$4.508.543	\$5.104.277	\$5.777.456	\$6.538.149	\$7.397.732	\$8.369.060	\$9.466.661	\$10.706.950	\$12.108.477	\$13.692.202
Flujo de Caja Acumulado	-\$21.025.983	-\$16.517.439	-\$11.413.162	-\$5.635.706	\$902.443	\$8.300.175	\$16.669.235	\$26.135.896	\$36.842.846	\$48.951.323	\$62.643.525

Tabla 44. Flujo de Caja.

Fuente. Elaboración Propia

En el flujo de caja podemos ver que el proyecto es rentable, ya a partir del cuarto año el flujo de caja acumulado comienza a ser positivo.

**Cálculo del VAN y la TIR:**

VAN	\$ 2.103.693
TIR	29%
Tasa de corte	26,205

Tabla 45. VAN, TIR y Tasa de Corte utilizada.

Fuente. Elaboración Propia

La tasa de Corte utilizada está basada en el interés generado por un plazo fijo en el Banco Nación (21%) más un 5% basado en el riesgo país.

## **Conclusión estudio Económico**

Una vez realizado el estudio económico se puede ver que el proyecto es rentable, posee un VAN de \$ 2.103.693, una TIR del 29%.

A partir del cuarto año de proyecto es que se empieza a lograr ganancias y en el décimo año las ganancias son de 62 millones de pesos.

Más allá de las ganancias derivadas del proyecto en sí, también se va a lograr una mejora en el abastecimiento de las obras propias, incrementando el rendimiento de los trabajadores al momento de realizar operaciones con hormigón elaborado.

## Estudio Organizacional

### Introducción

Todas las empresas poseen una estructura organizacional la cual dictamina la interrelación de sus integrantes y las obligaciones y derechos que posee cada uno.

Durante este estudio nos vamos a encargar de definir estas cuestiones.

### Objetivos

En este estudio se busca determinar:

- La capacidad operativa de la planta hormigonera.
- La cantidad de empleados necesarios para llevar a cabo su funcionamiento.
- La distribución de la parte administrativa y el espacio requerido para la misma.
- La tecnología y recursos financieros necesarios.

### Definición de procesos administrativos

Los procesos administrativos que se van a realizar en la empresa son los siguientes:

- Compras: va a estar enfocado en el abastecimiento de materia prima y en la venta del producto, además de llevar acabo cotizaciones y presupuestos tanto de proveedores como así también para los clientes.
- Logística: se encarga de lo referente a la distribución del producto, buscando que llegue siempre en tiempo y forma, además controla el movimiento de los camiones y maquinarias. Se encarga de realizar mantenimiento. Coordina la mejor manera de entregar el producto, reduciendo los costos.
- Recursos Humanos: su principal objetivo es administrar el recurso humano en todos sus aspectos, ya sea para contratar nuevo personal, realizar la capacitación necesaria, encargarse del bienestar de los trabajadores y para desvincular de la empresa si es que fuera necesario.
- Contabilidad: se encarga de llevar la administración de la parte financiera de la empresa, desde la liquidación de sueldos hasta el pago a proveedores, cumpliendo también con el pago de impuestos para que la empresa trabaje en regla.
- Producción: su fin es llevar a cabo la producción del hormigón, siempre tratando de hacerlo de la forma más rentable, práctica y veloz posible para así poder cumplir con la demanda.
- Higiene y Seguridad: esta área busca cuidar la integridad del trabajador dentro de la empresa, llevando a cabo capacitaciones y visitas preventivas. Monitorea la empresa haciendo cumplir la ley de HyS en el trabajo, previniendo accidentes y enfermedades profesionales.

### **Externalización de procesos administrativos**

Los procesos administrativos que se van a externalizar son:

Los relacionados con el área legal de la empresa, ya que no es rentable tener en planta fija a un abogado o escribano, considerando que son muy pocas las ocasiones en que se requiere de sus servicios.

Los procesos relacionados con cuestiones de informática, manejo de software, instalación de equipos van a ser subcontratados ya que no es un área que requiera mucha importancia en la organización.

Lo que respecta al área de higiene y seguridad también va a ser externalizado ya que el personal que va a estar trabajando en planta no es tanto, además que las operaciones no conllevan mucho riesgo.

### **Definición del personal**

- Encargado de área logística: se busca un egresado de carreras de ingeniería o administración de empresas, con una experiencia mínima de 3 años en el área logística. Conocimientos de herramientas informáticas avanzados.
- Camioneros: se busca conductor con carnet nacional con autorización para manejar cargas pesadas, secundario terminado y con 4 años de experiencia.
- Maquinistas: se busca conductor con carnet para manejar maquinarias pesadas, secundario terminado y con 4 años de experiencia.
- Encargado de área de compras: se busca un egresado de carreras de ingeniería o administración de empresas, con una experiencia mínima de 3 años en el área compras. Conocimientos de herramientas informáticas avanzados.
- Chofer de compras: se busca conductor con carnet nacional habilitado al traslado de cargas de hasta 800 kilogramos, secundario completo, con experiencia de 3 años en el área de abastecimiento.
- Encargado de área Recursos Humanos: licenciado en recursos humanos o carreras afines con experiencia de 2 años en la administración de personal. Buenos conocimientos de informática.
- Contador: Contador Nacional Público con experiencia en área contable de más de 3 años, conocimientos de herramientas de informática avanzados.
- Encargado de tramites: se busca estudiante de administración de empresas, contador o carreras afines para realizar trámites, no se requiere experiencia previa.
- Encargado de área producción: se busca ingeniero en construcciones, ingeniero industrial o carreras afines con experiencia en el ambiente de la construcción y en producción de hormigón superior a 4 años. Avanzado manejo de herramientas informáticas.

### Organigrama de la empresa

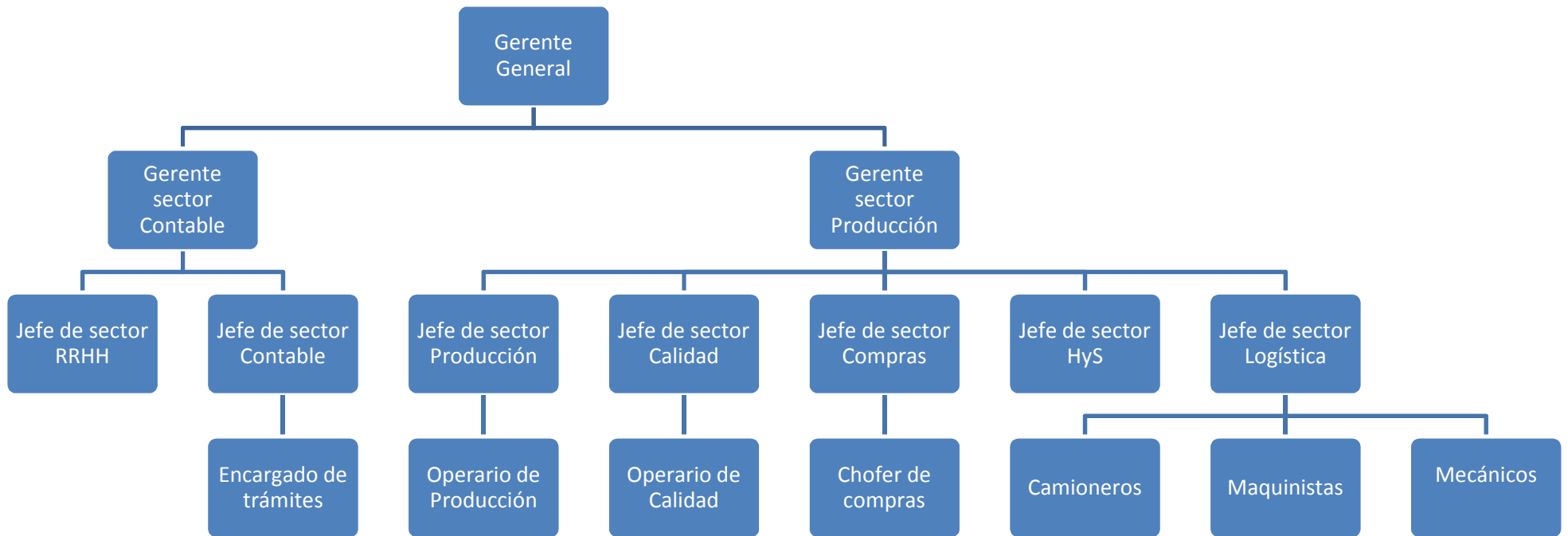


Figura 23. Organigrama de la Empresa

Fuente. Elaboración propia

### Definición de espacios y locaciones

Para la parte administrativa se estima que se van a necesitar alrededor de 250 metros cuadrados en los que van a estar contemplados:

- Oficina de gerente general.
- Oficina de área de compras.
- Oficina de área de logística.
- Oficina de área contable.
- Oficina de recursos Humanos.
- Sala de Reuniones
- Baños para el personal.
- Cocina para el personal.
- Zonda de recepción.

Las oficinas se van a ubicar en el mismo predio donde se realice la producción del hormigón para así tener mejor control de las operaciones que se llevan a cabo.

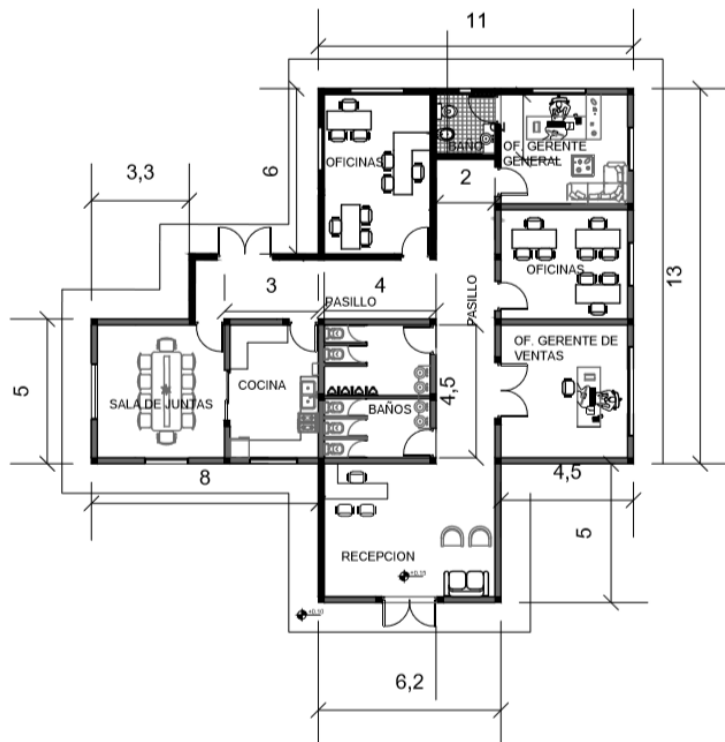


Figura 24. Distribución de las oficinas administrativas.

Fuente. Elaboración propia

### **Requerimientos de infraestructura**

Tecnología requerida para el funcionamiento de la empresa:

- 10 computadoras
- 2 impresoras de escritorio
- 1 impresora multifunción
- 6 splits de aire acondicionado
- 1 heladera
- 1 microondas
- 1 horno eléctrico con anafe

Muebles necesarios para el funcionamiento de la empresa:

- 10 escritorios
- 1 mesa de 3 x 1,5 mts
- 10 sillas de escritorio
- 30 sillas
- 2 sillones de un cuerpo y medio

Insumos para el correcto funcionamiento de la empresa:

- Hojas de papel
- Carpetas
- Folios
- Tóner para impresora
- Material de librería (lapiceras, anotadores, corrector, resaltador, clips, etc.)

Requisitos para las comunicaciones:

- 5 teléfonos fijos conectados con central
- 1 ruter para internet
- 2 repetidores de wifi
- 1 teléfono celular por cada empleado
- 1 equipo de fax

Software necesario en la empresa:

- Paquete de Microsoft
- Outlook mail
- Tiempo gestión
- AutoCAD

Costos totales administrativos:

Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadoras	10	\$ 5.000,00	\$ 50.000,00
Impresora de escritorio	2	\$ 1.600,00	\$ 3.200,00
Impresora multifuncion	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Split de aire acondicionado	6	\$ 15.000,00	\$ 90.000,00
Heladera	1	\$ 8.990,00	\$ 8.990,00
Microondas	1	\$ 4.800,00	\$ 4.800,00
Horno electrico	1	\$ 2.899,00	\$ 2.899,00
Escritorio	10	\$ 1.500,00	\$ 15.000,00
Mesa de 3 x 1.2 mts	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
Silla de escritorio	10	\$ 900,00	\$ 9.000,00
Silla	30	\$ 400,00	\$ 12.000,00
Sillon de 2 cuerpos	2	\$ 3.560,00	\$ 7.120,00
Teléfono Fijo	5	\$ 300,00	\$ 1.500,00
Ruter de Internet	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Repetidor de wifi	2	\$ 1.000,00	\$ 2.000,00
Telefono celular	17	\$ 2.000,00	\$ 34.000,00
Equipo de fax	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Total			\$ 279.009,00

Tabla 46. Costos de Insumos Administrativos

Elaboración propia a base de mercado libre.

**Conclusión:**

En esta etapa se pudo definir el alcance y estructura de la organización, los procesos a llevar a cabo, los requerimientos de Infraestructura, personal y Maquinaria.

## Estudio legal

### Introducción

Todas las empresas poseen un marco legal que las rodea, el cual les permite conocer cuáles son sus derechos y obligaciones ante la ley, en este estudio vamos a tratar de determinar dicho marco para poder conocer los derechos y obligaciones de nuestra empresa.

### Objetivos

En este estudio vamos a tratar de definir el marco legal en el cual se ve inmerso nuestro proyecto, para así definir cuáles son las normas y leyes que lo rigen y definir la mejor manera de cumplir con las mismas.

Vamos a definir la viabilidad legal, para determinar si nuestro proyecto se puede llevar a cabo sin infringir la ley.

Determinaremos los costos relacionados con los asuntos legales y la carga impositiva que deberá cumplir la empresa.

### Marco legal de la actividad

El marco legal que abarca a la empresa viene dado por:

- **Ley de higiene y seguridad en el trabajo 19587**  
La empresa cuenta con un área de Higiene y Seguridad, la cual se encarga de verificar el cumplimiento de la Ley, realizando tareas relacionadas con el uso de elementos de protección personal, correcto manejo de materiales y herramientas, programas de capacitación al personal, cumplimiento de los requerimientos de seguridad que debe tener la infraestructura de la empresa, entre otras.
- **Ley de aguas de la provincia de Salta, N° 7.017**  
La empresa está regulada por esta normativa, por lo cual se compromete al correcto uso de las aguas y su tratamiento posterior en caso de ser necesario.
- **Ley de protección de medio ambiente, N° 7.070**  
La empresa se ajustará a la normativa vigente de protección medioambiental, en el Estudio Socio-Económico se pueden ver los impactos que la empresa genera en el ambiente socio-económico que la rodea.
- **Ley impositiva, N°6611**  
La empresa cumplirá con todos los requisitos impositivos que sean necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

- **Ley de Responsabilidad Social Empresarial, N° 8.488**  
La empresa cumplirá con la responsabilidad social empresarial por medio de donaciones de producto y servicios a instituciones caritativas y educativas que requieran la utilización de Hormigón Elaborado.
- **Reglamento CIRSOC 201**  
Es el reglamento que establece todo lo relacionado al hormigón, se nombran a continuación los capítulos del Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón" que se consideran relevantes:

Capítulo 1 · Campo de Validez, Documentación Técnica y Definiciones

Capítulo 2 · Especificaciones por Resistencia y Durabilidad

Capítulo 3 · Materiales

Capítulo 4 · Criterios y Control de Conformidad del Hormigón

Capítulo 5 · Hormigón Fresco - Propiedades, Dosificación y puesta en Obra

Capítulo 8 · Análisis y Diseño – Consideraciones Generales

Capítulo 9 · Requisitos de Resistencia y Comportamiento en servicio

Capítulo 10 · Cargas Axiales y Flexión

Capítulo 11 · Corte y Torsión

Capítulo 18 · Hormigón pretensado

Capítulo 22 · Hormigón estructural simple

### **Gastos de constitución**

- Redacción de actas y artículos de contrato social.
- Redacción del objeto social a fin de ser aprobado por la autoridad de aplicación:(IGJ).
- Acta de integración del capital social evitando hacer depósito en Banco Nación y la inmovilización de efectivo consecuente.
- Altas impositivas en AFIP y RENTAS.
- Libros societarios exigidos por la ley de Sociedades Comerciales.
- Apertura de cuenta corriente bancaria en institución de primera línea.
- Domicilio legal y comercial en Salta donde podrá recibir correspondencia que le será reenviada donde usted indique.
- Solicitud de Facturas ante Afip.
- Solicitud del CAI y/o CAE.
- Dominio web propio.
- Registro de Marca ante el IMPI.
- Sitio Web Institucional (On Line)..

### **Carga impositiva**

Pago de IVA: 10,5% .

Pago de impuestos por los salarios del personal: 50% del salario neto de cada empleado.

Pago de Rentas: 3,6 % del neto.

Pago de TISSH : 1,5 % del neto.

Impuesto a las Ganancias: 35% .

**Costos de constitución:**

- Constitución de la sociedad Redacción del estatuto y firma.
- Con inscripción en IGJ con Tramite Express 24 Horas. Urgente.
- Acta para evitar depósito bancario para capitales hasta 200.000,00.
- Seguro de caución para el Representante Legal .
- Confección y envío electrónico del Form 185 del Registro Nacional de Sociedades.
- Preparación de toda la documentación complementaria necesaria para AFIP.
- Configuración de la situación de directores y gerentes ante Afip.
- Tramite de vinculación del cuit de la sociedad con la del gerente incluyendo copia certificada de estatuto.
- Alta de impuestos .
- Solicitud de CAI (para presentar en imprenta o CAE para impresión de Comprobantes Tipo A y/o Factura electrónica
- Apertura de cuenta corriente bancaria.
- Libros societarios Rubricados

Costo: \$ 18.600,00

## **Estudio de Impacto Socio-Ambiental:**

En este estudio lo que se busca definir es el impacto que tendrá la instalación de la Planta de Hormigón elaborado, en relación con el medio ambiente y los factores sociales que la rodean. El método que se va a utilizar es la Matriz Causa-Efecto de Vicente Conesa Fernández

### **Definición del entorno geográfico del proyecto:**

El estudio se va a realizar en el terreno ubicado en el Parque Industrial de Salta, que se puede ver en la Figura 8 del estudio Técnico.

### **Definición de la escala de tiempo del proyecto:**

El proyecto está definido con una duración estimada de 10 años.

El método que se va a utilizar es la Matriz Causa-Efecto de Vicente Conesa Fernandez

### **Identificación de acciones que puedan causar impactos**

Identificar las actividades del proyecto que puedan tener afectaciones sobre el medio en que se desarrolla el proyecto, en cualquiera de sus componentes:

- Transporte: Incremento de vehículos y maquinas, aumentando las emisiones de gases y partículas a la atmósfera, como así también la contaminación auditiva.
- Almacenamiento: Aumento en la generación de material particulado, residuos sólidos y afectación en la salud de los trabajadores.
- Mezcla: Generación de material particulado, alteración en la calidad de las aguas y afectación en la salud de los trabajadores.
- Carga en Mixer: generación de material particulado, alteración en la calidad de las aguas, producción de residuos sólidos y afectación a la salud de los trabajadores.
- Lavado de maquinaria: Alteración en la calidad de las aguas y producción de residuos sólidos en la planta.
- Trabajo diario e Higiene del personal: Generación de aguas residuales y producción de residuos sólidos.
- Operatoria de la Planta: Generación de puestos de trabajo, mejora en nivel de vida de trabajadores.

### **Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.**

Con base en la identificación de las acciones a desarrollar en la Planta y los efectos potenciales de cada una de ellas, se realizó un listado de los componentes del medio que pueden verse afectados por las obras y actividades realizadas.

- Componentes Físicos.
- Componentes Bióticos.
- Componentes Socio-Ambientales

**Identificación de los impactos:**

- Emisión de gases.
- Emisión de partículas a la atmósfera.
- Contaminación auditiva.
- Generación de material particulado.
- Generación de residuos sólidos.
- Afectaciones en la salud de los trabajadores.
- Producción de residuos Industriales.
- Generación de aguas residuales.
- Producción de residuos sólidos particulares.
- Generación de puestos de trabajo.
- Mejora en el nivel de vida de los trabajadores.

### Importancia del impacto

En base a las actividades realizadas en la empresa y a los componentes con posible susceptibilidad a recibir impactos, se define una valoración de los posibles impactos, para ello se van a utilizar los siguientes parámetros:

<b>POR VARIACION EN CALIDAD</b>		<b>INTENSIDAD (IN)</b>	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
<b>EXTENSION (EX)</b> (Area de influencia)		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)	
Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
<b>EFECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>IMPORTANCIA (I)</b>			
$( I ) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

Figura 25. Parámetros para evaluación de la importancia de los impactos ambientales.

Fuente: Metodología para el cálculo de Matrices Ambientales.

**Emisión de gases.**

Impacto	Emisión de gases
Calidad	-1
Intensidad	1
Extensión	2
Momento	1
Persistencia	2
Reversibilidad	2
Recuperabilidad	2
Acumulación	4
Efecto	1
Periodicidad	2
Importancia	-21

Tabla 47.Importancia de Impacto Emisión de gases.

Fuente: Elaboración propia

**Emisión de partículas a la atmósfera.**

Impacto	Emisión de partículas a la atmósfera.
Calidad	-1
Intensidad	1
Extensión	1
Momento	1
Persistencia	1
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	1
Efecto	1
Periodicidad	2
Importancia	-13

Tabla 48.Importancia de Impacto Emisión de partículas a la atmósfera.

Fuente: Elaboración propia

### Contaminación auditiva.

Impacto	Contaminación auditiva.
Calidad	-1
Intensidad	1
Extensión	1
Momento	1
Persistencia	1
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	1
Efecto	1
Periodicidad	2
Importancia	-13

Tabla 49.Importancia de Impacto Contaminación auditiva.

Fuente: Elaboración propia

### Generación de material particulado.

Impacto	Generación de material particulado.
Calidad	-1
Intensidad	1
Extensión	2
Momento	1
Persistencia	1
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	2
Efecto	1
Periodicidad	2
Importancia	-16

Tabla 50.Importancia de Impacto Generación de material particulado.

Fuente: Elaboración propia

### Generación de residuos sólidos.

Impacto	Generación de residuos sólidos.
Calidad	-1
Intensidad	4
Extensión	2
Momento	2
Persistencia	2
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	2
Acumulación	2
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	-31

Tabla 51. Importancia de Impacto Generación de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

### Aumento en afectaciones en la salud de los trabajadores.

Impacto	Afectaciones en la salud de los trabajadores
Calidad	-1
Intensidad	2
Extensión	1
Momento	2
Persistencia	2
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	1
Efecto	1
Periodicidad	2
Importancia	-18

Tabla 52. Importancia de Impacto Afectaciones en la salud de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

### Producción de residuos Industriales.

Impacto	Producción de residuos Industriales.
Calidad	-1
Intensidad	2
Extensión	2
Momento	2
Persistencia	2
Reversibilidad	2
Recuperabilidad	2
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	-28

Tabla 53. Importancia de Impacto Producción de residuos Industriales.

Fuente: Elaboración propia

### Generación de aguas residuales.

Impacto	Generación de aguas residuales
Calidad	-1
Intensidad	2
Extensión	4
Momento	4
Persistencia	2
Reversibilidad	2
Recuperabilidad	2
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	-34

Tabla 54. Importancia de Impacto Generación de aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia

### Producción de residuos sólidos particulares.

Impacto	Producción de residuos sólidos particulares.
Calidad	-1
Intensidad	2
Extensión	2
Momento	2
Persistencia	2
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	2
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	-24

Tabla 55. Importancia de Impacto Producción de residuos sólidos particulares.

Fuente: Elaboración propia

### Generación de puestos de trabajo

Impacto	Generación de puestos de trabajo
Calidad	1
Intensidad	2
Extensión	1
Momento	2
Persistencia	2
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	2
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	22

Tabla 56. Importancia de Impacto Generación de puestos de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

**Mejora en el nivel de vida de los trabajadores:**

Impacto	Mejora en el nivel de vida de los trabajadores
Calidad	1
Intensidad	4
Extensión	1
Momento	2
Persistencia	4
Reversibilidad	1
Recuperabilidad	1
Acumulación	2
Efecto	4
Periodicidad	2
Importancia	30

Tabla 57. Importancia de Impacto Mejora en el nivel de vida de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

**Clasificación de los impactos negativos que se pueden presentar en el proyecto en rangos:**

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Irrelevante	<20	Verde claro
Bajo	21-45	Amarillo
Moderado	46-70	Naranja
Critico	71-92	Rojo

Figura 26. Clasificación de los impactos negativos que se pueden presentar en el proyecto en rangos.

**Clasificación de los impactos positivos que se pueden presentar en el proyecto en rangos:**

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Positivo	<45	Verde brillante
Positivo importante	46-92	Verde oscuro

Figura 27. Clasificación de los impactos positivos que se pueden presentar en el proyecto.

### Clasificación de los Impactos del proyecto:

Impacto	Puntuación	Importancia
Aumentando las emisiones de gases.	-21	Bajo
Aumentando las emisiones de partículas a la atmósfera.	-13	Irrelevante
Contaminación auditiva.	-13	Irrelevante
Aumento en la generación de material particulado.	-16	Irrelevante
Aumento en la generación de residuos sólidos.	-31	Bajo
Aumento en afectaciones en la salud de los trabajadores.	-18	Irrelevante
Producción de residuos Industriales.	-28	Bajo
Generación de aguas residuales.	-34	Bajo
Producción de residuos sólidos particulares.	-24	Bajo
Generación de puestos de trabajo.	22	Positivo
Mejora en el nivel de vida de los trabajadores	30	Positivo

Tabla 58. Clasificación de los Impactos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

### Propuesta de Acciones para la Mitigación de Impactos Importantes:

Se considerarán los impactos con Importancia superior a “Irrelevante”, las propuestas de mitigación de los Impactos considerados son:

- **Emisión de gases:** Disminución del uso de combustibles derivados del petróleo para las maquinarias, utilización de energías limpias.
- **Generación de residuos sólidos:** Reutilización de los residuos en caso que sea posible, de no serlo fijar la disposición final de los mismos según las normativas vigentes.
- **Producción de residuos Industriales:** Tratar los residuos industriales según normativas y procedimientos vigentes.
- **Generación de aguas residuales.** Reutilización de las aguas, evitar derrames de las mismas, disminuir la posibilidad de filtraciones.
- **Producción de residuos sólidos particulares:** Reciclar los residuos que así lo permitan, de caso contrario buscarles una disposición final según las normativas y procedimientos vigentes.

### Conclusión:

El proyecto no genera grandes Impactos en los factores Socio-Ambientales, se deberá considerar las acciones de mitigación propuestas para cuidar el medio ambiente y cumplir con las normativas vigentes.

## **Conclusión del Proyecto:**

Teniendo en cuenta los Estudios realizados y considerando los resultados arrojados por el Estudio Económico, se puede concluir en que es Rentable la creación de la Planta de Hormigón.

No solo es rentable, sino que también es más económico tener una producción propia antes que comprar el hormigón a terceros.

Un punto favorable, además del aspecto económico, es el beneficio que generaría para la empresa constructora, en aspecto de logística y planificación el hecho de tener una producción propia de Hormigón.

## **Bibliografía:**

### **Libros:**

- Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón".
- Nassir Sapag Chain, 2001. "Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa". Editorial: Pearson Education S.A.
- Thompson – Strickland-"Conceptos y Técnicas de la Dirección y Administración Estratégicas" 1985. Editorial Mc Graw-Hill.
- Norma IRAM 1666 de Hormigón Elaborado.
- Norma IRAM 1546 – Hormigones - Métodos de ensayo a compresión.
- Norma IRAM 1524 - Hormigón de Cemento Portland.
- Normas IRAM 1541 - Hormigón Fresco.

### **Organismos Consultados:**

- IERIC: Instituto de Estadística y Regulación de Industria de la Construcción.
- Asociación Argentina de Hormigón Elaborado.
- EDESA: Empresa de suministro de Electricidad de Salta
- Aguas del Norte: Empresa de suministro de agua en Salta

### **Páginas Web Consultadas:**

- Estadísticas sobre la demanda de Cemento en los últimos años:  
<http://estadisticas.salta.gov.ar>. Página vigente al 20/11/17.
- [\*\*Compra de Muebles y elementos de oficina:\*\*](#)
- <http://www.mercadolibre.com.ar>. Página vigente al 20/11/17.

## **Anexos**

**Anexos I**  
**Cotización de HZS50 Planta de Hormigón**

**Anexos II**  
**Cotización para la Creación de una SRL**

**Anexos III**  
**Cuadro Tarifario EDESA**

**Anexos IV**  
**Cuadro Tarifario Aguas del Norte**

