

**UNIVERSIDAD**  
**TECNOLÓGICA**  
**NACIONAL**

**FACULTAD REGIONAL BAHÍA BLANCA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO FINAL**  
**INGENIERÍA CIVIL**

**CONSORCIO DEL PARQUE INDUSTRIAL**  
**DE BAHIA BLANCA**  
**(COMITENTE)**

**SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL**  
**ANÁLISIS Y PROPUESTAS**

**2021 / 2022**

**INTEGRANTES**

Abelleira, Leandro  
Caivano, Francisco  
Festa, Danila  
López, Cecilia

Beret, Brenda  
CHaves, César  
Herchaft, Daiana  
Soto, Evelyn

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento por los aportes realizados para la concreción de este trabajo a las siguientes empresas y personas:

### **del área de mantenimiento del Parque Industrial Bahía Blanca**

Claudio Schmidt

### **del área comercial del Parque Industrial Bahía Blanca**

Tecmaco Integral SA

Sermat SA

R SAFE envases

Grupo BB1 SA

Tecnophos

Arcemac SRL

BH4 SRL

RC Electroindustrial y C SRL

Biobahía SA

Corsur SRL

Ingeniería Intec SRL

### **del Programa APELL**

Ing. Marcela De Simón

### **de Aguas Bonaerenses SA**

Ing. Pamela Blázquez

### **de la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional**

Ing. Horacio Varela

Ing. Jorge Prolygin

Comisión Proyecto Final Parque Industrial 2019/2020

Comisión Proyecto Final Parque Industrial 2020/2021

### **a nuestras familias**

## **RESUMEN**

En el presente informe se evalúa el estado actual del Parque Industrial de Bahía Blanca y sectores linderos al mismo, haciendo énfasis en parte de su infraestructura y servicios, las actividades que se desarrollan cotidianamente, accesos y circulación interna, entre otros; además de los recursos y protocolos a disponer ante acontecimientos de índole accidental.

Para llevar a cabo dicha evaluación, se procede a la investigación de las distintas tareas con las que cumple el Parque Industrial, las empresas y entidades que allí se desempeñan, estudiando antecedentes y realizando relevamientos inherentes al sector. Se indican características, beneficios y la relevancia de contar con un predio industrial de magnitud compatible con la ciudad de Bahía Blanca. Con la información obtenida se procede a realizar un análisis F.O.D.A., el cual permite identificar aspectos y parámetros tanto favorables como desfavorables en función de los objetivos apuntados.

Finalmente, se proponen alternativas para mejorar los recursos y protocolos vigentes, tales como planes de emergencia y de evacuación del predio, espacios de confinamiento, proyecto de red de agua para combatir incendios, salidas de emergencia, sistemas de advertencias o comunicaciones urgentes mediante emisiones sonoras y visuales.

## **PALABRAS CLAVE**

Parque Industrial – APELL – Relevamiento – Antecedentes – Encuestas – Infraestructura – Empresas - F.O.D.A. – Incendios – Explosiones – Fugas tóxicas – Plan de Emergencia – Evacuaciones – Confinamiento – Red de agua

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	OBJETIVO .....	6
3.	PARQUES INDUSTRIALES .....	7
3.1.	Características de los parques industriales .....	7
3.2.	Parques industriales en el Mundo .....	8
3.3.	Parques industriales en Argentina .....	9
3.4.	Parque industrial en Bahía Blanca .....	10
3.4.1.	Características.....	11
3.4.1.1.	Ubicación geográfica.....	11
3.4.1.2.	Accesibilidad y Conectividad .....	12
3.4.1.3.	Beneficios .....	12
3.4.1.4.	Infraestructura .....	13
3.4.1.5.	Servicios .....	13
3.4.1.6.	Recursos.....	13
3.4.2.	Empresas dentro del Parque Industrial de Bahía Blanca .....	14
4.	ANTECEDENTES .....	20
4.1.	2019 / 2020: Movilidad Sustentable hacia el puerto .....	20
4.2.	2020 / 2021: Parque Industrial .....	21
4.2.1.	Con respecto a la seguridad .....	21
4.2.2.	Con respecto a la infraestructura .....	21
4.2.3.	Con respecto a lo social .....	21
4.3.	Proceso APELL.....	22
5.	INFORMACION RELEVADA .....	26
5.1.	Encuestas .....	26
5.2.	Tanque Hidráulico elevado.....	27
6.	ANÁLISIS DE LA INFORMACION RECOLECTADA.....	28
6.1.	Análisis F.O.D.A.....	28
6.1.1.	Fortalezas.....	28
6.1.2.	Oportunidades .....	29
6.1.3.	Debilidades.....	29
6.1.4.	Amenazas .....	30
7.	PROPUESTAS DE MEJORA.....	32
7.1.	Plan de Emergencia y Plan de Evacuación.....	32



7.1.1.	Secuencia de un plan de evacuación .....	32
7.1.2.	Procedimiento ante una emergencia dentro del PIBB .....	33
7.1.3.	Consideraciones para el Plan de Evacuación del PIBB .....	33
7.2.	Espacios de Confinamiento .....	35
7.3.	Proyecto Red de Agua para combatir incendios .....	36
7.3.1.	Datos del proyecto .....	36
7.3.2.	Consideraciones de proyecto .....	36
7.3.3.	Procedimiento de cálculo .....	37
7.3.3.1.	Trazado de la red .....	37
7.3.3.2.	Determinación de los puntos de equilibrio (PE) .....	39
7.3.3.3.	Determinación de gastos .....	39
7.3.3.1.	Dimensionamiento hidráulico .....	40
7.3.3.2.	Cómputo de materiales y movimiento de suelo .....	41
7.3.3.3.	Planos de proyecto .....	42
8.	CONCLUSION .....	43
	BIBLIOGRAFIA .....	44
	ANEXOS .....	45
	ANEXO A: El fuego y como combatirlo .....	46
A.1	Elementos del fuego .....	47
A.2	Métodos de extinción .....	48
A.2.1	Eliminación del Calor .....	48
A.2.2	Eliminación del Combustible .....	48
A.2.3	Eliminación del Oxígeno .....	48
A.2.4	Detener la Reacción Química en cadena .....	48
A.3	Clasificación de los incendios .....	49
A.3.1	Incendios CLASE "A" .....	49
A.3.2	Incendios CLASE "B" .....	49
A.3.3	Incendios CLASE "C" .....	50
A.3.4	Incendios CLASE "K" .....	50
A.3.5	Incendios CLASE "D" .....	51
A.4	Características de los líquidos inflamables .....	51
A.5	La gasolina como peligro de incendio .....	52
	ANEXO B: Folletería APELL .....	54
	ANEXO C: Encuesta .....	59
	ANEXO D: Red de Incendio .....	61

## INDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1: Comparación Parques Industriales. Siglo XIX (izquierda) - Sigo XXI (derecha). Fuente: Internet.....	8
Ilustración 2: PI Chivilcoy, Bs. As. (izquierda). PI Justiniano Posse, Cba. (derecha). Fuente: Internet.....	9
Ilustración 3: Parque Industrial Bahía Blanca. Fuente: Pagina web PIBB. ....	11
Ilustración 4: Ubicación del Parque Industrial (PI). Fuente: Elaboración propia.....	12
Ilustración 5: Infraestructura del PI. Fuente: Página web PIBB. ....	13
Ilustración 6: Servicios del PI. Fuente: Página web PIBB. ....	13
Ilustración 7: Recursos del PI. Fuente: Página web PIBB. ....	13
Ilustración 8: Distribución de parcelas dentro del PIBB. Fuente: Internet. ....	14
Ilustración 9: Análisis de las áreas de incumbencias del PI. Fuente: Informe Proyecto Final Año: 2020 / 2021.....	18
Ilustración 10: Distribución actual de las empresas dentro del PI. Fuente: Personal de PIBB. ....	19
Ilustración 11: Vista aérea de la distribución de las empresas dentro del PI. Fuente: Página web PIBB. ....	19
Ilustración 12: Gráficos circulares realizados con la información de las 11 respuestas obtenidas. Fuente: Elaboración propia.....	26
Ilustración 13: Tanque hidráulico dentro del PI. Fuente: Elaboración propia.....	27
Ilustración 14: Delimitación de zonas de evacuación. Fuente: Elaboración propia. ....	34
Ilustración 15: Puntos de encuentro. Fuente: Elaboración propia.....	34
Ilustración 16: Ubicación posible de espacios de resguardo. Fuente: Elaboración propia. ..	35
Ilustración 17: Ejemplos de espacios de confinamiento. Fuente: Internet. ....	35
Ilustración 18: Disposición de mallas. Plano A. Fuente: Elaboración propia. ....	39
Ilustración 19: Tetraedro de fuego. Fuente: Página web ANSUL. ....	47
Ilustración 20: Elementos del fuego desglosados. Fuente: Página web ANSUL.....	48
Ilustración 21: Incensio Clase "A". Fuente: Página web ANSUL.....	49
Ilustración 22: Incendio Clase "B". Fuente: Página web ANSUL.....	49
Ilustración 23: Incendio Clase "C". Fuente: Página web ANSUL. ....	50
Ilustración 24: Incendio Clase "K". Fuente: Página web ANSUL.....	50
Ilustración 25: Incendio Clase "D". Fuente: Página web ANSUL. ....	51

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Piezas de P.V.C. Fuente: Manual Técnico de Amanco Junta Segura. ....	37
Tabla 2: Velocidades mínimas y máximas de esorrentía. Fuente: ENOHTA. ....	37
Tabla 3: Cómputo de materiales varios. Fuente: Elaboración propia. ....	41
Tabla 4: Cómputo de caños. Fuente: Elaboración propia. ....	42

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo ha sido realizado en el marco de la Cátedra “*Proyecto Final*” de la carrera Ingeniería Civil dictada en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca. El mismo surge a partir de una propuesta realizada por parte de la institución “*Consortio del Parque Industrial de Bahía Blanca*”, a través de la mencionada Cátedra en el año 2021.

En la propuesta, fue planteada la necesidad de evaluar el estado actual tanto del predio principal constituyente del mencionado *Parque Industrial*, como de sectores aledaños al mismo en términos de seguridad incidental, haciendo énfasis en el resguardo de la integridad física del conjunto humano allí presente ante la presencia de un acontecimiento potencialmente hostil, de magnitud considerable y de carácter apremiante o urgente.

Respecto al sitio, el predio en análisis fue fundado en 1973 y, actualmente, responde al carácter de entidad *pública - privada*, abarcando aproximadamente 100 empresas de diversos rubros. El mismo se encuentra regido por el propio *Consortio* en cuanto a dirección y administración del funcionamiento operacional e infraestructura y, por la Municipalidad de Bahía Blanca, en cuanto a distribución y disposición de parcelas particulares y espacios públicos.

En cuanto a la presencia de acontecimientos potencialmente hostiles, el presente trabajo se encuentra basado en las apreciaciones propuestas por el Programa APELL, el cual responde a una entidad de carácter internacional con fines preventivos y proactivos respecto a accidentología industrial a escalas comunitarias. Dicho Programa comenzó a implementarse en Bahía Blanca en el año 1996 y, actualmente, contempla 3 escenarios de ocurrencia potencial según la naturaleza del Parque Industrial en consideración: ***Fuga Tóxica; Explosión; Incendio.***

Respecto a la metodología de procedimiento y, considerando la amplitud del análisis, en el presente informe se encuentran reflejadas diversas variables y situaciones evaluadas, habiendo sido consideradas de carácter favorable o desfavorable en función de la viabilidad de las alternativas de solución a proponer. Tanto las variables como las alternativas de solución, han sido desarrolladas en torno a los escenarios mencionados anteriormente, teniendo en cuenta posibles compatibilidades respecto a las actividades que tienen lugar cotidianamente en el predio y alrededores

## 2. OBJETIVO

En términos generales, la realización del presente informe consiste en evaluar los recursos y protocolos vigentes actualmente y su disposición ante acontecimientos de índole incidental compatibles con los abarcados por el Programa APELL, tanto dentro del predio constituyente del *Parque Industrial de Bahía Blanca* como en inmediaciones del mismo.

En términos particulares, el presente informe se encuentra orientado al análisis de los mencionados recursos y protocolos en cuanto a su capacidad y alcance de posibles accionares de mitigación o retraso del suceso hostil, evacuaciones generales y/o confinamientos temporales.

Para ello, se abordará el **relevamiento** de los distintos puntos de acceso al predio, tanto viales como peatonales y su potencial utilización como salidas de emergencia; sectores y/o edificaciones disponibles capaces de brindar confinamiento temporal y; edificaciones y/o instalaciones capaces de brindar mitigación o retraso del impacto del suceso.

Por otra parte, se tendrán presentes potenciales aportes teóricos y/o empíricos brindados por los distintos **antecedentes** en consideración.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el objetivo principal del presente informe radica en la formulación de **alternativas** tanto de mejoramiento de los recursos y protocolos vigentes, como la incorporación de nuevas medidas de acción, todas ellas agrupadas a fin de lograr la conformación de un **plan integral** o bien, **director, de seguridad incidental**.

### 3. PARQUES INDUSTRIALES

El concepto de parques industriales (PI) como tal, surgió en países considerablemente industrializados a fines del siglo XIX como un medio destinado a promover, planificar y administrar el desarrollo industrial.

Atendiendo a las expresiones brindadas por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), se define como **parque industrial** a *“aquel terreno urbanizado y subdividido en parcelas, conforme a un plan general destinado al uso de una comunidad de industriales, el cual se encontrará dotado de caminos, medios de transporte y servicios e instalaciones públicas y privadas, a fin de permitir el adecuado emplazamiento y desarrollo de dicha comunidad. A su vez, se entiende por plan general, no solo a la planificación física del predio, sino también a su ambiente económico, social y los objetivos comunes para su correspondiente eficiencia.”* (ONUDI, 1979).

#### 3.1. Características de los parques industriales

Los parques industriales tienden a ofrecer grandes oportunidades a las empresas que deciden radicarse en los mismos, ya sea en términos impositivos, de infraestructura y servicios comunes, accesibilidad y seguridad, entre otros. En paralelo, se dispone de considerable estabilidad respecto a suministros de energía eléctrica, gas, agua y comunicaciones. Desde un punto de vista ambiental, permite un control razonablemente eficaz del medio al encontrarse las industrias aglomeradas en un sitio común y específico.

Considerando las mencionadas oportunidades brindadas por los parques industriales, deberá atenderse un amplio abanico de factores susceptibles de su correspondiente viabilidad y/o funcionalidad. Algunos de ellos responden a topografía y geotecnia favorable en cuanto a extensión y aptitud de terrenos; disponibilidad de fuentes de energía, transportes y mano de obra; cercanía y vinculación respecto a mercados y zonas comerciales francas; entre otros.

Considerando diversos parámetros, la ONUDI clasifica a los parques industriales de los siguientes modos:

Según ubicación:

- Urbanos;
- Semi-urbanos;
- Rurales.

Según actividades desarrolladas:

- Parques industriales especializados (dedicados a un tipo de actividad);
- Compuestos (contienen actividades diversas no relacionadas entre sí);
- Auxiliares (integrados por un grupo de pequeñas y medianas empresas que trabajan para un gran establecimiento).

Según origen y motivación:

- De desarrollo o fomento de los territorios donde se radican;
- De dispersión o relocalización, en los que se instalan predominantemente establecimientos previamente localizados en otros lugares;

Según entidad patrocinante:

- Estatales;
- Privados;
- Privado con asistencia crediticia estatal;
- Mixto (donde intervienen organismos públicos -Estado nacional, provincial o municipal- y privados -empresas o cámaras/asociaciones de empresas).

### 3.2. Parques industriales en el Mundo

Si bien los primeros parques industriales completamente establecidos se localizaron en Reino Unido y Estados Unidos en los primeros años del siglo XX, los mismos comenzaron a formar parte de las estrategias de desarrollo económico de muchos países luego de la Segunda Guerra Mundial.

Las décadas de 1950 y 1960 registran el advenimiento de formas generalizadas y especializadas de parques industriales, tales como parques de fabricación y manufactura; acopios y logísticas; servicios remotos o telecomunicaciones; entre otros. En paralelo, las comunidades y entidades públicas promovieron activamente el concepto de parques de investigación como una herramienta económica que estimulara las economías locales y ayudarán a revitalizar las áreas urbanas.

Los beneficios de atraer nuevos tipos de negocios y fuerza de trabajo con altos niveles de educación continúan impactando favorablemente a comunidades reducidas, ciudades medianas y urbes de portes considerables. Desde entonces, la producción mundial se ha desarrollado en gran porcentaje dentro de parques industriales, cuyas formas han mutado según los requerimientos de las épocas y lugares en los que se han emplazado.



Ilustración 1: Comparación Parques Industriales. Siglo XIX (izquierda) - Sigo XXI (derecha). Fuente: Internet.



### 3.3. Parques industriales en Argentina

En la República Argentina, el inicio de los PI se remonta a la década del 60, observándose una considerable expansión en los años 70 con regímenes de promoción y vuelve a cobrar impulso tras las crisis de fines de 2001.

En general, los PI en Argentina han sido desarrollados siguiendo una serie de objetivos y finalidades comunes, apreciándose lineamiento con objetivos y finalidades a nivel global. Es posible nombrar los siguientes, afines a los diferentes PI nacionales, según el Ministerio de Industria Argentino:

- ❖ Introducirlos como elementos de ordenamiento urbanístico (planificación del desarrollo regional y urbano), en busca de una radicación ordenada de los establecimientos industriales, en armonía con el medio ambiente y con los núcleos urbanos;
- ❖ Impulsar el desarrollo económico, aparejando una mejora o aumento del nivel de actividad industrial y el empleo;
- ❖ Alentar los procesos de capacitación de recursos humanos, empresarios y laborales, y el crecimiento del empleo industrial por medio de acciones comunes;
- ❖ Propiciar la integración y complementación de las actividades industriales en aspectos productivos, técnicos y comerciales;
- ❖ Generar espacios que reúnan las condiciones requeridas para posibilitar la relocalización de establecimientos industriales, en los casos en que éstos se encuentren en conflicto con la población o el medio ambiente;
- ❖ Crear, a través de la localización concentrada de establecimientos industriales, las condiciones que permitan la reducción de los costos de inversión en infraestructura y servicios.



Ilustración 2: PI Chivilcoy, Bs. As. (izquierda). PI Justiniano Posse, Cba. (derecha). Fuente: Internet.



### 3.4. Parque industrial en Bahía Blanca

El Parque Industrial de Bahía Blanca se encuentra ubicado al sur de la Provincia de Buenos Aires, en la Ruta de acceso sudoeste a puertos, a 5 km de la ciudad de Bahía Blanca. La superficie total es de 144,71 hectáreas.

La administración del parque se encuentra a cargo del Consorcio del Parque Industrial de Bahía Blanca (CPIBB), ente de conformación público-privada, integrado por la Municipalidad de Bahía Blanca y las empresas radicadas dentro del predio. Esta conformación mixta le permite una excepcional capacidad de gestión al contar con la dinámica que imponen los actores privados y el respaldo de la Municipalidad.

La finalidad de este PI, es la formación de un área que genere una elevada actividad económica favoreciendo así el desarrollo de proyectos industriales de origen local, nacional e internacional. Se incentiva a que el parque industrial desarrolle actividades en las cuales puedan ser transformados los productos provenientes del Polo Petroquímico y la posibilidad que las empresas instaladas en el PIBB con capacidad de producción apta para exportar, puedan gozar del régimen de sub-zonas francas. Con el objetivo de cumplir con dichas finalidades, se encuentran diferentes objetivos generales que plantean iniciativas y compromisos que buscan facilitar el desempeño de las empresas, son ejemplos de estos objetivos:

- ❖ Completar la infraestructura de servicios atendiendo a los adelantos tecnológicos y a las exigencias y necesidades de las empresas.
- ❖ Impulsar las obras de ampliación de superficie y servicios del actual predio del Parque Industrial.
- ❖ Difundir y promocionar la actividad industrial, tecnológica y de servicios del Parque Industrial y la región, participando en eventos locales, provinciales y nacionales vinculados a esta temática.
- ❖ Promover la radicación de nuevas empresas vinculadas a la economía regional y particularmente al sector petroquímico y portuario próximo al Parque Industrial.
- ❖ Trabajar conjuntamente con sectores estratégicos del desarrollo industrial regional como el puerto y el complejo petroquímico a los efectos de generar sinergias que mejoren la competitividad del conjunto.
- ❖ Impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas.
- ❖ Generar mecanismos que permitan a las empresas instaladas mejorar su desempeño comercial y acceder a nuevos mercados.



Ilustración 3: Parque Industrial Bahía Blanca. Fuente: Pagina web PIBB.

### 3.4.1. Características

#### 3.4.1.1. Ubicación geográfica

La proximidad del Parque Industrial con el Complejo Petroquímico, el Puerto de Bahía Blanca, la Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales y conjunto de Ordenanzas Promocionales determina una localización estratégica para el desarrollo industrial.

Actualmente trabajan más de 100 empresas asociadas dentro y alrededor del Parque. Cuenta con una ubicación estratégica con respecto a zonas terrestres, portuarias y aéreas:

**Zona Terrestre:** Bahía Blanca es un nodo ferroviario y carretero. Aunque se encuentra a casi 10 km del Mar Argentino, está conurbada con otras ciudades y poblaciones costeras, entre las que podemos destacar el puerto de Ingeniero White. Con respecto a las rutas, tiene conexión con los más importantes centros productivos de Argentina y con países limítrofes a través de las rutas nacionales y provinciales RN3, RN33 y RN35 y conexión con RP51 y RN22. Con respecto a los ferrocarriles más de 5.000 km de vías que llegan desde Rosario bordeando toda la pampa húmeda confluyen a Bahía Blanca y completan el vínculo con Buenos Aires, Rio Negro y Neuquén, hasta la frontera con Chile.

**Zona portuaria:** El sistema portuario de Bahía Blanca ofrece un amplio espectro de servicios y alternativas de operaciones, con directa salida al Océano Atlántico. Es el único puerto de aguas profundas del país. Ideal para las operaciones con súper-graneleros y grandes buques-tanques. Los aspectos más sobresalientes del mismo son:

- Profundidad para la entrada y salida para buques de hasta 45 pies de calado.
- Muelles con capacidad para operar todo tipo de buques y mercaderías.
- Cuatro terminales especializadas en la carga de cereales, oleaginosos y subproductos.
- Cuenta con capacidad para carga de productos combustibles petroquímicos, accesos viales y ferroviarios y plazoletas de almacenaje de contenedores y carga general.

**Zona Aérea:** Bahía Blanca cuenta con el Aeropuerto Comandante Espora. El mismo cuenta con las siguientes características: Pasarela telescópica, hall de arribos, sala de check-in, preembarque, locales comerciales, sala VIP, confitería, sanitarios, sala de equipajes. Tecnología de última generación, controles operativos, vigilancia y protección contra incendios. Equipo de rayos X y una cinta transportadora de equipaje.

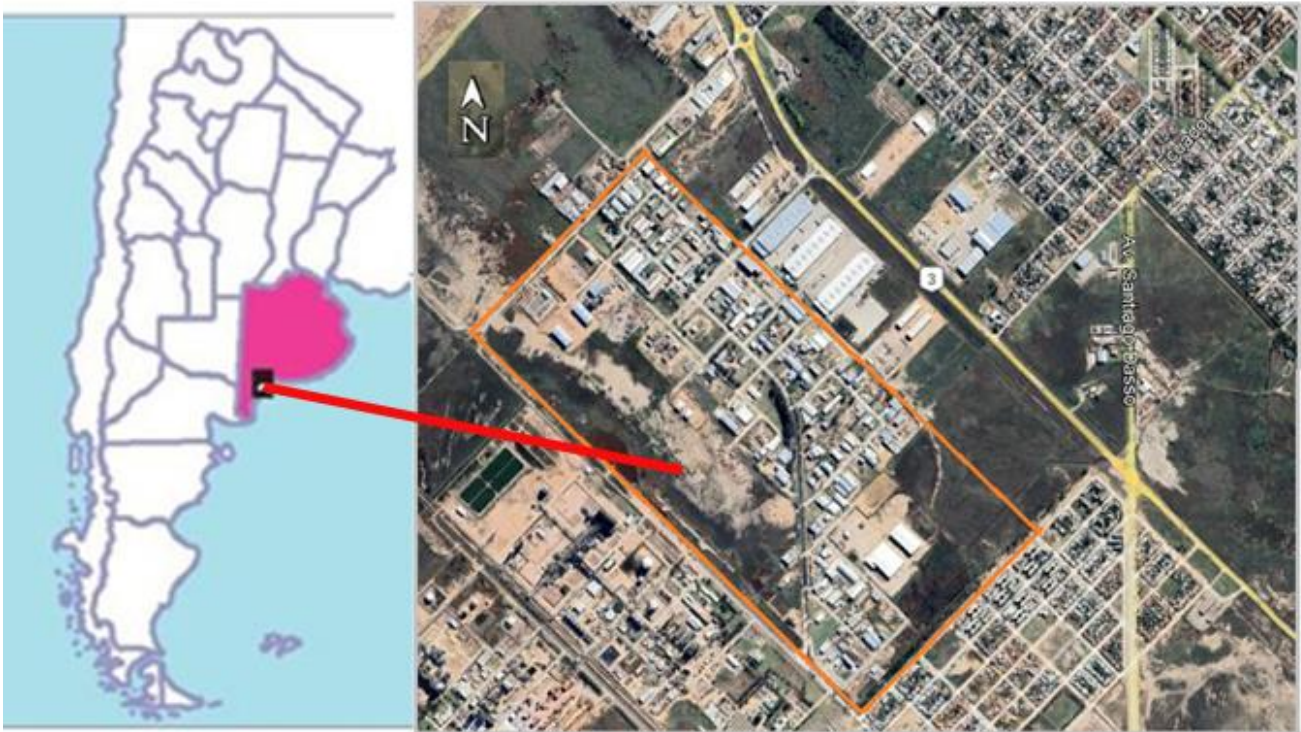


Ilustración 4: Ubicación del Parque Industrial (PI). Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.1.2. Accesibilidad y Conectividad

Si bien el Parque Industrial se encuentra junto al Polo petroquímico, a la zona Franca Bahía Blanca, Coronel Rosales, se debe destacar la accesibilidad y conectividad con la ciudad de Bahía Blanca ya que el mismo se ubica a 5,5 km del centro administrativo de dicha ciudad, siendo ideal para la instalación y desarrollo de industrias productivas y empresas de servicios industriales de diversas escalas.

### 3.4.1.3. Beneficios

Las empresas del parque cuentan con ciertos beneficios, algunos de ellos son: La exención de impuestos Provinciales, Inmobiliario, Ingresos Brutos, Sellos, Automotores de acuerdo a la Ley 13.744; beneficios con el Fondo de Garantías de la Provincia de Buenos Aires (FOGABA); la eximición de Tasa por Inspección de Seguridad e Higiene, Alumbrado, barrido y limpieza y conservación de la vía pública, publicidad y propaganda por 8 años a las empresas que operen en el Parque Industrial, a partir de la instalación; la eximición de pago de Derechos de Construcción y Tasa de Habilitación a las empresas que se establezcan en el Parque Industrial; accesos créditos con tasas diferenciadas.



#### 3.4.1.4. Infraestructura

El PI cuenta con la siguiente infraestructura: Drenaje pluvial, drenaje sanitario, pavimentación en un 80% de las calles, señalización de calles internas, alumbrado público, espacios verdes, red de gas natural industrial, red de energía eléctrica industrial, red de agua potable, red telefónica, acceso a internet y control de acceso de personas y vehículos.



Ilustración 5: Infraestructura del PI. Fuente: Página web PIBB.

#### 3.4.1.5. Servicios

Con respecto a los servicios que se encuentran en el PI, se observan: Seguridad las 24hs y control de acceso vehicular; soporte técnico y profesional de la UTN - FRBB; comedor para el personal de las empresas; Salón de Usos Múltiples; duchas y baños públicos; mantenimiento de espacios comunes; cámaras de monitoreo.



Ilustración 6: Servicios del PI. Fuente: Página web PIBB.

#### 3.4.1.6. Recursos

Los recursos que ofrece el PI son: Equipos profesionales de Administración y Mantenimiento del Parque; sucursales del Banco Nación y del Banco Provincia; incubadora de empresas.



Ilustración 7: Recursos del PI. Fuente: Página web PIBB.

### 3.4.2. Empresas dentro del Parque Industrial de Bahía Blanca

Como ya se ha mencionado, el PI cuenta con una superficie total de 144,71 hectáreas que se encuentran subdivididas en amplios lotes de diversas medidas, en la siguiente imagen se muestra la distribución aproximada de dichos lotes.



Ilustración 8: Distribución de parcelas dentro del PIBB. Fuente: Internet.

Más de 100 empresas se desarrollan dentro y alrededor del Parque Industrial. A continuación, se detallan algunas de las empresas que realizan sus actividades dentro del parque y su área de trabajo:

- **Alea y Cia. S.A.:** Producción de alimentos balanceados, agroinsumos y commodities. Logística, acopio y acondicionamiento (cereales y oleaginosas).
- **Alfalfa y Forraje de la Patagonia S.A.:** Elaboración de megafardos. Producción y comercialización de forrajes desde España hacia Argentina.
- **Alonso Ingeniería S.A.:** Mantenimiento mecánico de equipos industriales mecanizados, alineación láser, reparación de sellos mecánicos, lubricación (bombas, reductores y compresores).
- **Alvarez Neumáticos S.A. (PIRELLI):** Venta de neumáticos y llantas. Tren delantero, alineación y balanceo, frenos, suspensión mecánica ligera.
- **Amiplast S.A.:** Reciclado de desperdicios y desechos no metálicos. Fabricación de productos plásticos (envases, pots y tapas a rosca, a presión y vertedoras en PEAD, PEBD, PP y PS, para la industria cosmética y farmacéutica).
- **Arcemac S.R.L.:** Construcción y servicios de mantenimiento para la industria química y del petróleo, montajes industriales, construcción de ductos.

- **Artigas Distribuidor Oficial YPF Gas:** Distribuidor de Gas envasado (Garrafas).
- **Atermis S.A.:** Brinda servicios de Aislación Térmica, Aislación Acústica, Limpieza Química y Protección Pasiva contra Fuego.
- **Bahía Servicios Industriales S.A.:** Servicio de montaje y mantenimiento industrial, incluye: Limpieza y reparación de equipos pesados. Movimiento de suelos en obras civiles. Fabricación y montaje de tanques y recipientes a presión. Prefabricado y montaje de cañerías. Fabricación y montaje de estructuras, etc.
- **Bahía Verde Servicios S.R.L.:** Transporte y Servicios Industriales (Transporte de residuos industriales a granel, transporte de cargas líquidas y desagotes, transporte de contenedores metálicos, servicio de barrido de calles, servicio de gestión ambiental, etc).
- **BAIPRO Ingeniería S.A.:** Servicios de ingeniería, construcción y montaje.
- **BH4 SRL - A.C.M.A.:** Fabricación de trailers, obradores, oficinas móviles, módulos habitacionales, consultorios móviles, casillas.
- **BioBahía S.A.:** Producción de biodiesel y glicerina a partir de aceite crudo de soja, biocombustibles de glicerina pura, borras de neutralización, ácidos grasos.
- **Bloques del parque - FACA V Premoldeados:** Fabricación de piezas premoldeadas (cercos, CI, bancos, etc.)
- **Codimat S.A.:** Venta de materiales para la construcción.
- **Corsur S.R.L.:** Metalúrgica.
- **Devic S.R.L.:** Servicio de Ingeniería de detalle para proyectos mecánicos, piping y estructuras metálicas variadas. Reparaciones edilicias en obras civiles. Pavimento de hormigón armado. Soldaduras especiales. Mecanizados de precisión, tornería y fabricación de piezas especiales.
- **ECO Ambiental:** Traslado de residuos industriales, tratamientos de residuos orgánicos, alquiler de contenedores, etc.
- **Ecobahía S.A. Grupo Basani:** Diseño, fabricación, comercialización, alquiler y servicio de limpieza de baños portátiles.
- **Ecosan S.A. baños químicos:** Fabricación, venta y alquiler de baños y duchas portátiles, oficinas portátiles, cabinas de vigilancia, construcciones y campamentos modulares.
- **Edilicia Bahía:** Fabricación de productos plásticos.
- **Electromecánica R.I:** Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos mecánicos industriales.
- **EMSA - Emprendimientos, Madereros S.A.:** Fabricación de artículos varios de madera (fenólicos, muebles bajo mesada, etc.)

- **Emulsiones del Sur S.A.:** Fabricación de productos de la refinación del petróleo. Venta de combustibles y lubricantes para automotores.
- **Euromix S.A.:** Elaboración de compuesto de polietileno de media densidad para tubería de distribución de gas compuesto de polietileno de alta densidad para recubrimiento de tubería de acero para la industria petrolera.
- **FB S.A. maquinarias agrícolas:** Venta de maquinarias y herramientas agrícolas, nuevas y usadas.
- **Feljor S.R.L.:** Fábrica de envases plásticos, bolsas de polietileno.
- **Fenestra S.A.:** Distribuidores de vidrio y aluminio, sistemas puertas y ventanas, lanas y fachadas vidrio float doble vidriado hermético DVH vidrios especiales.
- **Figueras Blanes & Asociados S.R.L.:** Ingeniería industrial y mecánica.
- **Geopetrol Industrial S.R.L.:** Fabricación de equipos y sistemas electromecánicos, estructuras livianas y pesadas, servicios para la industria minera, mantenimiento de ductos, ventilación líder en minería subterránea.
- **Grupo Linde Gas Argentina S.A.:** Fabricación de gases industriales, medicinales comprimidos o licuados, medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos.
- **Grupo Suplemin S.R.L. (MagnemaX):** Desarrollo y fabricación de productos nutricionales para ganadería.
- **Hej Metal Mecanica S.R.L.:** Tornería y fresado de precisión, fabricación de piezas según planos o muestra de acero al carbono inoxidable, teflón, grillón, bronce, hastelloy, incoloy, titanio, etc.
- **Hormigón Elaborado - Pavifer - Bahia Blanca S.R.L.:** Elaboración de hormigón, pavimentos de hormigón y servicio de transporte automotor de cargas. Extracción de arena, canto rodado y triturados de piedra.
- **Hornos y Calderas Industriales S.A. - HCI:** Montaje y mantenimiento industrial (servicios de fumistería, limpieza e instalación de chimeneas, izaje y montaje de equipos pesados, piping y estructuras. Prefabricado y montaje de cañerías).
- **Industrias Plásticas por Extrusión S.A. -IPESA:** Fabricación de silo bolsa, bolsas para almacenar granos y forrajes, polietileno para el agro, membranas, films y envases flexibles.
- **Ingelsa Bahia Blanca S.R.L.:** Ingeniería y ejecución de obras civiles e industriales (naves, fábricas, silos, estructuras y fundaciones de hormigón, redes cloacales, redes de agua, tanques y recipientes).
- **Ingenieria Intec S.R.L.:** Fabricación de cañerías de acero al carbono e inoxidable, trabajos metalúrgicos en general.

- **Ingysol S.A.:** Ingeniería y mantenimiento industrial, inspección, reparación, fabricación y re entubado de intercambiadores de calor, calderas, condensadores y aero enfriadores.
- **KLAP S.R.L.:** Estructuras metálicas, montajes y mantenimiento.
- **M y E S.A.:** Servicio de logística y distribución.
- **Masa PRVF S.A.:** Fabricación de productos plásticos (cañerías y accesorios termoplásticos, equipos y cañerías realizados en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Materiales, termoplásticos y laminados duales).
- **Matilla Construcciones S.A.:** Construcción de estructuras metálicas y naves industriales.
- **Micro Envases S.A.:** Fabricación de cajas de cartón micro corrugado, bandejas de cartón, venta de envases descartables.
- **Micser S.R.L.:** Obras electromecánicas, civiles de mantenimiento y servicios integrales, montajes industriales de estructuras y cañerías.
- **PBB Polisur S.R.L.:** Fabricación de resinas y caucho sintético.
- **Politec S.R.L.:** Construcción y montajes industriales. Obras eléctricas.
- **Química Hargos S.R.L.:** Química industrial, productos de limpieza y estética.
- **Química Industrial Bahiense S.A.:** Distribución y venta de productos químicos de calidad para la industria y el hogar. Transporte de productos químicos a granel.
- **Roller Star Argentina S.A.:** Diseño, fabricación y venta de persianas y ventanas de aluminio.
- **Grupo Romano:** Fabricación de puertas placa y aberturas de madera maciza.
- **S3 S.R.L. - (GRUPO OMEGA):** Obras y servicios industriales (industrias petroquímicas, petroleras, mineras, energéticas, automotrices, alimenticias, químicas y farmacéuticas).
- **Saipp S.R.L.:** Venta de válvulas controladoras y de seguridad, repuestos para industria química, petroquímica y petrolera.
- **Serint Sur S.R.L.:** Servicios ambientales y de mantenimiento (servicios de montajes industriales, limpieza de piletas industriales, dragado de lagunas, limpieza química de intercambiadores y calderas).
- **Sermat baterías S.A.:** Fabricación de baterías para la industria automotriz.
- **SERTEC Servicios y Tecnología en Limpieza S.A.:** Servicio integral de limpieza para industrias, mantenimiento de espacios verdes y gestión de residuos.



- **SGS:** Servicios de inspección, verificación, ensayos y certificación de normas ISO.
- **Sidepa S.A.:** Servicios de pintura industrial e hidrolavado.
- **SIEMENS:** Venta de sistemas de automatización y digitalización.
- **Slarpin S.A.:** Servicios industriales y obras civiles (revestimiento ignífugo, arenados y granallados, estructuras de galpones y naves industriales).
- **Tecmaco Integral S.A.:** Alquiler y venta de grúas, plataformas, autoelevadores para la industria y la construcción.
- **Tecnica Tubal SAIC:** Fabricación y distribución de productos de refrigeración, vapor y ventilación.
- **Tecsa Clavos S.R.L.:** Fabricación de clavos electrosoldados en rollo y de clavadoras neumáticas para industria maderera, cajonería, embalajes, envases, pallets, cajas de exportación, tarimas, etc.
- **Transporte Alarcón S.R.L.:** Servicio de transporte automotor de cargas.
- **Umbral Tecnológico Empresarial Bahía Blanca S.A. - UTE BAHÍA BLANCA:** Servicios de ingeniería, mantenimiento industrial y andamios multidireccionales, provisión de personal especializado.
- **Vibromax S.R.L.:** Balanceo de rotores y turbinas, medición de vibraciones en humanos, mantenimiento predictivo.
- **Yerry Line S.A.:** Fabricación de productos de limpieza.

Si se realiza un análisis de las distintas actividades que desarrollan las empresas dentro del parque, se puede realizar un gráfico para tener una representación visual rápida de cómo se distribuyen estas incumbencias

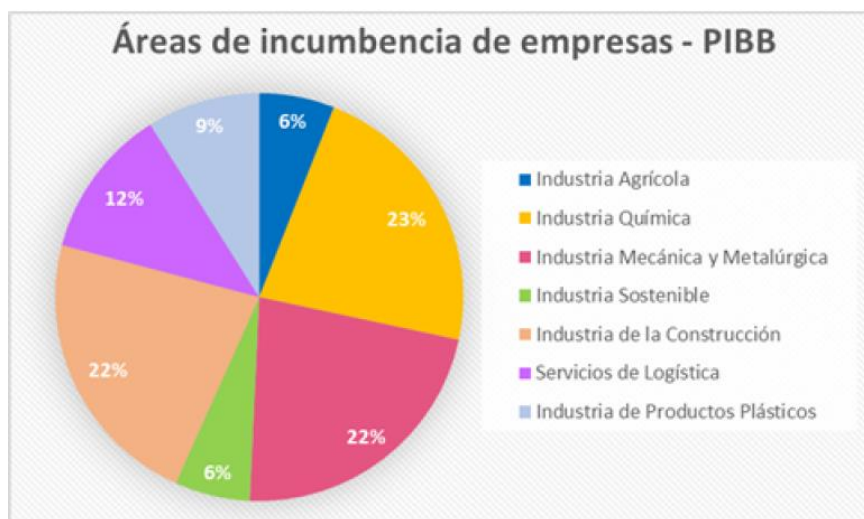


Ilustración 9: Análisis de las áreas de incumbencias del PI. Fuente: Informe Proyecto Final Año: 2020 / 2021.



## 4. ANTECEDENTES

Se detallan aquí los proyectos previos solicitados por la misma entidad (Consortio del Parque Industrial de Bahía Blanca) a la cátedra en los años 2019 y 2020.

Los proyectos fueron realizados por los estudiantes de la carrera Ingeniería Civil, que se enfocaron en distintas problemáticas.

### 4.1. 2019 / 2020: Movilidad Sustentable hacia el puerto

La movilidad urbana es uno de los grandes desafíos actuales de muchas ciudades, principalmente donde la mancha urbana se extiende hacia las periferias, como es el caso de Bahía Blanca, incrementando las distancias entre los lugares frecuentes a donde concurren los ciudadanos y, en consecuencia, creando una mayor dependencia del automóvil.

El sur de la ciudad, debido a la presencia del puerto local y del parque industrial, es una zona concurrida por gran parte de la población, la que en su mayoría no está cubierta por el transporte público. Esto conlleva a un incremento del flujo vehicular particular, y por ende, al aumento de la contaminación y congestión del tránsito dando como resultado pérdidas de tiempo y desaprovechamiento económico, siendo estos dos factores parte de un papel fundamental en la movilidad.

El proyecto propuso realizar una conexión vial entre el norte y el sur de la ciudad sin tener que pasar por el microcentro, con el objetivo de descomprimir el tránsito, y a su vez, generar una vía rápida que una las zonas nombradas anteriormente.

Del análisis que realizaron surgió la necesidad de examinar con mayor profundidad el sistema de transporte urbano, el comportamiento de las personas, y cómo éstas se relacionan con la ciudad, dado que el servicio de transporte público brindado actualmente circula en forma horizontal, y que el centro de la ciudad se encuentra colapsado por los distintos medios de movilidad (vehículos, colectivos y bicicletas).

Se realizó un proyecto para resolver esta problemática, logrando así un servicio de línea que circule en forma vertical y funcione de apoyo a las dos avenidas troncales de acceso a la ciudad, como lo son Av. Colón y Av. Cabrera. Para que esta arteria integre a toda la población, no solo se hizo hincapié en el transporte de colectivos, sino que también se buscó la compatibilidad con otros medios de movilidad, como lo son los vehículos particulares y las bicicletas.

## **4.2. 2020 / 2021: Parque Industrial**

Dentro del proyecto de Parques Industriales, se definieron tres ejes de trabajo: seguridad, infraestructura y social.

### **4.2.1. Con respecto a la seguridad**

La realización de planes de seguridad o a cargo de la seguridad laboral deberían responder a un encargado o un grupo encargado de la seguridad e higiene de manera integral y que esto no se lleve a cabo de manera discretizada por cada empresa particular ya que ante una eventualidad y al no haber un orden lógico de las empresas que conviven en las instalaciones del Parque, podría generar una problemática aún mayor.

### **4.2.2. Con respecto a la infraestructura**

Se debería generar un reordenamiento de las empresas por peligrosidad, por actividad o por el criterio que las autoridades crean pertinente, en donde un grupo multidisciplinario intervenga para lograr mitigar los accidentes que allí puedan desencadenarse.

Se calculó y diseñó un sistema de escurrimiento natural y un reservorio con capacidad suficiente con el fin de dar seguridad a los sectores aledaños al parque industrial en caso de una posible inundación, debido a que el factor de escurrimiento podría variar a futuro consecuencia del crecimiento y desarrollo del parque. Además, esta propuesta, da una fuente de agua próxima al parque en caso de tener un eventual incendio.

En lo que respecta a las distintas alternativas de accesos se creó un “anillo de circunvalación” generando una vía secundaria externa a las instalaciones del parque, donde se derive el tránsito para ingresar por el acceso más cercano a su punto de destino y disminuyendo la circulación interna. El anillo está compuesto por las calles: Pedro Pico, San Martín, Libertad y la Colectora de la Ruta Nacional N°3.

También se planteó abrir una calle perimetral interna, que permita una mejor circulación en caso de algún evento tecnológico que requiera una pronta evacuación. Esta sería la calle Daniel de Solier, Ecuador y Brihuega.

### **4.2.3. Con respecto a lo social**

El proceso APELL se aplica y contempla únicamente a las empresas ubicadas dentro del Polo Petroquímico como una amenaza, pero notando la proximidad del mismo al Parque Industrial, se debería involucrar a éste dentro del proceso para poder garantizar la seguridad de los ciudadanos aledaños a la zona y de los trabajadores. De este modo se integraría dentro de un mismo plan toda la zona industrial brindando seguridad ante cualquier emergencia tecnológica o ambiental que pueda ocurrir. En la siguiente sección se explica en detalle APELL.

### 4.3. Proceso APELL

APELL es un programa creado por las Naciones Unidas y aplicado en numerosas ciudades del mundo, el cual fue desarrollado para minimizar el número y los impactos negativos de accidentes provocados por productos químicos, aumentando la *concientización y preparación* de la comunidad ante emergencias.

Los objetivos propuestos por este proceso son los siguientes:

- ❖ Informar a los habitantes los riesgos que pueden existir.
- ❖ Concientizar a la población acerca de lo necesario que son adoptar las medidas de seguridad.
- ❖ Preparar a las personas para que sepan cómo actuar en caso de que ocurra un accidente industrial.
- ❖ Coordinar acciones de los equipos de respuesta ante una emergencia.

APELL en Bahía Blanca está conformado por un Grupo de Coordinación que fija las políticas y objetivos de las Comisiones de trabajo. Los integrantes son:

#### ***Autoridad local:***

- Sociedad de Fomento Ingeniero White.
- Sociedad de Fomento Barrio Boulevard.
- Unión Vecinal Barrio Saladero.
- Sociedad de Fomento Villa Delfina.

#### ***Instituciones***

- Sociedad de Fomento Ingeniero White.
- Sociedad de Fomento Barrio Boulevard.
- Unión Vecinal Barrio Saladero.
- Sociedad de Fomento Villa Delfina.
- Sociedad de Fomento Loma Paraguaya.
- Asociación Ambientalista Unión 20 de Agosto.
- Grupo Scout Don Ernesto Pilling.



- Grupo Mariano Montañeros de Santa María.
- Universidad Nacional del Sur.
- Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca.
- Radio Nacional.
- Asociación Bomberos Voluntarios de Ingeniero White.
- Asociación Bomberos Voluntarios Gral. Daniel Cerri.
- Asociación Bomberos Voluntarios Cabildo.
- Asociación Bomberos Voluntarios Punta Alta.
- Bomberos Prefectura Naval Argentina.
- Bomberos Policía de la Provincia. Buenos Aires.
- Bomberos Policía Federal.
- Delegación de Prevención Ecológica y Sustancia Peligrosas.
- Policía Departamental de la P.B.A.
- Armada Argentina.
- Comando Tercera División del Ejército.

### **Empresas**

- Avión Energy.
- Air Liquide S.A.
- Cargill S.A.C.I.
- Central Térmica Piedrabuena.
- Central Térmica Guillermo Brown.
- Cía. Mega.
- Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca.
- DOW Argentina.
- IPES S.A.

- Louis Dreyfus Company.
- Oleaginosa Moreno Hnos.
- Profertil S.A.
- Refinería Pampa Energía.
- Terminal Bahía Blanca S.A.
- Transportadora de Gas del Sur.
- Unipar Indupa.
- YPF Buque.

Como bien se mencionó en secciones anteriores, el Programa APELL comenzó a aplicarse en la Ciudad de Bahía Blanca a partir del año 1996, centrándose en riesgos potenciales presentes tanto en el sector denominado “*Polo Petroquímico*” como en el Parque Industrial en estudio.

A fin de cumplir con los mencionados objetivos, dicho programa sostiene en forma permanente, un plan de respuesta a emergencias contemplando los distintos escenarios compatibles de ocurrencia en el sitio, atendiendo a la morfología general del mismo y a los diversos materiales y productos utilizados en las tareas que allí tienen lugar. En el presente caso, estos potenciales escenarios responden a ***fuga tóxica, explosión e/o incendio***.

En cuanto a *fugas tóxicas*, las mismas responden a un posible escape accidental de sustancias tóxicas hacia el exterior del recipiente que las contiene. En el caso de gases y vapores, el efecto principal es la formación de una nube tóxica, el grado de afectación de la población dependerá del producto, la concentración, la distancia, el tiempo de exposición y las condiciones meteorológicas reinantes en ese momento.

Con respecto a *explosiones*, el efecto principal de las mismas responde a la generación de ondas de presión, las cuales pueden destruir y/o dañar construcciones cercanas. En el exterior pueden producirse roturas de cristales y daños materiales de menor magnitud. Otro efecto a tener en cuenta es la proyección de fragmentos.

Con relación a *incendios*, se manifiesta por grandes llamas y humo. Las llamas pueden producir quemaduras por radiación térmica y los humos pueden ser tóxicos o asfixiantes, si bien normalmente sólo sucede en el interior de la instalación, todo depende de los productos, la distancia y el tiempo de exposición.

Aunque es posible limitar el efecto de la mayoría de los accidentes industriales dentro del perímetro de las propias instalaciones, pueden existir situaciones en las que el impacto supere estos límites, afectando zonas aledañas.

Respecto al plan de respuesta llevado adelante por APELL, el mismo, abarca la ejecución de medidas de aviso urgente y, por otra parte, la disposición de tareas de mitigación de daños destinadas a la población, todas ellas orientadas a salvaguardar la integridad de los habitantes ante un suceso de características considerables.

En cuanto a las medidas de aviso urgente, se destaca la utilización de dos sirenas de alto alcance, cuyo adecuado funcionamiento es verificado semanalmente. Además, mediante convenios acordados con distintas emisoras y entidades públicas, se procede a transmitir un mensaje de advertencia vía radial y mediante redes sociales inmediatamente después de haberse tomado conocimiento oficial del suceso.

En cuanto a las tareas de mitigación de daños, el programa incluye la disposición de puntos de resguardo tales como instituciones o entidades barriales, los cuales se encuentran equipados con kits de emergencias. Además, se promueven en forma constante jornadas públicas de capacitación respecto a acciones de confinamiento y/o evacuación.

Los kits contienen: barbijos, baldes y trapos de piso, cintas de embalar, botiquín de primeros auxilios, bidones para almacenamiento temporario de agua potable y atomizadores, radio (con pilas de recambio), linterna (pilas de recambio), equipos de comunicación, luces de emergencia.

Cabe mencionar la clasificación dispuesta por el Programa en cuanto a la gravedad o alcance del suceso. Las respuestas a la emergencia se dividen en tres niveles:

**Nivel 1:** Se considera a un suceso de alcance *bajo o reducido* cuando la empresa o institución afectada informa e indica pertinentemente que puede resolver lo acontecido por sus propios medios.

**Nivel 2:** Se considera a un suceso de alcance *medio o moderado* cuando la empresa o institución afectada informa e indica pertinentemente que no puede solucionar el inconveniente por sus propios medios, solicitando recursos e instrucciones para ello, pero, a su vez, advierte que no implicaría riesgos para la comunidad.

**Nivel 3:** Se considera a un suceso de alcance *alto o grave* cuando la empresa o institución afectada informa e indica pertinentemente que no es posible solucionar el inconveniente a la

En el **Anexo A**, se ofrece información sobre el fuego y como combatirlo. En el **Anexo B**, se adjunta folletería que se repartió a la comunidad en distintos períodos de tiempo.



## 5. INFORMACION RELEVADA

### 5.1. Encuestas

Para realizar una recolección preliminar de información se llevó adelante un modelo de encuesta, mediante Google Drive, confeccionada por la comisión en conjunto y la cual se le fue pidiendo a cada empresa del parque que tuviera la amabilidad de responder.

Lamentablemente, la recolección ha sido escasa debido a la poca colaboración de las empresas. Cabe aclarar que, en las pocas encuestas relevadas con éxito de respuesta se puede deducir que algunas están dispuestas y en más de un caso, esperando un plan de evacuación general dado que no todas cuentan con recursos como para tener hidrante propio, aunque se tienen protocolos de seguridad y evacuación mínimos.

Según lo relevado, cada empleado accede al Parque de manera individual, en su vehículo particular dado que ninguna de las empresas cuenta con un transporte colectivo. A su vez, hay que destacar que el espacio de circulación no es tan abundante como para la cantidad de vehículos particulares sumados a los que posee cada empresa como herramienta de trabajo y los que ingresan de empresas que tercerizan sus servicios; estos son vehículos de gran porte (camiones) que en más de una oportunidad han tenido que quedarse dentro del parque esperando carga y/o descarga de elementos a transportar, y han obstruido las entradas/salidas de algunas empresas.

Por otro lado, un dato sumamente importante para el proyecto es que el lugar cuenta con una sola entrada principal que oficia también de salida, lo cual dificulta la evacuación emergente. Además, tiene otros dos accesos de los cuales uno solo se abre con tarjeta magnética y según la información recabada no todos los empleados la tienen, por lo que uno abre dicho acceso permitiendo el paso de hasta 4 vehículos por vez. Esto implica una evacuación lenta e ineficiente, poniendo en mayor peligro aun a cada una de las personas.

El siguiente posible acceso con el que contaría el Parque Industrial es, hoy por hoy, una entrada inaccesible dado el deplorable estado vial en el que se encuentra, dicho acceso es por la calle Pedro Pico.

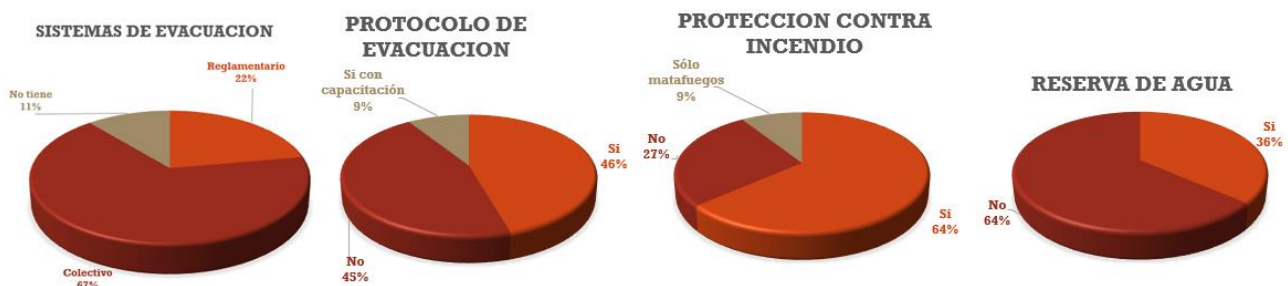


Ilustración 12: Gráficos circulares realizados con la información de las 11 respuestas obtenidas. Fuente: Elaboración propia.

En el **Anexo C** se adjunta el modelo de la encuesta.

## 5.2. Tanque Hidráulico elevado

El Parque Industrial cuenta con un hidrante de considerable porte en su interior, construido originalmente con el fin de abastecer la red de agua correspondiente al propio predio. Si bien actualmente muestra signos de funcionamiento, su utilidad se desconoce, ya que no se dispone de información precisa sobre el direccionamiento del agua que circula por el mismo.

Considerando su capacidad de 1.500.000 litros de agua, dicho depósito contiene un volumen de abastecimiento suficiente como para realizar el diseño de una red de emergencia contra incendios, conectando el mismo con hidrantes dispuestos en distintos puntos dentro del predio.

Se tuvo acceso al mismo a fin de realizar una inspección visual y con ello se logró tener un panorama a priori de su estado.



Ilustración 13: Tanque hidráulico dentro del PI. Fuente: Elaboración propia.

## 6. ANALISIS DE LA INFORMACION RECOLECTADA

### 6.1. Análisis F.O.D.A.

El análisis F.O.D.A. es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas y su situación externa. Considerando la escasa información recabada mediante la realización de encuestas, la mencionada herramienta F.O.D.A. emerge como medio principal de análisis del presente trabajo, a fin de evaluar la situación actual del Parque Industrial en estudio.

Los elementos internos que se deben examinar corresponden a las fortalezas y debilidades que se tienen respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna, entre otros.

Las fortalezas son aquellas que permiten identificar dentro de la organización qué atributos le permiten generar una ventaja competitiva sobre el resto de sus competidores internamente.

Las debilidades se refieren a todos aquellos elementos, recursos de energía, habilidades y actitudes que la organización ya tiene y que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización, es decir, son problemas internos que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

El análisis externo permite fijar las oportunidades y amenazas que el contexto puede presentarle a una organización. El proceso para determinar esas oportunidades o amenazas se puede realizar estableciendo los principales hechos o acontecimientos del ambiente que tiene, o podrían tener, alguna relación con la organización.

Las oportunidades son aquellos factores positivos que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados y pasar a ser fortalezas, es decir, son factores que resultan positivos y favorables en el entorno de la empresa.

Las amenazas son problemas o situaciones desfavorables y externas que pueden afectar directamente la existencia de la organización y, por las cuales, una vez identificadas, es necesario diseñar una estrategia óptima para poder solucionar dichos problemas.

El Análisis F.O.D.A. realizado para el Parque industrial es el siguiente:

#### 6.1.1. Fortalezas

1. Programas en actividad (APELL): brinda un marco teórico de los riesgos a analizar (explosión, incendio y escape de gas).
2. Espacio físico delimitado: permite contar con márgenes limítrofes definidos de análisis.

3. Empresas trabajando actualmente: permite conocimiento de qué tipo de actividades se llevan adelante.
4. Ubicación geográfica: conexión directa a rutas nacionales de gran volumen vehicular.
5. Disponibilidad superficial: es posible emplazar sitios de confinamiento dentro del PI.
6. Relación y conexión entre empresas: permite un flujo de información rápido entre las empresas.
7. Diversas fuentes de trabajo.
8. Posibilidad de nuevas empresas.
9. Diversidad de empresas.
10. Poder productivo y comercial.

### **6.1.2. Oportunidades**

1. Futura transformación de RN3 en Autopista: posible vía de evacuación.
2. Tanque de agua: podría ser utilizado para el diseño de una red de incendio.
3. Diseño y planificación mancomunada de un sistema de evacuación con empresas de Polo Petroquímico y Puertos.
4. Esquema de posibles accesos a realizar (Proyecto Final 2020 / 2021).
5. Recursos humanos capacitados y oferta de los mismos: respecto al personal técnico y/o profesional disponible en caso de emergencia.
6. Posibilidad de crecimiento.

### **6.1.3. Debilidades**

1. Falta plan de emergencias: salidas e información de vías de escape y protocolos de seguridad.
2. Falta de comunicación entre entes (consorcio, empresas y municipio): insuficiencia de comunicados de utilidad.
3. Falta de planimetría: déficit en la delimitación de parcelas y calles.
4. Accesos en mal estado.
5. Falta de información de productos y/o actividades que se desarrollan en el PI.

6. Hidrantes de los cuales se desconoce su ubicación y su estado de operación en caso de incendio.

#### 6.1.4. Amenazas

1. Posibles embotellamientos causados a partir de evacuaciones en Polo Petroquímico y Puertos.
2. Incidencia de factores meteorológicos en la planificación (Direcciones e intensidades de vientos, temperaturas, etc.)
3. Falta de control del municipio acerca del contenido en los depósitos de las distintas empresas.
4. Falta de control de lo que se transporta alrededor del parque.

Para continuar con el análisis, se explican qué acciones se deben implementar para que tanto a nivel interno y externo, las distintas variables se compensen.

En cuanto al **análisis interno**, para que las Debilidades sean Fortalezas se debe:

❖ **Falta plan de emergencias:** en primera instancia, recurrir a los protocolos que plantea el Programa APELL, el cual propone 3 alternativas básicas de resguardo ante alguna emergencia. La primera refiere a evacuaciones peatonales y vehiculares, las cuales implicaría cierta cantidad de adecuadas vías de escape terrestres que permitan alcanzar zonas seguras. La segunda está orientada al diseño de una adecuada red de incendio, la cual permita alcanzar sectores de riesgo dentro del predio estudiado. La tercera apunta a realizar espacios de confinamiento adecuados los cuales permiten albergar temporalmente al personal que se encuentre en el parque. A su vez, el personal debe tener la capacitación correspondiente a fin de que las alternativas propuestas puedan ser utilizadas de manera eficiente.

❖ **Falta de comunicación entre entes (consorcio, empresas y municipio):** implementar metodologías de comunicación que abarquen tanto a las empresas como a la administración de manera simultánea e inmediata. Respecto a las metodologías se recomienda utilizar como mínimo una orientada a comunicados generales y otra/s referente/s a comunicados de emergencias.

❖ **Falta de planimetría (déficit en la delimitación de parcelas y calles):** realizar relevamientos periódicos y actualizar la información obtenida a medida que se incorporen empresas en el predio. Todo ello registrado en planos e informes.

❖ **Accesos en mal estado:** ejecutar un plan de mantenimiento proactivo en zonas referidas al ingreso y egreso peatonal y vehicular.

❖ **Falta de información de productos y/o actividades que se desarrollan en el PI:** en relación a lo referido en la falta de planimetría, se propone que, dentro de la documentación obtenida, se registre en forma general y/o particular las actividades que realicen las distintas empresas dentro del predio.

❖ **Hidrantes que no se saben dónde están y si funcionan, en caso de incendio:** en relación a la mencionada red de incendio indicada por el Programa APELL, se propone disponer en forma adecuada hidrantes y puestos de recarga que permitan un trabajo eficiente por parte del personal de bomberos.

En cuanto al **análisis externo** la situación es más compleja. Para que las Amenazas sean Oportunidades, se propone que los organismos involucrados tanto a nivel local como provincial, realicen las correctas gestiones para cumplir sus funciones de manera adecuada.

Esto implica que la Municipalidad controle y apruebe el trabajo que realiza cada empresa dentro del parque; que ABSA se haga responsable del sistema de cañerías construidas hasta la actualidad; entre otros.

## 7. PROPUESTAS DE MEJORA

### 7.1. Plan de Emergencia y Plan de Evacuación

Una **emergencia** es una situación de peligro en la que se requiere una acción inmediata para salir de dicha situación y evitar un descontrol. Es importante identificar los riesgos y las consecuencias que se pueden producir, tanto en personas como en las instalaciones.

El **Plan de Emergencia** es una organización de recursos y procedimientos para mitigar las consecuencias de cualquier tipo de accidente. Es de gran importancia estudiar qué y cómo podría pasar para estar preparados y minimizar los daños.

Está compuesto por:

- Organización para las personas y el lugar.
- Recursos: herramientas y medios necesarios para poder enfrentar la emergencia.
- Procedimientos: pasos para actuar frente a la emergencia con la organización y los recursos, y así mitigar los daños.

El **Plan de Evacuación** comprende la organización, los recursos y procedimientos para proteger la integridad física de las personas y poder responder adecuadamente frente a una emergencia. Este plan es único, pero según el incidente será el plan de emergencia.

Las **etapas** del plan de evacuación se pueden dividir en:

- **Desarrollo**: se describe el plan y se propone una estrategia, teniendo en cuenta que recursos hay disponibles o cuales se deben incorporar o modificar.
- **Implementación**: esta etapa comprende la adquisición de recursos, capacitación del personal, y los simulacros con su evaluación correspondiente, para analizar si es necesario hacer modificaciones y si no, el plan está aprobado.
- **Mantenimiento**: es fundamental que los equipos tengan mantenimiento, se lleven a cabo simulacros y continua capacitación del personal.

#### 7.1.1. Secuencia de un plan de evacuación

1. Inicio de evacuación - Detección de la amenaza.
2. Accionar la alarma.
3. Decidir la forma en la cual hay que actuar.
4. Informar al personal.



5. Preparar al personal y las instalaciones.
6. Salida – evacuación.
7. Verificación.
8. Rescate.
9. Fin de evacuación.

### **7.1.2. Procedimiento ante una emergencia dentro del PIBB**

Debido a su ubicación, conformación (industrias mixtas) y estructura física, el Parque Industrial se puede ver comprometido en la ocurrencia de incendios, explosiones, intoxicaciones, etc., para los cuáles, dado el riesgo que representan, conviene estar prevenidos, vinculando toda la comunidad residente y usuaria para enfrentar una posible ocurrencia. Para que sea posible prevenir la ocurrencia de estos eventos adversos, se deberán implementar un conjunto de medidas anticipadas de modo de reducir las posibles consecuencias, estas son El Plan de Emergencias y el consecuente Plan de evacuación.

### **7.1.3. Consideraciones para el Plan de Evacuación del PIBB**

- ❖ Una vez que se detecta y se reporta el fuego o la amenaza, la evacuación de cada zona se debe dirigir hacia el punto de encuentro de las mismas.
- ❖ Es necesario que cada edificio organice su evacuación, la cual estará a cargo del Técnico de Seguridad e Higiene de la misma.
- ❖ La evacuación en general, estará a cargo del Técnico de Seguridad e Higiene del Parque Industrial.
- ❖ Se delimita la superficie en 3 zonas para agilizar el procedimiento de evacuación, y cada zona con su respectivo punto de encuentro y confinamiento (*Ilustración N° 14, N° 15 y N° 16*).
- ❖ Las rutas de evacuación están marcadas con su correspondiente cartelería.
- ❖ Se realizan simulacros para entrenar al personal.
- ❖ Se debe considerar, en el caso de que haya un incendio, que se cuenta con un tanque elevado, al cual se deberá corroborar su buen estado y serviría para abastecer a las empresas ante cualquier emergencia por lo que no es necesario que cada una de ellas cuente con una reserva particular.
- ❖ Para una mejor acción ante la emergencia, se deberán colocar portones en calles principales para facilitar la evacuación y/o llegada de asistencia (ingreso de ambulancias, autobombas, etc.).



- ❖ Para combatir los incendios tecnológicos podría ser de gran ayuda contar con unidades móviles con motobombas, provistas para asistir diferentes tipos de incidentes industriales dentro del Parque Industrial. Pero, no es necesario, ya que los bomberos de Ingeniero White están especializados en incendios tecnológicos.



Ilustración 14: Delimitación de zonas de evacuación. Fuente: Elaboración propia.

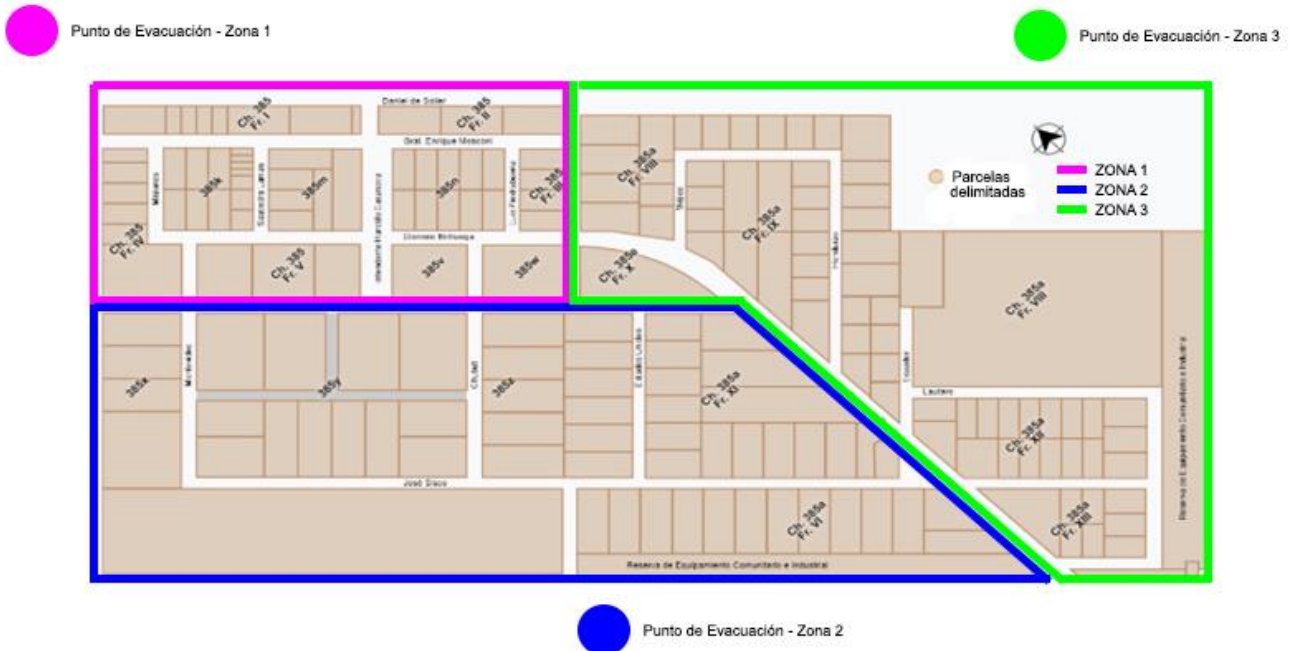


Ilustración 15: Puntos de encuentro. Fuente: Elaboración propia.

Este proceso sólo contempla a las empresas ubicadas dentro del Polo Petroquímico como potenciales amenazas, siendo consideradas como actores pasivos (que no pueden producir un accidente) el Parque Industrial y las industrias de alrededor.

## 7.2. Espacios de Confinamiento

Considerando la potencialidad de la presencia de explosiones o fugas de gases tóxicos y las consecuentes emergencias que ello implique, los espacios de resguardo temporal, diseñados para personal general, emergen como una posibilidad notablemente eficiente.

Dada la amplia extensión del predio y el promedio de personas habitualmente allí presentes, debería considerarse la disposición de un número y sitios de emplazamientos de este tipo de espacios a fin de generar una opción con características viables de seguridad y capacidad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se propone preliminarmente, un esquema de ubicación de puntos de resguardo temporal dentro del predio en estudio.

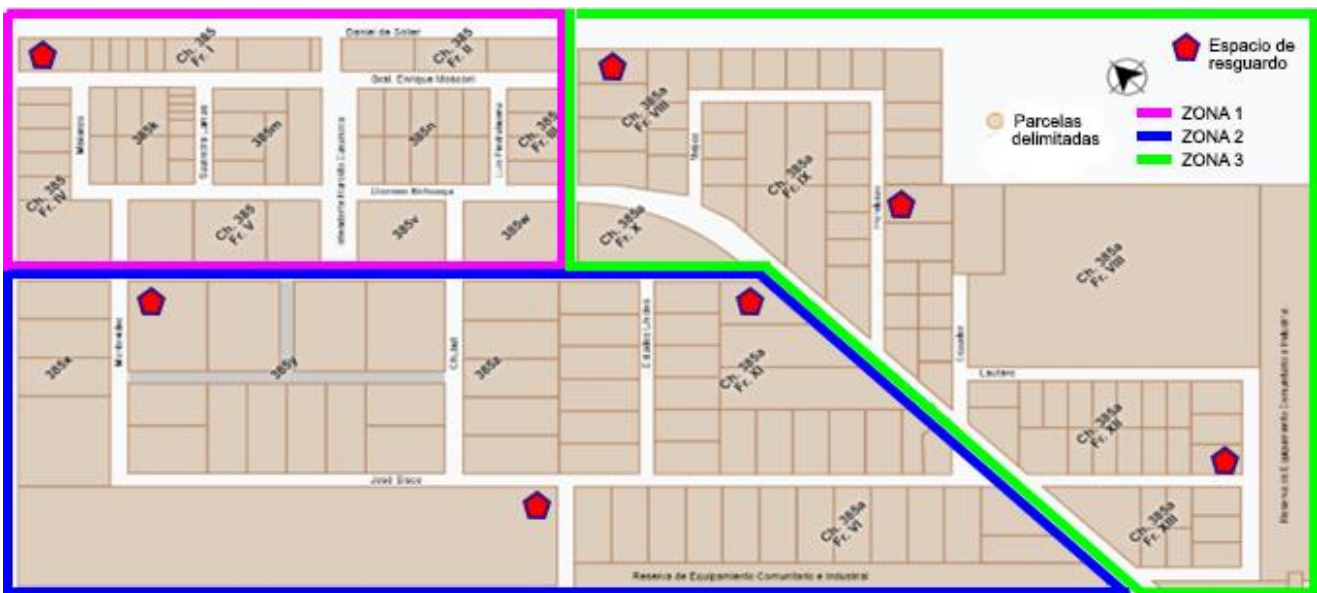


Ilustración 16: Ubicación posible de espacios de resguardo. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 17: Ejemplos de espacios de confinamiento. Fuente: Internet.

### 7.3. Proyecto Red de Agua para combatir incendios

El objetivo consiste en realizar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable a partir del tanque elevado existente (*sección 5.2*), donde su finalidad primordial es la de entregar a los ocupantes del Parque Industrial en la localidad de Bahía Blanca, agua en cantidad y calidad adecuada para poder evacuar cualquier foco de incendio que pueda producirse allí.

El *agua potable* es aquella que cumple con la norma establecida por la *Organización Mundial de la Salud (OMS)*, la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable.

El sector para el cual plantea el diseño será el comprendido por los lotes que nos fueron indicados por el personal del Parque Industrial, donde esta última es la que delimita las distintas densidades de los sectores norte y sur.

Además, el tanque está emplazado en la manzana delimitada por las calles Int. Casanova y E. Mosconi, ubicándose más cercano a la arteria de acceso principal al Parque Industrial.

#### 7.3.1. Datos del proyecto

- Metros cúbicos que contiene el tanque: 1.500.000 litros.
- Cantidad de lotes a dotar: 180.

#### 7.3.2. Consideraciones de proyecto

- Materiales para las cañerías: P.V.C. con junta elástica - Clase 6.
- Materiales para las Piezas Especiales: P.V.C. con junta elástica - Clase 10 / Hierro Fundido - Clase 5.
- Diámetro mínimo: 63 [mm].
- Presión Mínima en la red: 12 [m].
- Para las velocidades mínimas y máximas respetar los criterios de ENOHSA:

Tabla 1: Piezas de P.V.C. Fuente: Manual Técnico de Amanco Junta Segura.

TUBO AGUA POTABLE IRAM 13351							
DN (mm)	Long. (m)	CLASE 6		CLASE 10		D1 (mm)	m (mm)
		e (mm)	Di (mm)	e (mm)	Di (mm)		
50	6	1,70	46,6	2,40	45,2	50,3	95
63	6	1,90	59,2	3,00	57,0	63,4	100
75	6	2,20	70,6	3,60	67,8	75,4	105
90	6	2,70	84,6	4,30	81,4	90,7	110
110	6	3,20	103,6	5,30	99,4	110,4	125
125	6	3,70	117,6	6,00	113,0	125,4	130
140	6	4,10	131,8	6,70	126,60	140,5	140
160	6	4,70	150,6	7,70	144,6	160,5	140
200	6	5,90	188,2	9,60	180,8	200,6	160
225	6	6,60	211,5	10,80	203,4	225,7	170
250	6	7,30	235,4	11,90	226,2	250,8	180
315	6	9,20	296,6	15,00	285,0	316,0	195
355	6	10,40	334,2	16,90	321,2	356,1	205
400	6	11,70	376,6	19,10	361,8	401,2	215
500	6	14,60	470,8	23,80	452,4	502,6	270
630	6	18,40	593,2	30,00	570,0	631,6	285

Tabla 2: Velocidades mínimas y máximas de escorrentía. Fuente: ENOHSA.

Diámetro Nominal [mm]	Velocidad [m/s]
≤ 200	0,30 a 0,90
250 ≤ DN ≤ 500	0,60 a 1,30
≥ 600	0,80 a 2,00

### 7.3.3. Procedimiento de cálculo

#### 7.3.3.1. Trazado de la red

Se procedió a sectorizar las zonas proyectando mallas cerradas para evitar puntos muertos y lograr el abastecimiento al mismo tiempo.

Se comienza con las cañerías principales, lo que delimita la red. Serán de mayor tamaño y deberán abastecer a las cañerías secundarias y a las conexiones domiciliarias en forma directa.

Se consideraron tres pautas importantes:

- Las dimensiones de las mallas deben estar en un rango de 300 (m) x 300 (m) a 600 (m) x 600 (m). (\*)
- A mayor densidad, menor dimensión.
- Tener en cuenta el desarrollo futuro del sector.

(\*) Observación: El tamaño máximo permitido para las mallas es de 600 (m) x 600 (m), dado en el predio no están todos los lotes delimitados por manzanas, nos encontramos con mallas de mayor tamaño. Sin embargo, se está al tanto de que sobrepasa lo máximo establecido por norma.

Se proyectaron ocho mallas. Las mismas tienen las siguientes dimensiones cuadradas equivalentes:

- Malla 1: de dimensión 438 (m) x 361 (m)
- Malla 2: de dimensión 281 (m) x 274 (m)
- Malla 3: de dimensión 309 (m) x 494 (m)
- Malla 4: de 616 (m) x 311 (m)
- Malla 5: de 326 (m) x 361 (m)
- Malla 6: de 537 (m) x 560 (m)
- Malla 7: de 537 (m) x 438 (m)
- Malla 8: de 483 (m) x 618 (m)

Una vez que se contó con la cañería principal, se implantó la totalidad de las cañerías secundarias. Estas serán abastecidas por las cañerías principales y tendrán un diámetro menor o igual que el de estas.

Cuando se tuvo la totalidad de la cañería necesaria para brindar el servicio de agua potable al sector, la proyección de la red quedó como se muestra en la siguiente ilustración.

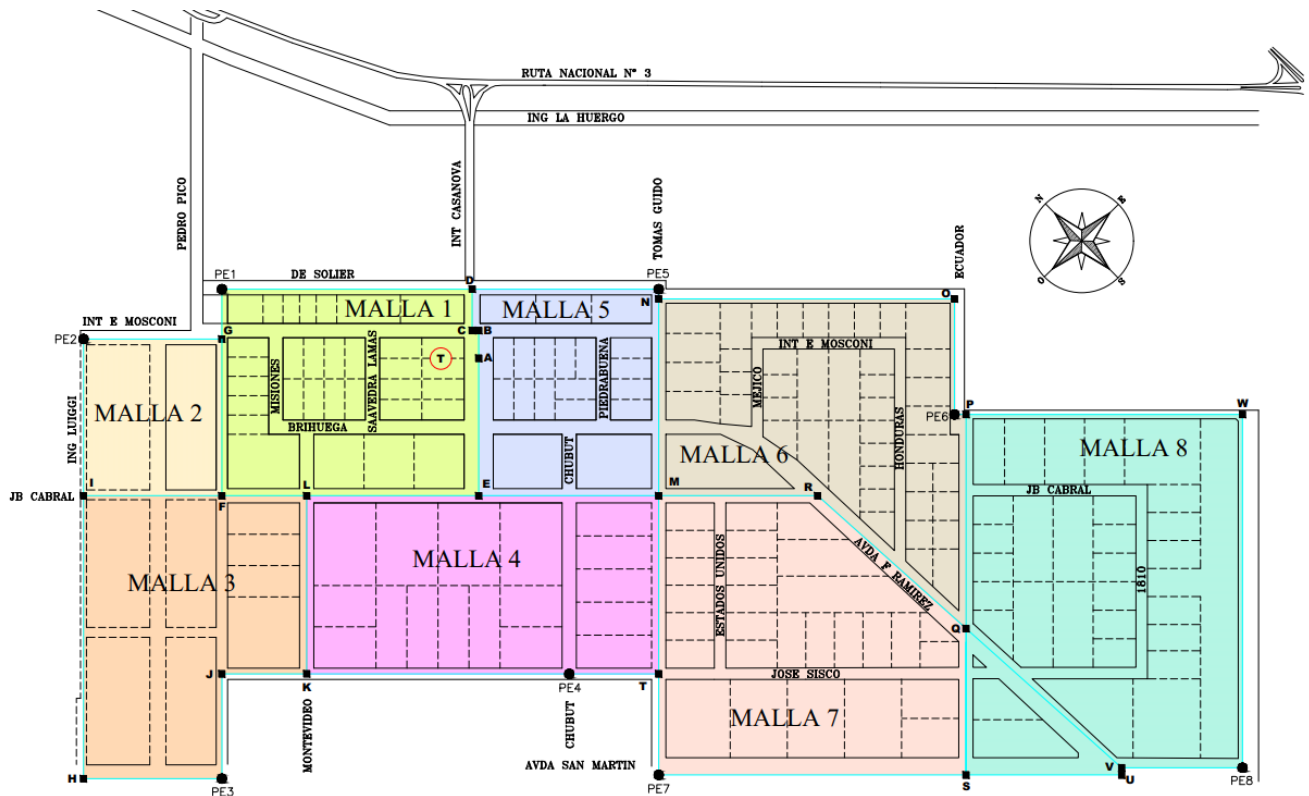


Ilustración 18: Disposición de mallas. Plano A. Fuente: Elaboración propia.

### 7.3.3.2. Determinación de los puntos de equilibrio (PE)

Son de suma importancia, porque representa aquel punto en el cual la diferencia de presión del agua es nula, o está en un valor muy cercano a cero, por lo que no entrega gasto.

### 7.3.3.3. Determinación de gastos

Utilizamos el **coeficiente de pico máximo horario** calculado basados en los datos:

$$\alpha = 0,00134$$

Sabiendo que la **dotación futura** es:

$$Df \left[ l/lote \text{ día} \right] = 8.333$$

Obtenemos el valor de la población futura, en función de la densidad poblacional y el área para ella.

También calculamos el Caudal de diseño.



Los cálculos son equivalentes para todas las mallas.

- El **área** se obtuvo del plano del sector.

$$\text{Área [Ha]} = 144,71$$

- Se calculó la **densidad**:

$$\text{Densidad} \left[ \frac{\text{lote}}{\text{Ha}} \right] = 1,24$$

- La **población futura** hace referencia a la cantidad de lotes a la cual debemos de llevar agua.

$$Pf [\text{lotes}] = 180$$

- El **caudal** de las mallas:

$$C = \frac{\alpha * Pf * Df}{86.400 [\text{seg}]}$$

$$C \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = 0,023$$

- La **longitud** equivalente para todas las mallas es:

$$Long [Hm] = 100,86$$

- Por lo que el **gasto hectométrico** es:

$$Gh = \frac{\alpha * Df * Pf}{Long * 86.400 [\text{seg}]}$$

$$Gh \left[ \frac{\text{l}}{\text{s Hm}} \right] = 0,0002$$

### 7.3.3.1. Dimensionamiento hidráulico

Se adjunta, en el **Anexo D**, la planilla Excel, donde se calculan los diferentes gastos, diámetros de cañerías, las pérdidas que estas generan y las cotas piezométricas correspondientes.

Todas las cañerías fueron dimensionadas, con un diámetro mínimo de 63 (mm) y la velocidad debe estar entre los 0,3 (m/s) y 0,6 (m/s).

### 7.3.3.2. Cómputo de materiales y movimiento de suelo

A continuación, se presentan los valores finales:

Tabla 3: Cómputo de materiales varios. Fuente: Elaboración propia.

Tramo	Longitud	Ø Nominal	Cant. Tubos	Mov. Suelo	VE	VI
Nº	m	mm	Uni	m <sup>3</sup>	Uni	Uni
T-A	50,24	63	9	1,3	1	0
A-B	48,35	63	8	1,2	1	1
B-C	11,50	63	2	0,3	1	0
C-D	72,50	63	13	1,9	2	0
D-PE1	438,00	63	77	11,3	2	1
A-E	240,65	63	42	6,2	8	2
E-L	301,00	63	53	7,8	2	1
L-F	148,50	63	26	3,8	4	1
F-G	274,30	63	48	7,1	2	0
G-PE1	87,20	63	15	2,2	6	1
G-PE2	242,18	63	42	6,2	2	1
F-I	242,18	63	42	6,2	6	1
I-PE2	274,30	63	48	7,1	2	0
I-H	494,90	63	87	12,7	4	1
H-PE3	242,18	63	42	6,2	4	1
L-K	311,51	63	55	8,0	2	0
K-J	148,50	63	26	3,8	4	0
J-PE3	183,40	63	32	4,7	2	0
E-M	315,00	63	55	8,1	6	1
M-T	311,51	63	55	8,0	2	0
T-PE4	156,62	63	27	4,0	2	0
K-PE4	459,40	63	81	11,8	2	1
M-N	344,39	63	60	8,9	8	2
N-PE5	17,11	63	3	0,4	0	0
D-PE5	326,50	63	57	8,4	2	1
M-R	291,94	63	51	7,5	6	1
R-Q	333,69	63	59	8,6	4	1
Q-P	368,01	63	65	9,5	6	2
P-PE6	20,20	63	4	0,5	0	0
N-O	517,69	63	91	13,3	2	0
O-PE6	202,15	63	35	5,2	2	1
Q-S	262,66	63	46	6,8	6	1
T-PE7	176,85	63	31	4,6	2	1
S-PE7	537,84	63	94	13,9	2	0
P-W	483,87	63	85	12,5	2	1
W-PE8	618,07	63	108	15,9	2	0
V-PE8	211,47	63	37	5,4	2	0
U-V	12,60	63	2	0,3	2	0
S-U	272,38	63	48	7,0	2	1
Secundarias	7.061,44	0	1239	0,0		
<b>TOTAL</b>	<b>17.112,78</b>		<b>3.002,24</b>	<b>258,93</b>	<b>117</b>	<b>25</b>

Tabla 4: Cómputo de caños. Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Cantidad
Tubo Amanco - Clase 6 - $\varnothing$ 63	3002

### 7.3.3.3. Planos de proyecto

Se adjunta, también en el **Anexo D**, los planos que se fueron generando en el proyecto, así como los planos finales.

## 8. CONCLUSION

A priori, el objetivo principal del presente informe se encontraba basado en la realización de un plan integral de seguridad incidental, el cual abarcará el predio correspondiente al Parque Industrial de Bahía Blanca y sus inmediaciones. A su vez, tanto las empresas e instituciones ubicadas dentro y alrededor del mismo como los habitantes próximos al lugar deberían adecuarse y respetar las medidas dispuestas en el mencionado plan.

Sin embargo, debido a numerosas dificultades acontecidas, en función de la escasa participación y colaboración por parte de los representantes de las mencionadas empresas e instituciones residentes, como también empresas e instituciones estatales inherentes, se tomó la decisión de realizar un análisis genérico del sitio en estudio.

A partir de la escasa información recolectada y, los aportes brindados por los antecedentes bajo consideración, la fundamentación del análisis se encuentra basada en la metodología **F.O.D.A.**, la cual permite evaluar el estado actual del predio y sus inmediaciones a partir de la identificación de aspectos y características potencialmente favorables y/o desfavorables.

La mencionada metodología, comprende parámetros de caracterización tanto a nivel interno (*Fortalezas - Debilidades*), como a nivel externo (*Oportunidades - Amenazas*), los cuales resultarían relevantes o influyentes al momento de planificar el diseño y ejecución de un plan integral de seguridad incidental.

Considerando los resultados del análisis mencionado anteriormente, se han considerado destacables las siguientes alternativas como posibles medidas aplicables a la mencionada conformación de un plan director o integral:

- ❖ Diseño y ejecución de red antiincendios integral, disponiendo la utilización del tanque de almacenamiento de agua existente en el predio para su alimentación;
- ❖ Diseño y ejecución de salidas de emergencias, tanto vehiculares como peatonales;
- ❖ Diseño y ejecución de espacios de confinamiento y/o resguardo, tanto dentro como en las inmediaciones del predio;
- ❖ Diseño y ejecución de sistema de advertencias o comunicación de emergencias, tanto mediante emisiones sonoras o acústicas como visuales.

## BIBLIOGRAFIA

- <https://pibb.com.ar/#organizacion>
- <https://puertobahiablanca.com/>
- <http://produccion.bahia.gob.ar/parque-industrial/>
- Informe Proyecto Final: Movilidad Sustentable hacia el Puerto. Año: 2019 / 2020. Carrera: Ingeniería Civil Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca.
- Informe Proyecto Final: Parque Industrial. Año: 2020 / 2021. Carrera: Ingeniería Civil Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca.
- <https://www.bahia.gob.ar/gobierno/apell/>
- <https://www.ansul.com/>
- Ente Nacional de Obras Hidráulicas y Saneamiento Argentino (ENOHSA).

# ANEXOS



# ANEXO A: El fuego y como combatirlo

## **Descripción:**

Para completar la información sobre qué acciones realizar en caso de que se produzca un incendio, adjuntamos la siguiente información.

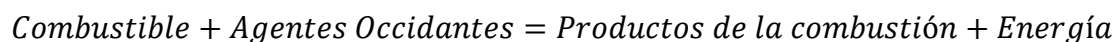
## A.1 Elementos del fuego

El fuego involucra una serie de reacciones químicas relacionadas que comúnmente se les denomina reacción química en cadena. A este modelo se le denomina un tetraedro de fuego.



Ilustración 19: Tetraedro de fuego. Fuente: Página web ANSUL.

Este proceso de combustión (fuego) se puede representar en la siguiente ecuación:



La ecuación muestra que cuando el combustible y los agentes oxidantes se juntan y el combustible sube por encima de la temperatura de ignición, se producirá un proceso de combustión. El proceso de combustión se representa con una serie de reacciones químicas que convierten el combustible y los agentes oxidantes en productos de combustión y energía. La energía se libera en forma de calor y luz, lo que reconocemos como el fuego.

Debido a que ahora conocemos a la reacción química como el cuarto elemento del fuego, el antiguo triángulo de fuego se ha convertido en el tetraedro del fuego. Los cuatro componentes del tetraedro representan los cuatro requisitos para hacer fuego: calor, combustible, agente oxidante y reacción química en cadena. Si algunos de estos cuatro elementos están ausentes, no se producirá fuego. Por lo tanto, hay cuatro métodos de extinción que generalmente representan el retiro de uno de los cuatro componentes del fuego.

## A.2 Métodos de extinción

### A.2.1 Eliminación del Calor

La eliminación del calor del fuego consiste en enfriar el combustible por debajo de la temperatura de ignición para que el fuego se apague. Hay varios materiales que pueden eliminar el calor del fuego de manera efectiva; el más común es el agua.

### A.2.2 Eliminación del Combustible

En un incendio, el combustible no es literalmente eliminado del fuego, sino que es separado del agente oxidante durante la extinción. Hay varios materiales que cuentan con esta propiedad; el más común es la espuma

### A.2.3 Eliminación del Oxígeno

El oxígeno no es realmente eliminado del fuego, sino que es separado del combustible. Se puede reducir la temperatura del oxígeno por debajo del punto de ignición o al punto donde no pueda apoyar a la combustión. Esta extinción se logra usando espuma

Es importante mencionar que los líquidos y sólidos no arden. Lo que arde son los vapores producidos cuando se calienta el combustible (durante el incendio) sobre la temperatura de ignición. Los agentes gaseosos, como el nitrógeno y el dióxido de carbono, cambian la composición en la fase de vapor (cuando el fuego se enciende) y separa el agente de la fase de oxidación del combustible.

### A.2.4 Detener la Reacción Química en cadena

El cuarto método de extinción es detener esta secuencia de reacción. Existen dos tipos de agentes extintores que detienen la secuencia de la reacción química: los agentes de polvos químicos y los hidrocarburos halogenados (halones).

En resumen: si podemos retirar uno de los cuatro componentes necesarios para hacer fuego (calor, combustible, agente oxidante o reacción química en cadena) el fuego se apagará.

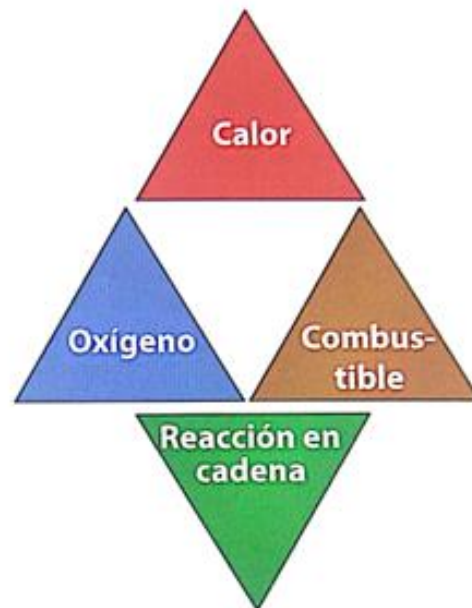


Ilustración 20: Elementos del fuego desglosados.  
Fuente: Página web ANSUL.

## A.3 Clasificación de los incendios

### A.3.1 Incendios CLASE "A"

Los incendios de clase A consumen materiales comunes como la madera, telas y papel. Los mismos producen cenizas o brasas.



Ilustración 21: Incendio Clase "A". Fuente: Página web ANSUL.

El agente de extinción más común es el agua que enfría el sustrato del combustible bajo la temperatura de autoignición. Un mecanismo secundario de extinción es el hecho de que el agua se convierte en vapor y aumenta su volumen en 1700 veces lo que se denomina comúnmente como "asfixia por vapor" del combustible. El fuego en tales materiales también se extingue con agentes especiales de extinción que se usan en incendios de clase A, B, y C. Estos permiten apagar rápidamente las llamas y forman una cubierta retardante contra el fuego que evita que las llamas vuelvan.

Los combustibles clase A son los únicos que muestran dos modos de combustión. En la primera etapa justo antes de la ignición se produce la combustión conocida como "*combustión de llama*". Después de la combustión de llama, el tipo de combustión que ocurre dentro del lecho combustible se conoce como "*combustión incandescente*" o "*combustión profunda*". La combustión de llama se controla por medio de la separación del vapor combustible de la fuente de oxígeno que generalmente es el aire. La combustión profunda se controla enfriando el combustible por debajo del punto de ignición o evitando que el combustible llegue a la masa de combustible.

### A.3.2 Incendios CLASE "B"

Los incendios clase "B" ocurren en la mezcla de vapor de aire sobre la superficie de líquidos inflamables como grasas, gasolina, petróleo líquido, gas natural y aceites lubricantes. Es necesario un efecto de asfixia del combustible para extinguir los incendios de clase "B". Se pueden usar agentes extintores como polvos químicos, halones, dióxido de carbono y el agua condensada, dependiendo de las circunstancias del fuego.

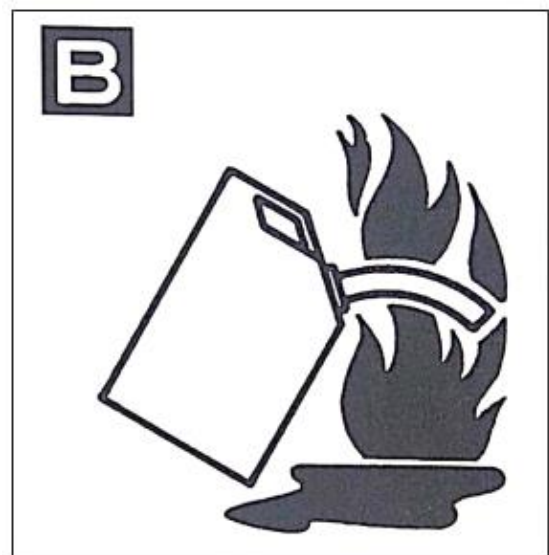


Ilustración 22: Incendio Clase "B". Fuente: Página web ANSUL.

### A.3.3 Incendios CLASE “C”

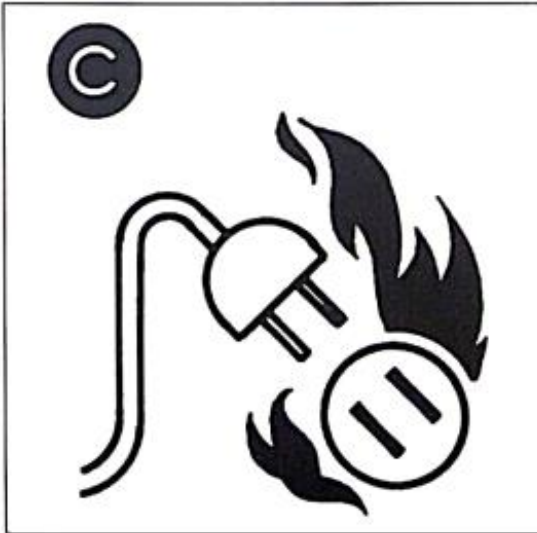


Ilustración 23: Incendio Clase "C". Fuente: Página web ANSUL.

Los incendios clase "C" ocurren en equipos energizados por electricidad donde se deben usar agentes extintores que no sean conductores de electricidad. Se considera el uso de polvos químicos, dióxido de carbono y líquidos vaporizados como adecuados. Debido a que la espuma, el agua (excepto como spray) y los agentes extintores a base de agua conducen la electricidad, no se deben usar en un incendio clase "C" a excepción del personal con entrenamiento especial. El uso de estos agentes puede producir lesiones o la muerte al operador del extintor y puede causar daños graves a los equipos eléctricos. Es importante mencionar que la designación de esta clase se refiere a la fuente de ignición y no al combustible, a diferencia de las otras clases de incendios. Si estos incendios se evaluaran en cuanto al combustible, podrían ser de clase "A", clase "B" o clase "D".

### A.3.4 Incendios CLASE “K”

Son los incendios en aparatos de cocina que incluyan medios de cocina combustible (aceites y grasas vegetales o animales). En las pruebas UL se necesita que el incendio o la freidora sea completamente extinguido para evitar que el aceite vegetal se inflame nuevamente por 20 minutos, o hasta que la temperatura baje hasta los 160 °C (60 °F) bajo la temperatura de autoignición, lo que tome más tiempo.

Esto puede ser en todo tipo de aceite o grasa animal o vegetal. Estos incendios necesitan de químicas húmedas especiales que sean alcalinas en su naturaleza y que tengan capacidades de enfriamiento superiores. Estos agentes forman una cubierta de espuma sobre el combustible que ayuda a aislarlo del oxígeno. La masa completa del medio de cocina en una freidora debe ser contenida y enfriada bajo el punto de autoignición para lograr la extinción completa de un incendio de clase "K". También se puede extinguir excluyendo el oxígeno por medio de agentes como el dióxido de carbono.



Ilustración 24: Incendio Clase "K". Fuente: Página web ANSUL.



### A.3.5 Incendios CLASE “D”



Ilustración 25: Incendio Clase "D". Fuente: Página web ANSUL.

Los incendios de clase "D" ocurren con metales combustibles tales como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y aluminio. Se han desarrollado técnicas especializadas, agentes y equipo de extinción para controlar y extinguir incendios de este tipo. Los agentes normales extintores no se deben usar en incendios de metales ya que existe la posibilidad de aumentar la intensidad del fuego debido a las reacciones químicas entre los agentes extintores y el metal ardiente.

Este es el caso con el agua y la espuma, las cuales pueden reaccionar de manera explosiva con metales reactivos debido a la formación de hidrogeno causado por una reacción química entre el agua y el combustible.

Solo con casos extremos, y por parte de personal especializado y con el equipo adecuado, se puede usar agua con metales reactivos. Esto también se aplica a los halones, dióxido de carbono y polvos químicos que se ocupen para los incendios de metales. Es necesario mencionar que las agencias certificadoras solo reconocen al sodio, potasio, las aleaciones de sodio y potasio (NaK) y el magnesio como metales combustibles. En la actualidad, hay varios otros metales combustibles que se han identificado como titanio, circonio, litio y aluminio, en los cuales se pueden usar algunos polvos de extinción para metales.

La recomendación del fabricante del polvo en cuanto a la aplicabilidad y efectividad en alguno de los metales no mencionados por las agencias certificadoras debe usarse como base para el uso de un agente en particular y bajo las condiciones de aplicación que sean necesarias para el agente.

## A.4 Características de los líquidos inflamables

Los líquidos inflamables siempre están cubiertos con una capa de vapores. Cuando se mezclan con agua y hacen contacto con una fuente de ignición, es el vapor y no el líquido, lo que arde. Un líquido inflamable es generalmente más peligroso cuando las temperaturas son altas debido a la generación de más vapores. Se usan generalmente cuatro términos con los líquidos inflamables:

- **PUNTO DE INFLAMACION**

El punto de inflamación es la temperatura más baja a la cual el líquido genera suficientes vapores para formar una mezcla inflamable con el aire.



- **PUNTO DE COMBUSTION**

El punto de combustión es la temperatura más baja a la cual la mezcla continua ardiendo después de la ignición. Esto es generalmente unos cuantos grados sobre el punto de inflamación.

- **TEMPERATURA DE IGNICION**

La temperatura de ignición es en la cual la mezcla de vapores inflamables se enciende sin una chispa o llama. Este término también se aplica a la temperatura de una superficie caliente que encenderá los vapores inflamables. La temperatura varia con el tipo de combustible.

- **RANGO INFLAMABLE O EXPLOSIVO**

El rango inflamable o explosivo es el rango entre las cantidades más grandes y más pequeñas de vapor en una cantidad determinada de aire que hará explosión o se quemará cuando ocurra la ignición. Las cantidades normalmente se expresan en porcentajes. Por ejemplo, el disulfuro de carbono tiene un rango explosivo de 1% a 50%. Si el aire contiene más de 1% o menos de 50% de vapor de disulfuro de carbono, la mezcla puede explotar o arder.

## **A.5 La gasolina como peligro de incendio**

Los combustibles clase "B" se pueden subdividir en combustibles líquidos y gases y grasas. Los combustibles líquidos y gases tienen un punto de ignición a 37 °C (100 °F) o más. Los líquidos inflamables y gases tienen puntos de ignición bajo los 37 °C (100 °F) y tienen una presión de vapor de menos de 2,8 bar (40 psi) a 37 °C (100 °F).

La gasolina es uno de los líquidos combustibles más conocidos. Tiene un punto de ignición cercano a los - 46 °C (-50 °F) y una temperatura de ignición de cerca de 257 °C (495 °F). La gasolina en llamas tiene una temperatura de llama de equilibrio de 816 °C (1500 QF). Por lo tanto, puede calentar objetos en el área de fuego por sobre su temperatura de ignición. Para evitar una siguiente ignición después de extinguir, el agente se debe aplicar por suficiente tiempo para permitir que los objetos calientes en el área se enfríen por debajo de la temperatura de ignición de la gasolina.

Con el dióxido de carbono o el vapor de agua, la cantidad de oxígeno en una determinada atmosfera se reduce desde un 21% normal a 14% por difusión. A este nivel de oxígeno reducido, la mayoría de los productos del petróleo no pueden arder. Como resultado, el fuego alimentado por gasolina puede sofocarse diluyendo la atmosfera con gases tales como el dióxido de carbono o el vapor de agua.

Se pueden subdividir los combustibles de clase "B" en dos categorías basadas en composición y solubilidad de agua. Las categorías son "hidrocarburos combustibles" y "solventes polares". Los hidrocarburos combustibles, como el nombre lo indica, son aquellos combustibles que consisten principalmente de oxígeno e hidrogeno, por ejemplo, gasolina, gas metano, parafina, tolueno, gas metano, gas licuado (LPG), etcétera. Los solventes polares tienen, además de carbono e hidrogeno, oxigeno o nitrógeno y todos tienen alguna solubilidad en agua.

Los solventes polares se pueden dividir en las siguientes categorías:

- Alcoholes: los combustibles como el metanol, etanol, alcohol isopropílico (IPA) y alcohol butílico terciario (TBA).
- Cetonas: combustibles como la acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona (MIBK).
- Éteres: combustibles como el éter dietílico y el di-iso-propil-eter.
- Ácidos: combustibles como el ácido acético y el ácido fórmico.
- Aldehídos: combustibles como el ácido aldehído, formaldehído y aldehído butírico.

La distinción entre combustibles hidrocarburos y solventes polares es más importante cuando se trata con agentes extintores de espuma ya que los solventes polares pueden disolver las soluciones de espuma derivadas de la adición y mezcla de concentrados de espuma con agua y aire de manera mecánica. Estos tipos de combustibles que actúan de esta manera se denominan "destructores de espuma". Es necesario usar un concentrado resistente al alcohol (ARC) cuando intente extinguir tales combustibles. La regla general es la siguiente: si el combustible tiene más de un 12% a 15% de solubilidad, se deben usar concentrados resistentes al alcohol (ARC) para este tipo de sustrato de combustible.

## ANEXO B: Folletería APELL

### **Descripción:**

Se adjunta folletería que se entregó a la comunidad.

Son de diferentes momentos en el tiempo.

### **Aclaración:**

Las dos primeras hojas son un mismo folleto. Lo mismo ocurre con las dos hojas siguientes.

## Información y herramientas para APELL

- Evaluación de riesgos
- Seguridad química
- Comunicación
- Capacitación profesional
- Centros de emergencia y servicios médicos
- Reporte de riesgos
- Plan de reporte de accidentes graves
- Políticas gubernamentales y procedimientos para instalaciones de riesgo



PNUMA ha preparado documentos guía para muchos de los puntos antes mencionados. Otras organizaciones también han publicado materiales de apoyo.

### ¿Cómo comenzar APELL?

Cualquier individuo u organización afectada por riesgos locales puede comenzar el proceso APELL. Es más común que una compañía o una organización de respuesta a emergencias dé el primer paso. Un programa nacional de apoyo y promoción APELL lo inicia normalmente una secretaría de gobierno conjuntamente con las industrias y las asociaciones industriales. El Manual APELL explica detalladamente los puntos que se mencionan a continuación.

#### **APELL para Minería**

*Los recientes accidentes en minas incluyen fallas en presas y derrames de químicos peligrosos, además de accidentes de transportación. Muchas minas se encuentran en áreas con actividad sísmica y algunas cerca o dentro de parques nacionales. APELL para Minería aplica los procesos APELL a este sector de la industria.*

### ¿Dónde se ha aplicado APELL?

Muchos países ya han lanzado iniciativas nacionales basadas en los principios de APELL y muchas áreas altamente industrializadas ha comenzado la coordinación y la comunicación en sus localidades. Podrá encontrar mayor información en la publicación de PNUMA "APELL Mundial" y en el sitio de Internet de APELL.

## Recursos, Referencias, Contactos

El sitio de Internet de APELL es una manera práctica de encontrar información y contactos.  
<http://www.uneptie.org/apell/home.html>

Las referencias clave de PNUMA incluyen:

- **Manual APELL**
- **Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local**
- **TransAPELL**
- **APELL Mundial**
- **APELL para Minería**
- **APELL para Puertos**

#### **TransAPELL**

*Los materiales peligrosos se transportan en camiones, trenes o tuberías en muchas de nuestra s comunidades. Muy pocas de las personas que viven cerca de dichas rutas de transporte saben qué hacer en caso de accidente. TransAPELL aplica los procesos APELL a esta importante actividad.*

#### **PNUMA ORPALC**

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
**Oficina Regional para América Latina y el Caribe**  
Blvd. de los Virreyes 155 - Lomas de Virreyes  
CP 11000 México, D.F., MEXICO  
Tel: (+52) 5202-4841 y 5202-6394  
Fax: (+52) 5202-0950

<http://www.rolac.unep.mx/industria/esp/index>

#### **UNEP DTIE**

Tour Mirabeau, 39 -43 quai André Citroën  
75739 Paris cedex 15 , France  
T: + 33 1 44 37 14 50, F: + 33 1 44 37 14 74  
<http://www.uneptie.org>



# APELL

## Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local



Un Proceso de Respuesta ante Accidentes Tecnológicos y Desastres Naturales

- **Evaluar riesgos**
- **Prevenir accidentes**
- **Reducir riesgos**
- **Coordinar agencias de respuesta ante emergencias**
- **Comprobar que las comunidades vulnerables están preparadas para peligros eventuales**
- **Fortalecer las capacidades de respuesta ante emergencia**



Erschele, may 2000



Monte Blanco, marzo 1999



Mozambique, feb 2002

## ¿Qué es APELL?

Muchas comunidades son vulnerables a los efectos de los desastres naturales o a los accidentes de las instalaciones industriales cercanas.

APELL es un proceso de diálogo y coordinación estructurado que reúne varios intereses como preparación ante posibles riesgos y desastres naturales o tecnológicos. Este constante diálogo y coordinación también asegura que se tomen las medidas necesarias para reducir riesgos y se lleve a cabo un constante monitoreo de posibles peligros. El proceso APELL fue desarrollado por PNUMA en cooperación con la Industria Química de los Estados Unidos y el Consejo Europeo de Federaciones de la Industria Química (CEFIC por sus siglas en francés). Muchos otros socios ya han contribuido con esta iniciativa para desarrollar el proceso APELL y promoverlo en todo el mundo.

## ¿Cómo trabaja APELL?

APELL es un proceso que ayuda a las comunidades locales a fortalecer sus capacidades de respuesta ante emergencias al trabajar junto con ellas para informarlas sobre los riesgos potenciales y ayudarlas a reducirlos. APELL convoca a líderes locales en la industria, el gobierno y las comunidades para formar un Grupo de Coordinación, el cual tiene la responsabilidad de dirigir los esfuerzos locales para informar a las personas sobre los riesgos identificados en la comunidad y preparar un plan responsable capaz de manejar de manera efectiva cualquier emergencia, ya sea por desastres naturales o por actividades humanas. Se ha desarrollado un proceso de 10 pasos para ayudar al Grupo de Coordinación a alcanzar sus objetivos.

Un "Manual" APELL sugiere la implantación de estos 10 pasos al Grupo de Coordinación.

### **APELL en Brasil**

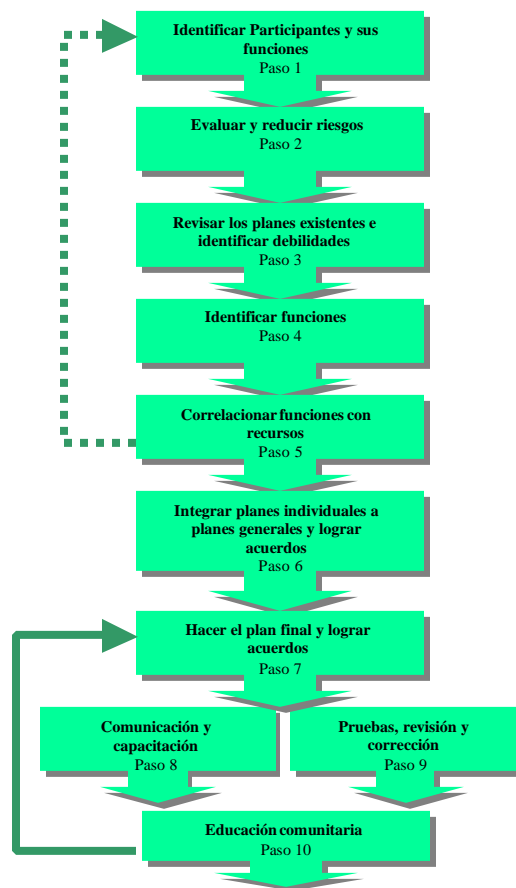
*La industria química en Brasil – a través de su asociación nacional ABIQUIM – ha trabajado intensamente para promover el APELL ante otras compañías, lo cual ha acumulado gran experiencia.*

## ¿Qué tipo de riesgos enfrenta APELL?

APELL enfrenta riesgos naturales y tecnológicos que afectan a las comunidades:

- Instalaciones industriales peligrosas
- Transportación de materiales peligrosos
- Puertos e industrias
- Desastres naturales como terremotos o inundaciones
- Importantes emisiones de contaminantes

## 10 pasos para APELL



“Vivimos en un periodo en el cual los diversos colaboradores sociales están reevaluando su contribución al desarrollo sostenible. Todas las partes afectadas necesitan coincidir en una política común para proteger a las comunidades y el medio ambiente de los riesgos que presenta invariablemente la sociedad moderna. Un tratamiento consultivo y preventivo es el único fundamento racional para construir un futuro sostenible”.

**Klaus Toepfer,**  
Director Ejecutivo de PNUMA

## ¿Cuál es el papel de PNUMA?

PNUMA promueve una conciencia más amplia del proceso APELL y crea redes y sociedades que ayudan a implantar APELL en las diversas localidades. Los elementos clave del trabajo de PNUMA son:

- Promover, desarrollar herramientas, informar, apoyar programas nacionales, servir de enlace con instituciones internacionales
- Motivar a los socios de APELL
- Informar sobre los progresos del programa

## ¿Cómo ayuda APELL a las comunidades?

Muchas autoridades de respuesta ante emergencias y líderes comunitarios no están conscientes de los peligros que se presentan las operaciones de las industrias en sus áreas locales. En muchas ocasiones, los planes gubernamentales de contingencia no contemplan todos los peligros que existen en las comunidades. Por otro lado, los planes de emergencia de las compañías ante incidentes en las instalaciones pueden no estar coordinados con los planes gubernamentales en el caso de que un incidente salga de las instalaciones de la compañía. APELL está diseñado para desarrollar un plan de respuesta coordinada para toda la comunidad.

### **APELL en la India**

*El Consejo de Seguridad Nacional de la India (NSCI) ha patrocinado programas de APELL por más 7 años. En 2000 -2001 se ha puesto especial énfasis en el transporte seguro de químicos por vía terrestre. Se ha creado un centro APELL dentro del NSCI.*

Los líderes industriales, gobiernos locales y las comunidades son las personas clave que necesitan participar en el proceso APELL. Los gobiernos nacionales pueden apoyar a APELL apoyando las iniciativas locales. Un Grupo de Coordinación normalmente incluye representantes de:

- Industria
- Gobiernos locales
- Bomberos, policía y servicios de rescate
- Hospitales y servicios de salud
- Instituciones locales, escuelas y organizaciones religiosas
- Personas e instituciones interesadas en estos proyectos



**RECUERDE: Un eslabón muy importante del programa de respuesta: USTED.  
Es importante que esté preparado e informado**

## ACCIONES REALIZADAS POR APELL PARA EDUCAR ACERCA DE CÓMO ACTUAR EN CASO DE EMERGENCIA

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN REALIZADAS POR APELL - Enero a Septiembre de 2009 -

Firma del acta compromiso por todos los integrantes del Proceso APELL.

Realización y distribución del Boletín informativo (edición nº 1).

Trabajos de validación del PRET (Plan de Respuesta a Emergencias) con la norma internacional NFPA (Agencia Nacional de Protección contra Incendio) de EEUU.

Entrenamientos de todos los cuerpos de bomberos, voluntarios, oficiales y Policía Ecológica.

Realización de simulacro de campo en la empresa Solvay Indupa.

Capacitaciones a Docentes y alumnos de las 19 escuelas del área de influencia del Proceso APELL. Realización de ejercicios de confinamiento.

Simulacro y demostración al público. Expowhite. Septiembre '09.

### Comisiones que integran el Proceso APELL

#### Comisión de Análisis de Riesgos

- ▶ Profesionales y Docentes de las Universidades
- ▶ Técnicos y Profesionales de las Empresas

#### Comisión de Respuesta a Emergencia

- ▶ Armada Argentina
- ▶ Bahía Comunicaciones.
- ▶ Bomberos Voluntarios de Cabildo
- ▶ Bomberos Voluntarios de Gral. Daniel Cerrí
- ▶ Bomberos Voluntarios de Ing. White
- ▶ Bomberos de la Policía de la Provincia de Bs.As.
- ▶ Bomberos de la Prefectura Naval Argentina
- ▶ CCyE - 911
- ▶ Comando V Cuerpo de Ejército.
- ▶ Comité Técnico Ejecutivo.
- ▶ Cruz Roja Argentina Filial Bahía Blanca.
- ▶ Coordinadores de Emergencias de las Empresas (DOW Argentina, Solvay Indupa, Profertil, Cía. Mega, TGS, Petrobras,

ESSO, Cargill, Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, Terminal Bahía Blanca, Central Térmica Piedra-buena, Oleaginosa Moreno, Air Liquide).

- ▶ Defensa Civil
- ▶ Delegación de Prevención Ecológica y sustancias peligrosas.
- ▶ Grupo de Rescate SER.
- ▶ Policía Seccional 3º Ingeniero White.
- ▶ Servicios de Salud. Hospital Municipal de Agudos "Dr. Leónidas Lucero".

#### Comisión de Concientización y Difusión Comunitaria

- ▶ Sociedades de Fomento.
- ▶ Bomberos Voluntarios de Ingeniero White.
- ▶ Radio Nacional.
- ▶ Representantes de Relaciones Institucionales de las empresas.
- ▶ Asociación Civil "Unión 20 de Agosto".
- ▶ Vecinos.
- ▶ Grupo Scout Ernesto Pilling.
- ▶ Grupo Montañeros.

#### EN EL PRÓXIMO NÚMERO

Un informe más detallado acerca del Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas.

#### EDITORIAL

Comisión de Concientización y Difusión Comunitaria  
Grupo de Coordinación del Proceso APELL  
Coordinador Sr. Daniel Ayala

Belgrano 3737 | Tel: 457 2721 / 457 1359 | E-mail: apell.ad@bb.mun.gba.gov.ar  
Para más información visite nuestra página web: www.bahiablanca.gov.ar/apell



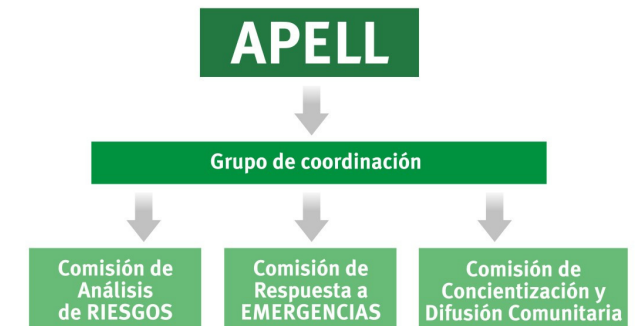
# PROCESO APELL

Boletín informativo Apell  
Bahía Blanca | Argentina  
Año 1. Número 02.  
NOVIEMBRE 2009.

Este boletín informativo tiene el objetivo de informarle acerca de las actividades que se están realizando, los objetivos cumplidos y los proyectos a desarrollar.

Creemos que la participación de todos los vecinos, como usted, es fundamental. A continuación le brindaremos información que usted debe conocer.

APELL es la sigla en inglés de Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level y significa Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local. Es un plan para que los distintos actores de la población, los vecinos, las fuerzas de seguridad y las empresas tecnológicas estén preparadas y sepan cómo actuar en caso de que ocurriera una emergencia.



Entrenamientos: Simulacro de campo. Junio 2009.



## ANÁLISIS DE RIESGOS

Un RIESGO es la posibilidad de que un peligro potencial efectivamente genere un accidente.

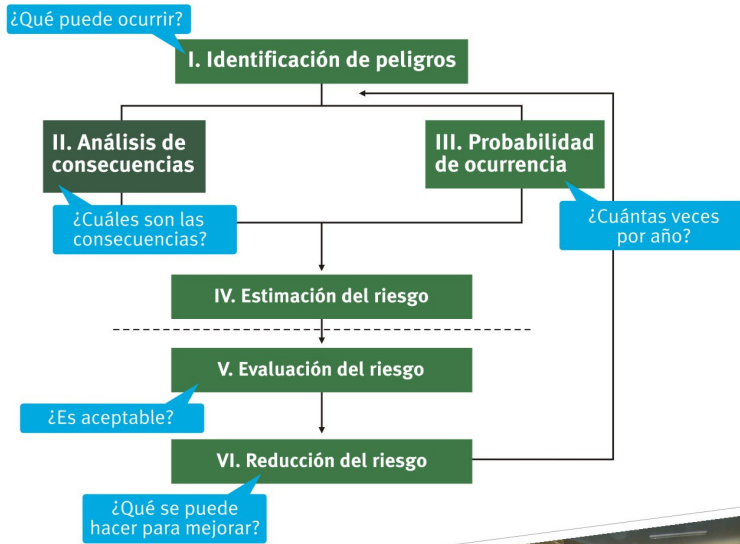
Hay riesgos que nunca se transforman en accidentes si se toman los recaudos necesarios.

### ¿Qué es la seguridad en la industria?

Tanto en la industria como en la vida diaria, la seguridad es la prevención de accidentes.

- 1) Utilizando métodos para identificar y eliminar los peligros antes que el accidente ocurra.
- 2) Adoptando medidas para que, si ocurre un accidente, las consecuencias sean lo más leves posibles.

## ANÁLISIS DE RIESGOS



En base a este análisis APELL desarrolla un plan coordinado para que:

Se tomen las medidas para evitar accidentes.

Se capacita a la comunidad para que esté informada a cerca de cómo reaccionar según las diversas situaciones que pudieran suceder

En caso de que ocurra un accidente la comisión de respuesta a emergencia pueda mitigar las consecuencias.



Charlas de capacitación a docentes y alumnos.



Prácticas de confinamiento en escuelas y jardines.

◀ Simulacro y demostración. Septiembre '09.

## PREGUNTAS FRECUENTES REALIZADAS A LA COMISIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO

### 01 ¿QUÉ RIESGOS PLANTEA EL ÁREA INDUSTRIAL?

Por el tipo de productos que manejan, en general, las hipótesis de riesgo que se consideran son: escape tóxico, incendio y explosión. Aunque todas las instalaciones industriales cuentan con sistemas y equipos para que los riesgos tengan una muy baja probabilidad de ocurrencia.

### 02 ¿QUIÉN EVALÚA LOS RIESGOS INDUSTRIALES?

La Comisión de Evaluación y Análisis de Riesgos dentro del Proceso APELL es la responsable de realizar esta tarea. La última revisión de los Estudios fue realizada con el soporte del PLAPIQUI, a través de un convenio firmado entre el Proceso APELL y Fundasur.

### 03 Un siniestro de gran magnitud producido en una planta industrial, ¿PODRÍA ALCANZAR A OTRAS PLANTAS Y ASÍ POTENCIAR LAS CONSECUENCIAS?

Si bien estos cálculos no han sido desarrollados todavía en los estudios de Bahía Blanca, las empresas cuentan con sistemas de detección temprana, medidas de prevención y contención, planes de respuesta a emergencias y el entrenamiento de todos los actores involucrados. Estos sistemas y recursos son auditados en forma frecuente a nivel internacional y local.

### 04 ¿QUÉ CONSECUENCIAS PODRÍA TENER PARA LA COMUNIDAD VECINA LA OCURRENCIA DE UN EVENTO SINIESTRAL?

Debido a los sistemas y equipos con que cuentan las industrias, la mayoría de los incidentes quedan contenidos dentro de la propia instalación. De todos modos si hubiera un escape tóxico o una explosión, lo indicado para mitigar sus efectos es utilizar las medidas de autoprotección recomendadas por el proceso APELL.

si escucha la

### SIRENA COMUNITARIA



DIRIJASE A UN LUGAR CERRADO.



CIERRE PUERTAS, VENTANAS Y PERSIANAS



INFÓRMESE POR RADIO NACIONAL FM 99.3



RESPIRE A TRAVÉS DE UN PAÑO MOJADO.



NO RETIRAR A LOS CHICOS SI ESTAN EN LA ESCUELA.



NO ENCENDER VENTILACIÓN NI CALEFACCIÓN



NO USAR EL TELÉFONO.



NO ENCENDER FUEGO, VELAS, FAROLES A GAS, ETC.



NO FUMAR.

El horario de prueba de la sirena comunitaria es: los días Jueves a las 11 horas.

Tenga a su alcance una linterna y una radio con pilas.

## ANEXO C: Encuesta

**Descripción:**

Se adjunta la encuesta generada por los integrantes de este informe.

**Cátedra: Proyecto Final**

Profesor: VARELA, HORACIO

Jefe de Trabajos Prácticos: PROLYGIN, Jorge

Contacto: hvarela@frbb.utn.edu.ar

Contacto: prolygin@frbb.utn.edu.ar

ENCUESTA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL				
DATOS GENERALES:				
<b>Nombre de la Empresa:</b>				
<b>Rubro:</b>				
<b>Dirección:</b>				
<b>Teléfono del contacto:</b>				
<b>Mail del contacto:</b>				
DATOS INTERNOS:				
<b>Tareas que desarrolla la empresa:</b>				
<b>Cantidad de personal:</b>				
Jerárquico:				
Administrativo:				
Técnico:				
Operadores:				
<b>Cantidad de personal con hijos a cargo:</b>			<b>Rango edades:</b>	
			Redondear lo que corresponda	
<b>Movilidad del personal:</b>			Particulares	Colectivo
			Contratado	Motos
<b>Cantidad de vehículos livianos que posee la empresa:</b>				
<b>Cantidad de vehículos pesados que posee la empresa:</b>				
<b>Cantidad de vehículos livianos que ingresan a la empresa:</b>				
<b>Cantidad de vehículos pesados que ingresan a la empresa:</b>				
SEGURIDAD				
<b>Cantidad de accesos a la empresa:</b>				
<b>Sistemas de evacuación:</b>		Reglamentario	Propio	
<b>Puntos de evacuación:</b>				
<b>¿La empresa posee Protocolo de evacuación?</b>		SI	NO	
<b>¿Posee sistema de protección contra incendio?</b>		SI	NO	
<b>¿Posee reserva de agua para el sistema contra incendio?</b>		SI	NO	
<b>¿Sabe de Hidrantes cercanos?</b>		<b>¿Donde?</b>		
<b>Material edilicio:</b>				Tildar
A - Cubierta		Chapa		
		Losa		
		Teja		
B - Estructura		Hormigón		
		Metálica		
		Madera		
C - Revestimientos cielorasos		Revoque		
		Empapelado		
D - Mampuestos		Tradicional		
		Construcción en seco		
		Madera		
		Doble muro		
		Otros		
E- Aberturas		Madera		
		Aluminio		
		Metálica		
<b>Destino de los locales:</b>			Cantidad	
Oficinas		SI	NO	
Cocinas		SI	NO	
Lugar para fumadores		SI	NO	
Salas de reunión		SI	NO	
Baños		SI	NO	
Otros: ¿cuales?		SI	NO	
<b>¿Existe un espacio de confinamiento seguro?</b>		SI		NO
<b>¿Se ensayan simulacros de evacuación?</b>		SI		NO
<b>La empresa: ¿Tiene servicio de emergencias médicas ?</b>		SI		NO
<b>En caso de la empresa no tenga ¿Quisiera tener servicio de emergencias médicas ?</b>		SI		NO
<b>¿Le gustaría un espacio de guardería para menores de edad?</b>		SI		NO

## ANEXO D: Red de Incendio

### **Descripción:**

Se adjunta la planilla de cálculo completa, mencionada en la sección 7.3.3.1.

Se incluyen además los planos generados a partir de las incógnitas que se nos presentaban al calcular la red de agua para combatir incendios. Éstos fueron mencionados en la sección 7.3.3.3.

Los planos adjuntados, de elaboración propia, son:

### **Planos para los cálculos:**

- Plano A: Esquema de mallas. Escala 1:5. Tamaño: 505 (mm) x 375 (mm).
- Plano B: Longitudes principales (de cañería). Escala 1:5. Tamaño: 485 (mm) x 297 (mm).
- Plano C: Longitudes secundarias (de cañería). Escala 1:5. Tamaño: 485 (mm) x 297 (mm).

### **Planos para los cálculos:**

- Plano 1: Esquema de cálculo. Escala 1:5. Tamaño: 505 (mm) x (375 (mm)).
- Plano 2: Plano de proyecto. Escala 1:5. Tamaño: 505 (mm) x (375 (mm)).

## RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Dotación Futura: 8.333 l/d.lotes      Coeficiente alfa: 0,00134409

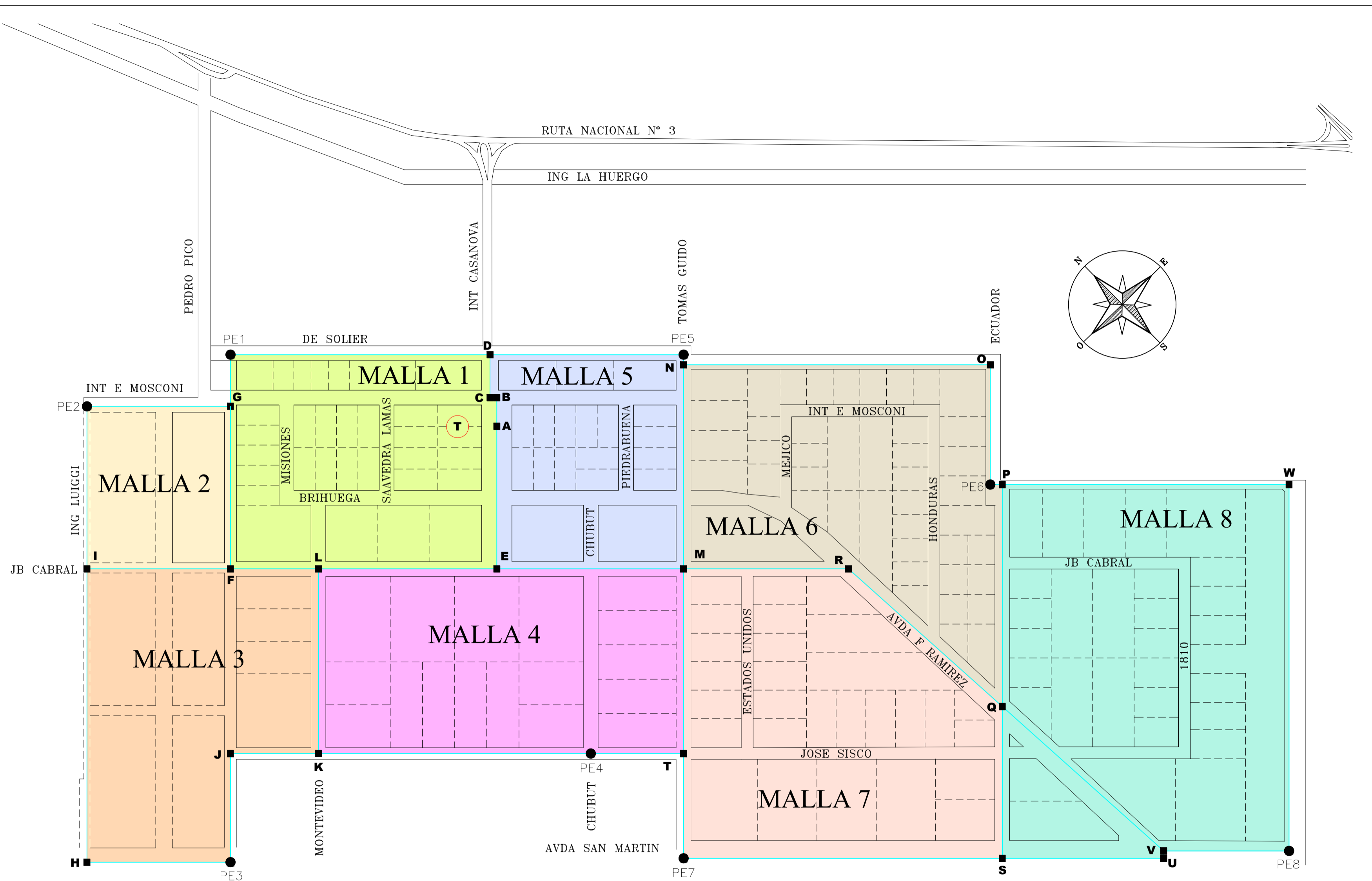
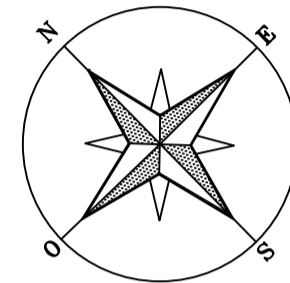
Densidad Poblacional 1      1,24      lote/Ha      Caudal de Diseño:      0,023 l/s      Altura tanque      25,0      m  
 Area 1      144,71      Ha      Caudal de salida del tanque      0,023 l/s      Presión Disponible:      12,0      m  
 Población Futura 1:      180      lotes      Velocidad Máx.:      1,00      m/s  
 Longitud Total 1:      100,86      Hm  
 Gasto Hectometrico 1      0,0002      l/seg.hm

Malla	Tramo	Long. Cañería			Gastos					Ø de Cálculo	Ø Nominal	Ø interno	Ø interno	V	j	J	Cota Piezométrica		Cierre PE	Cota Terreno		Carga Disponible	
		Princ.	Secund.	Total	GR	GE	GT	0,5 GR	GC								Origen	Extremo		Origen	Extremo	Origen	Extremo
Nº	Nº	Hm	Hm	Hm	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	mm	mm	mm	m	m/s	m/m	m	m	m	m	m	m	m	
1	T-A	0,50	0,00	0,50	0,00000	0,0350	0,0350	0,00000	0,03499	6,68	63	59,2	0,06	0,012719	0,00000890774	0,0004475249	25,000	25,000	0,002	0		25,00	25,00
	A-B	0,48	4,84	5,32	0,00118	0,0019	0,0030	0,00059	0,00245	1,77	63	59,2	0,06	0,000892	0,00000008513	0,0000041159	25,000	25,000				25,00	25,00
	B-C	0,12	0,00	0,12	0,00001	0,0019	0,0019	0,00001	0,00186	1,54	63	59,2	0,06	0,000676	0,00000005239	0,0000006024	25,000	25,000				25,00	25,00
	C-D	0,73	0,00	0,73	0,00008	0,0018	0,0019	0,00004	0,00181	1,52	63	59,2	0,06	0,000658	0,00000005001	0,0000036260	25,000	25,000				25,00	25,00
	D-PE1	4,38	0,00	4,38	0,00101	0,0000	0,0010	0,00051	0,00051	0,80	63	59,2	0,06	0,000184	0,00000000538	0,0000023584	25,000	25,000				25,00	25,00
	A-E	2,41	8,39	10,80	0,00222	0,0297	0,0319	0,00111	0,03084	6,27	63	59,2	0,06	0,011210	0,00000714138	0,0017185738	25,000	24,998				25,00	25,00
	E-L	3,01	1,20	4,21	0,00063	0,0105	0,0111	0,00031	0,01080	3,71	63	59,2	0,06	0,003926	0,00000113870	0,0003427501	24,998	24,997				25,00	25,00
	L-F	1,49	2,39	3,87	0,00072	0,0074	0,0081	0,00036	0,00777	3,15	63	59,2	0,06	0,002823	0,00000063939	0,0000949493	24,997	24,997				25,00	25,00
	F-G	2,74	0,00	2,74	0,00032	0,0022	0,0025	0,00016	0,00233	1,72	63	59,2	0,06	0,000845	0,00000007747	0,0000212495	24,997	24,997				25,00	25,00
G-PE1	0,87	6,07	6,94	0,00161	0,0000	0,0016	0,00080	0,00080	1,01	63	59,2	0,06	0,000292	0,00000001205	0,0000010512	24,997	24,997			25,00	25,00		
2	G-PE2	2,42	0,00	2,42	0,00056	0,0000	0,0006	0,00028	0,00028	0,60	63	59,2	0,06	0,000102	0,00000000191	0,0000004623	24,997	24,997	0,00003			25,00	25,00
	F-I	2,42	5,13	7,55	0,00147	0,0035	0,0049	0,00073	0,00419	2,31	63	59,2	0,06	0,001522	0,00000021685	0,0000525164	24,997	24,997				25,00	25,00
	I-PE2	2,74	0,00	2,74	0,00063	0,0000	0,0006	0,00032	0,00032	0,64	63	59,2	0,06	0,000115	0,00000000237	0,0000006512	24,997	24,997				25,00	25,00
3	I-H	4,95	2,42	7,37	0,00171	0,0011	0,0028	0,00085	0,00197	1,58	63	59,2	0,06	0,000715	0,00000005775	0,0000285794	24,997	24,997	0,0002			25,00	25,00
	H-PE3	2,42	2,39	4,81	0,00111	0,0000	0,0011	0,00056	0,00056	0,84	63	59,2	0,06	0,000202	0,00000006635	0,0000015368	24,997	24,997				25,00	25,00
	L-K	3,12	0,00	3,12	0,00036	0,0020	0,0024	0,00018	0,00218	1,67	63	59,2	0,06	0,000792	0,00000006914	0,0000215393	24,997	24,997				25,00	25,00
	K-J	1,49	0,73	2,21	0,00051	0,0004	0,0009	0,00026	0,00068	0,93	63	59,2	0,06	0,000247	0,00000000901	0,0000013383	24,997	24,997				25,00	25,00
	J-PE3	1,83	0,00	1,83	0,00042	0,0000	0,0004	0,00021	0,00021	0,52	63	59,2	0,06	0,000077	0,00000000117	0,0000002152	24,997	24,997				25,00	25,00
4	E-M	3,15	4,32	7,47	0,00136	0,0173	0,0186	0,00068	0,01793	4,78	63	59,2	0,06	0,006519	0,00000276563	0,0008711747	24,998	24,997	0,001			25,00	25,00
	M-T	3,12	0,00	3,12	0,00036	0,0008	0,0011	0,00018	0,00095	1,10	63	59,2	0,06	0,000346	0,00000001623	0,0000050548	24,997	24,997				25,00	25,00
	T-PE4	1,57	0,00	1,57	0,00036	0,0000	0,0004	0,00018	0,00018	0,48	63	59,2	0,06	0,000066	0,00000000089	0,0000001394	24,997	24,997				25,00	25,00
	K-PE4	4,59	0,00	4,59	0,00106	0,0000	0,0011	0,00053	0,00053	0,82	63	59,2	0,06	0,000193	0,00000000585	0,0000026890	24,997	24,997				25,00	25,00
5	M-N	3,44	5,99	9,43	0,00178	0,0017	0,0035	0,00089	0,00260	1,82	63	59,2	0,06	0,000944	0,00000009400	0,0000323728	24,997	24,997	0,003			25,00	25,00
	N-PE5	0,17	0,00	0,17	0,00004	0,0000	0,0000	0,00002	0,00002	0,16	63	59,2	0,06	0,000007	0,00000000002	0,0000000003	24,997	24,997				25,00	25,00
	D-PE5	3,27	0,00	3,27	0,00076	0,0000	0,0008	0,00038	0,00038	0,69	63	59,2	0,06	0,000137	0,00000000322	0,0000010513	25,000	25,000				25,00	25,00
6	M-R	2,92	4,64	7,56	0,00141	0,0112	0,0126	0,00071	0,01193	3,90	63	59,2	0,06	0,004335	0,00000135445	0,0003954179	24,997	24,997	0,001			25,00	25,00
	R-Q	3,34	3,69	7,02	0,00124	0,0100	0,0112	0,00062	0,01060	3,67	63	59,2	0,06	0,003854	0,00000110216	0,0003677804	24,997	24,996				25,00	25,00
	Q-P	3,68	6,28	9,96	0,00188	0,0026	0,0045	0,00094	0,00354	2,12	63	59,2	0,06	0,001285	0,00000016126	0,0000593456	24,996	24,996				25,00	25,00
	P-PE6	0,20	0,00	0,20	0,00005	0,0000	0,0000	0,00002	0,00002	0,17	63	59,2	0,06	0,000008	0,00000000002	0,0000000005	24,996	24,996				25,00	25,00
	N-O	5,18	0,00	5,18	0,00120	0,0005	0,0017	0,00060	0,00107	1,17	63	59,2	0,06	0,000388	0,00000001981	0,0000102543	24,997	24,997				25,00	25,00
	O-PE6	2,02	0,00	2,02	0,00047	0,0000	0,0005	0,00023	0,00023	0,55	63	59,2	0,06	0,000085	0,00000000139	0,0000002813	24,997	24,997				25,00	25,00
7	Q-S	2,63	8,45	11,08	0,00226	0,0032	0,0055	0,00113	0,00438	2,36	63	59,2	0,06	0,001591	0,00000023450	0,0000615935	24,996	24,996	0,001			25,00	25,00
	T-PE7	1,77	0,00	1,77	0,00041	0,0000	0,0004	0,00020	0,00020	0,51	63	59,2	0,06	0,000074	0,00000000110	0,0000001948	24,997	24,997				25,00	25,00
	S-PE7	5,38	0,00	5,38	0,00124	0,0000	0,0012	0,00062	0,00062	0,89	63	59,2	0,06	0,000226	0,00000000771	0,0000041482	24,996	24,996				25,00	25,00
8	P-W	4,84	0,00	4,84	0,00112	0,0014	0,0025	0,00056	0,00199	1,59	63	59,2	0,06	0,000723	0,00000005899	0,0000285412	24,996	24,996	0,00002			25,00	25,00
	W-PE8	6,18	0,00	6,18	0,00143	0,0000	0,0014	0,00072	0,00072	0,95	63	59,2	0,06	0,000260	0,00000000984	0,0000060802	24,996	24,996				25,00	25,00
	V-PE8	2,11	0,00	2,11	0,00049	0,0000	0,0005	0,00024	0,00024	0,56	63	59,2	0,06	0,000089	0,00000000151	0,0000003184	24,996	24,996				25,00	25,00
	U-V	0,13	3,70	3,82	0,00088	0,0005	0,0014	0,00044	0,00093	1,09	63	59,2	0,06	0,000339	0,00000001563	0,0000001970	24,996	24,996				25,00	25,00
	S-U	2,72	0,00	2,72	0,00063	0,0014	0,0020	0,00032	0,00169	1,47	63	59,2	0,06	0,000614	0,00000004428	0,0000120614	24,996	24,996				25,00	25,00
		100,51	70,61	171,13	0,03											Mín.	0,00						
												Máx.	0,01										



RUTA NACIONAL N° 3

ING LA HUERGO



Dimensiones de mallas (cuadradas equivalentes):

- MALLA 1: 438m x 361m
- MALLA 2: 281m x 274m
- MALLA 3: 309m x 494m
- MALLA 4: 616m x 311m
- MALLA 5: 326m x 361m
- MALLA 6: 537m x 560m
- MALLA 7: 537m x 438m
- MALLA 8: 483m x 618m

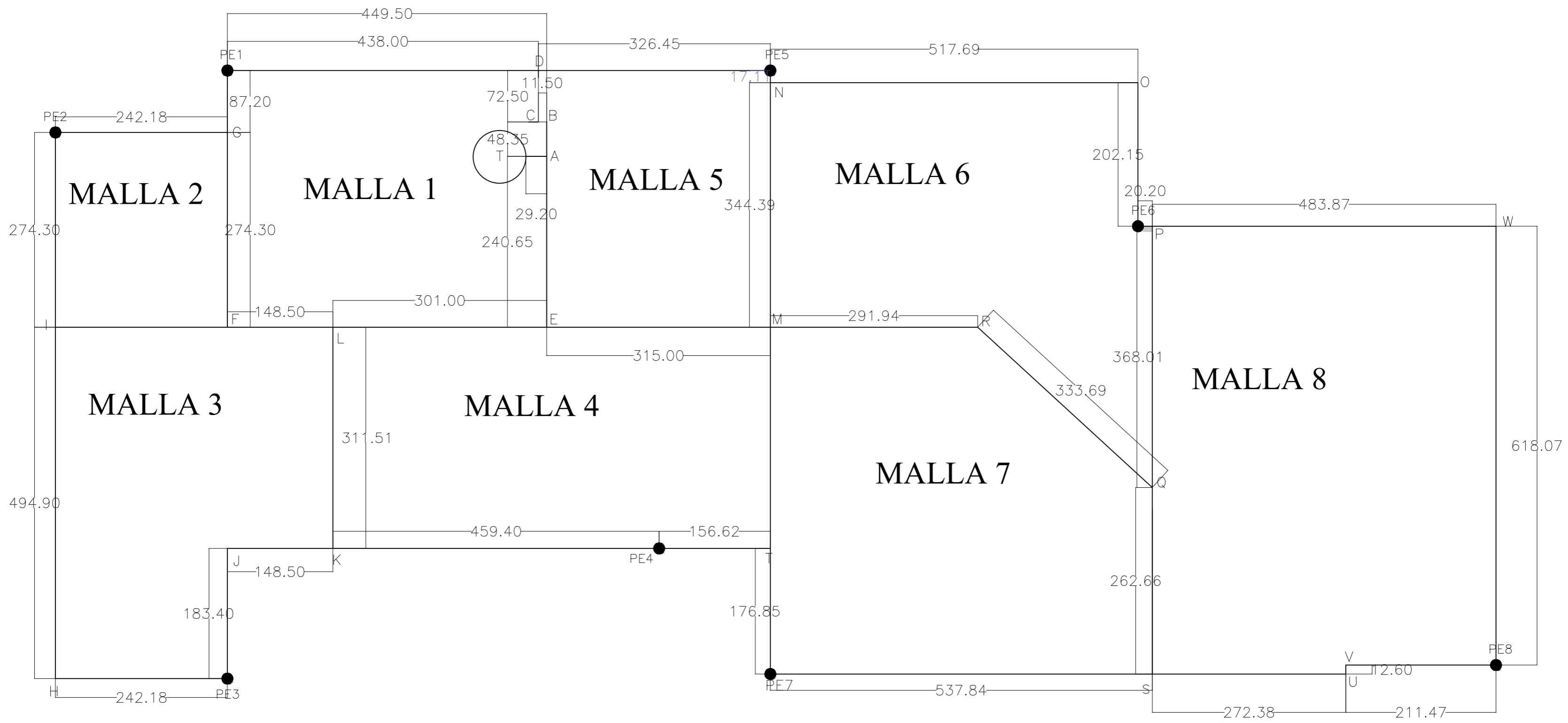
SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL

RED DE INCENDIO  
ESQUEMA DE MALLAS

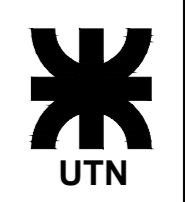

ENTREGA: 30/06/2023    ESC: 1:5

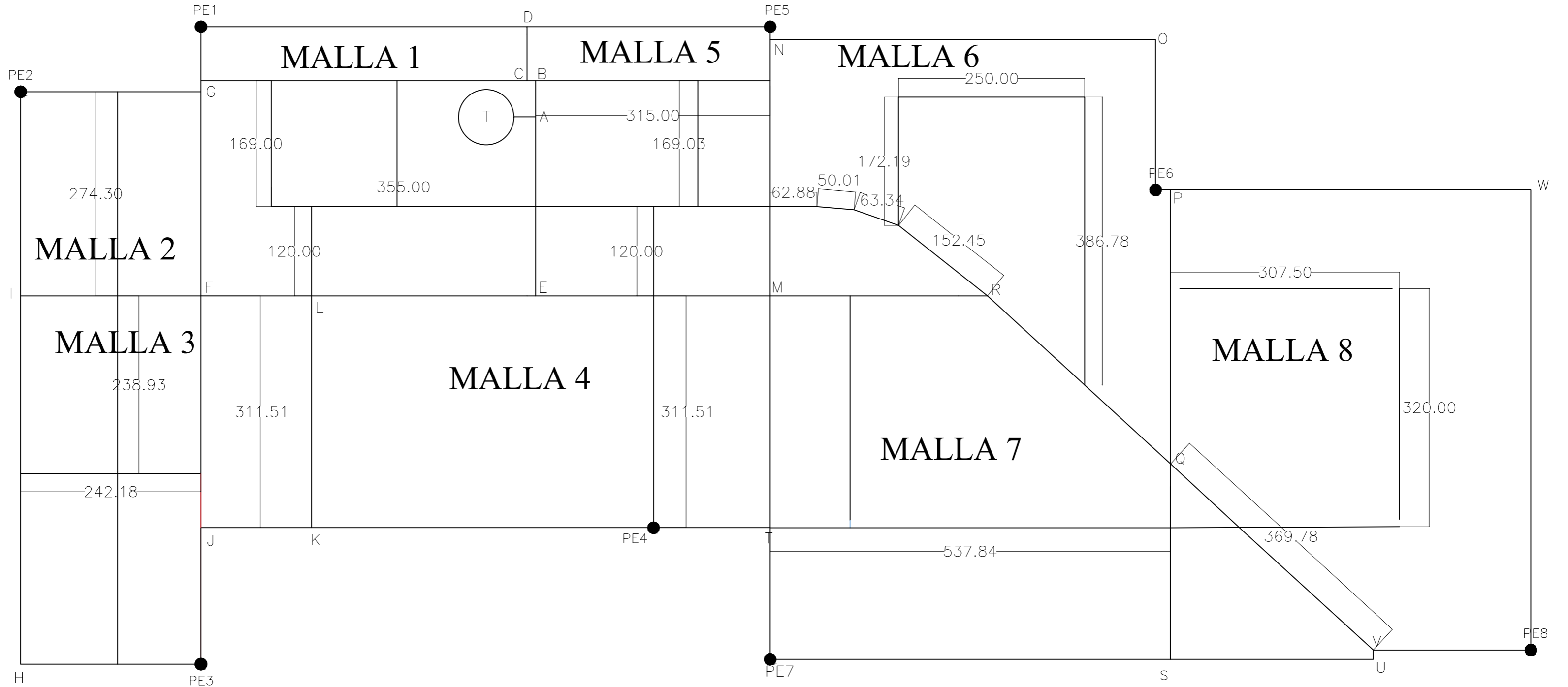






<b>SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL</b>	
RED DE INCENDIO	
LONGITUDES PRINCIPALES	
ENTREGA: 30/06/2023	ESC: 1:5
UTN 2021/2022 - PROYECTO FINAL - FACULTAD REGIONAL B.B.	

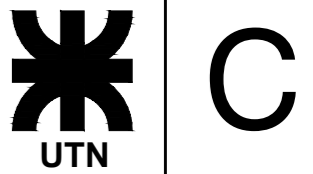





**SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL**

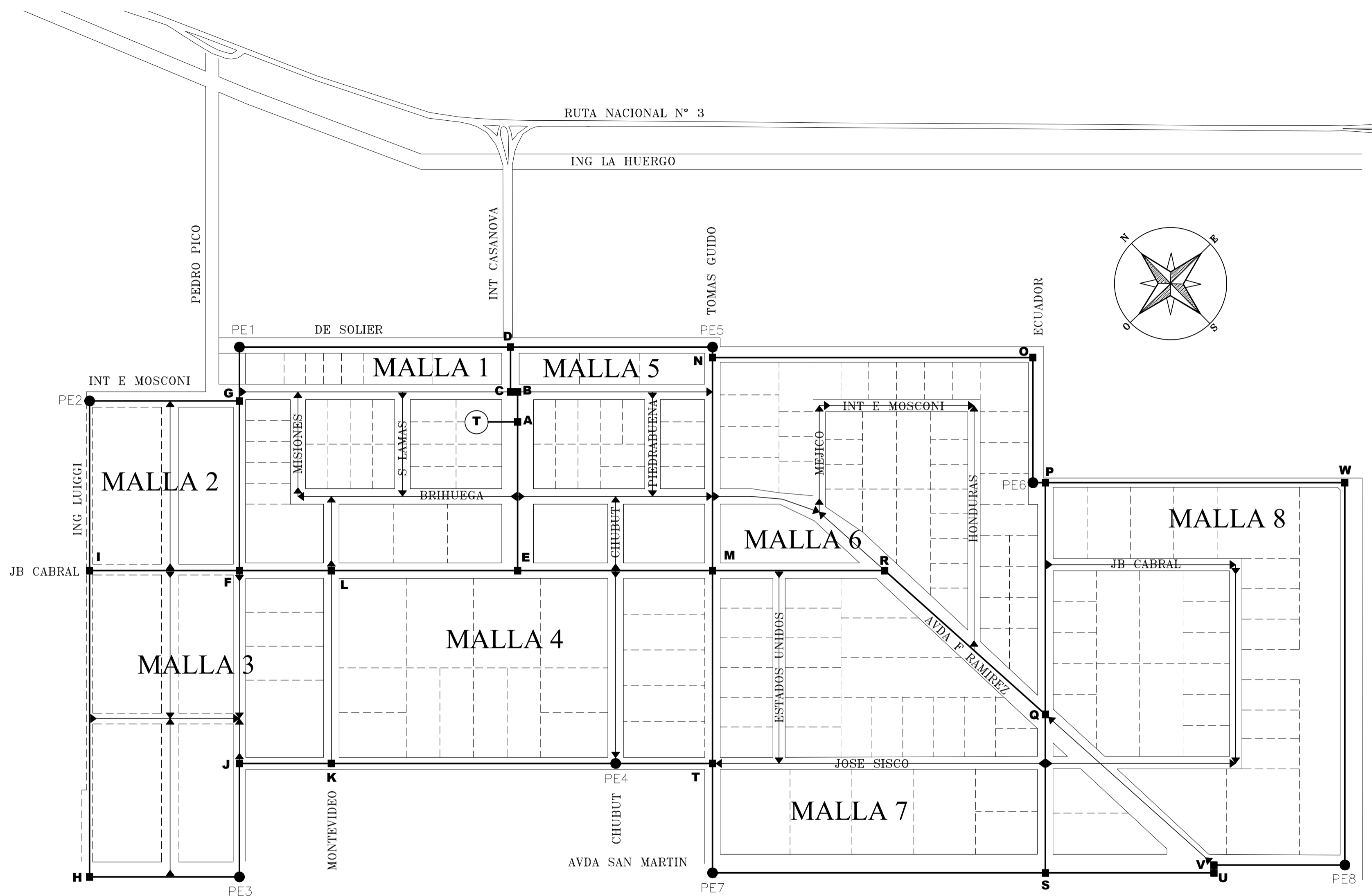
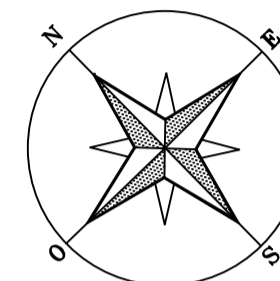
RED DE INCENDIO  
LONGITUDES SECUNDARIAS

ENTREGA: 30/06/2023 | ESC: 1:5



RUTA NACIONAL N° 3

ING LA HUERGO



Referencias:  
 — Cañería principal  
 — Cañería secundaria

### SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL

RED DE INCENDIO  
ESQUEMA DE CALCULO

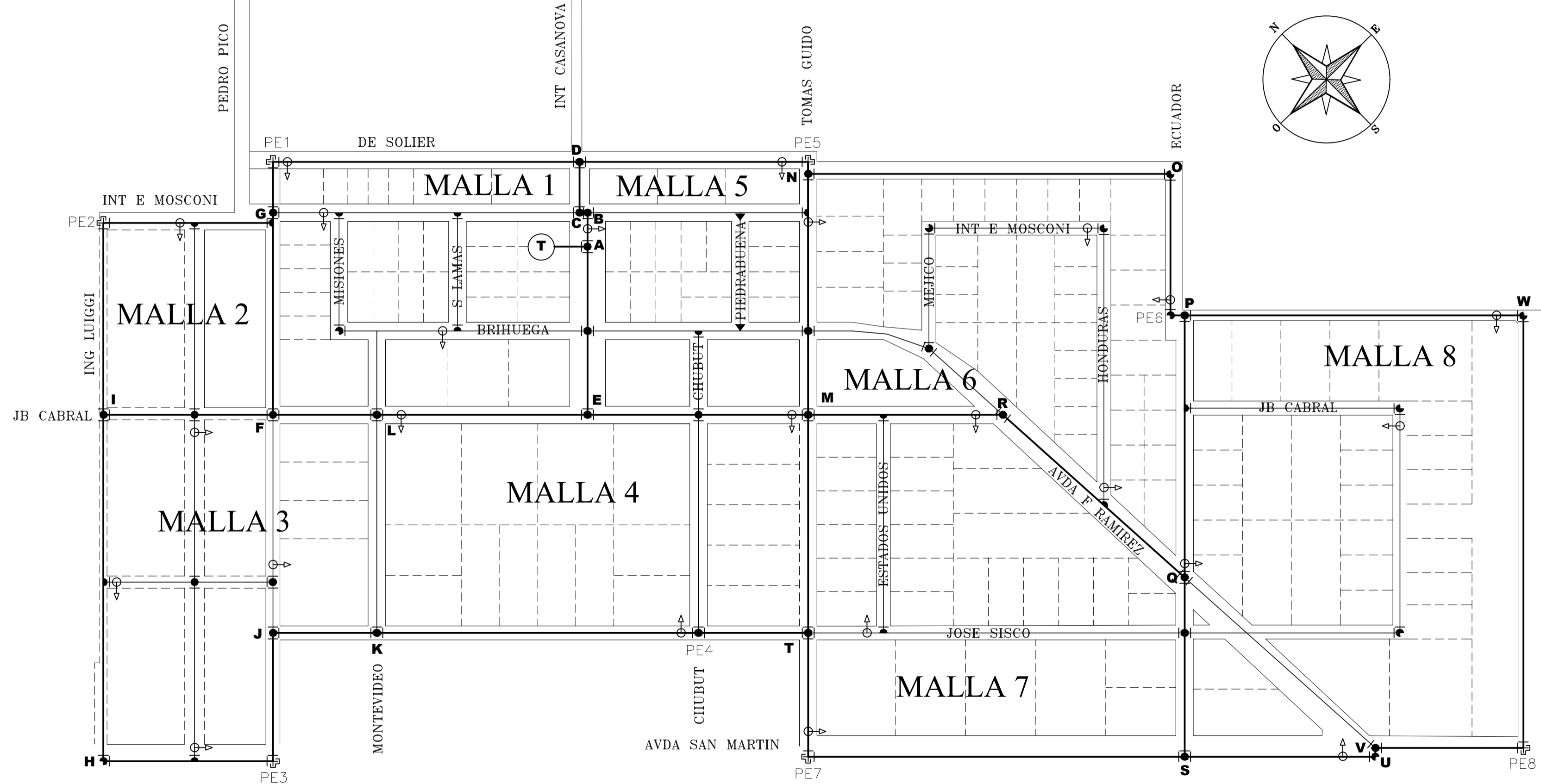
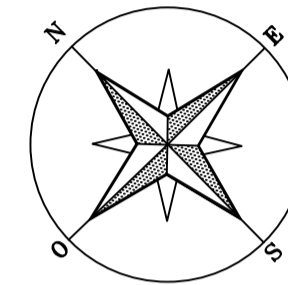
ENTREGA: 30/06/2023 ESC: 1:5



UTN 2021/2022 - PROYECTO FINAL - FACULTAD REGIONAL B.B.

RUTA NACIONAL N° 3

ING LA HUERGO



REFERENCIAS:

- Válvula de incendios
- Ramal empalme
- Válvula esclusa
- Tapón

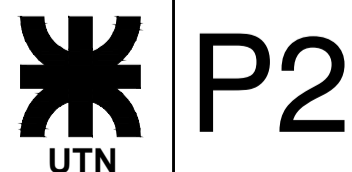
Nota:

- Materiales aprobados según IRAM P.V.C. con junta elástica.
- Todos los diámetros que no están indicados son de  $\varnothing 63\text{mm}$ .

SEGURIDAD EN EL PARQUE INDUSTRIAL

RED DE INCENDIO  
PLANO DE PROYECTO

ENTREGA: 30/06/2023 ESC: 1:5



UTN 2021/2022 - PROYECTO FINAL - FACULTAD REGIONAL B.B.