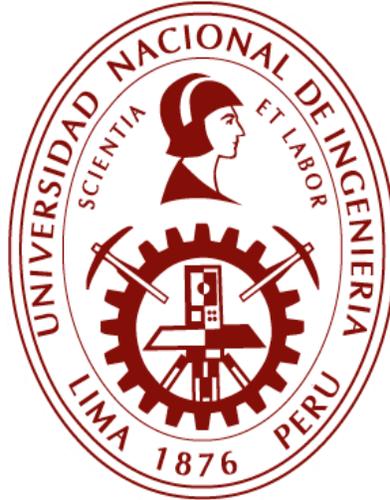


# Universidad Nacional de Ingeniería

## Facultad de Ingeniería Ambiental



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

### **Estudio de riesgo de incendio en una empresa del rubro de alimentos balanceados**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial

Elaborado por

Jhonathan Jesus Duran Campos

 [0009-0002-0804-4692](https://orcid.org/0009-0002-0804-4692)

Asesor

Ing. Javier Enrique Taípe Rojas

 [0000-0002-9488-5836](https://orcid.org/0000-0002-9488-5836)

LIMA, PERU

2023

---

Citar/How to cite	Duran Campos [1]
Referencia/Reference	[1] J. Duran Campos, [ Trabajo de Suficiencia Profesional Estudio de riesgo de incendio en una empresa del rubro de alimentos balanceados]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

---



---

Citar/How to cite	(Duran, 2024)
Referencia/Reference	Duran, J. (2024). [Trabajo de Suficiencia Profesional Estudio de riesgo de incendio en una empresa del rubro de alimentos balanceados, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

---

## **Dedicatoria**

*A Dios por toda la bendición que derrama sobre mi familia, a mis padres por el ejemplo y las recomendaciones, a mi esposa e hijos por su apoyo su apoyo incondicional, hermanos por ser ejemplos a seguir, familiares por brindarme su apoyo moral, amigos por formar parte de mi vida y compartir momentos de alegría.*

## **Agradecimientos**

Al Ing. Taipe Rojas Javier Enrique, por la asesoría y apoyo oportuno que me brindó durante la elaboración del presente estudio, además de transmitir sus conocimientos y experiencia con toda la humildad y predisposición que demuestran su vocación.

## Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de analizar el riesgo de incendio de las áreas involucradas y clasificar los escenarios críticos que puedan afectar los activos, continuidad del negocio y recursos humanos en una industria que fabrica alimentos balanceados para animales.

El método usado para la identificación y la clasificación del riesgo en las distintas áreas fue en base a la normativa aplicable para industrias, el D.S 42-F, el cual será aplicado para toda la planta (alto, moderado, bajo), sin embargo, donde se requiera la instalación de rociadores, de acuerdo a la presente evaluación, se determinará la clasificación del riesgo de acuerdo con la NFPA (Ligero, Ordinario 1 y 2, Riesgo Extra 1 y 2).

Cabe precisar algunas conclusiones post estudios, los techos empleados en las naves de almacenamiento cuentan con un grado de inclinación que excede el máximo permitido para la instalación de rociadores o son del tipo parabólico, lo que inhabilita la instalación de sistema de rociadores. La planta no cuenta con un sistema de alarma de incendio centralizado, de acuerdo con la NFPA 72. El sistema de agua contra incendio no se encuentra interconectado al sistema de detección de alarma según el art 56 del RNE A.130.

## **Abstract**

The present study was carried out with the objective of analyzing the fire risk of the areas involved and classifying the critical scenarios that may affect assets, business continuity and human resources in an industry that manufactures balanced animal feed.

The method used for the identification and classification of risk in the different areas was based on the applicable regulations for industries, D.S 42-F, which will be applied to the entire plant (high, moderate, low), however, Where the installation of sprinklers is required, according to this evaluation, the risk classification will be determined in accordance with the NFPA (Light, Ordinary 1 and 2, Extra Risk 1 and 2).

It is worth pointing out some post-study conclusions: the roofs used in the storage warehouses have a degree of inclination that exceeds the maximum allowed for the installation of sprinklers or are of the parabolic type, which disables the installation of a sprinkler system. The plant does not have a centralized fire alarm system, in accordance with NFPA 72. The fire water system is not interconnected to the alarm detection system according to art 56 of the RNE A.130.

## Tabla de contenido

	Pág.
Abstract.....	v
Introducción.....	vi
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo .....	1
1.1 Título .....	1
1.2 Antecedentes referenciales .....	1
1.2 Planteamiento de la realidad problemática .....	3
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
Capítulo II. Marcos teórico y conceptual.....	3
2.1 Marco teórico .....	4
2.2 Marco legal.....	10
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación .....	11
3.1 Descripción del trabajo.....	11
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados.....	42
Conclusiones.....	42
Recomendaciones.....	43
Referencias bibliográficas .....	44
Anexos .....	45

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Plano de planta de balanceados.....	11
Figura 2: Instalaciones de planta de balanceados.....	12
Figura 3: Almacén de repuestos.....	15
Figura 4: Almacén de químicos.....	15
Figura 5: Almacén secundario.....	16
Figura 6: Almacén de materia prima medicado.....	17
Figura 7: Almacén de materia prima orgánico.....	17
Figura 8: Almacén de materia prima.....	18
Figura 9: Almacén general.....	19
Figura 10: Archivos - guías.....	19
Figura 11: Almacén producto terminado 3.....	20
Figura 12: Almacén producto terminado 2.....	21
Figura 13: Almacén producto terminado 1.....	22
Figura 14: Almacén beta.....	23
Figura 15: Almacén camus.....	23
Figura 16: Almacén materia prima B.....	24
Figura 17: Reproceso.....	25
Figura 18: Almacén materia prima A.....	26
Figura 19: Almacén materia prima F.....	26
Figura 20: Almacén materia prima C.....	27
Figura 21: Almacén materia prima E.....	28
Figura 22: Almacén materia prima D.....	28
Figura 23: Cortadora de sacos.....	29
Figura 24: Almacén micro ingredientes.....	30
Figura 25: Planta de extrusión.....	31
Figura 26: Planta Peletizado.....	31
Figura 27: Centro experimental.....	32
Figura 28: Planta piloto.....	32

<b>Figura 29: Laboratorio central.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 30: Planta de vapor "Calderas".....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 31: Grupo electrógeno.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 32: Tanques de aceite.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 33: Oficinas 1.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 34: Oficinas 2.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 35: Talleres de mantenimiento.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 36: Sub- estaciones eléctricas.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 37: Caseta de gases.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 38: Ubicación de puertas evacuación necesarias implementar.....</b>	<b>40</b>

## **Introducción**

El presente estudio tiene como finalidad identificar las áreas de una planta de alimentos balanceados y clasificar por niveles de riesgo de incendio para determinar controles que eviten daños a los activos, continuidad del negocio y recursos humanos.

También, el estudio servirá como guía para futuros análisis de riesgos en planta industriales y/o almacenes puesto que el método aplicado para la identificación y la clasificación del riesgo en las distintas áreas fue en base a la normativa aplicable para industrias, el D.S 42-F, sin embargo, donde se requiera la instalación de rociadores, de acuerdo a la presente evaluación, se determinará la clasificación del riesgo de acuerdo con la NFPA (Ligero, Ordinario 1 y 2, Riesgo Extra 1 y 2).

# Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

## 1.1 Título

Estudio de riesgo de incendio en una empresa del rubro de alimentos balanceados.

## 1.2 Antecedentes referenciales

En el Perú se tiene algunos estudios relacionados al riesgo de incendio en empresas de rubros; como de metalmecánicas, hidrocarburos, plásticos, pero en rubros como de alimentos balanceados, entre otros no se tiene estudio similar. Los estudios mencionados en otros rubros son de mucho valor para tener una línea base para el enfoque; a nivel internacional se ha realizado estudios en países como Argentina, Estados Unidos en el cual se realizó estudios en plantas de fabricación de alimentos balanceados. En el Perú se ha registrado incendios asociados a la actividad industrial tanto en Lima Metropolitana y otras ciudades evidenciando un escalonado progreso de las emergencias con el pasar de los años.

### 1.2.1 TESIS: Evaluación del riesgo de incendio en un edificio de oficinas

**Autor:** Postigo Uribe, Pedro Oscar (1996). Perú.

El desarrollo del tema deriva de un estudio llevado a cabo durante el año 1990, en el edificio de oficinas de una prestigiosa firma comercial de Lima. Se trata también sobre los factores que influyen y se suman a la trilogía del fuego tales como: la construcción, sus contenidos y la actividad o uso que se le dé a un edificio. Se describen resumidamente los diferentes combustibles presentes en esta clase de edificaciones, su comportamiento frente al fuego, los productos generados en un incendio y su influencia sobre la salud de los ocupantes durante las acciones de intervención o la evacuación propiamente dicha.

**1.2.2 Tesis: “Evaluación del riesgo de incendio a través del método GREENER para implementar medidas de prevención en la empresa Tecktometal S. A. C. Arequipa 2019” (Huamani Qquehue y Jhon Omar, 2019)**

**Autor:** Huamani Qquehue, Jhon Omar (2019). Perú.

Se empleó el método Gretener, la misma que evalúa los distintos factores de riesgo de incendio y las acciones de protección. El análisis se ejecutó en las áreas de producción y las oficinas administrativas, considerando los factores de peligro como: humo, carga mobiliaria, toxicidad, combustibilidad. Así mismo, la evaluación de los factores de protección como: acciones normales y acciones especiales de protección. Luego de la evaluación de las áreas, los cálculos pertinentes a solucionar fueron: riesgo de incendio efectivo, exposición de riesgo de incendio, riesgo de incendio aceptado y seguridad contra el incendio. Alcanzando como resultado coeficientes inferiores a 1, lo cual nos indica que en las 2 áreas las medidas de protección son escasas según las tablas del método Gretener.

**1.2.3 Tesis: “Sistema Contra Incendio bajo la Norma NFPA para Incrementar la Seguridad del Personal en la Minera Las BambasS, APURÍMAC – 2020” (Panduro Rómulo, 2020)**

**Autor:** Panduro Cachique Romulo (2020). Perú.

“La presente investigación tuvo como objetivo general Diseñar un sistema contra incendio bajo la Norma NFPA que contribuya al incremento de la seguridad del personal en la Minera Las Bambas, Apurímac – 2020. Para tal fin, se propuso una investigación de tipo aplicado y diseño experimental (del tipo preexperimental), empleándose la revisión documental como técnica de recolección de datos y se ha aplicado la hoja de observación para determinar estadísticas referentes a los índices de accidentabilidad de los 80 trabajadores que componen la muestra del estudio. Así, del diagnóstico realizado se identificaron deficiencias en el sistema contra incendios que existía en la minera con nivel de riesgo 24 (de importante a intolerable), explicado por problemas eléctricos, falta de capacitación, ausencia de dispositivos automáticos, entre otros aspectos. De allí, que se logró la implementación del sistema contra incendio bajo la Norma NFPA fundamentado en una tasa de descarga que cubre el área de diseño considerada, donde se han distribuido los rociadores en función de que cubran la

totalidad de la superficie a proteger. Además, la distribución de los gabinetes de mangueras cubre en su totalidad al riesgo protegido y se ha configurado el sistema de distribución de agua para que entregue un flujo de 101.84 [gpm] a través de 1 gabinete de mangueras clase II, con una presión residual de 67.45 [psi]" (Panduro Rómulo, 2020)

### **1.3 Planteamiento de la realidad problemática**

¿De qué manera el análisis de riesgo de incendio determinará la clasificación de los riesgos y escenarios críticos que pueden afectar los activos, continuidad de negocio y recursos humanos asociados en la empresa?

### **1.4 Objetivos (General y específicos)**

#### **1.4.1 Objetivo General:**

Realizar el análisis de riesgo de incendio que determinará la clasificación de los riesgos y escenarios críticos que pueden afectar los activos, continuidad de negocio y recursos humanos asociados en la empresa.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Fijar medidas preventivas y correctivas de acuerdo con los resultados adquiridos para controlar y minimizar los riesgos de incendio.
- Reconocer los ambientes de riesgos y escenarios críticos que puedan perjudicar a la empresa.

## Capítulo II. Marcos teórico y conceptual

### 2.1 Marco Teórico

#### 2.1.1 Combustión

##### 2.1.1.1 Definición

La combustión es una reacción exotérmica, que involucra un combustible sólido, líquido, y/o en fase de gas. El desarrollo está usualmente asociado con la oxidación de un combustible por oxígeno atmosférico.

##### 2.1.1.2 Clasificación

- Combustión con llama: se desarrolla íntegramente en fase gaseosa (gas combustible-gas comburente).
- Combustión incandescente: es una combustión superficial de un sólido, que se desarrolla en fase mixta (sólido combustible-gas comburente).

##### 2.1.1.3 Forma de desarrollo

- Combustión de aportación: se inicia y mantiene mediante la aportación continua, por dosificación o aportación, de una cantidad limitada de combustible y comburente. Su nombre común es fuego.
- Combustión de mezcla preformada: se inicia y desarrolla en una mezcla combustible y comburente formada previamente. Las combustiones de mezcla preformada se desarrollan como reacciones de propagación.

#### 2.1.2 Combustible

##### 2.1.2.1 Definición

Cualquier producto capaz de arder y de combinarse con un comburente en una reacción exotérmica.

##### 2.1.2.2 Peligrosidad de acuerdo con su ignición

- Límites de inflamabilidad.
- Puntos de inflamabilidad.
- Temperatura de autoignición.

##### 2.1.2.3 Peligrosidad de acuerdo con su energía y productos emitidos

- Calor de combustión.

- Reactividad.
- Toxicidad de los productos de combustión.
- Velocidad de combustión.
- Velocidad de propagación de la llama.

### 2.1.3 Incendio

#### 2.1.3.1 Definición

Es un fuego no controlado que destruye viviendas, edificios, bosques, industrias, generando grandes pérdidas materiales e incluso pérdida humana.

### 2.1.4 Clasificación de Riesgos:

#### 2.1.4.1 Clasificación de riesgo en ocupaciones de acuerdo a la NFPA 13

Se subdivide la clasificación de acuerdo con los siguientes riesgos:

- a) Ligero: “Ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja y se espera incendios con bajos índices de liberación de calor” (NFPA 13, 2016).
- b) Ordinario Grupo 1: “Ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustible es moderada, pilas de almacenamiento de combustible no superan los 2.4 m y se esperan incendios con un índice de liberación de calor moderado” (NFPA 13, 2016).
- c) Ordinario Grupo 2: “Ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la combustibilidad es alta, la cantidad de combustible es moderada a alta, pilas de almacenamiento de combustible no superan los 3.66 m y se esperan incendios con un índice de liberación de calor elevado” (NFPA 13, 2016).
- d) Extra Grupo 1: “Ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la combustibilidad son muy alta, y hay presente en polvos, u otros materiales que introducen la probabilidad de incendios, pero con poco o ningún líquido inflamable o combustible” (NFPA 13, 2016).

e) Extra Grupo 2: “Ocupaciones o partes de otras ocupaciones con cantidades desde moderadas hasta considerables de líquidos inflamables o combustibles” (NFPA 13, 2016).

#### 2.1.4.2 Clasificación de riesgo en almacenes según NFPA 13 y RNE – Norma A.130

a) Clase I: Productos no combustibles ubicados directamente sobre parihuelas de madera, en cajas con o sin divisiones internas de cartón corrugado de pared delgada sobre parihuelas o no, envueltos en papel o comprimidos juntos como unidad sobre parihuelas o no.

b) Clase II: Son productos de la Clase I puestos en cajas de tablas de madera, en cajas de madera maciza, en cajas de cartón de pared gruesa, otra envoltura de material similar, sobre parihuelas de madera o no.

c) Clase III: Productos hechos de madera, papel, tejido de fibra natural o de plásticos Grupo C con cartones, cajas de madera o cartón, con o sin parihuelas. Pueden contener poca cantidad de plásticos Grupo A o B (5% en vol. o peso).

d) Clase IV: Productos sobre parihuelas o no tal que sean construidos parcial o totalmente de plásticos Grupo B, sean de plástico Grupo A que fluye o se derrama, contenga en él o en su envoltura una cantidad apreciable de plásticos Grupo A (5 a 15% en peso, 5 a 25% en vol.), el resto del producto puede ser metal, madera, papel, fibras natural o sintética y plásticos Grupos B y C.

e) Plástico Grupo A. Se considera los siguientes materiales:

- ABS (copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno)
- Acetal (poliformaldehído)
- Acrílico (polimetil metacrilato)
- Caucho butílico
- EPDM (caucho de etilen-propileno)
- FRP (poliéster termoplástico)
- Caucho natural (si está expandido)
- Caucho nitrilo (caucho acrilonitrilo-butadieno)

- PET (poliéster termoplástico)
- Polibutadieno
- Policarbonato
- Poliéster elastómero
- Polietileno
- Polipropileno
- Poliestireno
- Poliuretano
- PVC (cloruro de polivinilo-altamente plastificado, con contenido de plastificador mayor que el 20%)
- SAN (acrilonitrilo estireno)
- SBR (Caucho de estireno-butadieno)

f) Plástico Grupo B. Se considera los siguientes materiales:

- Celulósicos (acetato de celulosa, butiro-acetato de celulosa, etil celulosa)
- Caucho de cloropreno
- Fluoroplástico (ECTFE-copolímero etileno-clorotrifluoro-etileno; ETFE-copolímero de etileno-tetrafluoroetileno; FEP- copolímero de etileno-tetrafluoroetileno; FEP-copolímero de etilen propileno fluorado)
- Caucho natural (no expandido)
- Nylon (nylon6, nylon6/6)
- Caucho siliconado

g) Plástico Grupo C. Se considera los siguientes materiales:

- Fluoroplásticos(PCTFE-policlorotrifluoro-etileno;PTFE-politetrafluoroetileno)
- Melamina (melamina formaldehído)
- Fenólico
- PVC (cloruro de polivinilo-flexible-PVC con contenido de plastificador hasta el 20%)
- PVDC (cloruro de polivinilideno)
- PVF (fluoruro de polivinilo)
- Urea (urea formaldehído)

#### 2.1.4.3 Clasificación de riesgo de Industrias según DS.42-F

- a) Locales de Bajo Riesgo: “Comprende zonas ocupadas para fines que impliquen el depósito o uso de materias que generalmente no arden con rapidez o con excesivo humo y en las cuales ni emanaciones tóxicas, ni explosiones sean un riesgo especial, debido a la naturaleza de las mismas” (Decreto Supremo 42-F, 1964).
- b) Locales de Riesgo Moderado: “Comprende zonas ocupadas para fines que impliquen depósito o uso de materias que pueden arder con moderada rapidez y que desprenden cantidad considerable de humo, pero en las cuales, ni emanaciones tóxicas, ni explosiones sean riesgo especial, debido a la naturaleza de las mismas” (Decreto Supremo 42-F, 1964).
- c) Locales de Alto Riesgo: “Comprende zonas ocupadas para fines que impliquen el almacenamiento o uso de materias que pueden arder con extremada rapidez o en las cuales, emanaciones tóxicas constituyen un riesgo especial debido a la naturaleza de las mismas” (Decreto Supremo 42-F, 1964).

#### 2.1.4.4 Clasificación de riesgo de Industrias según RNE – Norma A.010

- a) Riesgo ligero (bajo): “Menor a 35 Kg de madera/m<sup>2</sup>, equivalente (160,00 Kcal/m<sup>2</sup>). Los contenidos de riesgo ligero (bajo), deberán ser clasificados como aquellos que tienen tan baja combustibilidad, que debido a ello no puede ocurrir la auto propagación del fuego” (Norma A.010, 2014).
- b) Riesgo moderado (ordinario): “Mayor a 35 Kg de madera/m<sup>2</sup>, equivalente (160,000 Kcal/m<sup>2</sup>) y menor de 70 Kg de madera equivalente (340,000 Kcal/m<sup>2</sup>). Los contenidos de riesgo moderado (ordinario) deberán clasificar como aquellos que tienen posibilidad de arder con moderada rapidez o de generar un volumen de humo considerable” (Norma A.010, 2014).
- c) Riesgo alto: “Mayor a 70 Kg de madera/m<sup>2</sup> equivalente (340,000 Kcal/m<sup>2</sup>). Los contenidos de riesgo alto se deberán clasificar como aquellos que tienen posibilidad de arder con extrema rapidez o de los cuales se pueden esperar explosiones” (Norma A.010, 2014).

#### 2.1.4.5 Clasificación de Industrias según RJ 016-2018 CENEPRED/J

- a) Medio: Taller artesanal, donde se transforman manualmente o con ayuda de herramientas manuales, materiales o sustancias en nuevos productos. El establecimiento puede incluir un área destinada a comercialización.
- b) Muy Alto: industrias en general. Fábricas de productos explosivos o materiales relacionados. Talleres o fábricas de productos pirotécnicos.

#### 2.1.5 Estrategia de diseño de seguridad contra incendio

La evaluación del diseño de protección contra incendios es un enfoque sistemático de las principales estrategias de seguridad contra incendios. Se pueden identificar como: prevención de la ignición, control del proceso de combustión, control del incendio mediante la construcción, detección y notificación temprana del fuego, extinción automáticamente del incendio, extinción manual del incendio y control de exposición.

#### 2.1.6 Equipos de detección de incendios

##### 2.1.6.1 Detectores

La detección de incendios tiene como finalidad el descubrimiento de un conato de incendio de forma rápida. El mejor detector de un incendio es el ser humano; sin embargo, no siempre es posible la presencia humana en todas las situaciones, por lo que se recurrirá a la detección automática.

##### 2.1.6.2 Instalaciones de alarma

Contiene pulsadores manuales de alarma conectados a una central de señalización situada en un local permanentemente vigilado. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta el pulsador no debe superar los 25 metros.

#### 2.1.7 Sistemas de extinción de incendio

##### 2.1.7.1 Extintores portátiles

Aparatos, portátiles o sobre ruedas, en cuyo interior está el agente extintor. Tienen peso y dimensiones apropiados para su uso y transporte. La vida útil de un extintor no debe sobrepasar los 20 años a partir de la fecha de la primera prueba de presión.

#### 2.1.7.2 Rociadores de agua

Engloban la detección, alarma y la extinción. La instalación se conecta a una fuente de alimentación de agua y consta de válvula de control general, canalizaciones ramificadas y cabezas rociadoras o sprinkler.

#### 2.1.7.3 Hidrantes exteriores

Tomos de agua conectadas a la red de alimentación de agua. Presentan uno o varios empalmes normalizados para mangueras, además de la correspondiente válvula de paso.

### 2.2 Marco Legal

- Constitución Política del Estado, 1993, Perú / Art.22.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N°26842, Ley General de la Salud. Capítulo VII: De la Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783.
- D.S. N° 42F-1964, Reglamento de Seguridad en la Industria.
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.130.
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A.010
- NTP 350.043-1, Extintores Portátiles, selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
- RJ 016-2018 CENEPRED/J
- NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios.
- NFPA 10, Norma para extintores portátiles.
- NFPA 13, Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores.
- NFPA 551, Guía para el análisis de evaluaciones de riesgo de incendio.

## Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

### 3.1 Descripción del trabajo

#### 3.1.1 Descripción de las instalaciones

La planta de balanceados se encuentra ubicada en la Calle Gonzales Prada 202, Distrito de Víctor Larco Herrera, de la Provincia de Trujillo, cuenta con un área de aproximadamente 63,613 m<sup>2</sup>. Según el DS 42-F se clasifica la planta como de riesgo moderado, debido a la fabricación y almacenamiento de material biodegradable en bolsas plásticas, materiales combustibles, que además son utilizados en los procesos productivos para la fabricación de productos de acuicultura.

Figura 1. Plano de Planta de Balanceados



#### 3.1.2 Alcance

El presente análisis es elaborado con el propósito de clasificar los riesgos por áreas y de esta forma definir la protección requerida para la planta. Para la clasificación de riesgo de incendio, se evalúa el uso del ambiente y el tipo de materiales que se encuentran en él, desde una visión

de combustibles, tipo, velocidad de quemado, cantidad, forma de almacenar y carga combustible, a fin de definir el tipo de protección de forma prescriptiva.

En base al conjunto de riesgos evaluado por cada parte de la edificación y usos, se determinará el más demandante en necesidades de aplicación de agua y volumen de reserva de agua, que son nuestra base para proponer una filosofía de protección contra incendio para la planta y/o áreas específicas, de acuerdo con la complejidad de la instalación.

Figura 2. Instalaciones de Planta de Balanceados



Para elaboración del presente documento, se mapeó las diferentes áreas de la Planta de Balanceados, donde se revisó el proceso, se tomó información básica de las instalaciones y se verificaron las condiciones en las que se encuentran las diferentes operaciones de planta:

1. Almacén Alfa
2. Almacén de Repuestos
3. Almacén de Químicos
4. Almacén Secundario
5. Almacén Materia Prima Medicado
6. Almacén Materia Prima Orgánico
7. Almacén Materia Prima
8. Almacén General

9. Archivo- Guías
10. Almacén Producto Terminado 3
11. Almacén producto Terminado 2
12. Almacén Producto terminado 1
13. Almacén Beta
14. Almacén Camus
15. Almacén Materia Prima B
16. Reproceso
17. Almacén Materia Prima A
18. Almacén Materia Prima F
19. Almacén Materia Prima C
20. Almacén Materia Prima E
21. Almacén Materia Prima D
22. Cortador de Sacos
23. Almacén Micro ingredientes
24. Planta de Extrusión
25. Planta Paletizado
26. Centro Experimental
27. Planta piloto
28. Laboratorio Central
29. Planta de Vapor "Calderas"
30. Grupo Electrógeno
31. Sala de Bombas – Almacén
32. Tópico
33. Sala Suma
34. SSHH- Estación Contra Incendio- Brigada
35. Tanques de Aceite
36. Oficinas 1
37. Oficinas 2
38. Cocina – Comedor
39. Servicios Higiénicos
40. Bomba Contra Incendio
41. Talleres de Mantenimiento
42. Sub- Estaciones eléctricas
43. Caseta de Gases

### **3.1.3 Clasificación del riesgo por áreas**

La determinación de la clasificación del riesgo por cada área es realizada prescriptivamente, de manera que, en base a esta y los escenarios de riesgo que se identificarán en el siguiente capítulo, se especificará la filosofía de protección de la planta.

En el Perú, la normativa aplicable para industrias es el D.S 42-F, el cual será aplicado para toda la planta (alto, moderado, bajo), sin embargo, donde se requiera la instalación de rociadores, de acuerdo a la presente evaluación, se determinará la clasificación del riesgo de acuerdo con la NFPA (Ligero, Ordinario 1 y 2, Riesgo Extra 1 y 2).

En el plano PL-001-00 (Anexo 1), se encuentra descrita la clasificación por área, así como los criterios de protección contra incendios que serán detalladas en los siguientes subcapítulos.

### **3.1.4 Requerimiento de protección**

En el plano indicado previamente (Anexo 1), también se detallan los criterios de diseño de cada uno de los sistemas recomendados de protección contra incendio. Es importante precisar que estos requerimientos estarán determinados por la mayor clasificación de riesgo, identificado en el presente análisis.

Los estimados que se muestran en este capítulo, referidos a la protección de almacenes por sistemas de rociadores, son hechos exclusivamente para dimensionar la bomba contra incendios, ya que los techos, existentes actualmente en estas áreas, exceden la máxima pendiente permitida para la instalación de rociadores en almacenes, y adicionalmente deben de evaluarse su capacidad portante del peso de las tuberías y agua del sistema de extinción.

El sistema contra incendio de mayor requerimiento pertenece a los sistemas en base a mangueras y salidas válvulas de Ø 65 mm (2½") para los almacenes C, D, E, F, con un caudal de aproximadamente entre 1,000 y 1,500 GPM, con una reserva por un tiempo no menor a 60 minutos, lo que determina una reserva de agua contra incendio de 341 m<sup>3</sup>. Con respecto a las demás áreas de la planta, el requerimiento de protección de agua contra incendio será en base a una red de agua contra incendios por medio de salidas válvulas de Ø 65 mm (2½") gabinetes contra incendio (Clase III) o casetas de ataque rápido CAR.

Para el caso de los rociadores automáticos en almacenes, la protección propuesta considera el supuesto de que los techos son de tipo no combustible, es decir, no deben contener ningún elemento combustible. Por otro lado, se debe asegurar la resistencia estructural para soportar la carga de la red de rociadores automáticos, de lo contrario deberán realizarse las modificaciones necesarias.

Por otro lado, se deberá contar con un sistema de detección y alarma de incendios centralizado y monitoreado las 24 horas del día desde un centro de alarmas.

#### **3.1.4.1 Almacén alfa**

El área del Almacén Alfa, está destinado para el almacenamiento de harina de pescado y trigo, mercancía clasificada como Clase II y IV. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 3.2 m.

Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

#### **3.1.4.2 Almacén de repuestos**

El Almacén de Repuestos, es usado para el almacenamiento de materiales diversos como: ferreterías, bombas, equipos eléctricos, entre otros. Esta mercancía está clasificada como Clase II y III, y se encuentra almacenada en racks hasta una altura de aproximadamente 3m.

Por lo cual, la protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Así mismo, el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia

Figura 3. Almacén de Repuestos



### **3.1.4.3 Almacén de químicos**

El almacén de químicos se encuentra ubicado de manera aledaña al almacén de repuestos, es usado para el almacenamiento de aceites lubricantes, pinturas, solventes, aditivos y productos químicos. Esta mercancía está clasificada como Clase II y IV, se encuentra almacenada en racks hasta una altura de aproximadamente 2 m.

La protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Así mismo, el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), ventilación natural, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL) distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 4. Almacén de Químicos



#### **3.1.4.4 Almacén secundario**

El Almacén Secundario, es usado para el almacenamiento de materiales diversos como: repuestos en cajas de cartón, cableado, papel, entre otros. Esta mercancía está clasificada como Clase III y IV, y se encuentra almacenada por apilamiento en pallets, hasta una altura de aproximadamente 1 m.

Por lo cual, la protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup>. Así mismo, el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 5. Almacén Secundario



#### **3.1.4.5 Almacén de materia prima medicado**

El almacén de materia prima medicado es usado para el almacenamiento de Oxitetraciclina en pallets y apilados. Esta mercancía está clasificada como Clase II y III, se encuentra almacenada hasta una altura de aproximadamente 2.8 m.

La protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup>. Así mismo, el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 6. Almacén de Materia Prima Medicado



#### **3.1.4.6 Almacén de materia prima orgánico**

El almacén materia prima orgánico, es usado para el almacenamiento de alimentos para acuicultura orgánicos, en pallets y apilados. Esta mercancía está clasificada como Clase II y III, se encuentra almacenada hasta una altura de aproximadamente 2 m.

La protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup>. El almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 7. Almacén de Materia Prima Orgánico



### 3.1.4.7 Almacén de materia prima

El almacén materia prima, es usado para el almacenamiento de pallets. Esta mercancía está clasificada como Clase II y se encuentra almacenada hasta una altura de aproximadamente 1.5 m. La protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup>. El almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 8. Almacén de Materia Prima



### 3.1.4.8 Almacén general

El almacén general, es usado para el almacenamiento de aditivos en cajas de cartón y bolsas plásticas. Esta mercancía está clasificada como Clase II y IV, y se encuentra almacenada por apilamiento en pallets hasta una altura de aproximadamente 3 m.

La protección propuesta está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup>. Así mismo, el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización de emergencia.

Figura 9. Almacén General



#### **3.1.4.9 Archivos - guías**

El área de archivos y guías se encuentra ubicado adyacente al almacén general, es usado para el almacenamiento de papeles y archivos. Esta mercancía está clasificada como Clase III y cuenta con un área de aproximadamente 12 m<sup>2</sup>. La protección propuesta por el RNE, está constituida por alarma de incendios, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización e iluminación de emergencia.

Adicionalmente y debido a la cercanía con el almacén general, esta área puede contar con un caudal de 250 gpm por un tiempo de 60 minutos, para una cisterna de 57 m<sup>3</sup> que protege simultáneamente al almacén.

Figura 10. Archivos - Guías



### 3.1.4.10 Almacén producto terminado 3

Este almacén está destinado al almacenamiento de productos para acuicultura terminado, con mercaderías clasificadas como Clase II y IV. Los productos se ubican en racks y pallets con la mercadería encapsulada, con una altura de almacenamiento de 5.6 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 7.3 m.

De acuerdo con la Norma A.130, la protección contra incendio para este tipo de almacenes debe ser hecha en función a los requerimientos establecidos en la norma NFPA 13, según la Tabla 23.5.1, está conformada por un sistema de rociadores en el techo, del tipo ESFR con  $K= 25.2$ , y una presión de 15 PSI, demandando un caudal de agua de 1.176 gpm. Adicionalmente debe de considerarse un caudal de 250 gpm, para los gabinetes de mangueras. Por lo tanto, se requiere un caudal total de 1,426 gpm, por un tiempo de 60 minutos, lo que determina una reserva de agua de 324 m<sup>3</sup>.

Este almacén también requiere estaciones manuales de alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia. Esta protección descrita es la adecuada siempre y cuando, se realice la evaluación estructural de los muros y techos para la instalación de los rociadores. En caso no se realice dichas modificaciones, se debe disponer con un caudal de mangueras de aproximadamente 700 GPM, para evitar la propagación del fuego al resto de los ambientes, ya que en caso contrario se podría originar la pérdida total de la nave.

Figura 11. Almacén Producto Terminado 3



### 3.1.4.11 Almacén producto terminado 2

Este almacén está destinado al almacenamiento de productos para acuicultura terminado, con mercaderías clasificadas como Clase II y IV. Los productos se ubican en pallets con la mercadería encapsulada, con una altura de almacenamiento de 4.8 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 7.2 m.

De acuerdo con la Norma A.130, la protección contra incendio para este tipo de almacenes debe ser hecha en función a los requerimientos establecidos en la norma NFPA 13, según la Tabla 23.3.1, está conformada por un sistema de rociadores en el techo, del tipo ESFR con  $K= 25.2$ , y una presión de 15 psi, demandando un caudal de agua de 1176 gpm.

Adicionalmente debe de considerarse un caudal de 250 gpm, para los gabinetes de mangueras. Por lo tanto, se requiere un caudal total de 1,426 gpm, por un tiempo de 60 minutos, lo que determina una reserva de agua de 324 m<sup>3</sup>.

Este almacén también requiere estaciones manuales de alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia. Esta protección descrita es la adecuada siempre y cuando, se realice la evaluación estructural de los muros y cambio de los techos (actualmente parabólicos), para la instalación de los rociadores.

En caso no se realice dichas modificaciones, se debe disponer con un caudal de mangueras de aproximadamente 700 gpm, para evitar la propagación del fuego al resto de los ambientes, ya que en caso contrario se podría originar la pérdida total de la nave.

Figura 12. Almacén Producto Terminado 2



#### **3.1.4.12 Almacén producto terminado 1**

El almacén está destinado al almacenamiento de productos para acuicultura terminado, con mercaderías clasificadas como Clase II y IV. Los productos se ubican tanto en racks como en pallets con la mercadería encapsulada, con una altura de almacenamiento de 4.8 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 8.2 m y 12.2 m (techo parabólico).

La protección contra incendio propuesta por la NFPA, según la tabla 23.5.1, está conformada por un sistema de rociadores en el techo, del tipo ESFR con  $K= 25.2$ , y una presión de 15 PSI, demandando un caudal de agua de 1,176 gpm. Adicionalmente debe de considerarse un caudal de 250 gpm, para los gabinetes de mangueras. Por lo tanto, se requiere un caudal total de 1,426 gpm, por un tiempo de 60 minutos, lo que determina una reserva de agua de 324 m<sup>3</sup>.

Adicionalmente, este almacén también requiere estaciones manuales de alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia. Esta protección descrita es la adecuada, siempre y cuando, se realice la evaluación estructural de los muros y cambio de los techos (actualmente parabólicos), para la instalación de los rociadores. En caso no se

realice dichas modificaciones, se debe disponer con un caudal de mangueras de aproximadamente 700 GPM, para evitar la propagación del fuego al resto de los ambientes, ya que en caso contrario se podría originar la pérdida total de la nave.

Figura 13. Almacén Producto Terminado 1



#### **3.1.4.13 Almacén beta**

El área del Almacén Beta, está destinado para el almacenamiento de harina de pescado y trigo, mercancía clasificada como Clase II y IV. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 3.2 m.

Se propone la protección por un sistema constituidos por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 14. Almacén Beta



#### **3.1.4.14 Almacén camus**

El área del almacén Camus, está destinado para el almacenamiento materia prima, esta mercancía clasificada como Clase II y IV. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 5.4 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 6.6 m.

Se propone la protección por un sistema constituidos por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 15. Almacén Camus



### 3.1.4.15 Almacén materia prima B

El Almacén Materia Prima B, está destinado para el almacenamiento de envases, esta mercancía clasificada como Clase IV. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 2.8 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 5.8 m.

Se propone la protección por un sistema constituidos por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 16. Almacén Materia Prima B



### 3.1.4.16 Reproceso

El área de reproceso está destinada para el almacenamiento materia prima, esta mercancía clasificada como Clase II y IV. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 3 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 5.8 m.

Se propone la protección por un sistema constituidos por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 17. Reproceso



### 3.1.4.17 Almacén materia prima A

El almacén está destinado al almacenamiento de harina hidrobiológica y derivado de trigo, con mercaderías clasificadas como Clase II y IV. Los productos se ubican en pallets con la mercadería encapsulada, con una altura de almacenamiento de 4.8 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 7.3 m.

La protección contra incendio propuesta por la NFPA según la tabla 23.3.1, está conformada por un sistema de rociadores en el techo, del tipo ESFR con  $K=25.2$ , y una presión de 15 psi, demandando un caudal de agua de 1,176 gpm. Adicionalmente debe de considerarse un caudal de 250 gpm, para los gabinetes de mangueras. Por lo tanto, se requiere un caudal total de 1,426 gpm, por un tiempo de 60 minutos, lo que determina una reserva de agua de 324 m<sup>3</sup>.

Este almacén también requiere estaciones manuales de alarma (pulsadores), extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, señalización y luces de emergencia; así como se debe de asegurar la compartimentación cortafuego entre la pared de la nave con la pared adyacente hacia las áreas de almacén alfa, y desde el almacén de repuestos hasta el almacén general.



Esta protección descrita es la adecuada siempre y cuando, se realice la evaluación estructural de los muros y cambio de los techos, para la instalación de los rociadores. En caso no se realice dichas modificaciones, se debe disponer con un caudal de mangueras de aproximadamente 700 gpm, para evitar la propagación del fuego al resto de los ambientes, ya que en caso contrario se podría originar la pérdida total de la nave.

Figura 18. Almacén Materia Prima A



#### **3.1.4.18 Almacén materia prima F**

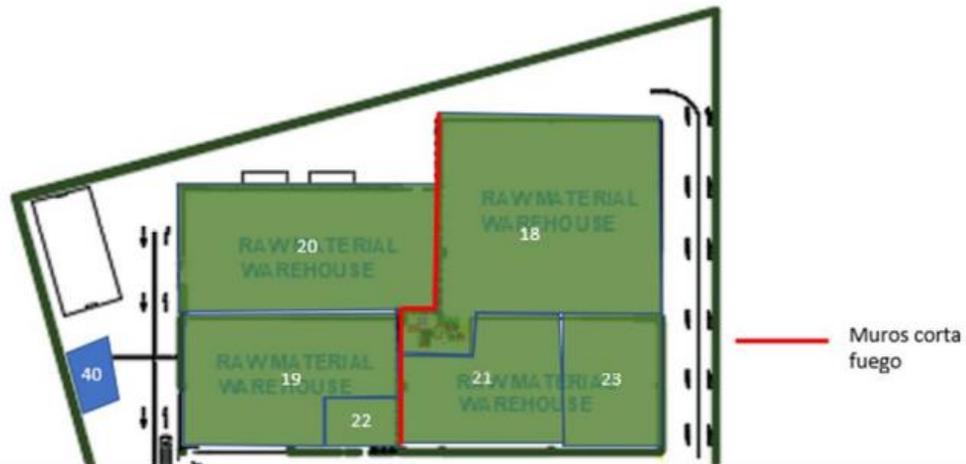
El almacén actualmente en construcción estará destinado para el almacenamiento de harina de trigo y soya, esta mercancía está clasificada como Clase II, donde se realizará el almacenamiento a granel.

Figura 19. Almacén Materia Prima F



Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 1,500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 341 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS

(listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, señalización y luces de emergencia, así como, se debe de asegurar la compartimentación cortafuego entre la pared de la nave con la pared adyacente hacia los almacenes E y C.



### 3.1.4.19 Almacén materia prima C

El almacén estará destinado para el almacenamiento de harina de trigo y soya, esta mercancía está clasificada como Clase II, el almacenamiento se realiza en pallets y a granel. Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 1,500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 341 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, señalización y luces de emergencia.

Figura 20. Almacén Materia Prima C



#### 3.1.4.20 Almacén materia prima E

El almacén estará destinado para el almacenamiento de harina de trigo y soya, esta mercancía está clasificada como Clase II, el almacenamiento se realiza a granel.

Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 1,500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 341 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, señalización y luces de emergencia.

Figura 21. Almacén Materia Prima E



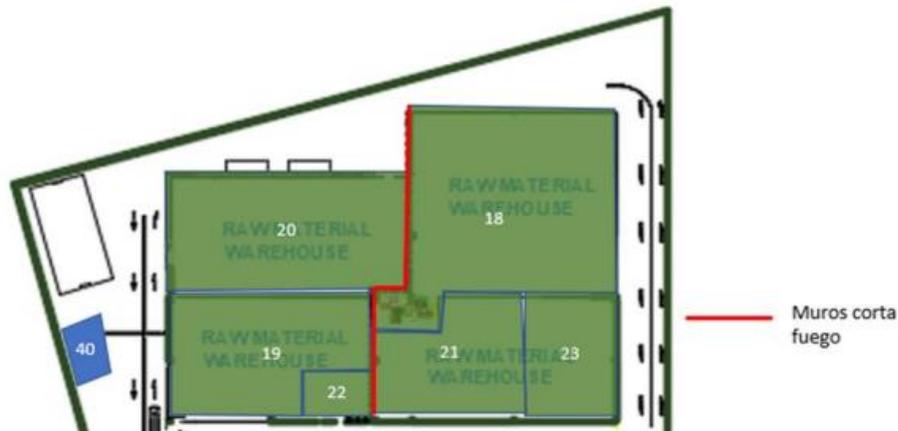
#### 3.1.4.21 Almacén materia prima D

El almacén está destinado al almacenamiento de vitaminas, con mercaderías clasificadas como Clase II. Los productos se ubican en pallets con la mercadería encapsulada, con una altura de almacenamiento de 1.2 m y una altura de piso a techo de aproximadamente 9.4 m y 10.5 m.

Figura 22. Almacén Materia Prima D



Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 1,500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 341 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, señalización y luces de emergencia, así como, se debe de asegurar la compartimentación cortafuego entre la pared de la nave con la pared adyacente hacia el Almacén C.



### 3.1.4.22 Cortadora de sacos

El área empleada para el cortado de sacos tiene una clasificación de riesgos moderada/ordinario, debido al proceso que realiza. La protección recomendada está constituida por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del área; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén dónde se ubique requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 23. Cortador de Sacos



### 3.1.4.23 Almacén micro ingredientes

El área del Almacén de Micro Ingredientes está destinada para el almacenamiento de materia prima, mercancía clasificada como Clase II. El almacenamiento es por apilamiento en pallets con la mercancía encapsulada, con una altura de almacenamiento de 3.6 m.

Se propone la protección por un sistema constituido por gabinetes de mangueras ubicados en el exterior del almacén; con un caudal de 500 gpm por un tiempo de 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>. Adicionalmente el almacén también requiere contar con sistemas de detección de incendios y alarma, extintores portátiles del tipo PQS (listados y certificados UL), distribuidos por el almacén, así como señalización y luces de emergencia.

Figura 24. Almacén Micro ingredientes



### 3.1.4.24 Planta de extrusión

Esta área es de uso industrial, tiene una clasificación de riesgo moderado, y una clasificación de mercadería clase IV. Estará protegida por extintores listados y certificados UL, estaciones manuales de alarma, un montante de 6 pulgadas que proporcione el abastecimiento de dos gabinetes con salidas valvuladas de Ø 65 mm (2½") de diámetro (por piso de la planta), que garantice un caudal de 500 gpm ininterrumpido por 60 minutos, con una reserva de 114 m<sup>3</sup>.

Figura 25. Planta de Extrusión



#### **3.1.4.25 Planta peletizado**

Esta área es de uso industrial, tiene una clasificación de riesgo moderado, y una clasificación de mercadería clase IV. Estará protegida por extintores listados y certificados UL, estaciones manuales de alarma, un montante de  $\text{Ø } 150 \text{ mm (6" )}$  que proporcione el abastecimiento de dos gabinetes con salidas valvuladas de  $\text{Ø } 65 \text{ mm (2\frac{1}{2}" )}$  por piso de la planta, que garantice un caudal de 500 gpm ininterrumpido por 60 minutos, con una reserva de 114 m<sup>3</sup>.

Figura 26. Planta Peletizado



#### 3.1.4.26 Centro experimental

Esta área es de uso industrial, con una clasificación de riesgo moderado. estará protegida por extintores, estaciones manuales de alarma, y gabinetes de mangueras contra incendios con salidas valvuladas de  $\varnothing$  65 mm ( $2\frac{1}{2}$ "") con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m<sup>3</sup>.

Figura 27. Centro Experimental



#### 3.1.4.27 Planta piloto

Esta área es de uso industrial, con una clasificación de riesgo moderado. estará protegida por extintores, estaciones manuales de alarma, y gabinetes de mangueras contra incendios con salidas valvuladas de  $\varnothing$  65 mm ( $2\frac{1}{2}$ "") con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m<sup>3</sup>.

Figura 28. Planta Piloto



### 3.1.4.28 Laboratorio central

Esta área es de uso industrial, con una clasificación de riesgo moderado. estará protegida por extintores, estaciones manuales de alarma, y gabinetes de mangueras contra incendios con salidas valvuladas de  $\varnothing$  65 mm ( $2\frac{1}{2}$ " ) con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m3.

Figura 29. Laboratorio Central



### 3.1.4.29 Planta de vapor “Calderas”

Esta área tiene una clasificación de riesgo moderado/ ordinario, y estará protegida por extintores, una red de gabinetes con un caudal mínimo de 500 gpm constante por 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m3. Así mismo, deberá contar con una separación corta fuego con las áreas de almacenamiento de tanques de aceite.



Figura 30. Planta de Vapor “Calderas”



#### **3.1.4.30 Grupo electrógeno**

Esta área estará protegida por extintores portátiles, dispositivos de detección automáticos. En caso el incendio, en las cercanías existirán salidas valvuladas con un caudal de 500 gpm constante por 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m3.

Figura 31. Grupo Electrógeno



#### **3.1.4.31 Sala de bombas – almacén**

Esta área estará protegida por extintores portátiles, dispositivos de detección y alarma automáticos, señalización y luces de emergencia. En caso el incendio, en las cercanías existirán salidas valvuladas con un caudal de 500 gpm constante por 60 minutos, lo que arroja un volumen de cisterna de 114 m<sup>3</sup>.

#### **3.1.4.32 Tópico**

El área de tópicos, cuentan con una clasificación de mercadería Clase IV, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS 42-F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios.

Como sistema de extinción de incendios, el área de tópicos se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm constantes por 60 minutos y una reserva de 57 m<sup>3</sup>

#### **3.1.4.33 Sala SUMA**

El área sala suma, cuentan con una clasificación de mercadería Clase IV, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS 42-F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios. Como sistema de extinción de incendios, el área de la sala se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm constantes por 60 minutos y una reserva de 57 m<sup>3</sup>

#### **3.1.4.34 SSHH – estación contra incendio – brigada**

El área servicios higiénicos y la estación de la brigada contra incendio, cuentan con una clasificación de Moderado/ Ordinario, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS 42-F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios. Como sistema de extinción de incendios, el área de la sala se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm constantes por 60 minutos y una reserva de 57 m<sup>3</sup>.

#### **3.1.4.35 Tanques de aceite**

Esta área es de uso de almacenamiento de líquidos combustibles (aceite de pescado, salmón y lecitina), clasifica como riesgo Moderado/ Ordinario. La protección contra incendios será en base a salidas valvuladas conectadas a casetas de ataque rápido, las cuales de acuerdo a la NFPA 11, Tabla 5.2.4.2.2, contarán con lanzadores de espuma (ver Anexo 2), concentrado de espuma AFFF (ver Anexo 3), dispositivos de detección automática, ventilación natural y sellamiento cortafuego, con un caudal mínimo de 500 gpm por 60 minutos, lo que arroja una reserva de agua de 114 m<sup>3</sup>.

Figura 32. Tanques de aceite



### **3.1.4.36 Oficinas 1**

Las áreas de oficinas cuentan con una clasificación de riesgo Bajo/ Ligero, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS 42-F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios, señalización y luces de emergencia.

Como sistema de extinción de incendios, se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m<sup>3</sup>.

Figura 33. Oficinas 1



### 3.1.4.37 Oficinas 2

Las áreas de oficinas cuentan con una clasificación de riesgo Bajo/ Ligero, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS 42-F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios, señalización y luces de emergencia.

Como sistema de extinción de incendios, se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m3.

Figura 34. Oficinas 2



### 3.1.4.38 Cocina – comedor

Las áreas de oficinas y comedor cuentan con una clasificación de riesgo Ordinario/Moderado, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS-42F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios, señalización y luces de emergencia.

Como sistema de extinción de incendios, se protegerá mediante extintores y una protección con gabinetes de mangueras ubicadas en el exterior, con un caudal de 250 gpm y una reserva de 57 m3.

### 3.1.4.39 Servicios higiénicos

Las áreas servicios higiénicos, cuentan con una clasificación de riesgo Bajo/ Ligero, de acuerdo con los criterios de protección establecidos en el DS-42F y en la Norma A.130 del RNE, contará con dispositivos de detección y alarma de incendios, extintores portátiles, señalización y luces de emergencia.

#### **3.1.4.40 Bomba contra incendio**

Esta área es de uso industrial, con una clasificación de riesgo Alto. Estará protegida por extintores, una red de gabinetes ubicados en el exterior, con un caudal mínimo de 500 gpm constante por 60 minutos, con una reserva de 114 m<sup>3</sup>, así como pulsadores de alarma, sistema de detección, señalización y luces de emergencia.

#### **3.1.4.41 Talleres de mantenimiento**

Esta área es de uso industrial, cuenta con una clasificación de riesgo Moderado/ Ordinario. Estará protegida por extintores, una red de gabinetes con un caudal mínimo de 500 GPM constante por 60 minutos, con una reserva de 114 m<sup>3</sup>, así como pulsadores de alarma, sistema de detección, señalización y luces de emergencia.

Figura 35. Talleres de mantenimiento



#### **3.1.4.42 Sub- estaciones eléctricas**

Esta área estará protegida por extintores portátiles, dispositivos de detección y alarma automáticos, señalización e iluminación de emergencia. En caso el incendio alcance condiciones de insostenibilidad, en las cercanías existirán salidas valvuladas con un caudal de 250 gpm constante por 60 minutos, con una reserva de 57 m<sup>3</sup>, Se debe de asegurar la compartimentación cortafuego hacia las áreas adyacentes a las subestaciones eléctricas de la planta.

Figura 36. Sub-Estaciones Eléctricas



#### **3.1.4.43 Caseta de gases**

Estas áreas se ubican en un almacén techado abierto, en donde se encuentran cilindros de Oxígeno, Nitrógeno, Aire comprimido y Helio en una caseta, y en la otra caseta, cilindros de Acetileno, Hidrógeno y gas Propano.

Las casteas cuentan con un área con un área aproximada de 6 m<sup>2</sup> y 3 m<sup>2</sup> respectivamente. Estarán protegidas por gabinetes de mangueras contra incendios con un caudal mínimo de 250 gpm constante por 60 minutos, lo que arroja una reserva de agua de 57 m<sup>3</sup> y ventilación natural.

Figura 37. Casetas de Gases



### 3.1.5 Filosofía de protección

En esta Planta se efectúan procesos de almacenamiento, procesamiento y fabricación de productos para la acuicultura, donde se emplean materiales combustibles y algunos productos tóxicos como aditivos, químicos y vitaminas especiales para los peces y camarones. Por otro lado, no todas las instalaciones de la planta cuentan con estrategia de protección contra incendios. No todos los ambientes cuentan con capacidad de detección y alarma que permita detectar una condición de incendio en la fase inicial. Tampoco se dispone de una red confiable y completa de agua contra incendio dimensionada para el riesgo existente. La distribución de naves de producción y almacenamiento no cuentan con una compartimentación cortafuego que evite la propagación rápida en caso de incendio.

Adicionalmente, las estructuras de las naves fueron concebidas sin haber considerado la carga para un sistema de rociadores. Por lo tanto, en el supuesto caso que esto sea necesario, no podrían ser instalados sin tener que cambiar la forma de los techos y verificar la resistencia estructural de las naves.

#### 3.1.5.1 Evacuación

En el predio de la Planta de Balanceados, existen algunos problemas de evacuación en las naves de almacenamiento, específicamente en las áreas de Almacén A, Almacenamiento de producto terminado 3, Almacenamiento de producto terminado 2 y 1, Almacén C, almacén D, almacenamiento de Micro- Ingredientes, en las cuales las distancias de evacuación exceden las máximas distancias permitidas, por lo que se plantea la implementación de nuevas puertas de evacuación en las naves, ubicadas hacia el exterior, lo cual permita cumplir con las distancias mínimas de recorrido permitidas.

Figura 38. Ubicación de Puertas de Evacuación necesarias implementar



### **3.1.5.2 Sistema de detección y alarma de incendios**

Durante la visita realizada, se pudo apreciar que no todos los ambientes cuentan con un sistema de detección y alarma centralizado, lo cual es un requerimiento normativo por el DS 42-F, por lo que representa un serio problema, ya que en caso de un evento adverso (incendio), este no pueda ser notificado rápidamente para controlarlo o mitigarlo, lo que afectaría las zonas adyacentes en dónde se desarrolle el incendio, debido a la notificación tardía.

En este sentido, la Planta de Balanceados, debe ser cubierta por un sistema de detección y alarma de incendios, diseñado, instalado y probado bajo el código NFPA 72. La capacidad de alarma debe tener como mínimo, 7 zonas (naves de almacenes y plantas de extrusión y paletizado), y una alarma general. La detección de humos debe ser completa en todas las áreas techadas y la detección térmica en los cuartos de tableros y zonas de transformadores eléctricos. Esta detección debe estar acompañada de una cantidad razonable de pulsadores distribuidos en toda la planta, de acuerdo con los criterios de la NFPA 72.

### **3.1.5.3 Sistema de extinción de incendios**

Actualmente la red contra incendios existente en la Planta de Balanceados cuenta con una bomba contra incendios de 1,000 gpm a 136 psi y una reserva de agua de dos tanques de 75 m<sup>3</sup> cada uno, siendo el máximo requerimiento de agua de 1,500 gpm y un abastecimiento para la reserva de agua contra incendios de 341 m<sup>3</sup>.

En el caso de la red de agua contra incendios, la Planta de Balanceados actualmente se encuentra protegida por extintores portátiles, gabinetes de mangueras contra incendios, salidas valvuladas y CAR, con tuberías metálica, aérea y visible.

Se propone la instalación de un nuevo sistema de bombeo y red que abastezca los distintos puntos que se muestran en el ANEXO 1, considerando los requerimientos de reserva de agua que son aproximadamente de 341 m<sup>3</sup>.

### **3.1.5.4 Cerramientos corta fuego**

Un complemento en la estrategia de protección, son los cerramientos cortafuego. En este caso, se recomienda que se instalen compartimentación en la pared del almacén A, entre la pared de separación de los almacenes F/E y C/D, así como alrededor de los tanques combustibles de aceite y las paredes de las subestaciones eléctricas aledañas a otros ambientes. Estos requerimientos se muestran en el plano del ANEXO 1

Finalmente, La Planta de Balanceados, carece de una repuesta de bomberos acorde con el tipo de riesgos. Básicamente, la compañía de Bomberos España de Trujillo, que dispone de una capacidad de respuesta de tipo municipal (viviendas) y dispone de un puesto de chofer de 8 horas diarias. La siguiente compañía más cercana es la compañía de Bomberos Victor Larco Herrera 224.

En este sentido, es indispensable disponer de una brigada adecuadamente equipada y entrenada con una autonomía de por lo menos 30 minutos para el combate de incendios, mientras llega el apoyo por parte del CGBVP.

## Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

### Conclusiones

- a. Actualmente los techos empleados en las naves de almacenamiento cuentan con un grado de inclinación que excede el máximo permitido para la instalación de rociadores o son del tipo parabólico, lo que inhabilita la instalación de sistema de rociadores.
- b. La planta no cuenta con un sistema de alarma de incendio centralizado, de acuerdo con la NFPA 72, en todas las áreas de la planta.
- c. El sistema de agua contra incendio no se encuentra interconectado al sistema de detección de alarma según el art 56 del RNE A.130.
- d. No se cuenta con muros cortafuegos en algunos ambientes para controlar la afectación que un incendio pueda originar en las zonas aledañas.
- e. Algunos ambientes no cumplen con salidas de emergencia recomendadas y con la distancia mínima de recorrido permitida según indica el art 25, literal c del RNE A.010.
- f. Se tiene ambientes construidos recientemente sin la protección de gabinetes contra incendio debiendo ser protegidos en toda la Planta
- g. En las plantas de extrusión y peletizado se observa alta acumulación de polvo producida durante los procesos de fabricación.

## Recomendaciones

Actualmente no se cuenta con un sistema de agua contra incendio que cubra los máximos riesgos de la planta mencionadas en el capítulo anterior, por lo que se propone la siguiente priorización:

- a. Previo a la implementación de rociadores en algunos almacenes, se debe realizar el cambio de techos y verificar la resistencia estructural para la instalación de rociadores. Elaborar un estudio estructural de los techos de las naves y determinar su capacidad portante para los sistemas de rociadores.  
Así mismo, diseñar el sistema de agua contra incendio y la posterior implementación, basados en la NFPA 13, y NFPA 24, la cual debe estar diseñada en base al mayor requerimiento de agua demandado por la planta. Incumplimiento del art 102 del RNE. A.130.
- b. La planta deberá tener un sistema de alarma de incendio centralizado, de acuerdo con la NFPA 72, en todas las áreas de la planta. Con respecto al sistema de detección, se recomienda contar con este en áreas donde no se tenga personal las 24 horas del día. Incumplimiento del art 53 del RNE A.130.
- c. El sistema de agua contra incendio deberá estar interconectado al sistema de detección de alarma para dar cumplimiento al art 56 del RNE A.130.
- d. Se deberá realizar la instalación de muros cortafuego en algunos ambientes, para controlar la afectación que un incendio pueda originar en las zonas aledañas de la planta.
- e. Se debe realizar una ingeniería de evacuación para instalar las nuevas salidas de emergencia recomendadas y así poder cumplir con la distancia mínima de recorrido permitida. Incumplimiento del art 25, literal c del RNE A.010.
- f. Se debe realizar una ingeniería para la distribución de la nueva red de gabinetes contra incendio necesarios en toda la Planta, considerando los caudales requeridos en el Anexo 1. La instalación de los sistemas y equipos se deberá realizar siguiendo los requerimientos definidos en las normativas NFPA 14, 24 y el Subcapítulo IV del RNE A.130.
- g. Se debe realizar un estudio de clasificación de atmósferas peligrosas por polvos combustibles en las plantas de extrusión y peletizado, debido a la acumulación de polvo producida durante los procesos de fabricación. Dicho estudio, deberá hacerse siguiendo los parámetros establecidos en la NFPA 499.
- h. En caso de optar por la decisión de instalar los sistemas de rociadores, evaluar el uso e instalación de una nueva bomba de agua contra incendio, considerando el requerimiento más alto de los riesgos, se debe basar en una capacidad de bombeo de 1,500 gpm y una reserva exclusiva de agua contra incendio no menor a 341 m<sup>3</sup>, esta nueva bomba cubre adicionalmente los requerimientos de los sistemas de rociadores necesarios en almacenes. La instalación de la bomba, el mantenimiento preventivo y la instalación de rociadores, deberá hacer siguiendo lo indicando en las normas NFPA 20, 25 y 13 respectivamente.

## Referencias bibliográficas

Fundación Mapfre Estudios (1997), Manual de Seguridad Contra Incendios. Madrid.

Fundación Mapfre Estudios (1998), Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Meseri.

National Fire Protection Association [NFPA] 5° edición. Vol. I y II. Manual de Protección Contra Incendios, 2009 (Massachusetts E.U.A).

Notas Técnicas de Prevención [NTP] 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios. 2001 (España).

Huamani Qquehue, J.O. (2019) Evaluación del riesgo de incendio a través del método Gretener para implementar medidas de prevención en la empresa Tecktometal S.A.C. Arequipa 2019. [Tesis Profesional en Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera] Universidad Tecnológica del Perú.

Panduro Cachique, R. (2020) Sistema Contra Incendio bajo la Norma NFPA para Incrementar la Seguridad del Personal en la Minera Las Bambas, APURÍMAC – 2020 [Tesis profesional en Ingeniería Industrial] Universidad Señor de Sipan, Perú.

## Anexos

Anexo 1: Plano de clasificación de riesgos y estimación de protección planta de balanceados .....	1
Anexo 2: F60P 3%.....	2
Anexo 3: Espuma NFC 330 - Centurion .....	3

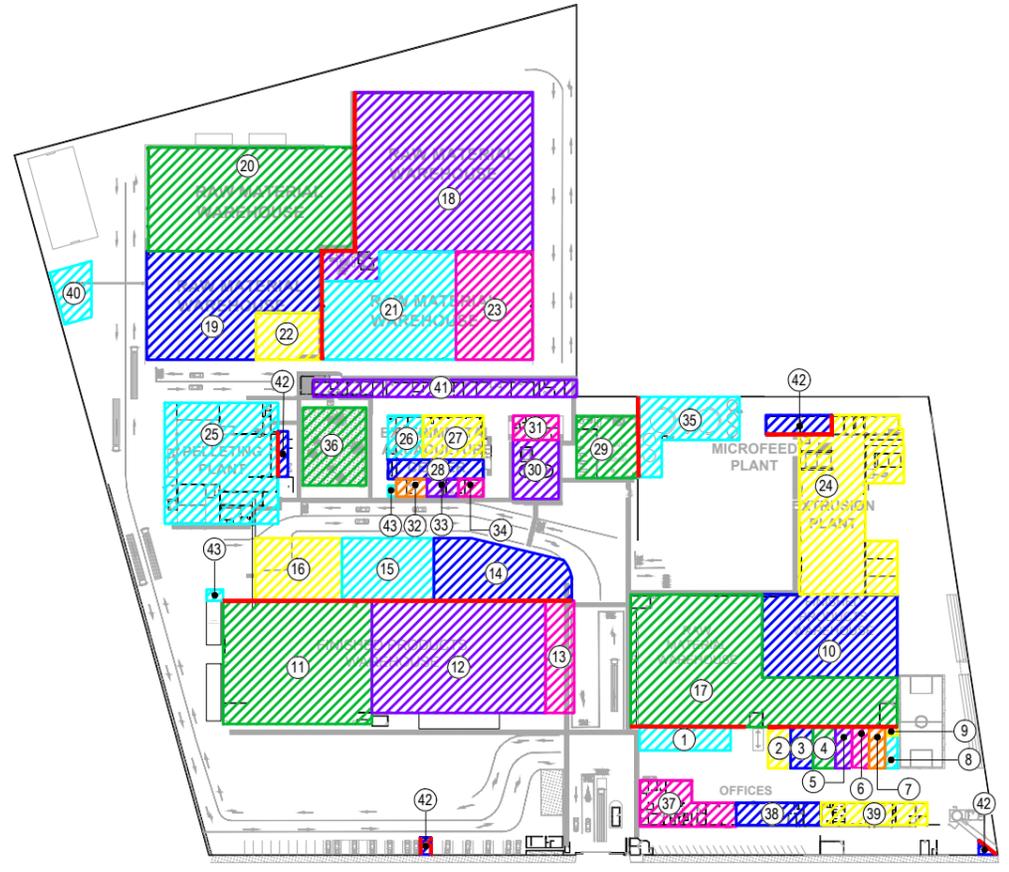
**ANEXO 1**  
**PLANO DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS Y ESTIMACIÓN DE PROTECCIÓN PLANTA**  
**DE BALANCEADOS**



www.essac.com.pe  
essac@essac.com.pe  
Tel: (51) 448215

ESTE PLANO DE PROYECTO INCLUYE EL DISEÑO DE LOS SERVICIOS DE INGENIERIA EN EL CAMPO DE LA INGENIERIA DE PROYECTO, CONSULTORIA Y/O DE CALIFICACION POR PARTE DEL INGENIERO RESPONSABLE DEL DISEÑO Y/O DEL INGENIERO RESPONSABLE DE LA AUTORIZACION ESCRITA DE SU PROYECTO PARA ESTE PLAN PARA LA LEY.

NOTAS:



PLANO DE PLANTA  
Escala 1:750

**1 ALMACÉN ALFA**  
Uso: Almacenamiento de Harina de Pescado y Trigo.  
Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y IV.  
Área: 237 m<sup>2</sup>.  
Altura de Almacenamiento: 3.2m Pallets.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**8 ALMACÉN GENERAL**  
Uso: Almacenamiento de aditivos en cajas de cartón y bolsas plásticas.  
Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y IV.  
Área: 43 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Pallets hasta 3 m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**14 ALMACÉN CAMUS**  
Uso: Almacenamiento de materia prima.  
Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Área: 1000 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 6.6m.  
Altura de almacenamiento: 5.4m.  
RNE (gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**20 ALMACÉN MATERIA PRIMA E**  
Uso: Industrial  
Contenido: Harina de trigo y Soya en granal.  
Clasificación de Riesgo: Clase I.  
Área: 2359 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 1500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 341 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1500 gpm  
Ventilación: Natural

**2 ALMACÉN DE REPUESTOS**  
Uso: Almacenamiento de materiales diversos (repuestos, ferretería varios, bombas, equipos eléctricos).  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y III.  
Área: 200m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Racks hasta 3m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**9 ARCHIVO GUÍAS**  
Uso: Almacenamiento de papeles y archivos.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase III.  
Área: 12m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**15 ALMACÉN MATERIA PRIMA B**  
Uso: Almacenamiento de Embrases.  
Contenido: Mercadería clase IV.  
Área: 900 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 5.8m.  
Altura de almacenamiento: 2.8 m.  
RNE (gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**21 ALMACÉN MATERIA PRIMA D**  
Uso: Industrial.  
Contenido: Vitaminas.  
Clasificación de Riesgo: Clase II.  
Área: 1718m<sup>2</sup>.  
Altura de Almacenamiento: 1.2m Pallets.  
Altura Piso a techo: 10.5m parte más alta y 9.4m parte más baja.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 1500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 341 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1500 gpm  
Ventilación: Natural

**3 ALMACÉN DE QUÍMICOS**  
Uso: Almacenamiento de materiales diversos (Aceite Lubricante, Pinturas y Solventes, aditivos para agua, productos químicos).  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y IV.  
Área: 107 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Racks hasta 2m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**10 ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO 3**  
Uso: Almacenamiento de Producto para acuicultura terminado.  
Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Área: 1260 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 7.3m.  
Altura de almacenamiento: 5.6m.  
Clasificación de Riesgo: Alto.  
Protección CI:  
• El techo debe tener la resistencia para poder instalar la red de rociadores.  
RNE (Rociadores y gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Rociadores: ESFR Racks Tabla 23.5.1 NFPA 13.  
Factor: K-25.2, por 12 rociadores  
Presión: 15 psi  
Q rociadores en techo: 1176 gpm  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 324 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1426 gpm  
Ventilación: Natural

**16 REPROCESO**  
Uso: Materia Prima  
Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Área: 534 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 5.8m.  
Altura de almacenamiento: 3m.  
RNE (gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**22 CORTADOR DE SACOS**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 152 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**4 ALMACÉN SECUNDARIO**  
Uso: Almacenamiento de materiales diversos (Repuestos en caja de cartón, cableado, papel).  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase III y IV.  
Área: 71 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Pallets hasta 1m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**11 ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO 2**  
Uso: Almacenamiento de Producto para acuicultura terminado.  
Contenido: Mercadería clase IV.  
Área: 2482 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 7.3m.  
Altura de almacenamiento: 4.8m.  
Clasificación de Riesgo: Alto.  
Protección CI:  
• El techo debe tener la resistencia para poder instalar la red de rociadores.  
RNE (Rociadores y gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Rociadores: ESFR almacenamiento Pallets tabla 23.5.1.  
Factor: K-25.2, por 12 rociadores  
Presión: 15 psi  
Q rociadores en techo: 1176 gpm  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 324 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1426 gpm  
Ventilación: Natural

**17 ALMACÉN MATERIA PRIMA A**  
Uso: Almacenamiento de Harina hidrobiológica, derivado de trigo. Contenido: Mercadería clase II y IV.  
Área: 2633m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 7.3m.  
Altura de almacenamiento: 4.8m.  
Clasificación de Riesgo: Alto.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**23 ALMACÉN MICRO INGREDIENTES**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Clase II.  
Área: 700 m<sup>2</sup>.  
Altura de Almacenamiento: 3.6 m.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**5 ALMACÉN MATERIA PRIMA MEDICADO**  
Uso: Almacenamiento de Oxitetraciclina en pallets y apilado.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y III.  
Área: 69 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Pallets hasta 2.8m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250gpm  
Ventilación: Natural

**12 ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO 1**  
Uso: Almacenamiento de Producto para acuicultura terminado.  
Contenido: Mercadería clase IV.  
Área: 1976 m<sup>2</sup>.  
Altura Aprox. De piso a techo: 8.2m y 12.2 (techo parabólico).  
Altura de almacenamiento: 4.8m.  
Clasificación de Riesgo: Alto.  
Protección CI:  
• El techo debe tener la resistencia para poder instalar la red de rociadores.  
RNE (Rociadores y gabinetes CI)  
Detección y alarma centralizada.  
Rociadores: ESFR Pallets Tabla 23.5.1 NFPA 13.  
Factor: K-25.2, por 12 rociadores  
Presión: 15 psi  
Q rociadores en techo: 1176 gpm  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 324 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1426 gpm  
Ventilación: Natural

**18 ALMACÉN MATERIA PRIMA F**  
Uso: Industrial (actualmente en construcción).  
Contenido: harina Trigo y Soya a granal.  
Clasificación de Riesgo: Clase II.  
Área: 3222 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 1500gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 341 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1500 gpm  
Ventilación: Natural

**24 PLANTA DE EXTRUSIÓN**  
Uso: Industrial.  
Contenido: Fajas, zarandas, equipos, materia prima.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase IV.  
Área: 687 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Montante 6"  
2 Gabinetes por piso de salida 2 1/2"  
Ventilación: Natural

**6 ALMACÉN MATERIA PRIMA ORGÁNICOS**  
Uso: Almacenamiento de alimentos para acuicultura orgánicos, en pallets y apilado.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y III.  
Área: 58 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Pallets hasta 2 m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**19 ALMACÉN MATERIA PRIMA C**  
Uso: Industrial.  
Contenido: Harina de trigo y Soya en Pallets y granal.  
Clasificación de Riesgo: Clase II.  
Área: 1933 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 1500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 341 m<sup>3</sup>  
Bomba: 1500 gpm  
Ventilación: Natural

**25 PLANTA DE PALETIZADO**  
Uso: Industrial.  
Contenido: Fajas, solventes, plásticos, materia prima.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase IV.  
Área: 1743 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el interior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Montante 6"  
2 Gabinetes por piso de salida 2 1/2"  
Ventilación: Natural

**26 CENTRO EXPERIMENTAL**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 190 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**7 ALMACÉN MATERIA PRIMA**  
Uso: Almacenamiento de pallets.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II.  
Área: 58 m<sup>2</sup> aproximadamente.  
Altura de Almacenamiento: Pallets hasta 1.5 m.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**13 ALMACÉN BETA**  
Uso: Almacenamiento de Harina de Pescado.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase II y IV.  
Área: 262 m<sup>2</sup>.  
Altura de Almacenamiento: 3.2m Pallets.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**28 LABORATORIO CENTRAL**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 105 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**29 PLANTA DE VAPOR "CALDERAS"**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 437m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**27 PLANTA PILOTO**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 326 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**30 GRUPO ELECTRÓGENO**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 342 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior.  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**33 SALA SUMA**  
Uso: Oficina.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase IV.  
Área: 32 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**36 OFICINAS 1**  
Uso: Oficinas.  
Contenido: papeles, maderas, computadores.  
Clasificación de Riesgo: Ligero.  
Área: 534 m<sup>2</sup>.  
Protección CI: (RNE, detección y alarma centralizados, extintores portátiles, señalización e iluminación de emergencia).  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**39 SSHH**  
Uso: Servicios Higiénicos.  
Contenido: papeles, maderas, computadores.  
Clasificación de Riesgo: Ligero.  
Área: 295 m<sup>2</sup>.  
Protección CI: (RNE, detección y alarma centralizados, extintores portátiles, señalización e iluminación de emergencia).

**42 SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS**  
Uso: Líquido Combustible Clase IIB.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 20m<sup>2</sup>, 64m<sup>2</sup>, 70 m<sup>2</sup> y 29m<sup>2</sup> (aproximadamente).  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Cerramiento: Muro corta fuego  
Ventilación: Natural

**28 LABORATORIO CENTRAL**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 105 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**31 SALA DE BOMBAS ALMACÉN**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 147 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**34 SSHH / BRIGADA**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 70 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**37 OFICINAS 2**  
Uso: Oficinas.  
Contenido: papeles, maderas, computadores.  
Clasificación de Riesgo: Ligero.  
Área: 488 m<sup>2</sup>.  
Protección CI: (RNE, detección y alarma centralizados, extintores portátiles, señalización e iluminación de emergencia).  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**40 BOMBA CONTRA INCENDIOS**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Alto.  
Área: 200m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**43 CASSETAS DE GASES**  
Uso: Oxígeno, Aire Comprimado, Helio.  
Clase de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 6m<sup>2</sup> y 3m<sup>2</sup> (aproximadamente).  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**29 PLANTA DE VAPOR "CALDERAS"**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ ordinario.  
Área: 437m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**32 TÓPICO**  
Uso: Oficina.  
Clasificación de Riesgo: Mercadería clase IV.  
Área: 44m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 57 m<sup>3</sup>  
Bomba: 250 gpm  
Ventilación: Natural

**35 TANQUES DE ACEITE**  
Uso: Almacenamiento Líquido Combustible.  
Contenido: Aceite de pescado, salmón, lechón.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: Tanque mayor 50.24 m<sup>2</sup> / 54.16.  
Protección: Gabinetes en el exterior y Aplicación con chuhete de espuma.  
Caudal de concentrado: 3.6 gpm x 50 minutos  
Volumen de concentrado AFFF al 3% requerido: 180 gal.  
Caudal de espuma: 87 gpm  
Caudal de mangueiras agua: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**38 COCINA / COMEDOR**  
Uso: Industrial.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 225 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 500 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

**41 TALLERES DE MANTENIMIENTO**  
Uso: Almacenamiento de Harina de Pescado.  
Clasificación de Riesgo: Moderado/ Ordinario.  
Área: 236 m<sup>2</sup>.  
Protección: Gabinetes en el Exterior  
Q Mangueiras: 250 gpm  
Tiempo: 60 minutos  
Volumen de sistema: 114 m<sup>3</sup>  
Bomba: 500 gpm  
Ventilación: Natural

DOCUMENTO DE REFERENCIA

EST.	DESCRIPCIÓN	DES.	FECHA

PROYECTO: PLANTA DE BALANCEADOS - TRUJILLO

PROYECTO	PROPIETARIO
PLANTA DE BALANCEADOS - TRUJILLO	VITAFRO S.A.

PROPIETARIO: VITAFRO S.A.

PROYECTO	PROPIETARIO
PLANTA DE BALANCEADOS - TRUJILLO	VITAFRO S.A.

REVISADO: A. CORONADO

REVISADO	FECHA
A. CORONADO	09/03/2022
E. HELLAR	09/03/2022

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIOS

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS DE INCENDIOS

SELO Y FIRMA DEL PROFESIONAL RESPONSABLE

SELO Y FIRMA DEL PROFESIONAL RESPONSABLE

Nº PLANO: ES-20-002164-ASE-PL-001-00 (Anexo 1)

Nº PLANO	ES-20-002164-ASE-PL-001-00 (Anexo 1)
ES-20-002164-ASE-PL-001-00 (Anexo 1)	

LAURA

**ASE-001**

**ANEXO 2**

**F60P 3% - 1-1/2" NH. HANDLINE FOAM NOZZLE**

# F60P HANDLINE FOAM NOZZLE

NDD110

Approvals: UL, ULC

3% And 6% Versions

- Air Aspirating For Use With All Foam Concentrates
- Lightweight And Portable For Mobility
- Corrosion Resistant Brass And Stainless Steel
- Self-Educting, Requires No Proportioner
- 42 - 73 GPM



## Description

The F60P nozzle is an air aspirating handline nozzle designed to maximize mobility and fire fighting capability. The self-educing feature eliminates the need for a separate proportioner, which allows foam operation wherever a water supply is available. The fully aspirating design provides superior performance compared to non-aspirating nozzles by maximizing foam expansion and 25% drainage life.

## Features

- Air aspirating for use with all foam concentrates
- Lightweight and portable for mobility
- Corrosion resistant brass and stainless steel
- Operates with fresh or seawater
- Self-educing, requires no proportioner

## Applications

The F60P can be used wherever manual application of foam is required; tank farms, process units, chemical plants, loading racks, fixed foam system hydrants, hose reels, etc. The corrosion resistant materials are designed to withstand harsh marine environments for shipboard and offshore fire fighting. The rugged construction and simple, reliable performance make it ideal for Aircraft Rescue and Fire Fighting (ARFF) and municipal fire departments.

The air aspirating design makes the F60P suitable for use with all types of low expansion foam concentrates; protein, fluoroprotein, AFFF, and AR-AFFF.

The F60P can be used with all types of external proportioning equipment including line proportioners (in-line eductors). The compatible in-line eductor is the National Foam HLP-6 series.

## Approvals and Listings

- Underwriters Laboratories
- Underwriters Laboratories Canada

## Specifications

The nozzle shall be a portable air aspirated design for use with all types of foam concentrates. Materials of construction shall be corrosion resistant brass and stainless steel suitable for marine environments. Rated capacity shall be 60 gpm at 100 psi (227 lpm at 6.9 bar). It shall have the capability to

self-proportion foam concentrate at either 3% or 6%. The foam concentrate pick-up tube shall be at least 70 inches (1778 mm) long, constructed of wire-reinforced polyvinylchloride (PVC) tubing with a stainless steel wand at the end.

## Technical Information

### Capacity:

<u>Minimum</u> .....	42 gpm at 50 psi (159 lpm at 3.5 bar)
<u>Rated</u> .....	60 gpm at 100 psi (227 lpm at 6.9 bar)
<u>Maximum</u> .....	73 gpm at 150 psi (276 lpm at 10.3 bar)

### Materials of Construction:

Nozzle .....	Brass
Pick-up Tube .....	Wire reinforced PVC w/ stainless steel wand

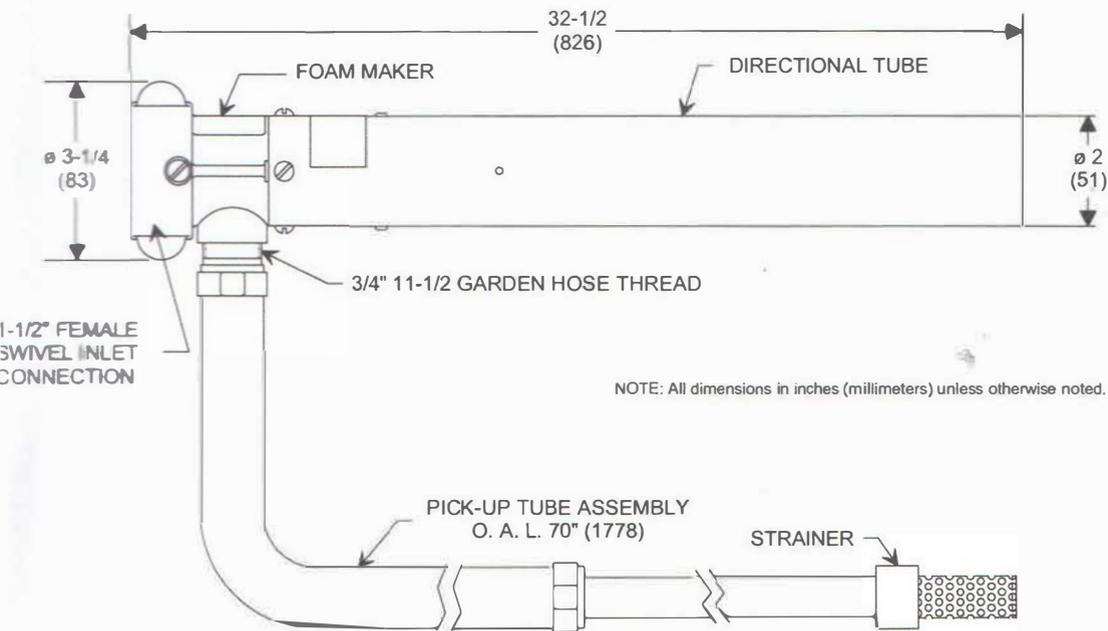
Weight: ..... 8.5 lb (3.9 kg)

Finish: ..... Clear coat

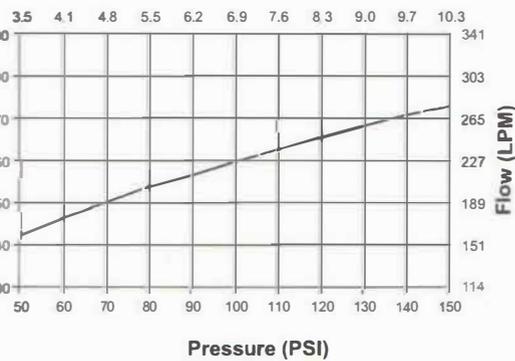
EXTERNAL PROPORTIONER COMPATIBLE EQUIPMENT RECOMMENDATION			
Nozzle	Line Proportioner	Hose Size (In)	Hose Length* (ft)
F60P	HLP-6	1-1/2	350
F60P	HLP-6	1-3/4	450

\* Maximum hose length between line proportioner and nozzle with nozzle elevated no greater than 6 feet above proportioner.

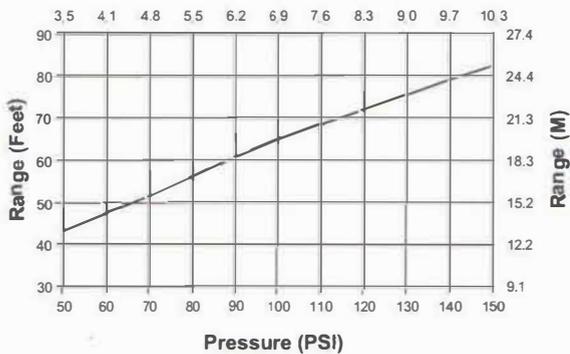
## LINE FOAM NOZZLE



**F60P CAPACITY**  
Pressure (Bars)



**F60P RANGE**  
Pressure (Bars)



### GENERAL INFORMATION

Number	Description
50-3	F60P 3% - 1-1/2" NH
50-6	F60P 6% - 1-1/2" NH
51-3	F60P 3% - 1-1/2" NPSH
51-6	F60P 6% - 1-1/2" NPSH

03/15 NDD110 (Rev C)

**ANEXO 3**  
**ESPUMA NFC330-CENTURION-C6-3-AFFF**

**ASSURANCE**  
NATIONAL FOAM

## Centurion<sup>®</sup> C6 3%

uma formadora de película acuosa

C330

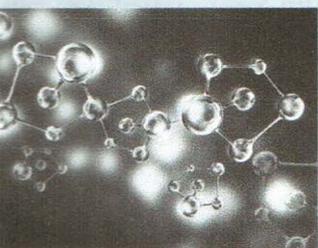
mesa

limiento contra incendios y ambiental fiable

National Foam se enorgullece de la manera abierta y honesta en que realiza negocios en todo el mundo. Nuestras oficinas son una extensión de nuestras prácticas éticas y nos enorgullece ser el fabricante de espumas responsable que equilibra el alto rendimiento con un impacto mínimo en el ambiente.

### tecnología C6

Esta espuma formadora de película acuosa (AFFF) responsable ante el ambiente, Centurion<sup>®</sup> C6 3%, se utiliza en una concentración de un 3% para extinguir incendios en combustibles de hidrocarburos. Los C6 surfactante con flúor desarrollaron y refinaron de manera específica para disminuir el impacto en el ambiente sin disminuir el rendimiento. La nueva formulación demuestra la flexibilidad de National Foam a la flexibilidad superior, al rendimiento en la extinción de incendios y a la responsabilidad ambiental. Centurion<sup>®</sup> C6 3% es adecuada para utilizarse en la mayoría de los tipos de equipo de aplicación y descarga.



- ☑ Concentrado de espuma responsable ante el ambiente.
- ☑ Excelente fluidez que proporciona un rápido apagado.
- ☑ Adecuado para utilizarse con agua dulce o agua de mar.
- ☑ Compatible con dispositivos estándares de dosificación y de producción de espuma.
- ☑ Adecuado para utilizarse con agentes extintores compatibles de polvo seco.
- ☑ Underwriters Laboratories, Inc.
- ☑ Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

Los concentrados de espuma AFFF se diseñaron para un rápido apagado de incendio mediante la producción de una delgada película acuosa que se extiende por la superficie del combustible para separar el combustible del oxígeno. Esto se logra al permitir que la solución de espuma se drene rápidamente de la burbuja de espuma, que a su vez afecta su capacidad para sellar a largo plazo y su resistencia al retroquemado.

Centurion<sup>®</sup> C6 3% se utiliza en una concentración de 3% en sistemas contra incendios y aplicaciones manuales para extinguir incendios que implican combustibles de hidrocarburos como petróleo crudo, gasolina y combustibles. No es adecuada para utilizarse en solventes polares o combustibles miscibles con agua, como alcoholes, cetonas, ésteres o éteres. Entre las instalaciones típicas se incluyen sistemas de rocío de agua y espuma, hangares para aeronaves, estantes de carga, áreas de procesamiento,

etc. Centurion<sup>®</sup> C6 3% es un excelente agente para el rescate y extinción de incendios de aeronaves (ARFF) u otras aplicaciones manuales para extinguir incendios donde no se encuentran combustibles de solventes polares. También es útil como agente humectante al combatir incendios clase A.

En general, los concentrados de espumas AFFF se pueden utilizar con boquillas y rociadores no aspiradores; sin embargo para lograr la mejor expansión de la espuma y un tiempo de drenado de un 25%, todos los concentrados de espuma deben utilizarse con boquillas aspiradoras y dispositivos de descarga productoras de espuma.

### Propiedades físicas típicas

Aspecto.....	Color amarillo pálido
Gravedad específica a 25 °C (77 °F).....	1,02
pH.....	8,0
Viscosidad a 25 °C (77 °F).....	2,0 cST
Punto de congelación.....	-4 °C (25 °F)
Temperatura mínima de uso.....	2 °C (35 °F)
Temperatura máxima de uso.....	49 °C (120 °F)

Lo idóneo es almacenar Centurion<sup>®</sup> C6 3% en su contenedor de embarque original o en tanques u otros contenedores diseñados para el almacenamiento de tales espumas. Los materiales de construcción que se recomiendan son acero inoxidable (tipo 304L o 316), polietileno laminado cruzado de alta densidad o poliéster de fibra de vidrio reforzado (resina de poliéster isoftálico) con un recubrimiento de capa interior de resina de viniléster (50 a 100 mils). Consulte el boletín técnico de National Foam NFTB100 para obtener más información.

# Centurion<sup>6</sup> 3%

## Formadora de película acuosa

Los concentrados de espuma son sujetos a evaporación, la cual se acelera cuando el producto se expone al aire. Los tanques de almacenamiento deben sellarse y estar dotados con una ventila de vacío de escape para evitar el intercambio libre de gases con el ambiente de almacenamiento que puede encontrarse dentro del tanque de temperatura que indica UL entre 49 °C (35 °F y 120 °F). Al almacenar el producto en tanques de almacenamiento herméticos, el contenido deberá cubrirse con una capa de 3 mm (1/4 in) de aceite para sellar el foam para asegurar de que el aire no esté en contacto con el concentrado de espuma. Se recomienda el uso del aceite para sellar en tanques de almacenamiento herméticos. Consulte el boletín técnico de National Foam NFTB100 o la hoja de datos de National Foam NFC950 para obtener más información.

condiciones de almacenamiento adecuadas y el mantenimiento. Entre los factores que afectan la vida útil se incluyen cambios de temperatura fuertes, temperaturas extremas altas o bajas, evaporación, dilución y contaminación por cuerpos extraños. Se han probado concentrados de espuma AFFF de National Foam almacenados de manera adecuada y no mostraron ninguna pérdida significativa de rendimiento contra incendios, aun después de 15 años.

La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) recomienda la comprobación anual de todas las espumas para extinguir incendios. National Foam ofrece un programa de servicio técnico para llevar a cabo tales pruebas. Consulte la hoja de datos del producto de National Foam NFC960 para obtener más información sobre el programa de servicio técnico.

### Información ambiental y toxicológica

Centurion<sup>6</sup> 3% no contiene ingredientes que deban informarse según la Ley de Enmiendas y Reautorizaciones de Superfinanciamiento (SARA), título III, sección 313 de 40 CFR-372 o la Ley Exhaustiva de Responsabilidad, Compensación y Responsabilidad Civil Ambiental (CERCLA) al 1 de julio de 1995.

Los concentrados de National Foam no contienen PFOS de acuerdo con el programa de administración 2010/15 de USEPA.

Centurion<sup>6</sup> 3% es biodegradable. Sin embargo, igual que con cualquier sustancia, deben tomarse precauciones para evitar la descarga a aguas subterráneas, aguas superficiales o alcantarillas. Con previo aviso, los sistemas locales de tratamiento biológico de alcantarillas pueden tratar Centurion<sup>6</sup> 3%. Puesto que las instalaciones varían mucho según el lugar, se debe realizar la eliminación de acuerdo con las regulaciones locales, estatales y federales. Consulte el boletín técnico de National Foam NFTB110 para obtener más información.

Centurion<sup>6</sup> 3% no se ha probado en cuanto a toxicidad oral aguda, irritación primaria en la piel o irritación primaria en los ojos. El contacto repetido con la piel eliminará los aceites de la piel y causará resequecedad. Centurion<sup>6</sup> 3% es un irritante primario en los ojos y debe evitarse el contacto con los ojos. Se aconseja a los usuarios que utilicen equipo de protección. Si Centurion<sup>6</sup> 3% entra a los ojos, enjuague bien con agua y busque atención médica de inmediato. Para obtener más información, consulte la hoja de datos de seguridad de materiales de Centurion<sup>6</sup> 3%.

### Almacenamiento, inspección y comprobación

La vida útil de cualquier concentrado de espuma se maximiza mediante las

### Información para pedidos

Embalaje	Peso de embarque	Dimensiones de embarque	Número de pieza
Tanques de 19 litros (5 galones)	20,4 kg (45 lb)	0,032 m <sup>3</sup> (1,13 ft <sup>3</sup> )	2133-7340-4
Tanques de 208 litros (55 galones)	223,2 kg (492 lb)	0,326 m <sup>3</sup> (11,51 ft <sup>3</sup> )	2133-7481-4
Bolsa reutilizable de IBC de 1041 litros (275 galones)	1125,4 kg (2481 lb)	1,1061 m <sup>3</sup> (51,11 ft <sup>3</sup> )	2133-7725-4
Bolsa reutilizable de IBC de 1249 litros (330 galones)	1347,2 kg (2970 lb)	1,580 m <sup>3</sup> (55,8 ft <sup>3</sup> )	2133-7033-4
Galón	1,02 kg/l (8,53 lb/gal)		2133-7001-4

### National Foam

1000 Union Street, West Chester, PA 19382, EE. UU.  
 Teléfono electrónico: info@nationalfoam.com  
[www.nationalfoam.com](http://www.nationalfoam.com)

National Foam opera un programa continuo de desarrollo de productos. Por lo tanto se reserva el derecho de modificar cualquier especificación sin previo aviso y deberá contactar a National Foam para asegurar de que se utilicen las ediciones actuales de todas las hojas de datos técnicos.

© National Foam  
 01/16 NFC330 (Rev. F)