

## PROYECTO DE EXTENSIÓN: MEJORA EN LA CADENA PRODUCTIVA EN EL ÁMBITO LABORAL DE LA COOPERATIVA DE TRABAJO SAFRA LTDA.

Ing. Arocas Sergio Martin<sup>1</sup>, Ing. Hollman Yanina<sup>2</sup>, Ing. Bulacios Esteban<sup>3</sup>

1-UIDET IAME Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47, La Plata, Argentina.  
martin.arocas@ing.unlp.edu.ar

2-Docente Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47, La Plata, Argentina.  
yanina.hollman@ing.unlp.edu.ar

3-UIDET IAME Facultad de Ingeniería, Calle 1 y 47, La Plata, Argentina.  
estebanbulacios@ing.unlp.edu.ar

### INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se sustenta en la base de que el sistema productivo del sector cooperativista está conformado por microempresas, pequeñas empresas y fábricas recuperadas de trabajo. Éstas son fundamentales para el desarrollo local de la región, dado que son generadores de mano de obra y ocupan un alto porcentaje de la población económica activa.

Estas empresas enfrentan una serie de inconvenientes técnicos-logísticos que muchas veces le impiden alcanzar los niveles de eficiencia productiva y competitividad que requiere el mercado en el que se insertan para poder sostenerse y crecer dentro del mismo.

La Cooperativa Safra Ltda es miembro de la Unión Productiva de Empresas Autogestionada (UPEA) y se dedica a la producción de caldos deshidratados, sopas instantáneas light y caldos en cubos que comercializa bajo la marca Caldiet, productos que se distinguen por estar fortificados con vitaminas B1, B2, B6, B12, Ácido fólico, vitamina A, D, E; se encuentra radicada en Berazategui y desde el año 2009 es una fábrica gestionada por sus trabajadores.

Tras el fallecimiento del dueño de la empresa y la consiguiente quiebra, los trabajadores notan el vaciamiento, la desinversión paulatina de empresa y la falta de definición por parte de los herederos en retomar la iniciativa. A partir de ese momento, son los trabajadores quienes se encargan de la misma haciendo guardias para evitar el desabastecimiento de la fábrica. La falta de pago hizo que muchos trabajadores dejaran su actividad en la empresa, pero otros decidieron quedarse y formar una cooperativa. Gracias al trabajo incesante de estos, la fábrica logró recuperar sus funciones y mantenerse en producción desde el 2009.

En el 2014 la cooperativa decidió renovar los diseños de sus envases por los que la empresa fue galardonada con el sello "Buen diseño argentino" edición 2015, otorgado por el plan nacional de diseños del Ministerio de Industria de la Nación. Hoy en día la cooperativa cuenta con 20 trabajadores o socios, siendo Graciela Avalos la presidente de la cooperativa de trabajo. En la actualidad la cooperativa busca seguir enfocándose en la mejora continua de los procesos y la inversión en nuevos productos, como son los caldos con agregados de semillas como Chía, que cuentan con propiedades nutritivas y saludables para el organismo.

El objetivo general del proyecto busca fortalecer los vínculos entre los trabajadores que componen la cooperativa a través de acciones transformadoras de las prácticas laborales cotidianas, promoviendo la seguridad e higiene en la tarea desempeñada, los modos de organización de la planta, el manejo seguro, la calidad y productividad de la planta con la mayor eficiencia.

Los objetivos específicos son:

1. Identificar los rasgos característicos en cuanto a deficiencias en Higiene y Seguridad.

2. Identificar y describir estrategias individuales o colectivas utilizadas para afrontar los factores de riesgo derivados del relevamiento en planta.
3. Evaluar el ambiente laboral de la planta de producción.

## PARTE EXPERIMENTAL

Las actividades iniciaron con una entrevista de trabajo junto a los directivos de la cooperativa donde se definieron los objetivos y alcance desde el punto de vista técnico del proyecto y se realizó una visita de reconocimiento de las instalaciones y máquinas de la planta de producción con el fin de recabar información para la formulación de un plan de relevamiento donde se describen diferentes aspectos a evaluar del ambiente laboral, tomando como base las condiciones específicas del Decreto 351/79.

En el plan de relevamiento se consideran los aspectos más influyentes de los riesgos laborales dentro del ambiente de trabajo. Los aspectos abordados que forman parte del plan son: Layout, Calidad, Ergonomía, Protección contra incendios, Factores de riesgo acústico, Riesgo eléctrico e Iluminación y Color.

### a) *Layout*

Los factores a analizar en las dependencias de la planta de producción de la cooperativa son: congestión y movimiento de materiales, orden, cuidado y tiempos de demora en los despachos, daños a materiales almacenados, condiciones de iluminación, ventilación y ruido.

### b) *Calidad*

En cuanto a la calidad que debe presentar el producto, la norma ISO 9001 establece que durante la planificación para la elaboración del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- Los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto.
- Establecer procesos y procedimientos documentados.
- Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo.
- Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos.

### c) *Ergonomía*

Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños de la interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Se analiza la ergonomía bajo el concepto de Nivel de Actividad Manual ya que tiene por finalidad describir el valor límite umbral que se puede cargar en la mano, en la muñeca y en el antebrazo y la definición de las condiciones para el levantamiento manual de cargas en la cooperativa.

### d) *Protección contra incendios*

Si bien no está directamente relacionada con la producción, es muy importante ya que representa la protección de la salud y la vida de las personas y el cuidado de los bienes de la cooperativa.

Se analiza la protección contra incendios considerando los tres campos siguientes:

- Prevención, neutralizando las causas físico-químicas y las causas humanas.
- Protección efectuada sobre personas (escape) y bienes.
- Extinción o supresión conociendo las clases de fuegos, los agentes extintores y las técnicas básicas de extinción.

*e) Factores de riesgo acústico*

Se define el riesgo acústico como la probabilidad de ocurrencia de un efecto perjudicial motivado por la exposición al ruido, tanto para la audición como para la salud en general.

En éste caso es imperativa la implementación de un Programa de Conservación Auditiva que incluya:

- Métodos de determinación de exposición.
- Controles técnicos y administrativos del ruido.
- Formación y motivación respecto a la conservación auditiva.
- Elementos de protección auditiva.
- Audiometrías.

*f) Riesgo eléctrico*

El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como la utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

Para satisfacer los requerimientos de seguridad y protección contra riesgos eléctricos, se deben considerar al menos los siguientes puntos:

- Protección de la línea de alimentación Se verifica que tipo de protección.
- Nivel de tensión.
- Tablero principal Conocer la ubicación, accesibilidad y señalización.
- Protecciones y distribución de los circuitos dentro del tablero principal.
- Tableros secundarios. Ubicación, accesibilidad y señalización. Protecciones. Distribución de los tableros secundarios.
- Circuitos de fuerza motriz, circuito de iluminación y montaje de conductores.
- Puesta a tierra Determinar la sección del conductor de protección.

*g) Iluminación y Color*

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visual son muy importantes, ya que muchos accidentes se deben a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los movimientos o los recipientes peligrosos.

El análisis de la iluminación en el lugar de trabajo se lleva adelante no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos, por esta razón, debe determinar el cumplimiento en cuanto a uniformidad e intensidad de la iluminación del ambiente de trabajo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A partir del análisis de las condiciones de trabajo de la cooperativa Safra Ltda se busca identificar las posibles mejoras en la cadena de producción y las tareas inherentes al proceso productivo tomando como fuente de información los datos del relevamiento sobre riesgo eléctrico, protección contra incendios, calidad, ergonomía, layout, ruido e iluminación y color de la planta de producción, siendo estos los que permiten definir los aspectos a mejorar en cada área en particular y para la cadena de producción en su conjunto.

De los datos obtenidos del relevamiento en planta se presentan propuestas y conclusiones particulares por tema abordado.

*a) Layout*

La cooperativa SAFRA Ltda., en forma general, mantiene la distribución en planta definida originalmente. En el momento en que fue realizado el relevamiento se encontraba funcionando en 40% aproximadamente de la capacidad instalada ya que el diseño permite que operen 40 trabajadores y actualmente funciona con 15 operarios.

El espacio ocioso actual otorga una ventaja sustantiva para desarrollar las actividades de forma segura para sus trabajadores y al mismo tiempo es posible minimizar problemas de

congestión en pasillos y en contrapartida exige mayores tiempos de manipulación y traslado de materiales, lo que se traduce en tiempos improductivos.

Del análisis de layout de planta, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. Es necesaria una inversión para el mantenimiento continuo de la maquinaria. En caso de que todas las máquinas de la planta funcionaran correctamente no serían necesarias modificaciones en la distribución en planta.
- II. Mejora en las condiciones generales del establecimiento, humedad y grasa en las paredes. Se aconseja colocar una campana extractora de vapor en la sala de cocinado y extractos y reponer los azulejos en el resto de la planta.
- III. Considerando la situación actual, se deben reubicar las máquinas que funcionan correctamente acercándolas a la salida de la mezcladora para minimizar las distancias de movimiento de mezcla.
- IV. No dejar material interrumpiendo los pasillos como es el caso de los carros con bandejas. Se recomienda colocarlos en lugares cercanos a las líneas de producción.
- V. Reacondicionar la señalización de los pasos en el piso y marcar las salidas de emergencia.

#### *b) Calidad*

El control de calidad que se lleva a cabo en cooperativa SAFRA está orientado a verificar el peso de todos los productos en la línea de producción (caldos deshidratados, sopa instantánea light, frascos de caldo en polvo) y, en particular, a los caldos deshidratados se mide también la humedad. Además se realiza un control visual por los operarios de cada tarea, descartando aquellos productos cuyo envase esté defectuoso.

Del análisis de calidad, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. Implementar registros que proporcionen información sobre productos defectuosos en cada etapa, y así tener un control sobre lo que se desecha. Además los registros aportarán información estadística a la cooperativa sobre sus niveles de producción, y así podrán cumplir con la demanda correctamente.
- II. Reparación y ajuste adecuado de las máquinas envasadoras. Si bien se recupera el producto (cubos o sopas instantáneas) se tienen pérdidas de tiempo y papel laminado para envasado.
- III. También se reducirían los costos del papel laminado que se desechan y horas de mano de obra.
- IV. Poner en funcionamiento el laboratorio que se encuentra en planta, ya que esto permitiría realizar los análisis correspondientes a los productos y no se incurriría en costos de enviarlos a otro laboratorio. Además se minimiza el tiempo de laboratorio.

#### *c) Ergonomía*

Determinación del Nivel de Actividad Manual (NAM) y fuerza pico de mano: se observaron las actividades realizadas por los operarios, las tareas que deben realizar con sus manos y el esfuerzo que significaba cada una de ellas. El nivel de actividad manual para cada actividad arroja como resultados que se realizan “Movimientos/esfuerzos lentos, fijos, pausas breves y frecuentes” o “Movimientos/esfuerzos lentos, fijos, pausas insuficientes”. En cambio la fuerza pico de la mano para cada actividad es varía según la actividad.

Las actividades son: 1) Revolver verduras, 2) Acomodar papel de aluminio, 3) Poner caldo en tolva, 4) Sacar el caldo depositado de la máquina, 5) Deslizar cubos en las líneas de producción, 6) Armado de caja, 7) Colocar sticker en caja, 8) Colocar fecha de vencimiento, 9) Meter cubos en botella, 10) Cerrar botella, 11) Cerrar caja, 12) Colocar caldos en cajitas, 13) Cerrar las cajitas y 14) Colocar cajitas en cajas

Una vez establecidas se procede a determinar si la actividad manual es acorde o excesiva ingresando en la figura 1 con el NAM como abscisa y la FPM como ordenada. Si es acorde deberá estar por debajo de la línea continua, que representa el valor límite umbral, se recomienda estar por debajo de la línea punteada.

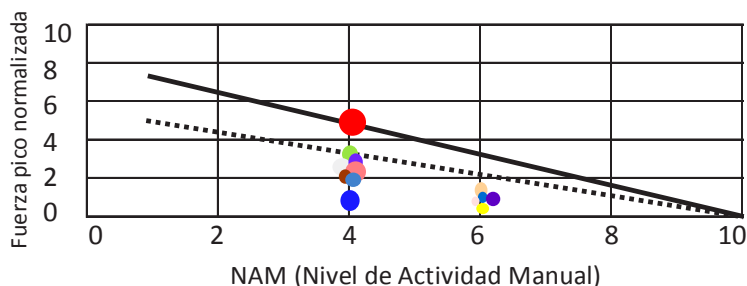


Figura 1. Control de Actividad Manual

La actividad 1 (punto color rojo) que consiste en revolver la premezcla de verduras, en la que requiere mayor esfuerzo y se encuentra en el umbral máximo.

Del análisis de ergonomía, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. En cuanto a la actividad manual, para que deje de estar sobre el valor límite umbral se recomienda que esta actividad de revolver la premezcla de verduras sea efectuada por dos personas. De esta manera los movimientos podrán ser más lentos y la carga a revolver por cada operario baja.

En cuanto al levantamiento manual de cargas:

- II. Para la descarga de bolsas de materia prima de los camiones y la carga de productos terminados, se recomienda el uso de un autoelevador para con el fin de reducir el esfuerzo físico de los trabajadores.
- III. Para la colocación de las bolsas de verdura en la premezcladora, se recomienda poner en funcionamiento una cinta transportadora que se encuentra fuera de servicio en la cooperativa la que permitirá simplificar las tareas de movimiento que implica levantar cada bolsa de verdura de 15 kg, llevarla hasta la alimentación de la premezcladora que se encuentra por encima de los hombros del trabajador, y previamente subiendo una escalera de 6 escalones con la bolsa.

#### d) Protección contra incendios

La situación actual con respecto a la protección contra incendios se resume en que, no se observan vías de escape adecuadas, no hay avisos visibles con números y direcciones de emergencia. Los extintores no están distribuidos uniformemente por la planta de producción. Algunos se encuentran mal ubicados y con obstáculos mediante, de manera que no quedan accesibles al personal. Esto dificulta su localización y utilización en caso de emergencia.

En el depósito de envases y packaging los materiales combustibles no están separados de los no combustibles.

Los extintores y salidas de emergencia no se encuentran señalizados, además varios extintores son demasiado grandes y pesados, lo cual dificulta su utilización, considerando también que no posee alarma contra incendio y no existen planes de prevención ni de emergencia.

Del análisis de protección contra incendios, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. Colocar avisos visibles con números y direcciones de emergencia.
- II. Separar los materiales combustibles de los no combustibles en el depósito de envases y packaging.
- III. Distribuir los extintores asegurando su accesibilidad.
- IV. Señalizar extintores, rutas de evacuación y salidas de emergencia.
- V. Dotar aquellos extintores grandes y pesados con un carrito para transporte.
- VI. Formular un Plan de Prevención y Emergencia
- VII. Capacitar al personal sobre cómo actuar ante un incendio utilizando los equipos disponibles. Se aconseja realizar un simulacro de incendio por año.
- VIII. Adecuar las salidas de emergencia actuales y /o construir nuevas.

IX. Instalar alarma contra incendio y sistema de detección automáticos de incendios.

e) *Factores de riesgo acústico*

Analizados todos los factores de riesgo acústico dentro de la cooperativa se puede determinar que no existen mayores riesgos, estos valores relevados en plata se muestran en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Relevamiento de Riesgo acústico.

MEDICION DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL						
Razon Social	Cooperativa de Trabajo Safra Limitada				CUIT:	30-71119726-1
Dirección	Calle 109 N°: 2243	Localidad	Berazategui	CP	1884	Provincia: Buenos Aires
Datos de la medición						
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Sección / Puesto /Puesto Tipo	Equipo /Maquina/ Motor	Valor Medido [dBA]	Observaciones
1	10:15	Mezclas	Materia Prima	Mezcladora	90	Utilizan proteccion audtiva
2	10:21	Produccion	Maquinistasx2	Cubeteadora simple	83,5	No utilizan proteccion auditiva
3	10:24	Produccion	Maquinistasx2	Cubeteadora doble	85	No utilizan proteccion auditiva
4	10:36	Produccion	Maquinista	Linea Tober	75	No utilizan proteccion auditiva
5	10:40	Embalaje	Empacador	Herramienta manual	82	Muy cercano a maquinas de produccion
6	10:45	Laboratorio	Calidad	Computadoras	60	Sin riesgo
7	11:00	caldera	-	Caldera	72	No hay empleados
8	11:10	Materia Prima	-	Camara Frigorifica	60	No hay empleados
9	11:30	Produccion	maquinistax2	empaquetadora	75	Sin riesgo
10	11:50	Coccion	Cocinero	caldera/Hornos	72	Sin riesgo
11	12:07	Taller	Mecanico	Torno	76.6	Sin riesgo

En los sectores donde el ruido es elevado se utilizan elementos de protección auditiva y se encuentra señalizada la obligatoriedad de su uso.

Del análisis de *Factores de riesgo acústico*, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. Se recomienda realizar mediciones periódicas de nivel de ruido y audiometrías a los operarios que se encuentran periódicamente expuestos a estos.

f) *Riesgo eléctrico*

En la instalación eléctrica se encontró que los dispositivos de señalización contra contactos indirectos no se funcionan, se encontraron cables sin canalizar, tomacorrientes empalmados a la instalación eléctrica, cables a la vista energizados, utilización de alargues eléctricos, llave termomagnética sueltas, cableado aéreo sobre tensores colgantes y tomacorriente protegidos con cinta adhesiva transparente

Del análisis de riesgo eléctrico, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

- I. Se requiere implementar un plan de adecuación de los dispositivos de protección eléctrica.
- II. Es necesario realizar mantenimiento correctivo de la instalación eléctrica para minimizar los riesgos eléctricos.
- III. Fijar los dispositivos de protección sueltos y evitar el uso de adaptadores.
- IV. Proveer al personal de planta con protección contra riesgos eléctricos como zapatos de seguridad.
- V. Anular todos los cableados sin uso, especialmente los que se encuentran energizados.
- VI. Capacitación al personal de mantenimiento en seguridad de instalaciones eléctricas.

g) *Iluminación*

En el relevamiento de iluminación se determinó el cumplimiento de uniformidad e intensidad de iluminación en todos los sectores de la planta de producción y se resumen en la tabla 2. Se consideran los valores de iluminación de referencia definidos en la ley de seguridad e higiene.

Tabla 2. Condición de uniformidad e intensidad en las áreas de producción.

Sector	Uniformidad	Intensidad
Envasado de cubitos	Cumple	No Cumple
Sala de mezclado	Cumple	No Cumple
Elaboración de pollo y extractos	No Cumple	Cumple
Oficina 13	Cumple	No Cumple
Taller	No Cumple	Cumple
Depósito de cajas	No Cumple	No Cumple
Secado caldo en polvo	Cumple	Cumple
Pasillo 1	No Cumple	No Cumple
Molienda	No Cumple	No Cumple
Envasado de caldo en polvo	Cumple	No Cumple
Imprenta	Cumple	No Cumple
Oficina	Cumple	No Cumple
Depósito de materia prima	Cumple	No Cumple
Pasillo cámara frigorífica	Cumple	No Cumple
Cámara frigorífica	Cumple	No Cumple
Depósito de producto terminado	Cumple	No Cumple

Del análisis de *iluminación*, se llega a las siguientes conclusiones particulares:

De todos los sectores relevados cinco de ellos no cumplen con el criterio de uniformidad en la iluminación, mientras que once sectores no cumplen con la intensidad de iluminación y se observa la falta de luces de emergencia.

En base a la problemática se plantean las siguientes recomendaciones:

- I. Se recomienda el cambio gradual hacia la utilización de iluminación LED
- II. Para los sectores más amplios y de mayor altura se recomienda el uso de campanas industriales Led High Bay de 50 W marca: Philips con campana a 60°.

## CONCLUSIONES

Luego de las visitas a la planta, relevamiento general y posterior análisis se pudo concluir que el principal problema que tiene la cooperativa Safra es el mantenimiento de las máquinas y las instalaciones de la planta de producción. De esta manera es posible mejorar la producción y la calidad de los productos, al disminuir las fallas en los equipos y la posibilidad de contaminación biológica. El mantenimiento debe estar apuntado a la instalación eléctrica, layout, iluminaria y protección contra incendios. A su vez, con la puesta en funcionamiento de la cinta transportadora se reducirían los tiempos del proceso de producción y el riesgo ergonómico de los trabajadores.

De esta manera, la cooperativa de trabajo Safra debe generar un plan de mantenimiento preventivo, que anticiparía las posibles fallas o desperfectos en los equipos y que permita disminuir las salidas de servicio de una o varias líneas de producción; en lugar de aplicar mantenimiento correctivo como realizan en la actualidad. El cambio de mantenimiento correctivo a preventivo genera también la posibilidad de reducir los costos totales de producción, obteniendo mayor rentabilidad aunque se necesita de una gran inversión inicial.

Con la realización de este proyecto se aprobaron las Practicas Profesionales Supervisadas de cuatro alumnos de la carrera ingeniería industrial en el marco de la Ordenanza 082/03 y la Resolución 0569/14 de la facultad de Ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Introducción al estudio del trabajo, Editorial Limusa, México, 2008.
- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo decreto 351

- ASFAHL, Ray C. y RIESKE, David W, Seguridad Industrial y Administración de la Salud. Pearson Education. México, 2010.
- Manual de Seguridad contra Incendios de Demsa 3ª Edición, 2015.