

Informe de ensayo o técnico

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

30 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Proveeduría Integral, Parque Industrial Formosa. (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Proveeduría Integral.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas, además de no encontrarse en temporada de producción. Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes eléctricos. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas.

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cosfimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

Proveeduría Integral es una empresa familiar ubicada en el Parque Industrial Formosa, se dedica a la elaboración de dulce de batata en lata, caja y sachet envasado al vacío. Además, fraccionan aceite, azúcar, envasan miel y es una de las empresas del país con sello de alimentos argentinos y sello Kosher. La empresa Proveeduría Integral S.R.L. comienza sus actividades con el objetivo de comercializar productos alimenticios fraccionados y con valor agregado de mano de obra formoseña. Su principal actividad se basa en el acopio y fraccionamiento de miel silvestre, proveniente del monte formoseño. La planta de fraccionado se tecnifica modernizándose, capaz de acopiar y fraccionar una gran cantidad de miel, que con las características de la geografía formoseña es poliflora y silvestre, proveniente de diversas especies autóctonas, entre ellas el algarrobo.

Actualmente comercializa en el mercado interno y exporta a distintos países del mundo. La planta está certificada como producto orgánico para la Comunidad Europea y los Estados Unidos de América por la Organización Internacional Agropecuaria y por el sistema internacionalmente conocido con sus siglas en inglés HACCP (Análisis de Peligro y Puntos de Control) que constituyen en la actualidad la mejor herramienta para el logro de la inocuidad alimentaria.

En las Figuras 2.1.1 y 2.1.2 se detallan los árboles de proceso obtenidos para cada etapa relevada in situ, y que pertenecen a la líneas mielera, dulce de batata, envasadora de azúcar y aceitera.

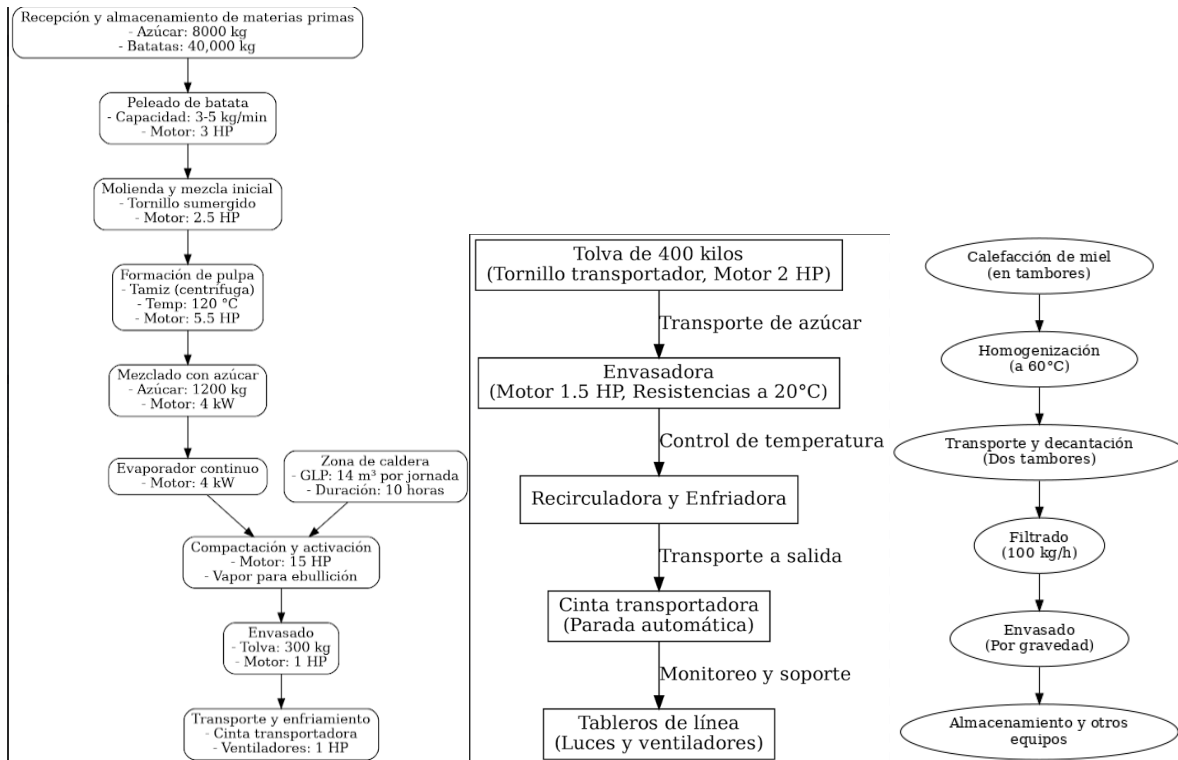


Figura 2.1.1 Árbol de proceso de las líneas de envasado de azúcar (izq), de producción de dulce de batata (med) y de miel (der), pertenecientes a la empresa Proveeduría Integral SRL.



Figura 2.1.2 Árbol de proceso línea de producción de envasado de aceite perteneciente a la empresa Proveeduría Integral SRL.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realiza mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa cuenta con cuatro líneas de producción las cuales son alimentadas por 2 transformadores de media a baja tensión, ambos externos a la planta. El transformador trifásico de distribución emplazado frente al ingreso principal del predio de la planta abastece a la línea de dulces, incluidos los sistemas auxiliares de la misma, al depósito de materia prima, la oficina de entrada y algunas de las luminarias exteriores. Mientras que el transformador en la parte posterior al predio abastece a las líneas de miel, aceite y azúcar.

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a un patio pasillo lindero al patio de máquinas que se encuentra ubicado en la zona posterior a las oficinas. De este tablero general se distribuye hacia las líneas de producción correspondientes y al depósito. Todas las líneas incluyen la iluminación de la misma, que proviene del transformador exterior al predio.



Figura 2.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina que distribuye hacia las líneas de producción, el depósito y las oficinas.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina está en condiciones generales buenas con algunas protecciones en las borneras de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja los elementos termomagnéticos para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas y laboratorio de calidad ubicados en el tablero de distribución secundario. El estado general del tablero principal es correcto, la distribución de neutro posee protección, las borneras poseen las protecciones mínimas necesarias.



Figura 2.2.1.2 Tablero secundario de la zona de administración, oficinas y hacia zona de envasadora de dulces.

El tablero de distribución secundario presenta las mismas características que el tablero principal de la zona de administración y oficinas. Si bien existe una descripción de los elementos que componen el tablero en la tapa del mismo, no está correctamente señalado. Las luces testigo funcionan adecuadamente y se observa la presencia de una llave diferencial para la protección de la vida de las personas.

INSTALACIÓN DE VAPOR

La planta cuenta con un equipo generador de vapor (GV) del tipo humotubular de tres pasos de gases y disposición horizontal (Figura 2.2.1.5). La misma es marca Boilermex modelo HL3R200 con una capacidad térmica de 1620 Kcal/h y una presión de diseño de 9 Kg/cm². Es importante remarcar que el diagnóstico energético de la instalación de vapor está basado en el análisis de funcionamiento de los generadores de vapor, de las líneas de distribución y en las observaciones realizadas en el lugar. Debido a que la caldera no está en servicio no se pudo realizar la calificación de este.



Figura 2.2.1.5 Patio de caldera donde se encuentran emplazadas la caldera de vapor BOILERMAX modelo HL3R200 y el zepelín de gas licuado para alimentar a la misma.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguiente:

- Zona 1 / Aceite
- Zona 2 / Envasado de Azúcar
- Zona 3 / Miel
- Zona 4 / Fabricación del Dulce de Batata

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 106,76 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 3,1 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 109.86 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 225.938,75 kWh/año.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	220.475,71
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 29.543.745,01

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	5463,04
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 732.047,36

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

No se realizó un análisis de las facturas eléctricas debido a la no disposición de estas por parte de la empresa para realizar los estudios pertinentes.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita como así también en eventos posteriores en los cuales no estuvieron produciendo las líneas de la parte que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado las potencias instaladas de toda la planta y los consumos estimados simulados se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más uno variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas gráficas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

2. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en

combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

2.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.

2.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Auditorías energéticas detalladas:* La propuesta es llevar adelante un plan de auditorías periódicas para identificar las áreas de mayor consumo y las oportunidades de mejora, como así también, los desvíos que pudieran ocasionarse.
- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

2.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos:* Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Tarifa óptima:* Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexos

Anexo A - Potencia Instalada Equipos Electromecánicos e Iluminación

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Relevamiento de equipos electromecánicos actuales										
Sector / Subsector		Equipo	Potencia Nominal Motor		Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual	
			kW	HP						kW
Fabricación de dulce de batata	Zona 1	Peladora termofísica		3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
		Peladora termofísica		1,00	0,75	1	8,00	1.760,00	85%	1.544
		Tornillo transportador (batata)		1,50	1,12	1	8,00	1.760,00	85%	2.316
		Motor transportador		3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
		Trituradora industrial		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Mezclador cocinador		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
	Zona 2	Motor del transportador		3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
		Motor de bombeo (pulpa ya cocinada)		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Motor de bombeo hacia el mezclador		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Motor tamiz		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Motor de bombeo hacia el evaporador continuo		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Motor de evaporadora		21,00	15,66	1	8,00	1.760,00	85%	32.425
		Motor de mezcladora		1,00	0,75	1	8,00	1.760,00	85%	1.544
		Motor de envasadora		1,00	0,75	1	8,00	1.760,00	85%	1.544
		Motor de remachadora		20,00	14,91	1	8,00	1.760,00	85%	30.881
		Zona 3 (depósito)	Motor del ventilador		1,00	0,75	3	8,00	1.760,00	85%
	Motor de refrigerante			3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
	Caldera a presion			7,00	5,22	1	8,00	1.760,00	85%	10.808
	Bomba de carga de agua			4,00	2,98	2	8,00	1.760,00	85%	12.352
	Bomba elevadora de agua			1,00	0,75	1	8,00	1.760,00	85%	1.544
Fraccionamiento de aceite, azúcar y miel	Zona 1 (aceite)	Bomba		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Enbotelladora		3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
		Cinta transportadora		1,00	0,75	1	5,00	1.100,00	85%	965
	Zona2 envasado de azúcar	Motor elevador		2,50	1,86	1	8,00	1.760,00	85%	3.860
		Empaquetadora		1,50	1,12	1	8,00	1.760,00	85%	2.316
		Sistema de refrigeración		0,50	0,37	1	8,00	1.760,00	85%	772
	Zona 3 miel	Mezclador		1,00	0,75	1	8,00	1.760,00	85%	1.544
		Envasadora de miel		0,17	0,12	1	8,00	1.760,00	85%	257
		Compresor de aire		10,00	7,46	1	8,00	1.760,00	85%	15.440
		Bomba de filtrado y envasado		5,50	4,10	1	8,00	1.760,00	85%	8.492
		Motor de paleta		3,00	2,24	1	8,00	1.760,00	85%	4.632
		Potencia Total Nominal Estimada			106,76		Consumo Total Actual Estimado		220.476	

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales							
Sector / Subsector		Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Fabricación de dulce de batata	Zona 1	A	200	4	8	1.760	1.408
		A	40	5	8	1.760	352
	Zona 2	A	200	5	8	1.760	1.760

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Fraccionamiento de aceite, azúcar y miel		A	40	5	8	1.760	352
	Zona 3(deposito)	A	40	4	8	1.760	282
	Zona 1 (Aceite)	A	40	10	8	1.760	704
	Zona 2 (Azucar)	A	40	4	8	1.760	282
	Zona 3 (Miel)	A	23	8	8	1.760	324
Potencia Total Nominal Estimada (kW)				3,10	Consumo Total Actual Estimado		5.463,0
Tecnología	Código						
LED	A						
Tubo Fluorescente	B						
Vapor de Sodio	C						

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 4

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

30 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Proveeduría Integral, Parque Industrial Formosa. (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	·
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

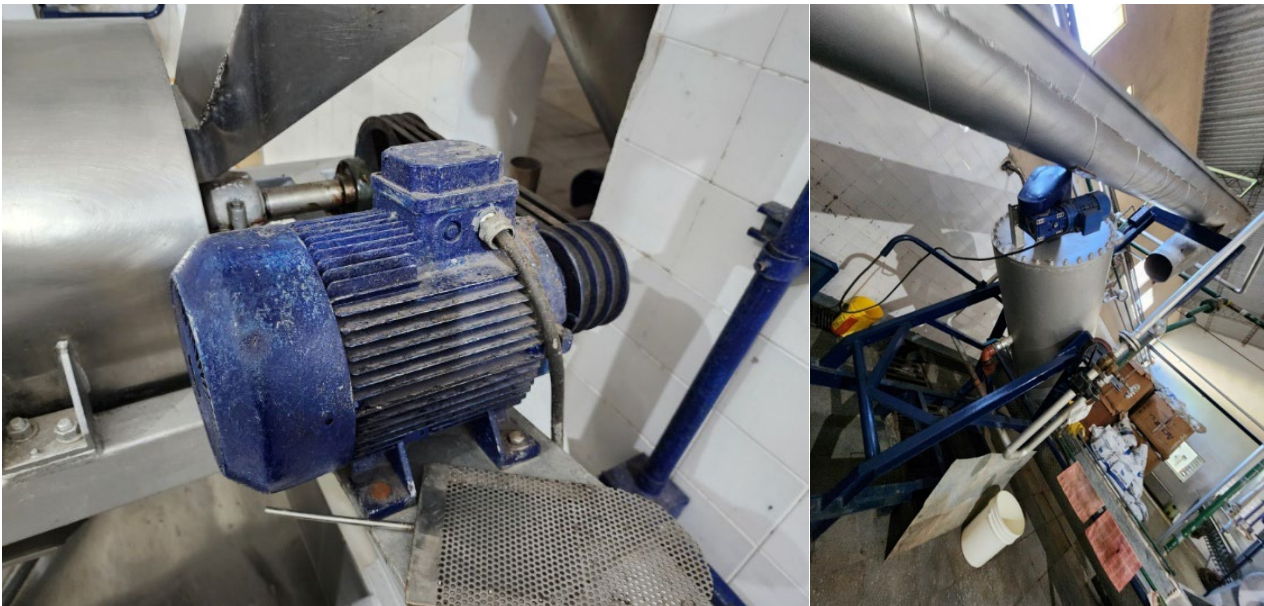
Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de estos, en el sector de producción se encontraban elementos de limpieza.

Además, se observó presencia de polvo en las máquinas que quedan de la producción.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelera que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.

Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

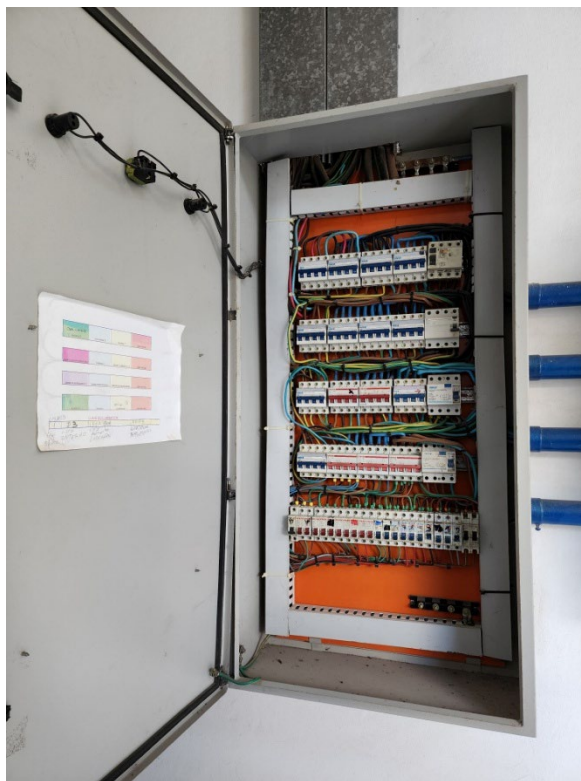
Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

3. Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal de bajada se debe mejorar la contención de los conductores. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Se observó instalaciones eléctricas precarias, que se debe ajustar a la normativa vigente.



Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelería sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

4. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga “ SALIDA DE EMERGENCIA”, de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 18

Fecha de Informe: 23/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

18 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Glass NEA, Planta Industrial. Av. Fray Justo María de Oro, (3600) Formosa, Formosa.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.

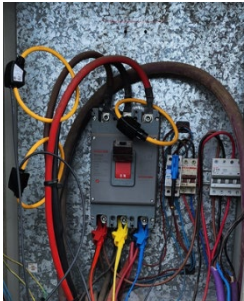


Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Glass NEA.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones se llevaron a cabo los días 18 y 19 de octubre de 2024 en horario diurno (09:00 – 18:00 hs.). Las líneas de producción con sus respectivos servicios auxiliares en planta se encontraban funcionando al máximo de su capacidad antes del inicio de las mediciones. Se realizaron un total de 1 (un) muestreo por configuración y para cada elemento con los instrumentos detallados en la sección “Metodología empleada”.

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
Tablero General Baja Tensión Exterior	TGBT-EXT TGBT-EXT	

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cosfimetica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Datos obtenidos

2.1. Árbol de procesos

GlassNEA es una empresa ubicada en el Parque Industrial Formosa, trabaja utilizando maquinarias automatizadas y de control numérico para realizar cortes de vidrio float y laminado, como así también en espejos, posee capacidad para ensamblar vidrios DVH y se encuentra en vías de realizar la producción completa de vidrios de seguridad, laminados y multi-laminado, además de disponer de sectores como autoclave, pulidoras rectilíneas, pulidoras pulpo, perforadora, mesa corte inteligente, puente grúa con capacidad de tres toneladas, entre otras tecnologías de punta en este segmento

En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observan las siguientes etapas

El proceso comienza con la recepción de la MP (vidrios), posteriormente pasa a un lavado, luego va a un corte laminado o monolítico donde se le da la forma requerida según lo solicitado. Mas adelante el proceso se divide en dos, pasa a un armado de DVH o a un esmerilado, una vez terminado el proceso se almacena para su distribución.

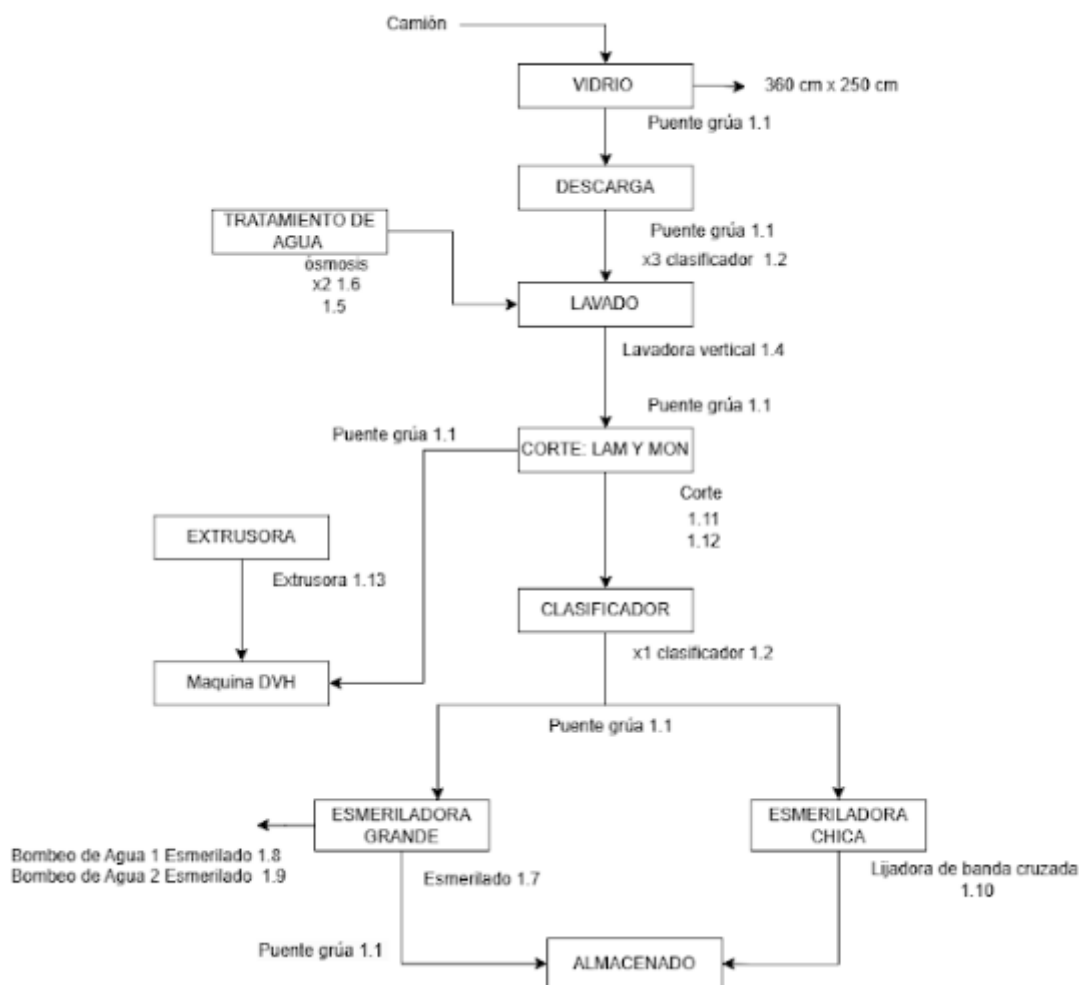


Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Glass NEA.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realizó mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Glass NEA cuenta con 2 líneas de producción las cuales son alimentadas por un transformador de media a baja tensión exterior a ella. El transformador trifásico de distribución emplazado fuera del predio de la planta. Éste abastece a la línea relevada, incluidos los sistemas auxiliares, el depósito, la guardia de entrada y algunas de las luminarias exteriores.

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a una oficina de producción que se encuentra ubicada en la zona lindera a la línea principal, dentro del galpón principal. De este tablero general se distribuye hacia ambas líneas de producción y el depósito.



Figura 2.2.1.1 (Izq) Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el muro exterior del predio y que distribuye hacia la planta y servicios auxiliares. (Med y Der) Tablero Principal de Baja Tensión (TPBT) ubicado en la oficina de producción.

Tanto el tablero general de baja tensión (TGBT) como el principal (TPBT) están en condiciones generales regulares, con faltantes como con algunas protecciones en acrílico tanto en las bornas de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia, tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TPBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas. Este es alimentado por un conductor de 4 x 6 mm. El estado general del tablero principal es bueno, no posee señalización clara y adecuada.

Como se observa en la Figura 2.2.1.2, el estado general del tablero principal es bueno, la distribución de neutro no posee indicación, los conductores presentan empalmes provisorios y en estado irregular, no posee señalización clara y adecuada. Existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso, aislamiento de cables sin colores normativos y aislamiento de cables en riesgo al pasar por perforaciones sin protección mecánica.

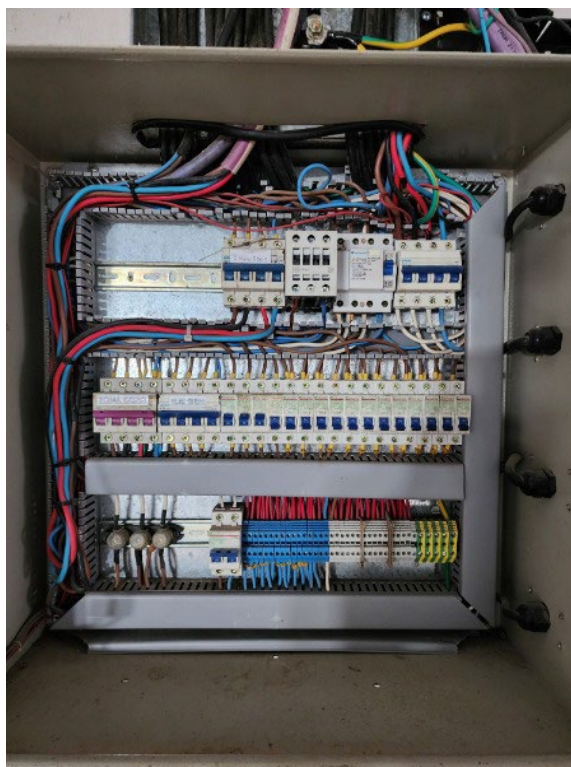


Figura 2.2.1.2 Tablero principal de la zona de administración, oficinas y de distribución secundario hacia zona de administración.

El tablero de distribución secundario presenta las mismas características que el tablero principal de la zona de administración y oficinas. El estado general del tablero es bueno; algunos conductores presentan empalmes provisionarios. Si bien existe una descripción de los elementos que componen el tablero en la tapa de este, no está correctamente señalado y no se respetan los códigos de colores para los conductores.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyen en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguientes:

- Zona 1 / Galpón Principal
- Zona 2 / Oficinas
- Zona 3 / Recepción

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 87,67 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 1,52 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 89,19 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 86.844,51 kWh/año.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	2894,32
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 387.838,88

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	83.950,19
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 11.249.324,81

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Se realizó un análisis de las facturas de energía eléctrica desde octubre de 2023 hasta agosto de 2024, que fueron las facturas que proporcionadas por la empresa. En la Figura 2.2.3.1 se muestra una comparación entre las potencias contratadas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa. Se observa claramente el exceso de potencia contratada tanto en la franja horaria de Punta como en la de Fuera de Punta.

El factor de potencia obtenido del análisis posee valores $0,85 < \cos \varphi < 0,99$; el cual está por debajo del mínimo que la normativa requiere para el consumo eléctrico ($\cos \varphi = 0,95$) por parte del ente proveedor del suministro, generando un recargo importante en el monto de la factura debido a la multa impuesta por REFSA SA, por bajo factor de potencia. Esto es atribuible al hecho de que no está funcionando el banco de capacitores de la empresa cuando la demanda energética es baja, para mantener dicho valor lo más próximo posible a un $\cos \varphi = 1$. Por otro lado, como se observó de las gráficas en la Figura 2.2.3.1, las potencias contratadas en punta y fuera de punta, están muy por encima de los valores registrados en algunos meses. Esto hace que el cargo fijo que se abona mensualmente sea muy superior al que debería ser.

En resumen, como resultado se observan 2 puntos importantes:

1. Recargo por bajo factor de potencia ($\cos \varphi$)
2. Potencias contratadas muy inferiores (o superiores) a las registradas

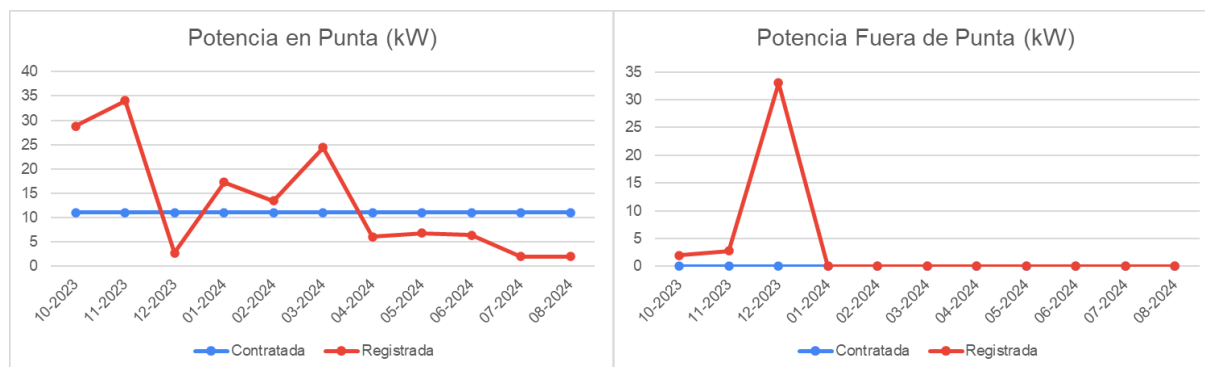


Figura 2.2.3.1 Potencias contratadas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa

La propuesta de INTI consiste en **recontratar la potencia actual a valores variables en punta y lo mismo fuera de punta**, siempre y cuando el ritmo de trabajo y el uso de la potencia instalada sea similar al ritmo de trabajo de los últimos 12 meses. En caso de expandir la producción y/o poner a funcionar equipamiento nuevo o adicional, esa potencia contratada deberá ser analizada nuevamente y cambiada en caso de ser necesario. A continuación, se detallan en la tabla 2.2.3.1, los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto, el cual significa un ahorro aproximado en el costo de la factura por el servicio de energía eléctrica, del 15-20 %.

Tabla 2.2.3.1 Análisis los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto.

Mes	Monto abonado	Ahorro óptimo con banco capacitores	Ahorro por cambio de potencia contratada	Ahorro total mensual	Promedio de Ahorro
10-2023	\$ 87.308,06	\$ -	\$ 6.453,12	\$ 6.453,12	7,39%
11-2023	\$ 170.776,48	\$ 10.182,83	\$ 16.979,18	\$ 27.162,01	15,91%
12-2023	\$ 40.527,14	\$ -	\$ 8.120,48	\$ 8.120,48	20,04%
01-2024	\$ 86.035,83	\$ -	\$ 4.641,37	\$ 4.641,37	5,39%
02-2024	\$ 157.524,92	\$ -	\$ 5.064,56	\$ 5.064,56	3,22%
03-2024	\$ 444.831,82	\$ 28.110,45	\$ 27.529,23	\$ 55.639,68	12,51%
04-2024	\$ 343.233,47	\$ 23.288,41	\$ 22.598,62	\$ 45.887,03	13,37%
05-2024	\$ 273.155,50	\$ 18.756,26	\$ 22.598,62	\$ 41.354,88	15,14%
06-2024	\$ 238.780,66	\$ 21.707,33	\$ 22.565,02	\$ 44.272,35	18,54%
07-2024	\$ 170.073,46	\$ -	\$ 22.565,02	\$ 22.565,02	13,27%
08-2024	\$ 191.120,16	\$ -	\$ 29.862,64	\$ 29.862,64	15,63%
Total	\$ 2.203.367,50	\$ 102.045,28	\$ 60.667,46	\$ 291.023,12	13,21%

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la medición no estuvieron produciendo las líneas que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se refleja en los datos es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) y equipos de servicios auxiliares.

Potencia Activa

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



Potencia Activa (kW)		
Mínima	Máxima	Promedio
2,44	35,28	21,32

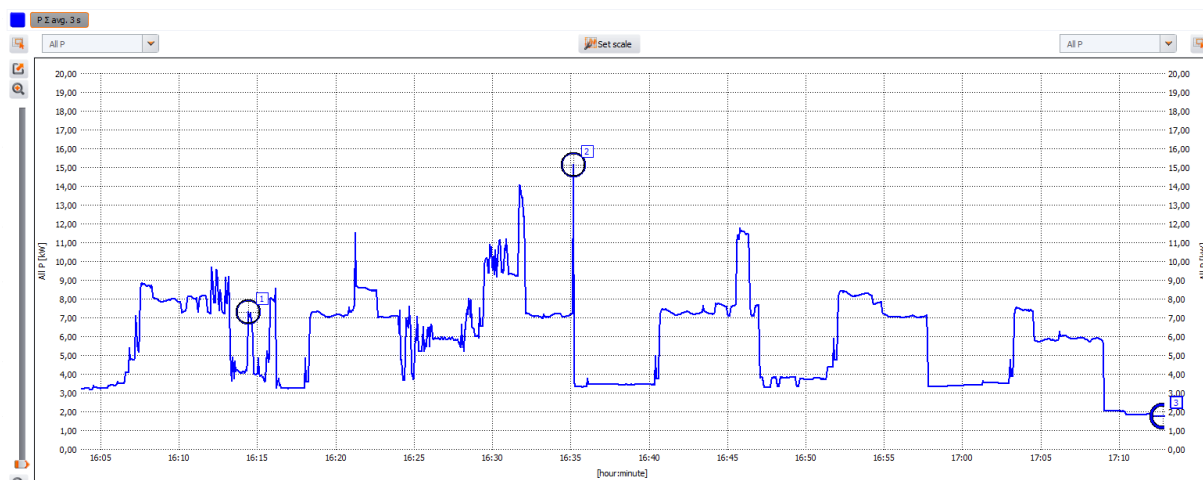


Figura 2.2.4.1 Potencia activa registrada en la empresa GlassNEA

En la Figura 2.2.4.1 se detalla los valores registrados para la potencia activa, acorde a los datos relevados de la planta, esta tiene encendidos automáticos en bloques de aproximadamente 7 min de duración.

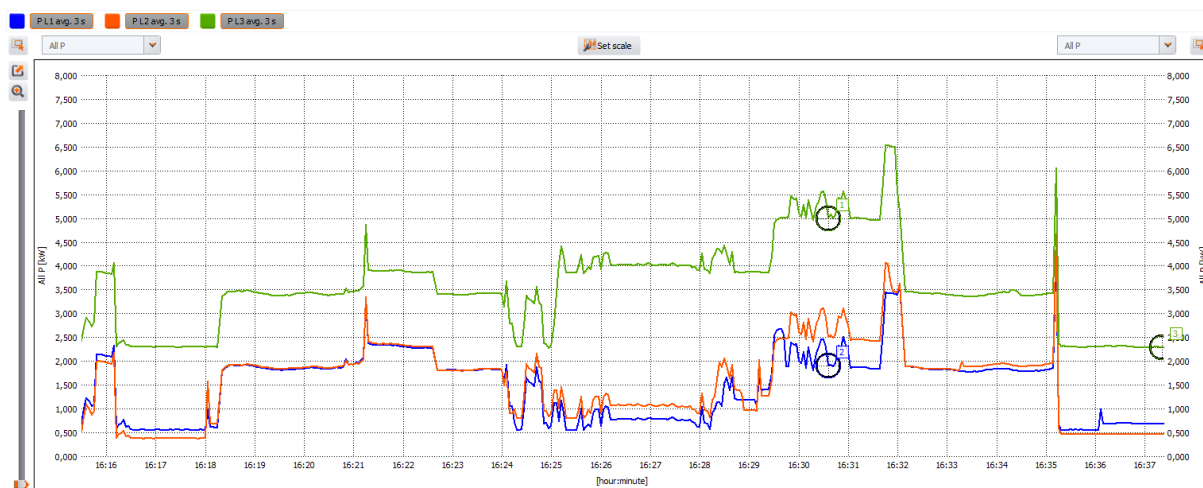


Figura 2.2.4.2 Detalle de la potencia activa por fase registrada en la empresa GlassNEA entre las 16:15hs y las 16:36hs.

La Figura 2.2.4.2, muestra el consumo entre las 16:15hs y las 16:36hs. Dentro del círculo verde se observa que primero enciende el equipo A (funcionando 3 minutos) y luego de un minuto enciende el equipo B (funcionando 1 minuto). La misma situación se da en el círculo rojo, pero los equipos encienden casi en simultaneo, llegando a registrar una potencia máxima de 15 kW. Este comportamiento se observa a lo largo de

toda la medición, y con ingresos de 3 y más equipos a medida que el tiempo y la temperatura ambiente avanza llegando a los 40 °C el día de medición.

Factor de Potencia

Factor de Potencia		
Mínimo	Máximo	Promedio
0,58	0,84	0,71

En la Figura 2.2.4.3 se detallan los valores registrados para el factor de potencia y el $\cos \phi$. El valor registrado corresponde con el valor de tangente de potencia que figura en las facturas de energía eléctrica analizadas en algunos casos. El valor mínimo registrado fue 0,58 el máximo fue de 0,84. Mientras que para el $\cos \phi$ el valor mínimo registrado fue 0,63 el máximo fue de 0,98. Cabe recordar que la empresa de energía multa cuando este valor es menor a 0,95 (o $\tan \phi \geq 0,33$). Es decir, en gran parte se está por debajo de lo exigido, y esto puede ser atribuido a que el banco de compensación de energía reactiva no está funcionando para cargas bajas.

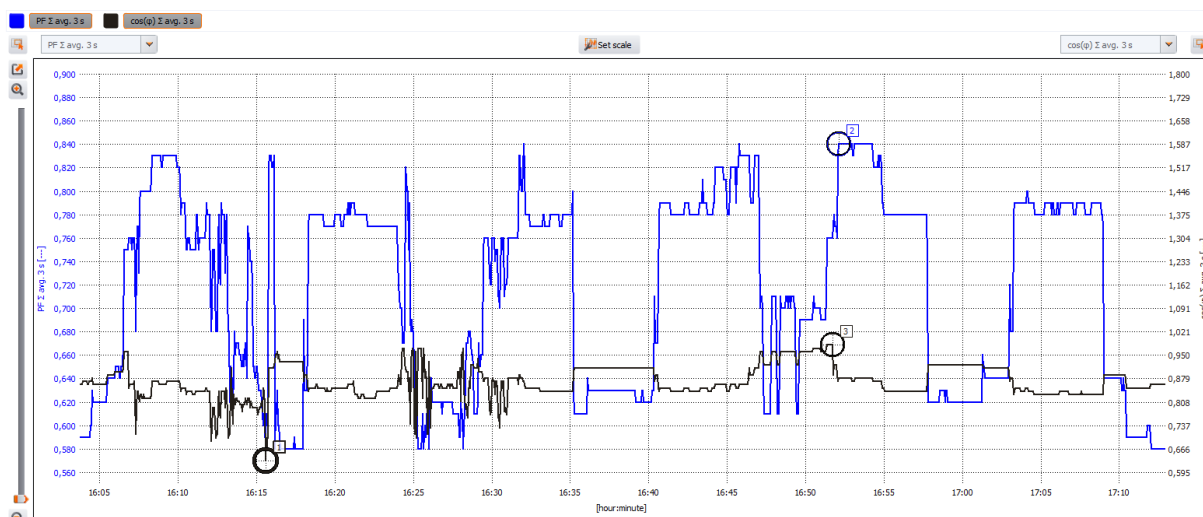


Figura 2.2.4.2 Factor de potencia (azul) y $\cos \phi$ (negro) registrados en la empresa GlassNEA

Si bien los valores más bajos se dan cuando no hay producción, es importante destacar que cuando se trabaja con cargas no lineales, como los variadores de velocidad, se crean corrientes armónicas, que pueden ser representadas por la tasa de distorsión armónica (THD), en estos casos la potencia aparente (S) no estará únicamente compuesta por la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q). Si no que también hay que tener en cuenta "D", siendo D la suma de todas las potencias que generan la distorsión. Es por ello que el $\cos \phi$ no coincide con el resultado final del factor de potencia, siendo el factor de potencia casi siempre menor al $\cos \phi$.

Intensidad de Corriente Eléctrica

Intensidad de Corriente Eléctrica		
Mínima	Máxima	Promedio
2,5 A	32.9 A	13.9 A

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

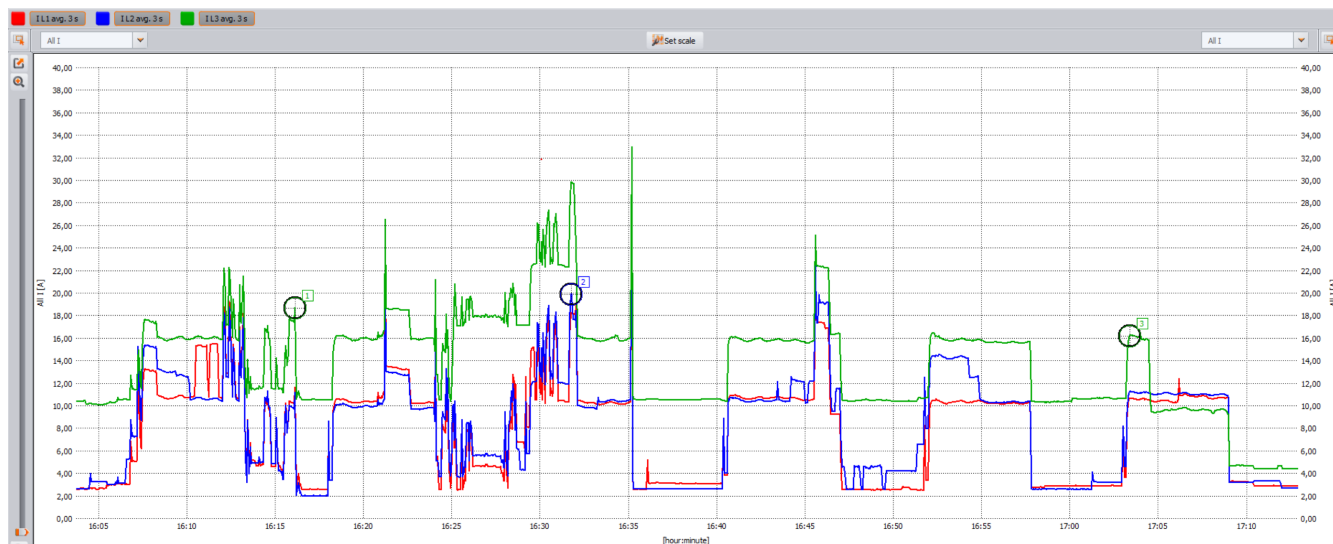


Figura 2.2.4.3 Intensidad de corriente registrada en la empresa GlassNEA.

Con respecto a la corriente se obtuvieron resultados con un comportamiento similar a los de potencia y se muestran en la Figura 2.2.4.3. Los valores mínimo y máximo de corriente se corresponden (cálculo mediante) con los siguientes valores de potencias aparentes:

- **Mínima:** 5.38 KVA y un Factor de Potencia de 0,62. Lo que denota la fuerte componente de Iluminación en el consumo a carga mínima. Ese muy bajo Factor de Potencia podría mejorarse con la inclusión de más consumos de Potencia Activa, lo que sucedería si se agregan cargas tipo motrices al consumo.
- **Máxima:** 14.05 KVA y un Factor de Potencia de 0,83. Lo que denota que si bien la relación Activa/Reactiva mejora, no es lo suficiente como para tener un Factor de Potencia aceptable sin compensación adicional. Y tampoco lo será si aún a plena carga el resto de la Planta aporta consumos del tipo de motores asíncronos cuyos factores de potencia individuales no superan los 0,9. Es decir, La compensación adicional parece resultar imprescindible.

Intensidad de Corriente Eléctrica | Desequilibrio entre fases

Desequilibrio Intensidad de Corriente entre fases		
Mínima	Máxima	Promedio
26 %	370,6 %	156,6 %

La Figura 2.2.4.3 muestra el registro del desequilibrio en la intensidad de la corriente eléctrica en las fases. Se supone que al no estar en plena producción la planta, la iluminación y refrigeración monofásica, toman preponderancia en el desequilibrio. Se registro un desequilibrio máximo del 370,6 % en un instante de la medición, cuando el máximo sugerido es del 5%. En todo el tiempo de medición, se registró desequilibrio en las fases por encima del máximo sugerido.

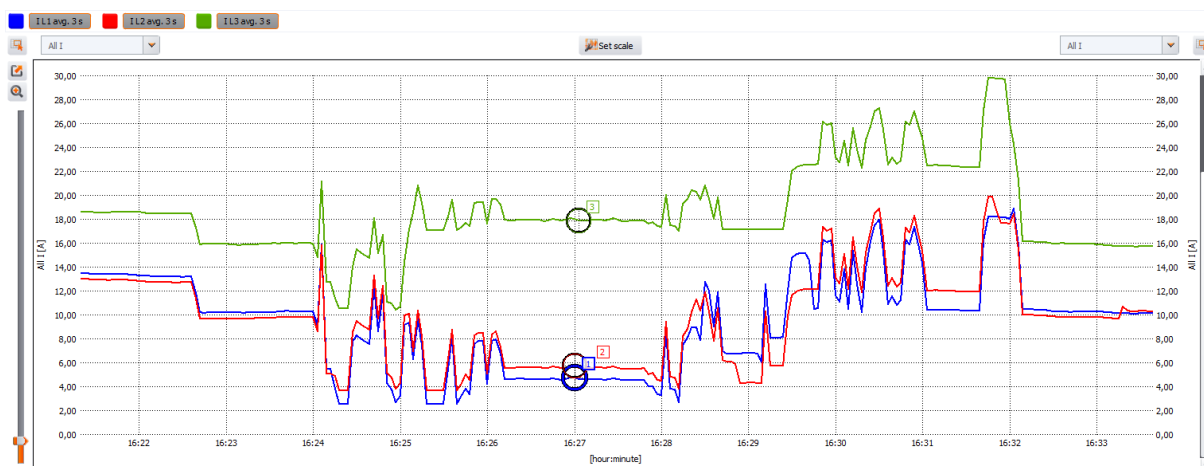


Figura 2.2.4.4 Detalle de los valores para el desequilibrio en Intensidad de Corriente entre fases registrada en la empresa GlassNEA. Entre las 16:22 y 16:33 hs.

Tensión de Fase

Tensión de Fase		
Mínimo	Máximo	Promedio
229,7 V	231,9 V	230,8 V

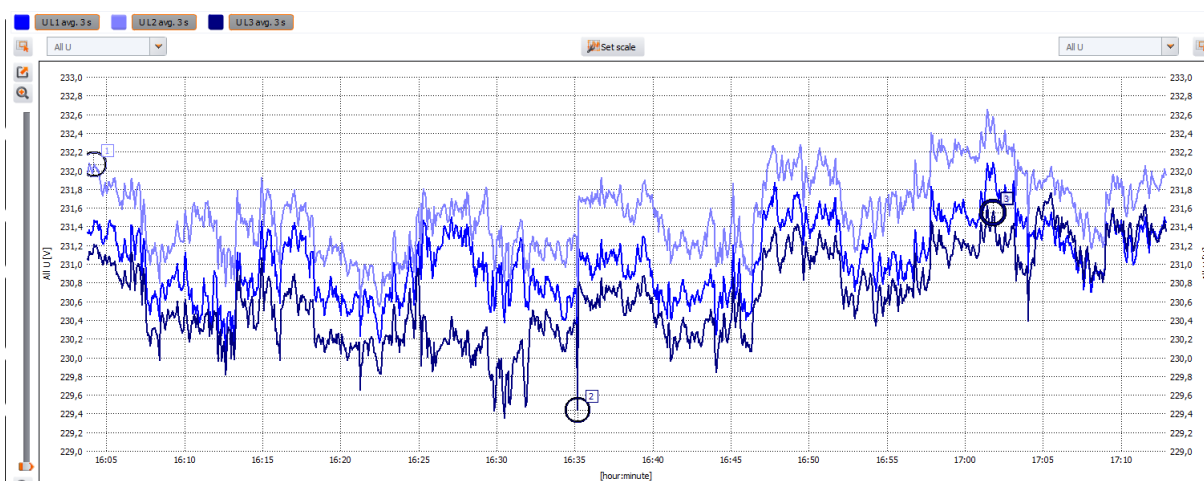


Figura 2.2.4.5 Valores para el desequilibrio en tensión entre fases registrada en la empresa Glass NEA.

La Figura 2.2.4.5 muestra el registro de la tensión de fase. No se encontró desequilibrio entre fases, el valor promedio está dentro lo normal (220-230 V), las variaciones que se ven en la gráfica corresponden a los ingresos de equipos, pero en ningún momento se observa caída de la misma. En caso de funcionar el banco de compensación, se debería medir nuevamente la tensión de fase, ya que puede aumentar por encima de lo tolerable para el uso equipos de sensibles.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado los siguientes documentos-fuente de información:

- Consumos eléctricos en los períodos octubre – agosto 2024
- Elaboración de 2 productos en el período de octubre 2023 hasta agosto de 2024.
- Potencias instaladas de toda la Planta
- Mediciones de calidad de energía eléctrica el 18 de octubre de 2024.

Se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Tomar como referencia la actividad de los meses desde octubre-2023 hasta agosto de 2024. *Los otros períodos han sido muy irregulares desde el punto de vista de la producción y no hay datos de consumos eléctricos en la mayoría de los mismos.*
- Para ese período de 11 meses considerar los datos de consumos eléctricos y las cantidades producidas declaradas por cada producto.
- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más una variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de láminas de vidrio producidos por las 2 líneas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

3. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

3.1. Optimización del Factor de Potencia

- Instalación/revisión de bancos de capacitores:** Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- Análisis de cargas:** Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.

3.2. Reducción del Consumo Eléctrico

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

- *Gestión de la demanda*: Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

3.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos*: Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Tarifa óptima*: Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de Entrada											
ID en diagrama de flujo	Sector	Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
				kW	HP	kW					
1.1	Galpón Principal	Puente Grúa	Puente Grúa Monoviga	7,50		7,50	3	3,0	660	85%	17.471
1.2	Galpón Principal	Clasificado	Clasificador	0,75		0,75	3	2,0	440	85%	1.165
1.3	Galpón Principal	Alimentación de Aire	Compresor	4,00		4,00	1	2,0	440	85%	2.071
1.4	Galpón Principal	Lavado	Lavadora Vertical	33,00		33,00	1	4,0	880	85%	34.165
1.5	Galpón Principal	Osmosis	Motor 1 osmosis		1,00	0,75	1	4,0	880	85%	772
1.6	Galpón Principal	Osmosis	Motor 2 osmosis		0,75	0,56	2	4,0	880	85%	1.158
1.7	Galpón Principal	Esmerilado	Esmerilado Grande	18,00		18,00	1	2,0	440	76%	10.421
1.8	Galpón Principal	Esmerilado	Bombeo de Agua 1 Esmerilado	0,25		0,25	1	2,0	440	56%	196
1.9	Galpón Principal	Esmerilado	Bombeo de Agua 2 Esmerilado	0,15		0,15	1	1,0	220	55%	60
1.10	Galpón Principal	Esmerilado	Lijadora de Banda Cruzada C/ Mesa	4,00		4,00	1	2,0	440	75%	2.347
1.11	Galpón Principal	Corte	Corte Monolitico	4,00		4,00	1	2,0	440	85%	2.071
1.12	Galpón Principal	Corte	Corte Laminado	5,00		5,00	1	2,0	440	85%	2.588
1.13	Galpón Principal	Armado DVH	Extrusora de Hot Melt	5,00		5,00	1	2,0	440	80%	2.750
	Oficina	Sala de Juntas	Aire Acondicionado	3,18		3,18	1	2,0	440	80%	1.749
	Oficina	Sala de Juntas	Televisión	0,25		0,25	1	2,0	440	80%	138
	Oficina	Cocina 1	Termotanque	1,40		1,40	1	12,0	2.640	80%	4.620
	Oficina	Cocina 1	Dispenser	0,67		0,67	1	24,0	5.280	80%	4.422
	Oficina	Oficina de Contador	Aire Acondicionado	1,92		1,92	2	8,0	1.760	80%	8.448
	Oficina	cocina 2	Heladera	0,15		0,15	1	24,0	5.280	90%	880
	Recepción	Entrada	Dispenser	0,67		0,67	1	24,0	5.280	90%	3.931
Potencia Total Nominal Estimada				87,67			Consumo Total Actual Estimado				83.950

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Galpón Principal	A	30	38	8	1.760	2.006
Galpón Principal	A	100	2	8	1.760	352
Depósito de Insumos	A	32	8	8	1.760	451
Oficinas Planta Alta	A	18	15	8	1.760	475
Oficinas Planta Baja	A	18	12	8	1.760	380
Recepción	A	32	10	8	1.760	563
Exterior	A	15	11	12	2.640	436
Garita	A	18	5	12	2.640	238
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			1,52	Consumo Total Actual Estimado		2.894,3
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 6

Fecha de Informe: 23/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

18 de octubre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa Glass NEA, Planta Industrial. Av. Fray Justo María de Oro, (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	.
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1.Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

Observación: Los elementos de limpieza no están situados en un lugar establecido, sino que se encuentran desparramados en el espacio de trabajo.

Recomendaciones: colocar los elementos de limpieza nuevamente en su espacio correspondiente, cuando ya no se requiera



1. No existe orden y limpieza.

Observaciones Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de estos.

Se puede distinguir la presencia de una botella de agua y un balde blanco.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Delimitar con línea amarilla las áreas de circulación y la ubicación de los equipos.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.



Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

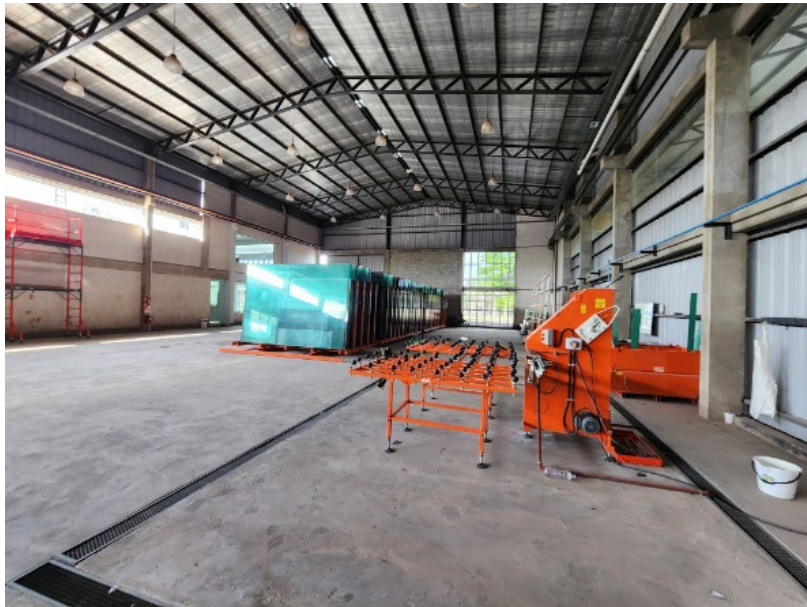
Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

Falta sumar cartelería de evacuación, peligro, personal autorizado y zonas de trabajo de puente grúa. Además, sumar cartelería sobre los colores de las cañerías para saber que fluidos transporta.

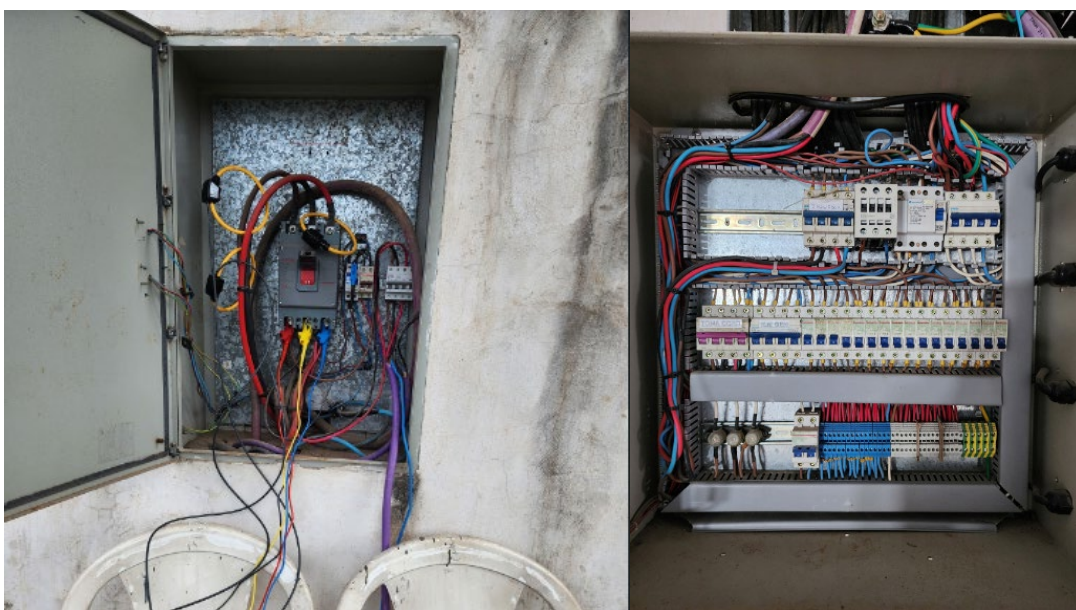




3.Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal de bajada se debe mejorar la contención de los conductores. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones.

Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelera sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.



4. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga "SALIDA DE EMERGENCIA", de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 14

Fecha de Informe: 23/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

27 de septiembre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa AgroForTuc, Planta Industrial Formosa. Av. Ausberto Ortiz, Parque Industrial Formosa (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

AgroForTuc SRL es una empresa que está radicada desde hace 10 años en la provincia de Formosa, pasando por todos los procesos desde el campo, la industria y la logística. La planta de producción está ubicada en el Parque Industrial Formosa, cuya principal actividad es como molino arrocerero con una capacidad productiva de 12.000 kilos de granos de arroz que son procesados, fraccionados y comercializados a las provincias del NOA, NEA y Buenos Aires, con calidades de arroz 0000 y 00000.

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial

- Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- a. Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- b. Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

La finalidad del muestreo es el de poder cuantificar el valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa AgroForTuc.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas con equipamiento nuevo, además de no encontrarse en temporada de producción.

Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes detallados en la Tabla 1.1.1. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
Tablero General Baja Tensión Exterior	TGBT-EXT	
Tablero Distribución Baja Tensión Línea	TDBTL	

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplean los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cofimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecuta una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión depende del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realiza considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos se adquieren con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se emplea a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requiere obtener la información con más detalle se emplean las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizan en tiempos que van desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizan un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pueden realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observa el flujo completo del proceso de la planta arrocería AgroForTuc, desde la recepción del arroz crudo hasta la obtención del arroz blanco empaquetado y paletizado, comenzando con la recepción de la materia prima con cáscara y humedad, el cual se descarga y almacena en una fosa, para luego pasar por un proceso de secado y reducir dicha humedad a un nivel óptimo para su acopio o introducción directamente en el proceso de producción, dependiendo de la tarea que se quiera realizar.

Una vez ingresada la materia prima a producción pasa por un proceso de limpieza, el cual permite la separación de materiales no deseados del grano limpio, posteriormente ingresa a una etapa de descascarado, además de un proceso de pulido y blanqueado, obteniendo así el grano blanco por un lado y la cáscara y el afrecho por otro. El arroz pulido es luego clasificado según su calidad y características por medio de un tamiz para separar el grano entero del quebrado, permitiendo así la ulterior mezcla de los mismos en un porcentaje controlado para cada tipo de grano. Dependiendo así de la calidad del producto que se requiera envasar, para luego introducirlo en un clasificador óptico y organizar los granos en función de su color. Aquellos granos que no cumplen con los estándares requeridos son descartados, mientras que los granos aptos se dirigen hacia la etapa de empaquetado

En la etapa final, el arroz clasificado es almacenado en un silo de empaquetado, desde el cual se envía a una empaquetadora que lo coloca en bolsas finales. Estas bolsas son luego paletizadas mediante un elevador y enviadas al área de almacenamiento listas para su posterior distribución al mercado.

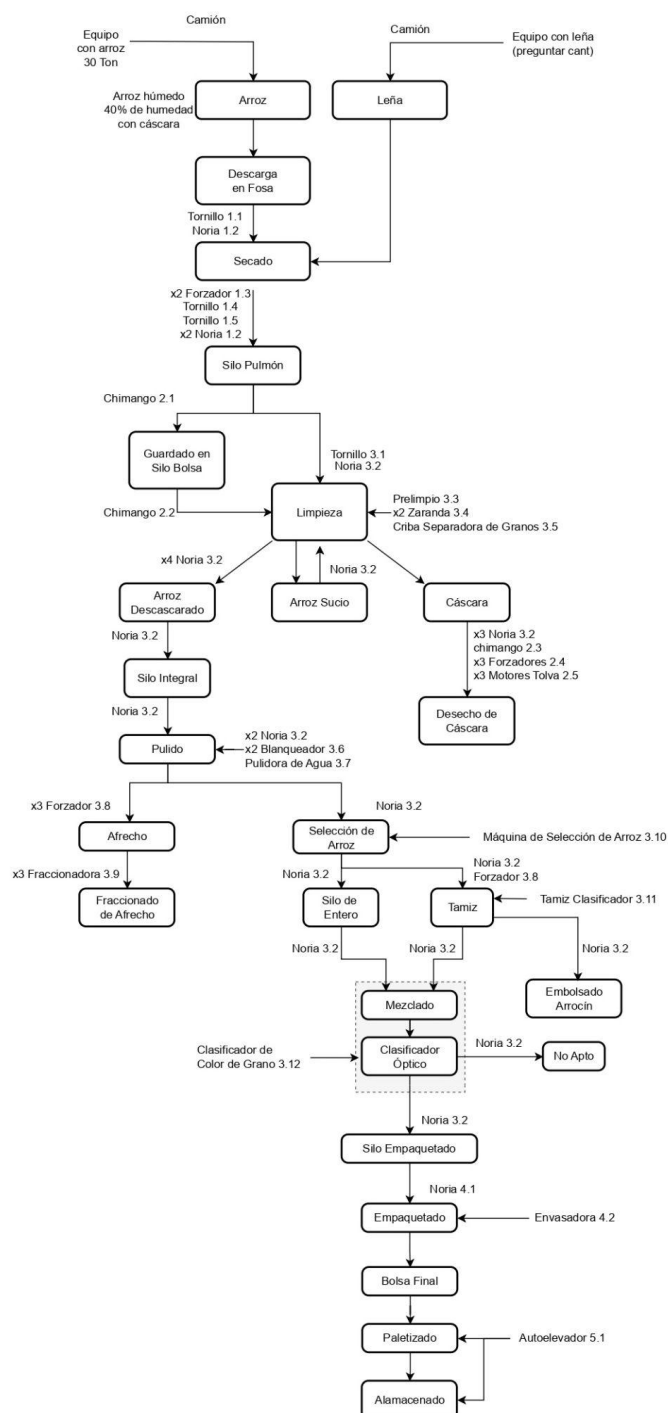


Figura 2.1.1 Árbol de procesos perteneciente a la empresa AgroForTuc.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realizó mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa AgroForTuc cuenta con 1 línea de producción la cual es alimentadas por un transformador de media a baja tensión, ubicado en el exterior de la planta. La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a un muro que delimita el predio de la empresa y que se encuentra ubicado fuera de la zona de producción. De este tablero general se distribuye hacia la línea de producción y el depósito.



Figura 2.2.1.1 (izq) Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el muro que delimita el predio de la empresa y distribuye hacia la línea de producción y el depósito. (der) Tablero Distribución Baja Tensión Línea de producción ubicado dentro de la zona de producción.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina está en condiciones generales buenas con algunas protecciones en acrílico tanto en las borneras de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja los elementos para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas. Este es alimentado por un conductor subterráneo de 4 x 4 mm. El estado general del tablero principal es correcto, la distribución de neutro no posee protección, las borneras no poseen protecciones, no posee señalización clara y adecuada y no se observa la presencia de una llave diferencial para la protección de la vida de las personas.

DEPÓSITO DE PALETIZADO

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde el tablero general de baja tensión. Del TGBT, este tablero aloja las llaves termomagnéticas para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de la zona de depósito de paletizado. Este es abastecido por un conductor subterráneo de 4 x 10 mm. Como se observa en la Figura 2.2.1.3, el estado general del tablero principal es regular, no posee señalización clara y adecuada, no hay pilotos o luces testigo, la protección diferencial tiene un uso y ubicación inadecuada, ya que se encuentra en una zona de difícil acceso y a su vez el espacio donde está emplazado posee empalmes provisionarios.



Figura 2.2.1.3 Tablero secundario en zona de depósito.

INSTALACIÓN DE SECADO

La planta cuenta con dos equipos encargados de producir el secado del arroz por medio de aire caliente por contacto indirecto (Figura 2.2.1.4). Los mismos poseen una capacidad de carga de 6 m³ de leña para un proceso de secado que dura aproximadamente 12 horas dependiendo del porcentaje de humedad inicial en el que se encuentre el producto.

La logística del combustible se realiza por medio de la contratación de un servicio de entrega de terceros, estos transportan la leña hasta unas instalaciones vecinas a la empresa para el correspondiente pesaje en básculas y posteriormente realizar la entrega del material, la cual se realiza con una periodicidad de 3 meses.

Es importante recalcar que el diagnóstico energético del consumo de combustible orgánico está basado en el análisis del funcionamiento teórico del secador, de las líneas de distribución y en las observaciones realizadas en el lugar. Debido a que ambas torres de secado no se encontraban en uso en el momento de la visita.



Figura 2.2.1.4 Patio de secado donde se encuentran emplazados los dos secadores.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguiente:

- Zona 1 / Secado de Arroz
- Zona 2 / Galpón
- Zona 3 / Producción
- Zona 4 / Depósito
- Zona 5 / Empaquetado

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 370,55 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 0,48 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 371,03 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 6 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 444.827 kWh/año.

Tabla 1.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$120 por kWh) para la suposición de un uso normal del

equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	444.193,40
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 59.521.915,66

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	\$ 663,60
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 84.902,40

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Se realizó un análisis de las facturas de energía eléctrica de noviembre a diciembre de 2023 y de enero a octubre del 2024, que fueron las facturas proporcionadas por la empresa. En la Figura 2.2.3.1 se muestra una comparación entre las potencias contratadas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa. Se observa claramente el exceso de potencia contratada tanto en la franja horaria de Punta como en la de Fuera de Punta.

El factor de potencia obtenido del análisis posee valores $0,04 < \cos \phi < 0,5$; el cual está por debajo del mínimo que la normativa requiere para el consumo eléctrico ($\cos \phi = 0,95$) por parte del ente proveedor del suministro, generando un recargo importante en el monto de la factura debido a la multa impuesta por REFSA SA, por bajo factor de potencia. Esto es debido a que no está funcionando el banco de capacitores de la empresa que compensa la energía reactiva, para mantener dicho valor lo más próximo posible a un $\cos \phi = 1$.

Por otro lado, como se observó de las gráficas en la Figura 2.2.3.1, las potencias contratadas en punta y fuera de punta, están muy por encima de los valores registrados. Esto hace que el cargo fijo que se abona mensualmente sea muy superior al que debería ser.

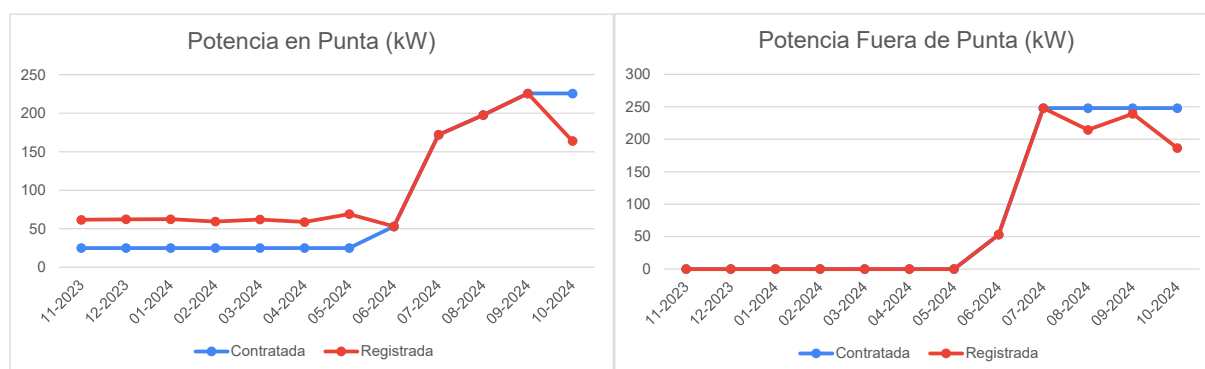


Figura 2.2.3.1 Potencias contratadas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa

En resumen, como resultado se observan 2 puntos importantes:

1. Recargo por bajo factor de potencia (Cos Fi)
2. Potencias contratadas muy superiores o inferiores a las registradas de tipo estacional

La propuesta de INTI consiste en **recontratar la potencia actual en punta y fuera de punta**, siempre y cuando el ritmo de trabajo y el uso de la potencia instalada sea similar al ritmo de trabajo de los últimos 12 meses. En caso de expandir la producción y/o poner a funcionar equipamiento nuevo o adicional, esa potencia contratada deberá ser analizada nuevamente y cambiada en caso de ser necesario.

A continuación, se detallan en la tabla 2.2.3.1, los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto, el cual significa un ahorro aproximado en el costo de la factura por el servicio de energía eléctrica, del 15-20 %.

Tabla 2.2.3.1 Análisis los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto.

Mes	Monto abonado	Ahorro óptimo con banco capacitores	Ahorro por cambio de potencia contratada	Ahorro total mensual	Promedio de Ahorro
nov-23	\$283.452,38	\$31.312,65	\$18.022,53	\$49.335,18	17,41%
dic-23	\$288.178,79	\$31.976,40	\$18.312,90	\$50.289,30	17,45%
ene-24	\$260.554,95	\$27.733,36	\$18.411,33	\$46.144,69	17,71%
feb-24	\$1.337.861,85	\$156.841,07	\$47.046,22	\$203.887,29	15,24%
mar-24	\$1.405.132,01	\$152.724,74	\$50.744,17	\$203.468,91	14,48%
abr-24	\$1.448.896,26	\$172.214,97	\$46.292,93	\$218.507,90	15,08%
may-24	\$2.102.112,87	\$239.088,26	\$60.290,38	\$299.378,64	14,24%
jun-24	\$3.129.675,53	\$394.697,76	\$117.014,00	\$511.711,76	16,35%
jul-24	\$6.503.374,03	\$1.519.124,03	\$173.256,30	\$1.692.380,33	26,02%
ago-24	\$4.999.540,35	\$1.237.563,52	\$126.220,67	\$1.363.784,19	27,28%
sep-24	\$5.649.665,90	\$836.953,85	\$198.787,91	\$1.035.741,76	18,33%
oct-24	\$5.206.630,62	\$668.928,65	\$193.438,67	\$862.367,32	16,56%
Total	\$32.615.075,54	\$5.469.159,26	\$1.067.838,01	\$6.536.997,27	20,04%

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita no estuvieron produciendo las líneas que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se refleja en los datos es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado los siguientes documentos-fuente de información:

- a. Consumos eléctricos en los períodos noviembre – diciembre de 2023 y enero hasta octubre de 2024
- b. Elaboración de los productos en el mismo período de los consumos.
- c. Potencias instaladas de toda la Planta

Se optó por el siguiente modelo de análisis:

- a. Tomar como referencia la actividad de los meses desde noviembre de 2023 hasta octubre de 2024. *Los otros períodos han sido muy irregulares desde el punto de vista de la producción y no hay datos de consumos eléctricos en la mayoría de estos.*
- b. Para ese período de 12 meses considerar los datos de consumos eléctricos y las cantidades producidas declaradas por cada producto.
- c. Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- d. Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más una variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

2. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y estimaciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

2.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- *Análisis de cargas:* Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.

2.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

2.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos:* Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.

- **Tarifa óptima:** Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gov.ar o (5411) 4724-6200 / 4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Relevamiento de Equipos Electromecánicos											
ID en Diagrama de Flujo	Sector	Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
				kW	HP	kW	Unidades	hs/día	hs/año	%	kWh
1.2	Secado de Arroz	Norias	Motores Norias	7,70		7,70	3,00	4,00	880,00	85%	23.915
1.1	Secado de Arroz	Fosa	Tomillo Fosa		5	3,73	1,00	4,00	880,00	85%	3.860
1.3	Secado de Arroz	Secadores	Motor Forzador		5,00	3,73	2,00	4,00	880,00	85%	7.720
1.4	Secado de Arroz	Secadores	Tomillo Torre de Secado 1		0,50	0,37	1,00	4,00	880,00	85%	386
1.5	Secado de Arroz	Secadores	Tomillo Torre de Secado 2		1,00	0,75	1,00	4,00	880,00	85%	772
2.1	Galpón	Almacenamiento arroz seco	Chimango movil		3,00	2,24	1,00	1,00	220,00	85%	579
2.2	Galpón	Almacenamiento arroz seco	Chimango movil		3,00	2,24	1,00	1,00	220,00	85%	579
2.5	Galpón	Desecho de Cáscara	Motor Extrusor	1,50		1,50	3,00	6,00	1.320,00	85%	6.988
2.4	Galpón	Desecho de Cáscara	Forzador	15,00		15,00	3,00	6,00	1.320,00	90%	65.781
2.3	Galpón	Desecho de Cáscara	Chimango		3,00	2,24	1,00	1,00	220,00	85%	579
3.1	Producción	Tronillo	Motor Tornillo		1,50	1,12	1,00	1,00	220,00	85%	290
3.2	Producción	Norias	Motores Norias		1,50	1,12	17,00	6,00	1.320,00	85%	29.530
3.3	Producción	Prelimpieza	Prelimpio	1,10		1,10	1,00	6,00	1.320,00	85%	1.708
4.3	Producción	Limpieza	Zaranda (Limpiador)	2,20		2,20	2,00	6,00	1.320,00	85%	6.833
3.5	Producción	Paddy	Criba Separadora de Granos MGCZ	2,20		2,20	1,00	6,00	1.320,00	85%	3.416
3.6	Producción	Pulido	Motor Blanqueador	22,00		22,00	4,00	6,00	1.320,00	88%	132.000
3.8	Producción	Pulido	Forzador	18,50		18,50	4,00	6,00	1.320,00	90%	108.533
3.7	Producción	Pulido	Pulidora de Agua	37,00		37,00	1,00	6,00	1.320,00	89%	54.876
3.9	Producción	Embolsado de Afrecho	Fraccionadora	1,50		1,50	3,00	6,00	1.320,00	85,3	70
3.10	Producción	Clasificación de grano	Maquina selección de arroz	0,55		0,55	3,00	6,00	1.320,00	85	26
3.11	Producción	Clasificación de grano	Tamiz plano de clasificación de arroz	1,10		1,10	1,00	6,00	1.320,00	85,3	17
3.12	Producción	Selección de Calidad	Clasificador de Color		1,50	1,12	1,00	6,00	1.320,00	85,3	17
	Empaquetado	Sistema Neumático	Compresor Principal	37,00		37,00	1,00	2,00	440,00	85%	19.153
	Empaquetado	Sistema Neumático	Refrigerador de Aire	1,30		1,30	1,00	2,00	440,00	85%	673
4.1	Empaquetado	Noria	Motores Norias		0,50	0,37	6,00	2,00	440,00	85%	1.158
4.2	Empaquetado	Envasado	Envasadora		1,00	0,75	1,00	2,00	440,00	85%	386
5.1	Depósito	Depósito	Autoelevador (Diesel)			-					-
	Depósito	Sistema Neumático	Compresor de respaldo	4,00	5,50	4,10	1,00	2,00	440,00	85%	2.123
			Potencia Total Nominal Estimada			370,55		Consumo Total Actual Estimado			444.193

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Secado del Arroz	A	30	3	6	1.320	119
Producción	A	30	7	6	1.320	277
Depósito	A	30	4	6	1.320	158
Empaquetado	A	30	2	6	1.320	79
						0
						0
						0
						0
						0
Potencia Total Nominal Estimada (kW)		0,48	Consumo Total Actual Estimado			633,6
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 5

Fecha de Informe: 23/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

27 de Septiembre de 2024

Lugar de realización

Empresa AgroForTuc, Planta Industrial Formosa. Av. Ausberto Ortiz, Parque Industrial Formosa (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	.
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de estos, en el sector de producción se encontraban acopiados productos terminados.

Además, se observó presencia de polvo en las máquinas que quedan de la producción.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.



Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

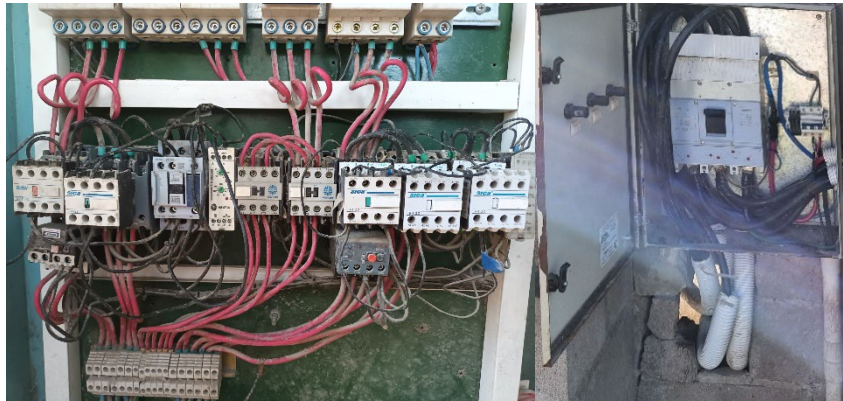
Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

3. Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal de bajada se debe mejorar la contención de los conductores. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Se observó instalaciones eléctricas precarias, que se debe ajustar a la normativa vigente.



Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelería sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

4.Máquinas y Herramientas: Titulo V – Capítulo 15

Observaciones:

Se observó que algunas máquinas que son más antiguas ya no tienen las protecciones correspondientes, por lo tanto existe riesgos de atrapamientos que pueden provocar accidentes.



Recomendaciones:

Los motores que originen riesgos serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio. Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Asimismo, deberán estar provistos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro. Cuando se empleen palancas para hacer girar los volantes de los motores, tal operación se efectuará desde la periferia a través de la ranura de resguardo de que obligatoriamente estarán provistos. Los vástagos, émbolos, varillas, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegerán o aislarán adecuadamente.

5. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga "SALIDA DE EMERGENCIA", de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 12

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283- - CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Capitulo Impresiones, 25 de Mayo 799. (3600) Formosa, Formosa.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- a. Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- b. Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.




Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Capitulo Impresiones

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas con equipamiento nuevo, además de no encontrarse en temporada de producción. Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los

componentes detallados en la Tabla 1.1.1. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas.

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
	Tablero General Baja Tensión PB TGBT-PB	

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplean los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cofimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecuta una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión depende del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realiza considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos se adquieren con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se emplea a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requiere obtener la información con más detalle se emplean las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizan en tiempos que van desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizan un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pueden realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Descripción

Capítulo impresiones es una empresa polirubro del sector gráfico, cuya sede principal es un edificio de 4 plantas ubicado en Avenida 25 de Mayo 799 en pleno centro de la ciudad de Formosa. Se dedica a la venta de artículos de viaje y marroquinería, librería y papelería, pero también posee capacidades de servicios especiales como gráfica digital, imprenta, impresión de folletos, libros y cartelería. En su rubro es una de las más grande de la Provincia de Formosa.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realiza mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Capitulo Impresiones cuenta con 2 tableros, uno en planta baja (TGBT-PB) y en el segundo piso posee un tablero de distribución(TDBTL2)

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza desde el medidor de energía eléctrica exterior hacia una zona de tránsito entre la cocina y un baño de servicio. De este tablero general se distribuye hacia TDBLT2 y a los tableros secundarios en cada una de las plantas superiores.

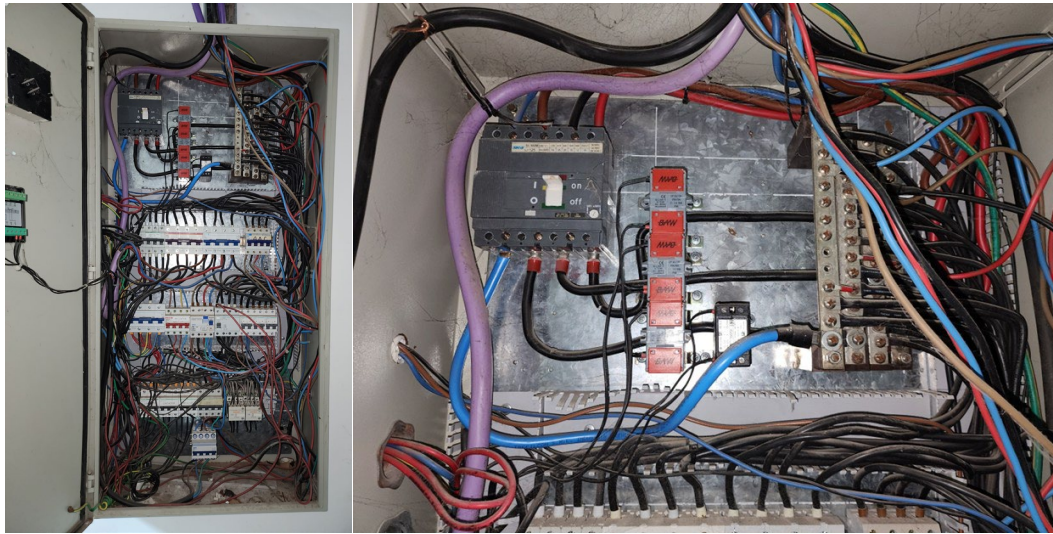


Figura 2.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT1) ubicado en planta baja, y que distribuye hacia planta baja, primer piso, segundo y el depósito (tercer piso).

El tablero general de baja tensión (TGBT) está en condiciones generales regulares sin protecciones en acrílico tanto en las borneras de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. Se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. No se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual no le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos correctamente.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja los elementos para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas (Figura 2.2.1.2). Existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso, aislamiento de cables sin colores normativos y aislamiento de cables en riesgo al pasar por perforaciones sin protección mecánica.



Figura 2.2.1.2 Tableros de distribución secundarios hacia zona de segundo, tercer piso

El tablero de distribución secundario presenta las mismas características que el tablero principal de la zona de administración y oficinas. Como se puede observar, el estado general del tablero es regular; algunos conductores presentan empalmes provisorios. Si bien existe una descripción de los elementos que componen el tablero en la tapa del mismo, no está correctamente señalizado y no se respetan los códigos de colores para los conductores. Las luces testigo no funcionan adecuadamente y no se observa la presencia de una llave diferencial para la protección de la vida de las personas.

DEPÓSITO

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde el tablero general. Del TGBT, la acometida es realizada en el tablero principal de la zona de administración y oficinas ubicado en la planta alta del edificio (Figura 2.2.1.2); este tablero aloja también las llaves termomagnéticas para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas de dicha planta. El estado general del tablero principal es regular, no posee señalización clara y adecuada, no hay pilotos o luces testigo, no posee protección diferencial y la ubicación de mismo es inadecuada, ya que se encuentra en una zona de difícil acceso.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes locales emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada nivel que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguiente:

- Planta Baja
- Primero Piso
- Segundo Piso

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

- Depósito
- Exterior

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 79,15 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 6,77 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 85,92 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 165.875 kWh/año.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	153.958,76
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 20.630.473,95

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	11.916,96
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 1.596.872,64

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

No se realizó un análisis de las facturas eléctricas debido a la no disposición de las mismas por parte de la empresa para realizar los estudios pertinentes.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita como así también en eventos posteriores en los cuales no estuvieron produciendo las líneas de la parte que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado las potencias instaladas de toda la planta y los consumos estimados simulados se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*

- b. Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más una variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas gráficas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

2. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

2.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- *Monitoreo continuo:* Implementar sistemas de monitoreo para verificar el factor de potencia en tiempo real y ajustar los bancos de capacitores según sea necesario.

2.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable, con especial foco en la climatización del edificio ya que ésta representa aproximadamente el 70% del consumo energético.

2.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Concientización de los empleados:* Esta actividad es de suma importancia, ya que en la auditoría realizada se observó equipos encendidos sin producción, con lo cual, implementar programas de capacitación para concienciar a los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética y fomentar una participación activa en la búsqueda de soluciones, es una propuesta que apunta a robustecer la base de la pirámide energética de la organización.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de entrada de equipos electromecánicos									
Sector / Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
					Unidades	hs/día	hs/año	%	kWh
PLANTA BAJA	Acceso Principal	Cortina de aire v cf1212lu	0,18	0,18	1	8,00	1.760,00	85%	373
		tv led 32' pulgadas	0,25	0,25	1	8,00	1.760,00	85%	518
	Cocina	Pava electrica	2,00	2,00	1	2,00	440,00	85%	1.035
		Cafetera	0,90	0,90	1	2,00	440,00	85%	466
		Ventilador de pie	0,09	0,09	1	4,00	880,00	85%	93
		Dispenser de agua	0,10	0,10	1	8,00	1.760,00	85%	207
	Depósito	Ascensor	0,01	0,01	1	8,00	1.760,00	85%	16
	Area de cajas	Pc de escritorio	0,20	0,20	3	8,00	1.760,00	85%	1.242
		Monitores 19'	0,02	0,02	3	8,00	1.760,00	85%	137
		Ventilador de pie	0,09	0,09	1	8,00	1.760,00	85%	186
		Contadore de Billetes	0,08	0,08	3	4,00	880,00	85%	248
	Lateral Izquierdo (zona de cajas)	Pc de escritorio	0,20	0,20	2	8,00	1.760,00	85%	828
		Monitores 19'	0,02	0,02	2	8,00	1.760,00	85%	91
	Fondo (zona de cajas)	Pc de escritorio	0,20	0,20	1	8,00	1.760,00	85%	414
		Monitores 19'	0,02	0,02	1	8,00	1.760,00	85%	46
	Lateral Derecho (zona de cajas)	Pc de escritorio	0,20	0,20	1	8,00	1.760,00	85%	414
		Monitores 19'	0,02	0,02	1	8,00	1.760,00	85%	46
1er PISO	Zona Fotocopiadora Lateral Operativo	Impresora de oficina	0,15	0,15	1	4,00	880,00	85%	155
		Pc de escritorio	0,20	0,20	9	8,00	1.760,00	85%	3.727
		Monitores 19'	0,02	0,02	9	8,00	1.760,00	85%	410
		Servidor	0,30	0,30	1	8,00	1.760,00	85%	621
		Routers	0,01	0,01	4	24,00	5.280,00	85%	248
	Baño del personal	Switches	0,24	0,24	2	24,00	5.280,00	85%	2.982
		Lampara de bajo consumo	0,01	0,01	1	24,00	5.280,00	85%	43
	Zona Impresión de Planos	Impresora láser BIZHUB PRESS 1052	2,99	2,99	1	2,00	440,00	85%	1.548
		Impresora láser BIZHUB PRESS C71hz	3,50	3,50	1	2,00	440,00	85%	1.812
		Impresora láser BIZHUB PRESS C1070p	3,50	3,50	1	2,00	440,00	85%	1.812
		Impresora de planos y gigantografías CANON imagePROGRAF TX-4000	0,11	0,11	1	2,00	440,00	85%	55
		Impresora láser BIZHUB PRESS C308	1,50	1,50	1	2,00	440,00	85%	776
		Impresora de planos y gigantografías OCE ColorWave 700	2,70	2,70	1	2,00	440,00	85%	1.398
		Impresora RICOH Pro C5200s	1,85	1,85	1	2,00	440,00	85%	958
		Impresora RICOH MP 7503	1,85	1,85	1	2,00	440,00	85%	958
2do PISO	Zona apartada para imprimaciones en tela	Cortadora de Papel DASA 800	2,00	2,00	1	2,00	440,00	85%	1.035
		Impresora para textiles (con 4 velas de cuarzo, 4500 watts) modelo chino	4,50	4,50	1	2,00	440,00	85%	2.329
		Estampadora 60x60	2,50	2,50	1	2,00	440,00	85%	1.294
		pc de escritorio	0,20	0,20	1	8,00	1.760,00	85%	414

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

		Monitores 19'	0,02		0,02	1	8,00	1.760,00	85%	46	
		unidad UPS	0,05		0,05	1	8,00	1.760,00	85%	104	
		Aire acondicionado	2,00		2,00	4	10,00	2.200,00	85%	20.706	
	Zona operativa	Maquina Laminadora 1100s	2,10		2,10	1	2,00	440,00	85%	1.087	
		Encuadernadora DASA	2,00		2,00	1	2,00	440,00	85%	1.035	
		Impresora UV FALTAN DATOS (posible roland 1000mf)	1,50		1,50	1	2,00	440,00	85%	776	
		cama plana de corte (motor de NKAMI)	8,60		8,60	1	2,00	440,00	85%	4.452	
		UPS	0,60		0,60	1	8,00	1.760,00	85%	1.242	
		Grabadora láser (poco uso)	1,20		1,20	1	1,00	220,00	85%	311	
		Impresora para banners y cartelería	0,50		0,50	1	2,00	440,00	85%	259	
		Compresor	1,50		1,50	1	2,00	440,00	85%	776	
		Aspiradora	1,20		1,20	1	2,00	440,00	85%	621	
		Aspiradora Air Blower	7,50		7,50	1	2,00	440,00	85%	3.882	
		Aire acondicionado	5,67		5,67	4	10,00	2.200,00	85%	58.667	
		Aire acondicionado	7,33		7,33	1	10,00	2.200,00	85%	18.980	
		Aire acondicionado	4,67		4,67	1	10,00	2.200,00	85%	12.078	
		Potencia Total Nominal Estimada		61,48				Consumo Total Actual Estimado		153.959	

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Planta Baja	A	40	30	8	1.760	2.112
	A	50	1	8	1.760	88
	A	108	1	8	1.760	190
1°Piso	A	40	30	8	1.760	2.112
	A	50	7	8	1.760	616
	B	10	2	8	1.760	35
2°Piso	A	18	1	8	1.760	32
	A	7	1	8	1.760	12
	A	43	40	8	1.760	3.027
	A	60	11	8	1.760	1.162
	A	50	4	8	1.760	352
3°Piso	A	40	18	8	1.760	1.267
	A	60	7	8	1.760	739
Exterior	A	7	14	8	1.760	172
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			6,77	Consumo Total Actual Estimado		11.917,0
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 5

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Capitulo Impresiones, 25 de Mayo 799. (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	.
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones: Se observó la existencia de cajas, y elementos de trabajo en las máquinas, como ser tijeras, reglas, pegamentos que no se estaban utilizando en ese momento. Retazos de papeles, carteles, etc que deben ser desechados. Elementos de limpieza que no estaban en un lugar apropiado.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso. En lo posible, organizar cada elemento por su función, buscar un lugar para los elementos de corte, otro para los elementos de pegado, y otro para los elementos de medición; y en todos los casos rotular.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: en muchos casos los cables de máquinas no están contenidos, sino que recorren en forma transversal pasillos de circulación.



Recomendaciones: todos los cableados de máquinas y herramientas deben estar en bandejas abulonadas al techo de manera de no obstaculizar los caminos de circulación, para no provocar posibles enredos con los pies y en consecuencia caídas. Para otros casos, en el cual ya se realizaron las conexiones y las mismas sobresalen de nivel de piso, se deben señalar con cinta de color negro y amarillo.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

3.Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: Algunos tableros no tenían tapa ni contratapa. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Al ser un lugar donde se observó que hay muchos motores, hay un alto grado de riesgo de contacto indirecto.

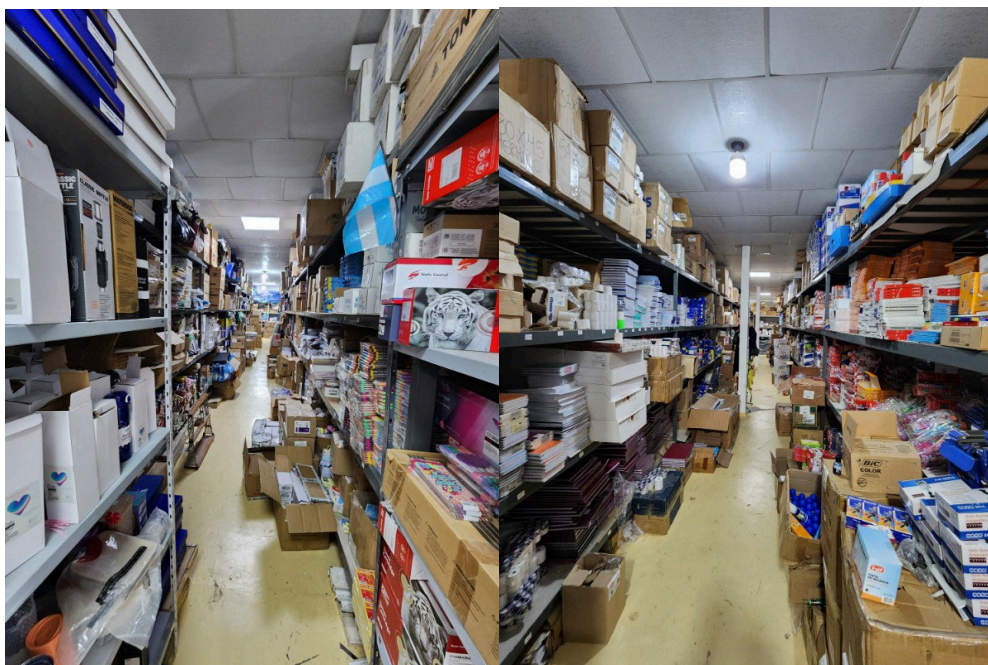


Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelera sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

4.Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: Falta colocar más señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Se deben realizar un estudio de carga de fuego debido al alto contenido de material combustible en todos los pisos, y será punto de partida para saber si la cantidad de extintores es acorde al resultado obtenido.



Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga “SALIDA DE EMERGENCIA”, de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

11 de noviembre de 2024

Lugar de realización

Empresa Carpintería Ibáñez. Av Corrientes 560, (3608) Palo Santo, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Carpintería Ibáñez.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados, las mediciones se llevaron a cabo el día 11 de noviembre de 2024 en horario diurno (09:00 – 18:00 hs.). Las líneas de producción con sus respectivos servicios auxiliares en planta se encontraban funcionando al máximo de su capacidad antes del inicio de las mediciones. Se realizaron

un total de 1 (un) muestreo por configuración y para cada elemento con los instrumentos detallados en la sección “Metodología empleada”.

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
Tablero General Baja Tensión Exterior	TGBT-EXT	TGBT-EXT



Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cofimetrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

Carpintería Ibáñez es una empresa familiar ubicada en la localidad de Palo Santo a 135 km de la ciudad de Formosa. Sus actividades se enmarcan en 2 procesos de transformación de maderas nativas como urunday, quebracho blanco y guayaibí; por un lado, las que están relacionadas con el rubro de aserradero que se encarga de transformar la madera extraída de los montes para su uso industrial. Las actividades que realizan son la recepción, manipulación y acondicionamiento de la materia prima, luego descortezar y abastecer la línea de aserrado, para luego cortar las trozas y re aserrar las piezas obtenidas clasificándolas según criterios de calidad, especie y dimensiones Posteriormente se continúa con los procesos de carpintería, en donde se trabaja la madera y sus derivados para crear tablas, varillas de alambrado, crucetas de electrificación y mobiliario escolar.

En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observa que la empresa adquiere madera como materia prima (lapacho blanco, guayaibí, urunday, etc.), que transforma a través de procesos mecánicos y manuales para obtener productos acabados de alta calidad. A continuación, se mencionan las etapas de producción:

a. *Recepción y selección de madera*

Área: depósito de materia prima

Condiciones:

Se recibe madera de diferentes tipos (lapacho, urunday, palo blanco, etc.).

Se clasifica según el tamaño y tipo de uso (pisos, tornería, mobiliario escolar, etc.).

Se verifica que la madera esté en buenas condiciones antes de procesarla.

b. *Corte y preparación inicial*

Área: aserradero

Condiciones:

Canteadora: se usa para alisar y ajustar la madera.

Despuntadora: se usa para cortar la madera a la medida deseada.

Se eliminan imperfecciones y se asegura que las dimensiones sean correctas antes de pasar al siguiente proceso.

c. *Procesamiento específico según producto*

Área: carpintería

Condiciones:

Espigadora: se crean espigas en la madera.

Escopladora a cadena: se realizan cortes de ranuras para ensamblaje.

Tupi: se crean molduras y perfiles en la madera.

Laminadora: se afilan herramientas para asegurar cortes precisos.

d. *Montaje y ensamblaje*

Área: carpintería.

Condiciones:

Se ensamblan las piezas de madera con adhesivos y fijaciones.

Se utiliza cola de carpintero para unir piezas de madera en muebles.

Se utilizan prensas y sistemas de sujeción para garantizar un montaje preciso.

e. *Acabado y tratamiento*

Área: carpintería.

Condiciones:

Estiva y secado: la madera se deja en estantes para que pierda humedad antes de su uso.

Soldadura: si el producto requiere refuerzos metálicos, se utiliza soldadura MIG.

f. *Acabado y tratamiento*

Área: depósito y logística.

Condiciones:

Se emban los productos según destino (clientes locales o envíos a Buenos Aires).

Se revisa la calidad antes de enviar los productos al cliente.

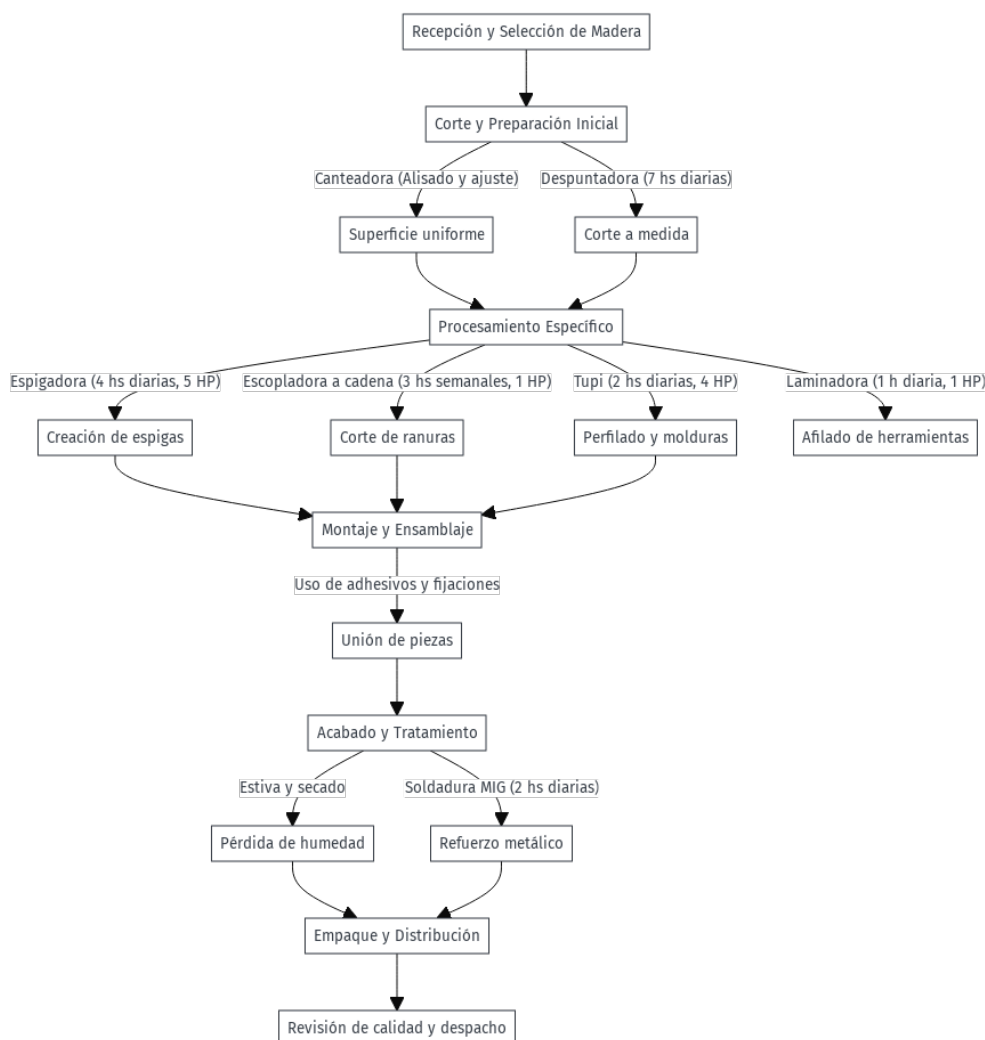


Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Carpintería Ibáñez.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realizó mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Carpintería Ibáñez, cuenta con dos líneas de producción, las cuales son alimentadas por un transformador de media a baja tensión exterior a ella. El transformador trifásico de distribución emplazado

fuera del predio de la planta. Éste abastece a la línea relevada, incluidos los sistemas auxiliares, el depósito, la guardia de entrada y algunas de las luminarias exteriores.

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a una zona de producción que se encuentra ubicada en la zona linder a la línea principal, dentro del galpón principal. De este tablero general se distribuye hacia ambas líneas de producción, el depósito y la oficina.



Figura 2.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina que distribuye hacia líneas de producción.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina está en condiciones generales muy malas, es muy precario y antiguo, sin protecciones en acrílico tanto en las bornas de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No respeta ni cumple con ninguna norma eléctrica. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TPBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas. Este es alimentado por un conductor de 4 x 6 mm. El estado general del tablero principal es bueno, no posee señalización clara y adecuada.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguientes:

- Zona 1 / Aserradero.
- Zona 2 / Carpintería.
- Zona 3 / Depósito.
- Zona 4 / Sala de herramientas.
- Zona 5 / Taller de soldadura.
- Zona 6 / Oficina.
- Zona 7 / Exteriores.

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 86,14 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 1,03 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 87,17 kW. Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 7 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 16.608.544 kWh/año.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 7 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	122.265,32
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 16.383.553,16

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	1679,04
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 224.991,36

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Se realizó un análisis de las facturas de energía eléctrica de enero a mayo del 2024, que fueron las facturas proporcionadas por la empresa. La tarifa aplicada es una T1- General, para una categoría 21- Industrial. De las mismas se observa una media mensual de consumo de 2.600 kW/h. Por el tipo de categoría no se encuentran discriminados ni el nivel de contratación de energía ni los recargos por bajo factor de potencia como por exceso de consumo. En caso de expandir la producción y/o poner a funcionar equipamiento nuevo o adicional, es probable que la categoría cambie para pasar a un sistema de potencia contratada que deberá ser analizada nuevamente y cambiada en caso de ser necesario.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la medición no estuvieron produciendo todas las líneas que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se refleja en los datos puede contener un aporte más notable de la iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) y equipos de servicios auxiliares.

Potencia Activa

Potencia Activa (kW)		
Mínima	Máxima	Promedio
2,44	35,28	21,32

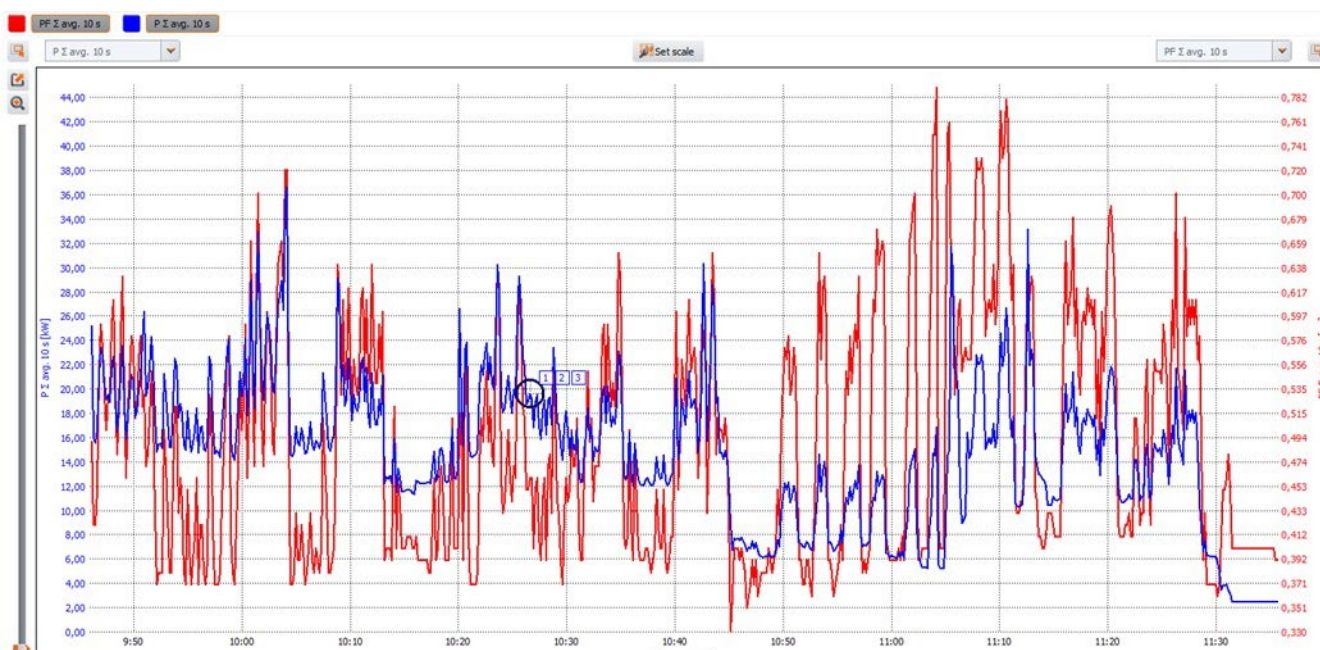


Figura 2.2.4.1 Potencia activa (azul) y factor de potencia (FP) (negro) registrados en la empresa Carpintería Ibáñez

En la Figura 2.2.4.1 se detallan los valores registrados para la potencia activa. Se observa claramente como ingresan en el consumo los procesos de corte de la madera en la sierra carro, como así también los correspondientes a procesos de cortes en las otras sierras más pequeñas.

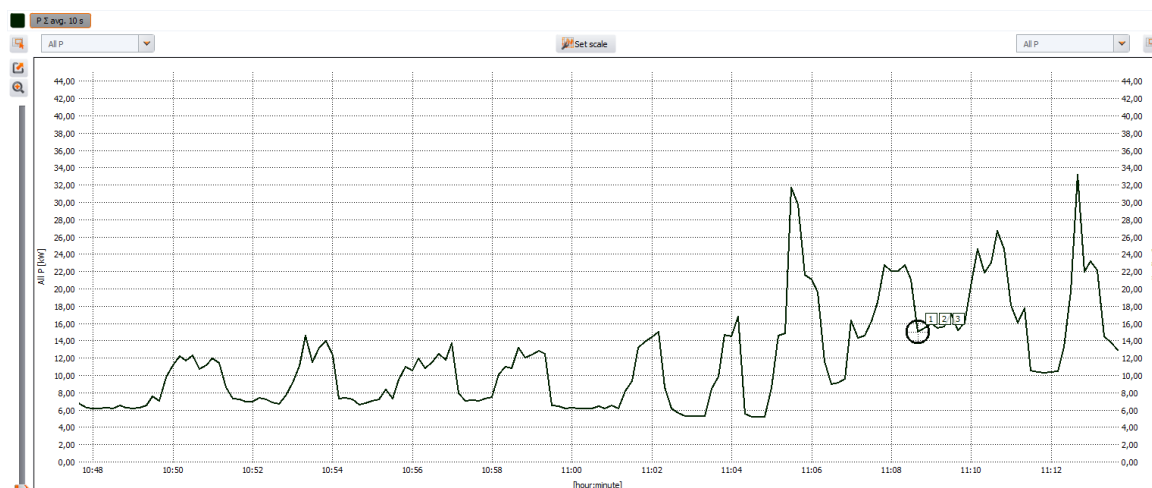


Figura 2.2.4.2 Detalle de la potencia activa registrada en la empresa Carpintería Ibáñez entre las 10:50hs y las 11:20hs.

La Figura 2.2.4.2, muestra el consumo entre las 10:50hs y las 11:20hs. Se observa que primero enciende el equipo A (funcionando 3 minutos) y luego de un minuto enciende el equipo B (funcionando 3 minutos). La potencia máxima registrada en esos 5 minutos fue de 16 KW. La misma situación se da a las 11:05, pero los equipos encienden casi en simultaneo, llegando a registrar una potencia máxima de 32 KW. Este comportamiento se observa a lo largo de toda la medición, y con ingresos de 3 y más equipos a medida que el tiempo y la temperatura ambiente avanza llegando a los 45 °C el día de medición.

Factor de Potencia

Factor de Potencia		
Mínimo	Máximo	Promedio
0,33	0,79	0,53

En la Figura 2.2.4.3 se detalla los valores registrados para el factor de potencia. El valor registrado corresponde con el valor de tangente de potencia que figura en las facturas de energía eléctrica analizadas. El valor mínimo registrado fue de 0.33 y el máximo fue de 0.53. Cabe recordar que la empresa de energía multa cuando este valor es menor a 0,95 para tarifas de tipo T2 y T3. Es decir, en todo momento se está por debajo de lo exigido, debido a que la empresa no posee banco de compensación de energía reactiva. Los valores más bajos se dan cuando no hay producción.

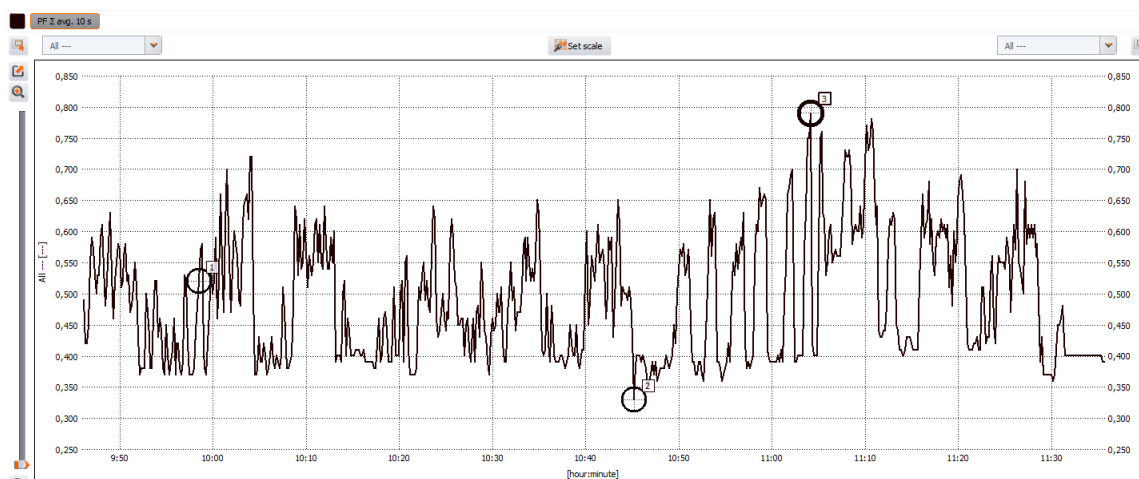


Figura 2.2.4.3 Factor de potencia registrado en la empresa Carpintería Ibáñez.

Intensidad de Corriente Eléctrica

Intensidad de Corriente Eléctrica		
Mínima	Máxima	Promedio
0.44 A	86.28 A	40.27 A

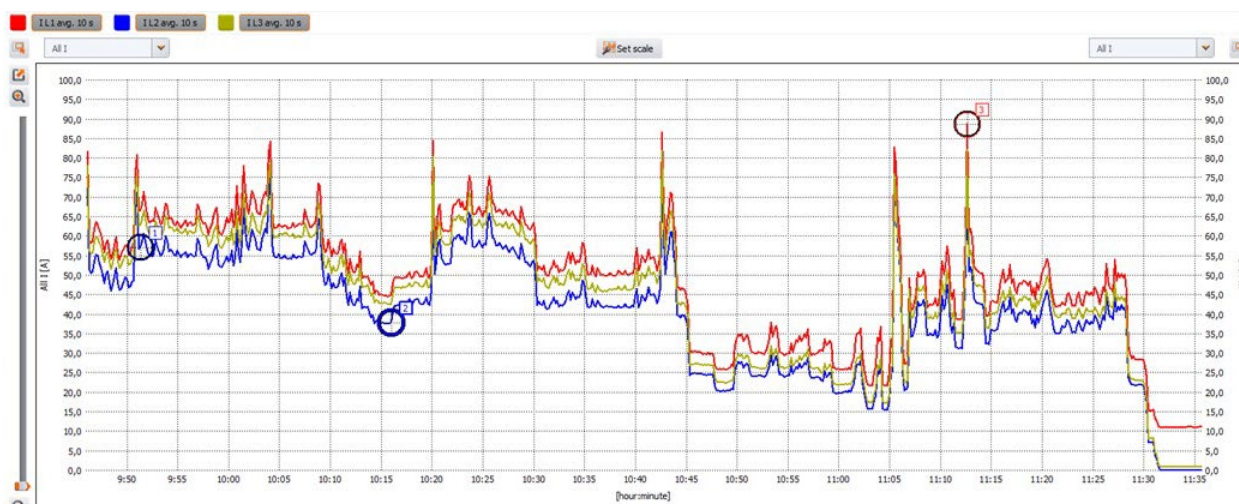


Figura 2.2.4.3 Intensidad de corriente registrada en la empresa Carpintería Ibáñez.

Con respecto a la corriente se obtuvieron resultados con un comportamiento similar a los de potencia y se muestran en la Figura 2.2.4.3. Los valores mínimo y máximo de corriente se corresponden (cálculo mediante) con los siguientes valores de potencias aparentes:

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

- **Mínima:** 16.81 KVA y un Factor de Potencia de 0,370. Lo que denota la fuerte componente de Iluminación en el consumo a carga mínima. Ese muy bajo Factor de Potencia podría mejorarse con la inclusión de más consumos de Potencia Activa, lo que sucedería si se agregan cargas tipo motrices al consumo.
- **Máxima:** 34,10 KVA y un Factor de Potencia de 0,780. Lo que denota que si bien la relación Activa/Reactiva mejora, no es lo suficiente como para tener un Factor de Potencia aceptable sin compensación adicional. Y tampoco lo será si aún a plena carga el resto de la Planta aporta consumos del tipo de motores asincrónicos cuyos factores de potencia individuales no superan los 0,9. Es decir, La compensación adicional parece resultar imprescindible.

Intensidad de Corriente Eléctrica | Desequilibrio entre fases

Desequilibrio Intensidad de Corriente entre fases		
Mínima	Máxima	Promedio
8 %	17,85 %	11,6 %

La Figura 2.2.4.3 muestra el registro del desequilibrio en la intensidad de la corriente eléctrica en las fases. Se supone que al no estar en plena producción la planta, la iluminación y refrigeración monofásica, toman preponderancia en el desequilibrio. Se registro un desequilibrio máximo del 17,85% en un instante de la medición, cuando el máximo sugerido es del 5%. Mas del 90% del tiempo de medición, se registró desequilibrio en las fases por encima del máximo sugerido.

Tensión de Fase

Tensión de Fase		
Mínimo	Máximo	Promedio
205,9 V	232,3 V	219,8 V

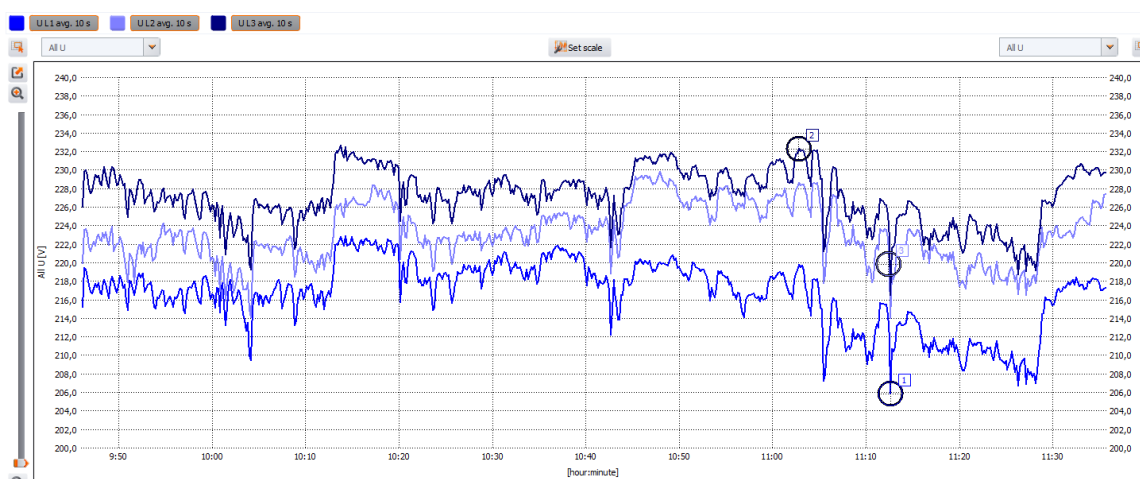


Figura 2.2.4.4 Valores para el desequilibrio en tensión entre fases registrada en la empresa Carpintería Ibáñez.

La Figura 2.2.4.4 muestra el registro de la tensión de fase. Se encontró un desequilibrio entre fases prácticamente constante de alrededor de un 7%, el valor promedio está dentro lo normal (220-230 V) para dos fases, mientras que la fase R está por debajo de lo normal. Las variaciones que se ven en la gráfica corresponden a los ingresos de equipos, pero en ningún momento se observa caída muy abrupta de la misma. En caso de funcionar el banco de compensación, se debería medir nuevamente la tensión de fase, ya que puede aumentar por encima de lo tolerable para el uso equipos de sensibles.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado los siguientes documentos-fuente de información:

- Consumos eléctricos en los períodos enero – mayo de 2024.
- Elaboración de productos en el período de enero 2024 hasta junio de 2024.
- Potencias instaladas de toda la Planta
- Mediciones de calidad de energía eléctrica entre 11 de noviembre de 2024.

Se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Tomar como referencia la actividad de los meses desde enero hasta mayo de 2024. *Los otros períodos han sido muy irregulares desde el punto de vista de la producción y no hay datos de consumos eléctricos en la mayoría de los mismos.*
- Para ese período de 5 meses considerar los datos de consumos eléctricos y las cantidades producidas declaradas por cada producto.
- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más uno variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las 2 líneas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

2. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

2.1. Optimización del Factor de Potencia

- Instalación/revisión de bancos de capacitores:** Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.

- *Análisis de cargas:* Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.

2.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Optimización de motores eléctricos:* Aquí se pretende elaborar planes de mantenimientos preventivos, si bien implementar variadores de frecuencia y seleccionar motores de alta eficiencia es oneroso, la propuesta busca que los USEs eléctricos sean tenidos en cuenta y exista la posibilidad de invertir a mediano plazo en la reconversión tecnológica de estos.
- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

2.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Concientización de los empleados:* Esta actividad es de suma importancia, ya que en la auditoría realizada se observó equipos encendidos sin producción, con lo cual, implementar programas de capacitación para concienciar a los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética y fomentar una participación activa en la búsqueda de soluciones, es una propuesta que apunta a robustecer la base de la pirámide energética de la organización.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de entrada equipamiento electromecánico									
Sector / Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
Aserradero	Carro volante		10,00	7,46	2,00	9,00	1.980,00	85	34.740,8
Aserradero	Canteadora principal		15,00	11,19	1,00	6,00	1.320,00	85	17.370,4
Aserradero	Canteadoras		10,00	7,46	3,00	6,00	1.320,00	85	34.740,8
Aserradero	Despuntadora		4,00	2,98	1,00	6,00	1.320,00	85	4.632,1
Carpintería	Tupi		4,00	2,98	1,00	6,00	1.320,00	85	4.632,1
Carpintería	Encuadradora		3,00	2,24	1,00	2,00	440,00	85	1.158,0
Carpintería	Escoplador a cadena		1,00	0,75	1,00	3,00	660,00	85	579,0
Carpintería	Lijadora de banda		5,00	3,73	1,00	4,00	880,00	85	3.860,1
Carpintería	Espigadora		2,00	1,49	1,00	3,00	660,00	85	1.158,0
Carpintería	Garlopa		4,00	2,98	1,00	2,00	440,00	85	1.544,0
Carpintería	Despuntadora		4,00	2,98	1,00	7,00	1.540,00	85	5.404,1
Carpintería	Cierra de mesa		4,00	2,98	1,00	1,00	220,00	85	772,0
Depósito	Compresor de aire		3,00	2,24	1,00	1,00	220,00	85	579,0
Depósito	Motor tanque de agua		1,00	0,75	1,00	1,00	220,00	85	193,0
Depósito	Piedra afiladora		1,00	0,75	1,00	1,00	220,00	85	193,0
Sala de herramientas	Laminadora		1,00	0,75	1,00	1,00	220,00	85	193,0
Taller de soldadura	Soldadora MID		2,00	1,49	1,00	2,00	440,00	85	772,0
Taller de soldadura	Moladora de banco		1,00	0,75	1,00	2,00	440,00	85	386,0
Taller de soldadura	Motor fragua		1,00	0,75	1,00	1,00	220,00	85	193,0
Oficina	Computadora		0,20	0,15	1,00	5,00	1.100,00	90	182,3
Oficina	Impresora		0,20	0,15	1,00	5,00	1.100,00	90	182,3
Oficina	Aire acondicionado		1,00	3,40	2,00	5,00	1.100,00	85	8.800,0
Potencia Total Nominal Estimada				86,14	Consumo Total Actual Estimado				122.265

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Aserradero	B	40	4	7	1.540	246
Carpintería	B	40	4	7	1.540	246
Depósito	A	40	4	7	1.540	246
Sala de herramientas	B	40	4	7	1.540	246
Taller de soldadura	B	40	4	7	1.540	246
Oficina (recepción)	A	40	1	7	1.540	62
Oficina (baño)	A	18	2	7	1.540	55
Exteriores	A	25	6	10	2.200	330
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			1,03	Consumo Total Actual Estimado		1.679,0
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 5

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

11 de noviembre de 2024

Lugar de realización

Empresa Carpintería Ibáñez. Av Corrientes 560, (3608) Palo Santo, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	.
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

Observación: Los productos sólidos inflamables no están situados en un lugar establecido, sino que se encuentran desparramados en el espacio de trabajo, por lo tanto, existe el riesgo potencial de incendio.

Recomendaciones: definir un área de acopio de sustancias inflamables, con cartelería que señalice o que se rotulen los recipientes contenedores para así tener conocimiento de que materiales contiene. Estos contenedores se deben colocar afuera del espacio de trabajo al aire libre.



1. No existe orden y limpieza.

Observaciones: Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de los mismos.

Se puede distinguir, además, la presencia de bulones esparcidos en el piso, como así también retazos de madera y mucho polvo.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Delimitar con línea amarilla las áreas de circulación y la ubicación de los equipos.

Disponer de un lugar para depósito de los equipamientos que se encuentran en el pasillo, apilar las cajas de abajo las de mayor volumen, hacia arriba las de menor volumen. Disponer de estanterías metálicas para el acopio de cañerías o tubos. Clasificar materiales reutilizables y organizarlos en la estantería.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran deformadas o con faltantes de pisos cerámicos que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.

Recomendaciones: refacción de los pisos que estén deteriorados, en lo posible lograr una buena nivelación para una circulación segura.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

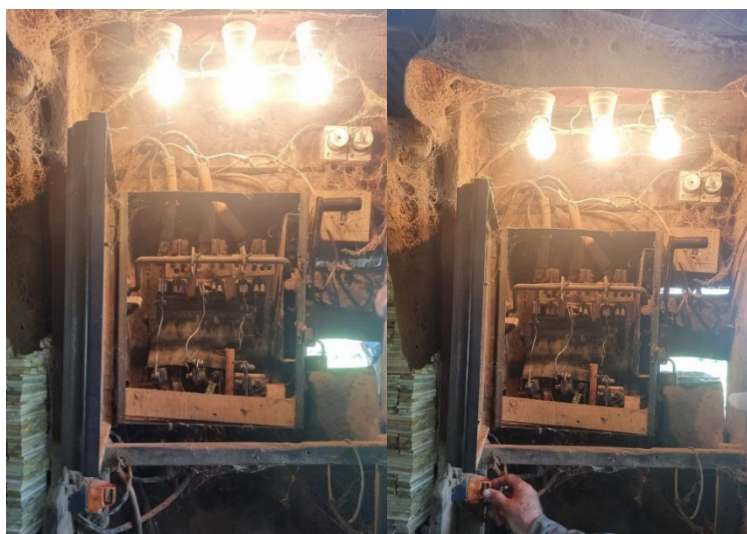
3.Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal del establecimiento no cumple de ninguna forma con el Reglamento de la AEA y tampoco con las normas de Higiene y Seguridad.

El tablero tiene conexiones precarias (alambre galvanizado), que de alguna forma simulan un fusible y pasan corriente pero no tiene las protecciones adecuadas para evitar el contacto directo e indirecto.

Los conductores no se encuentran debidamente contenidos. Se evidencia la gran cantidad de telaraña y polvo en el tablero.

Recomendaciones: Realizar el cambio del tablero de manera que cumpla con la reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina y las normas de Higiene y Seguridad antes mencionada, con todas sus dimensiones correspondientes y protecciones pertinentes (interruptor diferencial y puesta a tierra), deben estar libre de polvo y suciedad, deben tener tapa y contratapa. Se considera que es un tablero industrial, por lo tanto, debe tener un accionamiento de corte manual o de stop en caso de algún incidente o accidente laboral.



Recomendaciones: Colocar cartelería en todos los tableros eléctricos indicando el riesgo de choque eléctrico. Los conductores externos al tablero eléctrico deben estar contenidos en bandejas, anular aquellos que no están en uso. Colocar precinto a los conductores internos de manera de organizar el tablero con su circuito correspondiente a la máquina o sección que suministre.

4.Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: Falta colocar más señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Se deben realizar un estudio de carga de fuego debido al alto contenido de material combustible en todos los pisos, y será punto de partida para saber si la cantidad de extintores es acorde al resultado obtenido.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga "SALIDA DE EMERGENCIA", de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 11

Fecha de Informe: 19/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283- - CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa **Andrés Medina Mármoles S.R.L.**, calle Fotheringham N°523, (3600) Formosa, Formosa.

Informe de ensayo o técnico

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Informe de ensayo o técnico

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Andrés Medina Mármoles S.R.L

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas, además de no encontrarse en temporada de producción. Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes eléctricos. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas.

Informe de ensayo o técnico

Página 4 de 11

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cosfimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

Es una empresa familiar ubicada en el centro de la ciudad de Formosa, se dedica al rubro de la marmolería, trabajan cualquier tipo de mármol, piedras naturales y de cuarzo. entre ellas las calizas, areniscas y compuestos tipo silestone. Para ello emplean tanto de maquinaria de corte por cama, como así herramientas más rudimentarias como por ejemplo una radial. Entre las actividades están las de cortar, perforar, modelar, pulir, abrillantar y unir piezas de mármol/piedras, etc. para formar elementos para tableros de cocina, revestimientos, pavimentos, zócalos, anaqueles, escalones, remates, estantes, sanitarios, columnas, etc. En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ.

Informe de ensayo o técnico

Página 5 de 11



Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Andrés Medina Mármoles S.R.L.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realizó mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Andrés Medina Mármoles S.R.L cuenta con 1 línea de producción la cual es alimentada por 1 transformador de media a baja tensión, ubicado en exterior del establecimiento.

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a la zona de producción. De este tablero general se distribuye hacia la línea de producción, el depósito y el local de atención

Informe de ensayo o técnico

Página 6 de 11

al público. En cuanto al estado del TGBT se observó que el estado general regular, no funcionan las luces testigos de fase, no posee señalización clara y adecuada. existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso.



Figura 1.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el depósito que distribuye hacia la línea de producción y el local comercial.

Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas, éste es alimentado por varios conductores sueltos sin identificación. Como se observa en la Figura 2.2.1.2 (derecha), el estado general del tablero principal es regular, los conductores presentan empalmes provisorios y en estado irregular, si bien funcionan las luces testigos de fase, no posee señalización clara y adecuada. Existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso, aislamiento de cables sin colores normativos y aislamiento de cables en riesgo al pasar por perforaciones sin protección mecánica.

Informe de ensayo o técnico

Página 7 de 11



Figura 1.2.1.2 (Izquierda) Tablero principal de la zona de administración y oficinas. (Derecha) Tablero de distribución secundario hacia zona de producción.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguiente:

- Zona 1 /Galpón - Descarga
- Zona 2 /Galpón - Producción
- Zona 3 /Oficina – Atención Comercial

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 22,68 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 0,59 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 23,27 kW. Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 39795 kWh/año.

Informe de ensayo o técnico

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	38.754,92
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 5.193.159,50

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	1040,16
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 139.381,44

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

No se realizó un análisis de las facturas eléctricas debido a la no disposición de estas por parte de la empresa para realizar los estudios pertinentes.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita como así también en eventos posteriores en los cuales no estuvieron produciendo las líneas de la parte que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado las potencias instaladas de toda la planta y los consumos estimados simulados se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más uno variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas gráficas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

3. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en

Informe de ensayo o técnico

combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

3.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.

3.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Auditorías energéticas detalladas:* La propuesta es llevar adelante un plan de auditorías periódicas para identificar las áreas de mayor consumo y las oportunidades de mejora, como así también, los desvíos que pudieran ocasionarse.
- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

3.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos:* Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Tarifa óptima:* Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

[Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento](#)



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 10 de 11

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexos

Anexo A - Potencia Instalada Equipos Electromecánicos e Iluminación

Informe de ensayo o técnico

Página 11 de 11

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de Entrada de Equipos Electromecánicos									
ID Proceso	Sector / Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor (kW)		Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual (kWh/año)
1.1	Galpón/Descarga	Grúa	1,49	1,49	1,00	2,00	440,00	85%	771
1.2.1	Galpón/Producción/Deslizadora	Motor 1	1,50	1,50	1,00	8,00	1.760,00	79%	3.342
1.2.1	Galpón/Producción/Deslizadora	Motor 2	0,55	0,55	1,00	8,00	1.760,00	79%	1.225
1.3.1	Galpón/Producción/Máquina de corte	Motor 1	1,50	1,50	1,00	8,00	1.760,00	79%	3.342
1.3.2	Galpón/Producción/Máquina de corte	Motor 2	7,50	7,50	1,00	8,00	1.760,00	84%	15.714
	Galpón/Producción/Electrobomba	Motor 1	0,37	0,37	1,00	8,00	1.760,00	84%	775
1.4	Galpon/Producción/Sacabocados	Motor 1	0,75	0,75	1,00	2,00	440,00	79%	418
1.5	Galpon/Producción/Pulidora	Motor 1	0,75	0,75	1,00	4,00	880,00	79%	835
	Galpon/Producción/Refrigeración	Ventilador	0,14	0,14	2,00	8,00	1.760,00	85%	559
	Galpon/Producción	Pava Electrica	1,50	1,50	1,00	1,00	220,00	85%	388
1.6	Galpon/Producción/ Limpieza	Hidrolavadora	1,90	1,90	1,00	4,00	880,00	85%	1.967
	Seguridad	Camara	0,04	0,04	4,00	24,00	5.280,00	85%	994
	Galpón/Descarga	Heladera	0,20	0,20	1,00	24,00	5.280,00	85%	1.242
	Oficina/Atencion comercial	Ventilador	0,02	0,02	2,00	8,00	1.760,00	85%	62
	Oficina/Atencion comercial	Frigobar	0,20	0,20	1,00	24,00	5.280,00	85%	1.242
	Oficina/Atencion comercial	Aire Acondicionado	1,85	1,85	1,00	8,00	1.760,00	85%	3.837
	Oficina/Atencion comercial	Impresora	0,22	0,22	1,00	1,00	220,00	85%	57
	Oficina/Atencion comercial	Notebook	0,22	0,22	1,00	4,00	880,00	85%	228
	Oficina/Atencion comercial	Monitor	0,22	0,22	1,00	24,00	5.280,00	85%	1.367
	Oficina/Atencion comercial	Pava Electrica	1,50	1,50	1,00	1,00	220,00	85%	388
Potencia Total Nominal Estimada			22,68			Consumo Total Actual Estimado		38.755	

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Oficina/Atencion comercial	A	18	2	8	1.760	63
Oficina/Atencion comercial	B	55	1	8	1.760	97
Oficina/Atencion comercial	A	12	8	8	1.760	169
Oficina/Baño	A	7	1	8	1.760	12
Galpón/Baño	A	7	1	8	1.760	12
Galpón/Descarga	A	7	3	8	1.760	37
Galpón/Descarga	B	32	1	8	1.760	56
Galpon/Descarga	B	105	1	8	1.760	185
Galpon/Producción	A	7	3	8	1.760	37
Galpón/Producción	A	7	3	8	1.760	37
Galpón/Producción	B	32	2	8	1.760	113
Galpón/Producción	B	105	1	8	1.760	185
Frente de establecimiento	A	7	3	8	1.760	37
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			0,59	Consumo Total Actual Estimado		1.040,2
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 5

Fecha de Informe: 19/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Andrés Medina Mármoles S.R.L, calle Fotheringham N°523, (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	·
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones: Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de estos, en el área de producción se encontraban acopiados materiales incompatibles, herramientas desordenadas., retazos de madera, etc.

Además, se observó presencia de polvo en todas las áreas de producción, tanto en las máquinas como en las paredes, depósitos y tableros eléctricos.





Se observó que la cubierta de techo tenía filtraciones de agua de lluvia, no solo porque el día de la visita las condiciones del tiempo eran de lluvias intensas sino también por las marcas en las paredes. Las canaletas internas presentaban, además, averías al sistema de desagüe pluvial.

Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelera que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso. Refaccionar toda la cubierta de techo, no solo por las roturas sino también por el tiempo de construcción que tiene el lugar.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.

Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2.Ventilación – Dec 351/79 – Capítulo 11

Observaciones: Debido a la cantidad de polvo que existe en el lugar, es necesario realizar las mediciones correspondientes de material particulado. Ya que no se observó ningún tipo de sistema de extracción de polvo ni ventilación forzada.

Recomendaciones: La contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación contribuirá a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitará la existencia de zonas de estancamiento.

Los equipos de tratamiento de contaminantes, captados por los extractores localizados, deberán estar instalados de modo que no produzcan contaminación ambiental durante las operaciones de descarga o limpieza. Si

estuvieran instalados en el interior del local de trabajo, éstas se realizarán únicamente en horas en que no se efectúan tareas en el mismo.

3. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

4. Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal y los tableros secundarios se encontraban con mucho polvo. El tablero secundario no tenía tapa, lo que puede provocar posible contacto directo. Se observó un elemento conectado a un tomacorriente por encima de un equipo de trabajo, lo que puede provocar posible contacto indirecto. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Los tableros se encontraban llenos de polvo del material producido.



Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelera sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

5. Máquinas y Herramientas: Título V – Capítulo 15

Observaciones:

Se observó que algunas máquinas que son más antiguas, ya no tienen las protecciones correspondientes, por lo tanto existe riesgos de atrapamientos que pueden provocar accidentes.

Recomendaciones:

Los motores que originen riesgos serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio. Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Asimismo, deberán estar provistos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro. Cuando se empleen palancas para hacer girar los volantes de los motores, tal operación se efectuará desde la periferia a través de la ranura de resguardo de que obligatoriamente estarán provistos. Los vástagos, émbolos, varillas, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegerán o aislarán adecuadamente.

6. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga "SALIDA DE EMERGENCIA", de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 14

Fecha de Informe: 20/11/2025

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283- - CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

24 de octubre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa MIDA CONSTRUCCIONES, Chubut 526, (3600) Formosa, Formosa.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.

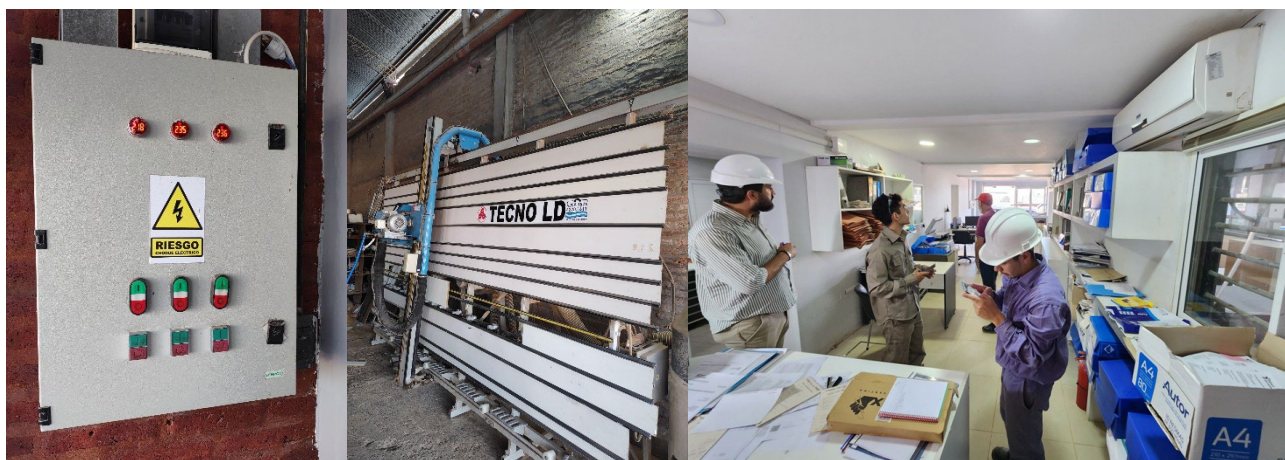


Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa MIDA construcciones.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas, además de no encontrarse en temporada de producción. Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes eléctricos. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas.

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplean los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cofimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecuta una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión depende del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realiza considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos se adquieren con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se emplea a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requiere obtener la información con más detalle se emplean las pinzas amperométricas y cofimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizan en tiempos que van desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizan un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pueden realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

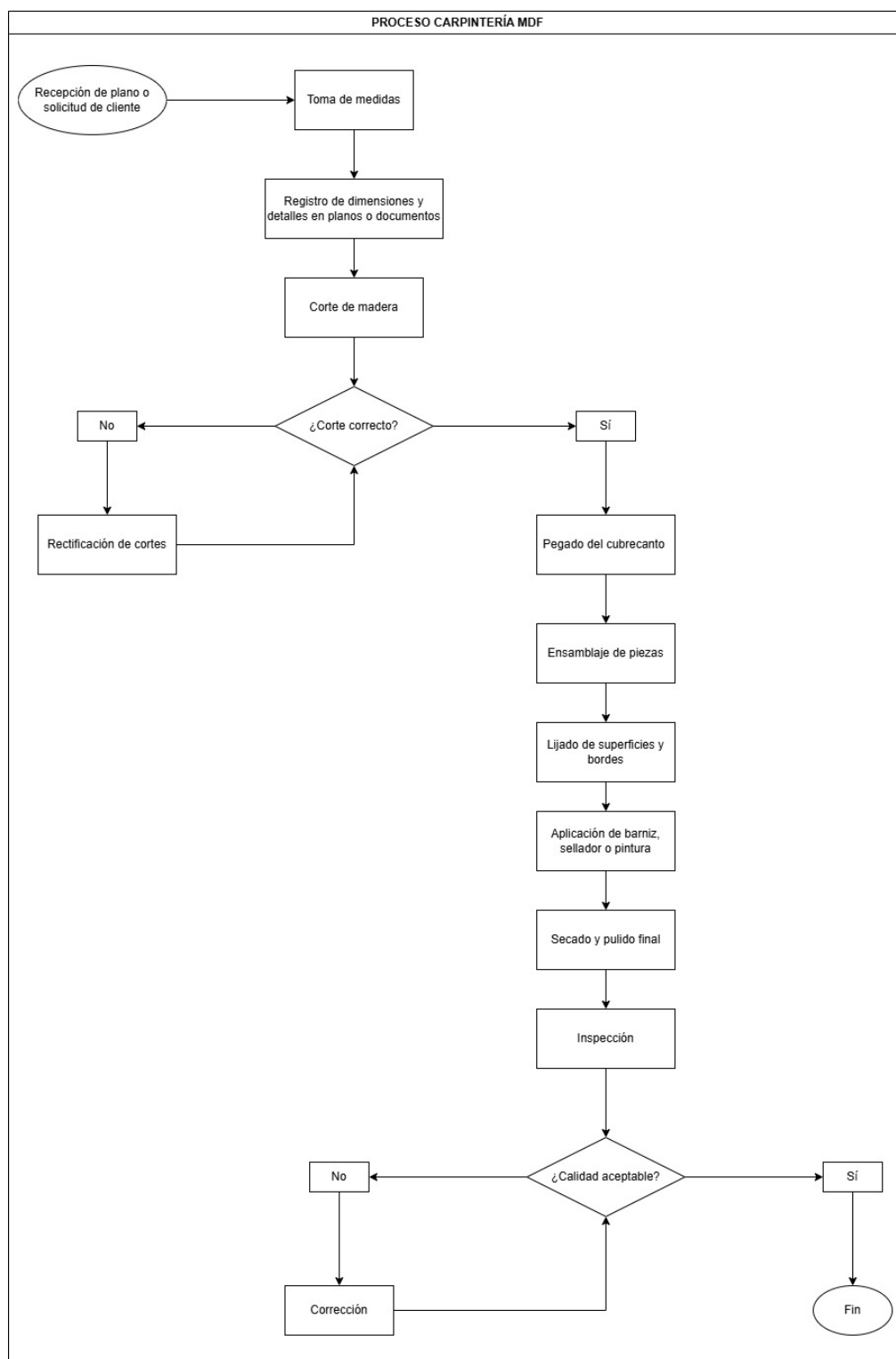
MiDa Construcciones es una empresa ubicada en la ciudad de Formosa, sus actividades industriales y comerciales son la de constructora civil y vial, fábrica de aberturas de aluminio, muebles y ferretería en general. Dentro estas actividades, y por su rubro, las que presentan capacidad de caracterización son (Figura 2.1.1):

Carpintería de Madera

Este proceso comienza con la recepción del plano o solicitud del cliente, seguido por la toma de medidas para asegurar la precisión en la fabricación. Luego, se realiza el corte de la madera, verificando que las dimensiones sean correctas antes de continuar. Posteriormente, se pega el cubrecanto, asegurando un buen acabado en los bordes. Una vez listas las piezas, se pasa al ensamblaje, donde se fijan con tornillos, clavos o adhesivos. Luego, se realiza el lijado y terminaciones, aplicando barniz o pintura para darle el acabado final. Finalmente, se hace una inspección de calidad antes del embalaje y entrega del producto.

Carpintería de Aluminio

El proceso inicia con la recepción de la solicitud del cliente y la toma de medidas en obra o planos técnicos. Luego, se procede al corte de perfiles de aluminio con dos máquinas especializadas. Se revisa la precisión de los cortes y, si es necesario, se realizan ajustes. Después, las piezas pasan por un proceso de perforado y mecanizado, donde se les da la forma necesaria para encajar correctamente en la estructura. Posteriormente, se lleva a cabo el ensamblaje de estructuras, verificando la firmeza de las uniones antes de instalar los vidrios. El siguiente paso es la instalación de vidrios y accesorios, asegurando la correcta fijación y hermeticidad. Finalmente, se realiza una inspección de calidad, donde se revisa el producto antes del embalaje y despacho al cliente.



Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



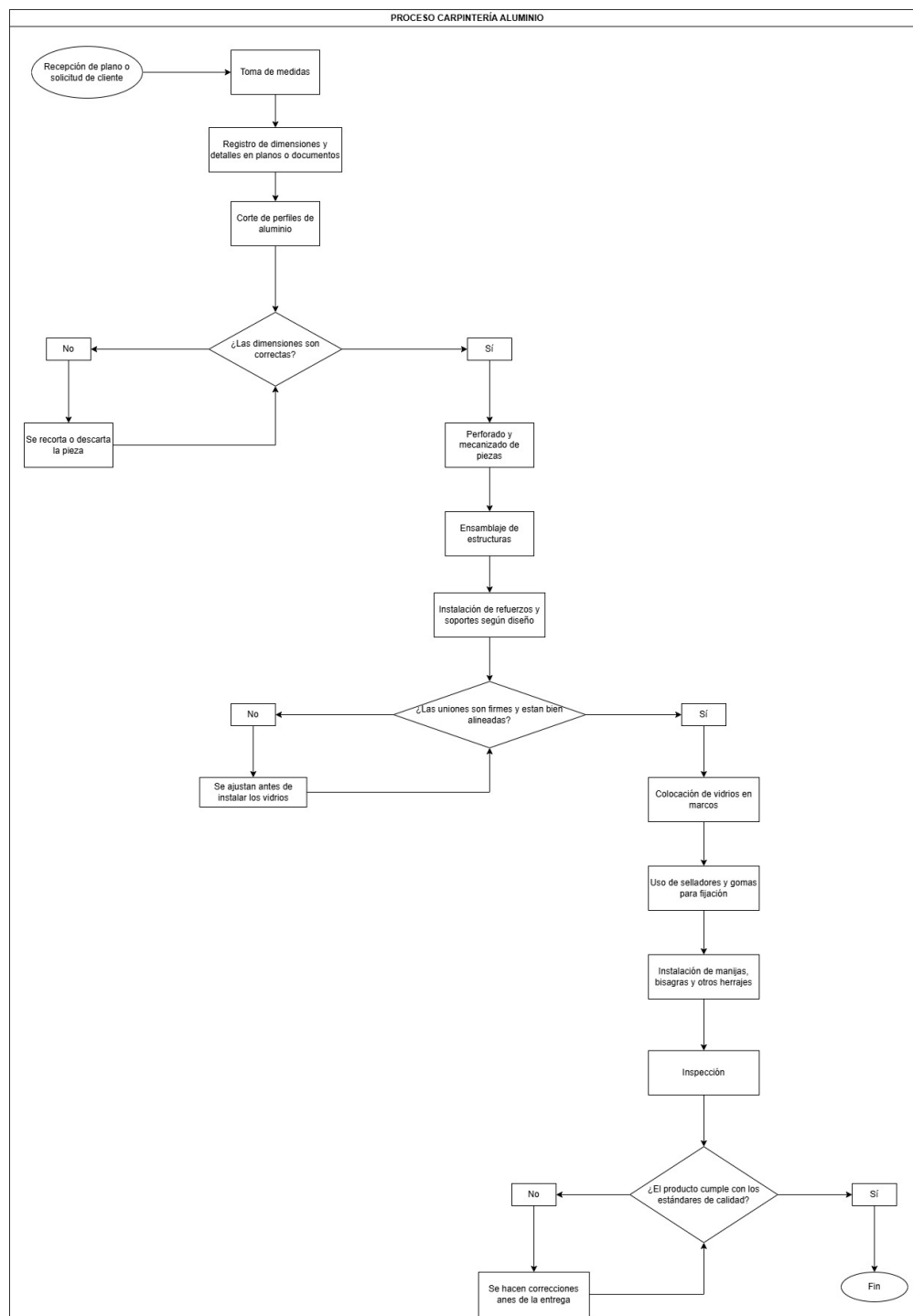


Figura 2.1.1 Árboles de procesos de Carpintería MDF y Aluminio, pertenecientes a la empresa MIDA Construcciones.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realiza mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa cuenta con 2 tableros principales que reciben energía eléctrica de dos acometidas diferentes, uno (TDBT1) en la zona de ferretería y oficinas y el segundo tablero de distribución (TDBT2) en la zona de carpinterías y taller metalmecánico. En ambos casos la derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza desde los medidores de energía eléctrica exteriores hacia una zona de tránsito interna. De estos tableros generales se distribuye hacia los tableros secundarios en cada una de las plantas y locales interiores.

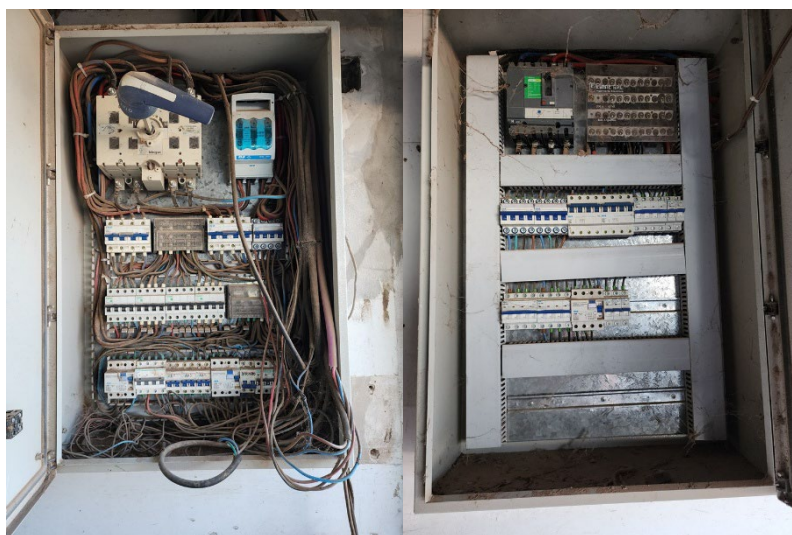


Figura 2.2.1.1 Tableros generales de baja tensión (TGBT) ubicados en el patio de máquina de la zona metalmecánica y en zona de carpinterías.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina está en condiciones generales malas con algunas protecciones en acrílico tanto en las bornas de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja los elementos para la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas (Figura 2.2.1.2). Existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso, aislamiento de cables sin colores normativos y aislamiento de cables en riesgo al pasar por perforaciones sin protección mecánica.

Como se observa en la Figura 2.2.1.2, el estado general del tablero principal es bueno,.



Figura 2.2.1.2 (Izquierda) Tablero principal de la zona de administración y oficinas. (Derecha) Tablero de distribución secundario hacia zona de carpinterías.

El tablero de distribución secundario presenta las mismas características que el tablero general. la distribución de neutro no posee protección, las borneras no poseen protecciones, los conductores presentan empalmes provisorios y en estado irregular, no funcionan las luces testigos de fase, no posee señalización clara y adecuada. Existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso, aislamiento de cables sin colores normativos y aislamiento de cables en riesgo al pasar por perforaciones sin protección mecánica, no está correctamente señalizado y no se respetan los códigos de colores para los conductores.

DEPÓSITO

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde el tablero principal de la zona de administración y oficinas. Del TGBT, la acometida es realizada en el tablero en el tablero principal de la zona de administración y oficinas ubicado en la planta alta del edificio.

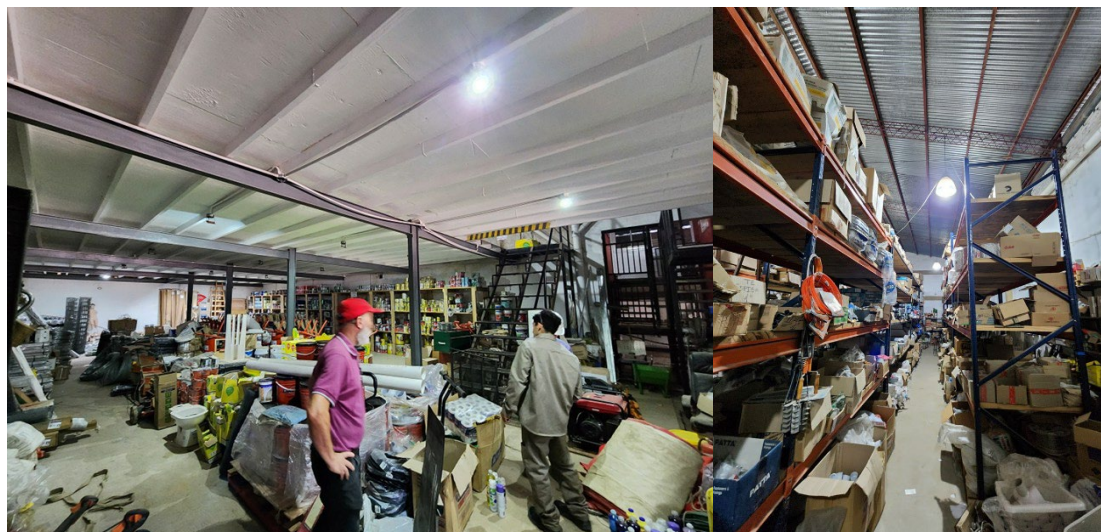


Figura 2.2.1.3 (Izquierda) Depósito en planta baja. (Derecha) Depósito en planta alta.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguiente:

- Zona 1 Oficinas
- Zona 2 Depósito ferretería y salón de ventas
- Zona 3 Depósitos de hierros y materiales
- Zona 4 Herrería
- Zona 5 Carpintería MDF y Aluminio

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 44,02 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 6,15 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 50,18 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 148.289 kWh/año.

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

No se realizó un análisis de las facturas eléctricas debido a la no disposición de las mismas por parte de la empresa para realizar los estudios pertinentes.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	144.662,30
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 19.384.748,28

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	3627,36
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 486.066,24

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita como así también en eventos posteriores en los cuales no estuvieron produciendo las líneas de la parte que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado las potencias instaladas de toda la planta y los consumos estimados simulados se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más una variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas gráficas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

3. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en

combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

3.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- *Análisis de cargas:* Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.

3.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Auditorías energéticas detalladas:* La propuesta es llevar adelante un plan de auditorías periódicas para identificar las áreas de mayor consumo y las oportunidades de mejora, como así también, los desvíos que pudieran ocasionarse.
- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

3.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos:* Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Concientización de los empleados:* Esta actividad es de suma importancia, ya que en la auditoría realizada se observó equipos encendidos sin producción, con lo cual, implementar programas de capacitación para concientizar a los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética y fomentar una participación activa en la búsqueda de soluciones, es una propuesta que apunta a robustecer la base de la pirámide energética de la organización.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Sector / Subsector	Equipo	Datos de Entrada							
		Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
Oficinas	A/A Split Tokio	3,30		3,30	2,00	8,00	1.760,00	85%	13.666
	A/A Split Sanyo	3,30		3,30	2,00	8,00	1.760,00	85%	13.666
Salon de ventas	A/A Split Brisa	3,30		3,30	1,00	8,00	1.760,00	85%	6.833
Ferreteria	A/A industrial Tokio	17,60		17,60	1,00	8,00	1.760,00	85%	36.442
	A/A Split Philco	6,50		6,50	1,00	8,00	1.760,00	85%	13.459
	Cortina de aire Tokio	2,30		2,30	1,00	5,00	1.100,00	85%	2.976
Herreria	compresor gamma		3,00	2,24	1,00	2,00	440,00	85%	1.158
	Motor agua		0,25	0,19	1,00	7,00	1.540,00	85%	338
	amoladora Bosch	1,20		1,20	2,00	5,00	1.100,00	85%	3.106
	ventiladores	1,50		1,50	3,00	8,00	1.760,00	85%	9.318
Carpinteria MDF	cepilladora	1,50		1,50	1,00	8,00	1.760,00	85%	3.106
	máquina para maderas		0,75	0,56	2,00	5,00	1.100,00	85%	1.448
	pegadora de cantos	7,30		7,30	1,00	6,00	1.320,00	85%	11.336
	sierra / incisor		0,50	0,37	1,00	6,00	1.320,00	85%	579
	ventilador de pie		0,50	0,37	1,00	8,00	1.760,00	85%	772
	plancha	1,20	2,00	1,49	1,00	4,00	880,00	85%	1.544
	caladora	1,20		1,20	1,00	6,00	1.320,00	85%	1.864
	motor de perciana		1,00	0,75	1,00	1,00	220,00	85%	193
Carpinteria Aluminio	cortadora		2,00	1,49	1,00	7,00	1.540,00	85%	2.702
	ventiladores	2,30		2,30	3,00	6,00	1.320,00	85%	10.715
	taladro skill	1,50		1,50	2,00	4,00	880,00	85%	3.106
	amoladora	0,90		0,90	1,00	4,00	880,00	85%	932
	taladro de banco		2,00	1,49	1,00	8,00	1.760,00	85%	3.088
	cierra		1,50	1,12	1,00	8,00	1.760,00	85%	2.316
Potencia Total Nominal Estimada		44,02			Consumo Total Actual Estimado				144.662

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Oficina Administrativa	A	10	9	8	1.760	158
Oficina 1 y dat center	A	24	2	8	1.760	84
Oficina 2	A	36	2	6	1.320	95
Oficinas planta alta	A	10	12	6	1.320	158
Ferretería	A	24	14	2	440	148
Luminaria exterior y vidiriera	A	30	8	10	2.200	528
Salón de ventas	A	36	6	8	1.760	380
Depósito salon de ventas	A	36	14	8	1.760	887
Depósito salon de ventas planta alta	A	50	6	6	1.320	396
Depósito ferreteria	A	50	9	8	1.760	792
Depósito frente a carpinteria	A	150	12	6	1.320	2.376
Depósito esquina	A	150	11	6	1.320	2.178
Herrería	A	50	8	8	1.760	704
Carpintería MDF y aluminio	A	100	7	8	1.760	1.232
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			6,15	Consumo Total Actual Estimado		3.627,4
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 7

Fecha de Informe: 20/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283- - CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

24 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa MIDA Construcciones, Chubut N°526 (3600) Formosa, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un orden de los materiales, tampoco una sectorización de estos, en el sector de producción de carpintería de aluminio se encontraban acopiados productos terminados, y retazos que ya no se utilizan y deben ser desechados. Además, se observó presencia de polvo en las máquinas que quedan de la producción.

En los locales censados, no existe una distribución uniforme y eficiente de los espacios de trabajo, se evidencia que el área fue creciendo a medida que llegaban los equipos y se fueron acomodando donde se podía, y como consecuencia, los caminos de circulación se fueron armando de forma desorganizada y no planificada.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso.

Estudiar el proceso de producción y armar un lay out del lugar, de manera de redistribuir los equipos de manera eficiente y que, además se tenga en cuenta las rutas de evacuación para un plan de emergencia.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.



Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2.Ventilación – Dec 351/79 – Capítulo 11

Observaciones: Debido a la cantidad de virutas de aluminio que existe en el lugar de la carpintería de aluminio, es necesario realizar las mediciones correspondientes de material particulado. Ya que no se observó ningún tipo de sistema de extracción de polvo ni ventilación forzada.



Recomendaciones: La contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación contribuirá a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones

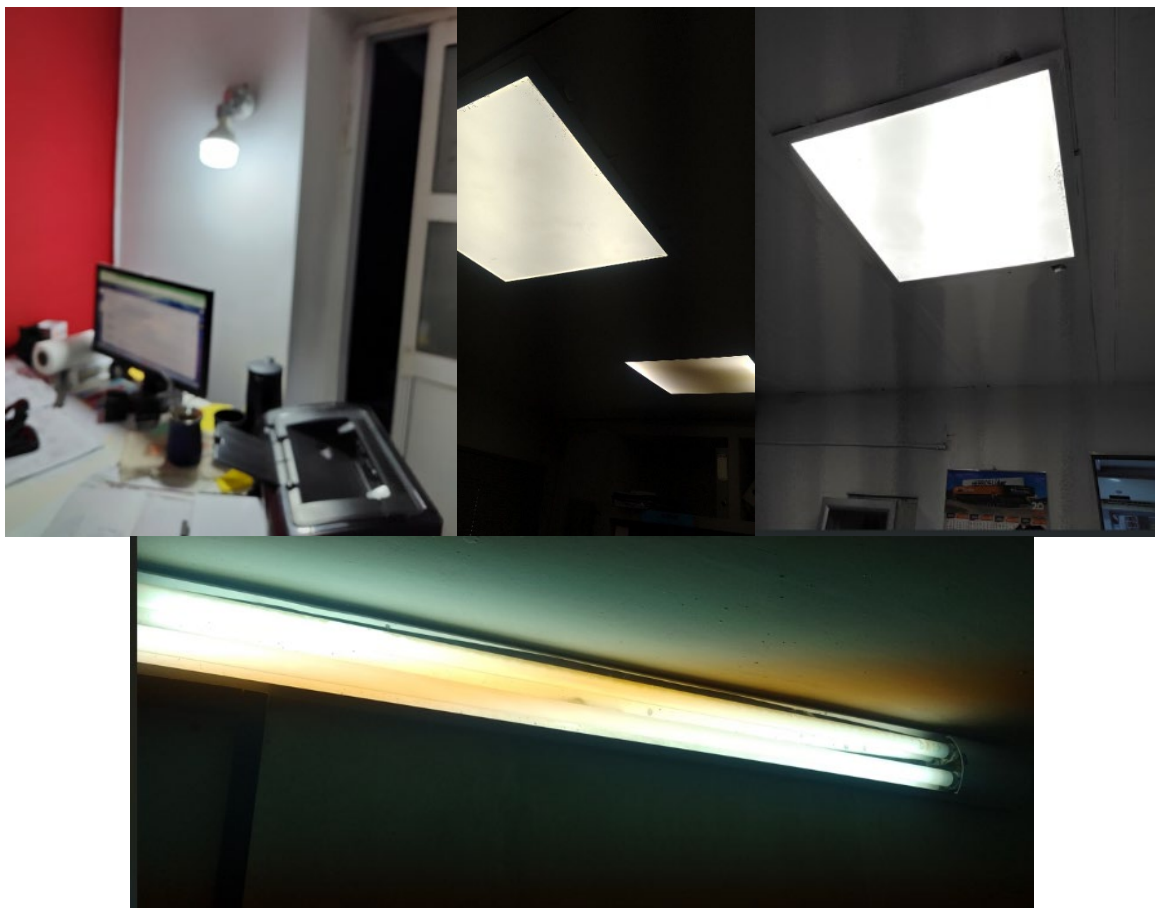
ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitará la existencia de zonas de estancamiento.

Los equipos de tratamiento de contaminantes, captados por los extractores localizados, deberán estar instalados de modo que no produzcan contaminación ambiental durante las operaciones de descarga o limpieza. Si estuvieran instalados en el interior del local de trabajo, éstas se realizarán únicamente en horas en que no se efectúan tareas en el mismo.

3. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación. Se observó que las luminarias estaban en mal estado y se notaba que las oficinas estaban con poca iluminación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.



Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

4. Ruidos y vibraciones – Dec 351/79 – Capítulo 13

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de ruido y vibración anual, a modo de cumplimentar con la legislación, para el caso de la carpintería de aluminio, donde realizan cortes con variedad de cierras circulares.

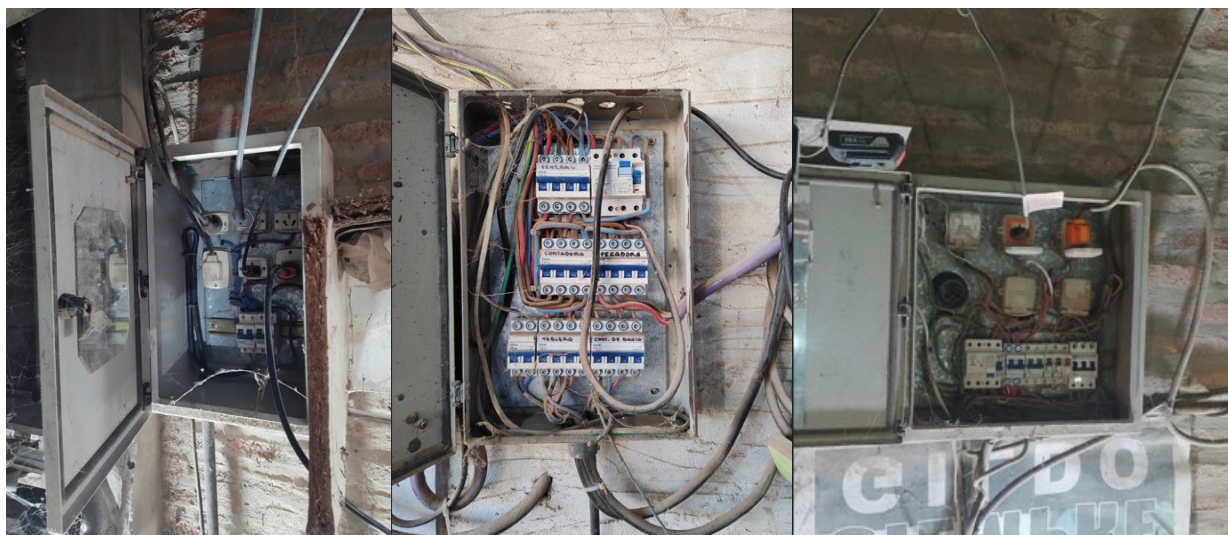
Recomendaciones: En todos los establecimientos, ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a la establecida en el Anexo V. La determinación del nivel sonoro continuo equivalente se realizará siguiendo el procedimiento establecido en el Anexo V.

Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere en el ámbito de trabajo la dosis establecida en el Anexo V, se procederá a reducirlo adoptando las correcciones que se enuncian a continuación y en el orden que se detalla:

1. Procedimientos de ingeniería, ya sea en la fuente, en las vías de transmisión o en el recinto receptor.
2. Protección auditiva al trabajador.
3. De no ser suficiente las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.

5. Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: Los tableros en general se encontraban en buen estado y con las protecciones correspondientes. Algunos tableros falta colocar la contratapa para evitar riesgo de contacto directo. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Se observó instalaciones eléctricas precarias, que se debe ajustar a la normativa vigente.



Recomendaciones: Colocar una contratapa a los tableros que faltan de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media y baja tensión, colocar cartelera sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

6. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga “SALIDA DE EMERGENCIA”, de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Fecha de Informe: 08/10/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283- - CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

27 de septiembre de 2024

Lugar de realización

Empresa Formolit. Fray Justo Santa María de Oro 1990, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Formolit.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas, además de no encontrarse en temporada de producción. Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes eléctricos. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas.

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cosfimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

Formolit es una empresa ubicada en el Parque Industrial Formosa, fabrica e instala productos de hormigón vibrado como caños de hormigón armado vibro-comprimidos, placas de hormigón unidas con espárragos, piso de malla y viga perimetral, salidas y desborde con juntas elásticas, piletas bebederos lineales con piso de hormigón de 4,80 m, espacio de 0,80 m debajo y 2 m a cada lado para el animal. Y postes olímpicos con brazos para cercados, cada 5 m con tensor cada 25 m. En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observa que la empresa transforma su materia prima a través de procesos mecánicos y manuales para obtener productos acabados de alta calidad. A continuación, se mencionan las etapas de producción:

a. Acopio de Materia Prima

- Recepción y almacenamiento de insumos.
- No se especifican equipos en esta etapa.

b. Armado de Esqueleto

- Construcción de la base estructural del producto.
- Equipos utilizados: Soldador.

c. Preparación de la mezcla

- Dosificación y mezcla de componentes.
- Equipos utilizados: Mezcladora.

d. Colocación en molde

- Llenado de moldes con la mezcla preparada.
- Equipos utilizados: manualmente, con baldes y pala.

e. Compactación de la mezcla

- Eliminación de burbujas de aire y aumento de densidad.
- Equipos utilizados: Vibrador Exterior, Vibrador Interior.

- f. **Transporte a la Zona de Curado**
 - Movilización del producto para su fraguado.
 - Equipos utilizados: Puente Grúa, Motor Carrito.
- g. **Secado**
 - Endurecimiento natural o asistido.
 - No se especifican equipos en esta etapa.
- h. **Desmoldado**
 - Retiro del molde una vez que el producto haya adquirido firmeza.
 - Equipos utilizados: Puente Grúa.
- i. **Almacenamiento en Depósito**
 - Organización y resguardo del producto final

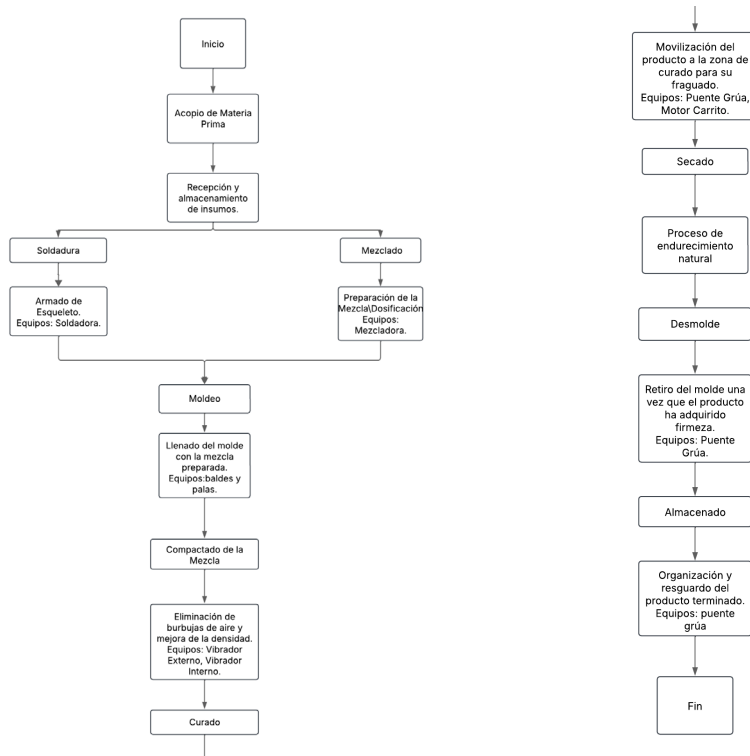


Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Formolit.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realiza mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Formolit, cuenta con una línea de producción, la cual es alimentada por un transformador de media a baja tensión, interno a la planta. El transformador trifásico de distribución se encuentra emplazado fuera del predio de la planta. Éste abastece al Tablero General de Baja Tensión desde el cual se suministra a las líneas de producción, incluidos los sistemas auxiliares, el depósito y algunas de las luminarias exteriores.

La derivación principal hacia el tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a un patio máquina que se encuentra ubicado en la zona lindera a la línea. De este tablero general se distribuye hacia la línea de producción y el depósito. Todas las líneas incluyen la iluminación de la misma.



Figura 2.2.1.1

Figura 1.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina que distribuye hacia líneas de producción.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el patio de máquina está en condiciones generales buenas con algunas protecciones en las bornas de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia. Tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ZONA DE PRODUCCIÓN

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde TGBT y alimenta al tablero secundario de distribución. Este es abastecido por un conductor subterráneo de 4 x 16 mm, el estado general del tablero principal es regular, no posee señalización clara y adecuada, no hay pilotos o luces testigo, no posee protección diferencial y la ubicación de mismo es inadecuada, ya que se encuentra en una zona de difícil acceso y a su vez el espacio donde está emplazado corresponde una columna de soporte del puente grúa, no respetando la distancia mínima con la instalación. En el caso del tablero secundario de distribución la situación es la misma que la del tablero principal. El estado general del mismo presenta características semejantes a las del tablero principal, con la diferencia de que este sí posee protección diferencial.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguientes:

- Zona 1 / Soldado.
- Zona 2 / Mezclado.
- Zona 3 / Moldeado.
- Zona 4 / Compactado.
- Zona 5 / Curado.
- Zona 6 / Secado.
- Zona 7 / Desmoldado.

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 30,37 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 0,47 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 30,81 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 6 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 48057,47 kWh/año.

Tabla 2.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 7 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	47.305,07
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 6.338.879,77

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	752,40
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 100.821,60

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

No se realizó un análisis de las facturas eléctricas debido a la no disposición de estas por parte de la empresa para realizar los estudios pertinentes.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita como así también en eventos posteriores en los cuales no estuvieron produciendo las líneas de la parte que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado las potencias instaladas de toda la planta y los consumos estimados simulados se optó por el siguiente modelo de análisis:

- a. Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- b. Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más una variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas gráficas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

3. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

3.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.

3.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Auditorías energéticas detalladas:* La propuesta es llevar adelante un plan de auditorías periódicas para identificar las áreas de mayor consumo y las oportunidades de mejora, como así también, los desvíos que pudieran ocasionarse.

- *Gestión de la demanda*: Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

3.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos*: Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Tarifa óptima*: Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexos

Anexo A - Potencia Instalada Equipos Electromecánicos e Iluminación

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de Entrada									
Sector / Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
Producción/Tinglado	Puente Grúa		3,50	2,61	2,00	6,00	1.320,00	85%	8.106
Producción/Tinglado	Motor Carrito		5,00	3,73	1,00	6,00	1.320,00	85%	5.790
Producción/Tinglado	Vibrado Exterior		1,50	1,12	2,00	6,00	1.320,00	85%	3.474
Producción/Tinglado	Vibrador Interior		2,00	1,49	1,00	6,00	1.320,00	85%	2.316
Producción/Tinglado	Mezcladora	3,00	20,00	14,91	1,00	6,00	1.320,00	85%	23.161
Producción/Tinglado	Soldador	2,00		2,00	1,00	6,00	1.320,00	80%	3.300
Depósito	Trompo		1,00	0,75	1,00	6,00	1.320,00	85%	1.158
Potencia Total Nominal Estimada				30,34	Consumo Total Actual Estimado				47.305

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Producción	A	30	4	6	1.320	158
Deposito	A	25	2	6	1.320	66
Exterior	C	150	2	8	1.760	528
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			0,47	Consumo Total Actual Estimado		752,4
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 4

Fecha de Informe: 08/10/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

27 de septiembre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa Formolit. Fray Justo Santa María de Oro 1990, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	.
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

1. No existe orden y limpieza.

Observaciones: Se puede observar que hay productos incompatibles entre sí, no hay un ordenamiento de los materiales, tampoco una sectorización de estos, en el sector de producción se encontraban acopiados productos terminados.

Además, se observó presencia de polvo en las máquinas que quedan de la producción.



Recomendaciones: Se recomienda la organización y limpieza del lugar de trabajo, materiales que ya no se usan y no son reutilizables se deben tirar. Colocar cartelería que indique el sector o área de trabajo. Sectorizar la zona de producción con productos terminados respecto del proceso.

2. Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.

Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación.

No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

3. Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: El tablero principal de bajada se debe mejorar la contención de los conductores. Se debe comprobar mediante mediciones las puestas a tierra de las instalaciones. Se observó instalaciones eléctricas precarias, que se debe ajustar a la normativa vigente.



Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero de bajadas principales de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de media tensión, colocar cartelería sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

4. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación.

Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga “SALIDA DE EMERGENCIA”, de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego

(ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 22

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa FedHec SA, Planta Industrial El Colorado. Ruta Provincial 1, Zona industrial km 125,5, (3603) El Colorado, Formosa.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">· Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.· Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.· Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.· Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604· Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.· Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocessos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- a. Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- b. Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.



Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004



Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa FedHec S.A.

Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones se llevaron a cabo los días 10 de octubre de 2024 en horario diurno (08:00 – 14:00 hs.). Las líneas de producción con sus respectivos servicios auxiliares en planta se encontraban funcionando al máximo de su capacidad antes del inicio de las mediciones. Se realizaron un total de 1 (un) muestreo por configuración y para cada elemento con los instrumentos detallados en la sección “Metodología empleada”.

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
Tablero General Baja Tensión Exterior	TGBT-EXT	

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplearon los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecutó una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión dependió del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realizó considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos fueron adquiridos con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se empleó a las pinzas cosfimétricas.

Para procesos en los que se requirió obtener la información con más detalle se emplearon las pinzas amperométricas y cosfimétrica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizaron en tiempos que fueron desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizaron un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pudo realizarse.

2. Datos obtenidos

2.1. Árbol de procesos

FedHec S.A. es una empresa ubicada en la localidad de El Colorado a 150 km de la ciudad de Formosa, cuya planta se encuentra por Ruta Provincial 1, km 124,5. Es una empresa líder en el desarrollo de tecnología en nutrición animal, que produce y comercializa alimentos balanceados, concentrados proteicos, sales autoconsumo y premezclas minerales para cada necesidad. Comercializan su producción en Formosa, Chaco, Corrientes, Salta, Santiago del Estero y Santa Fe. En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observa las siguientes etapas.

Proceso de Recepción de Materia Prima

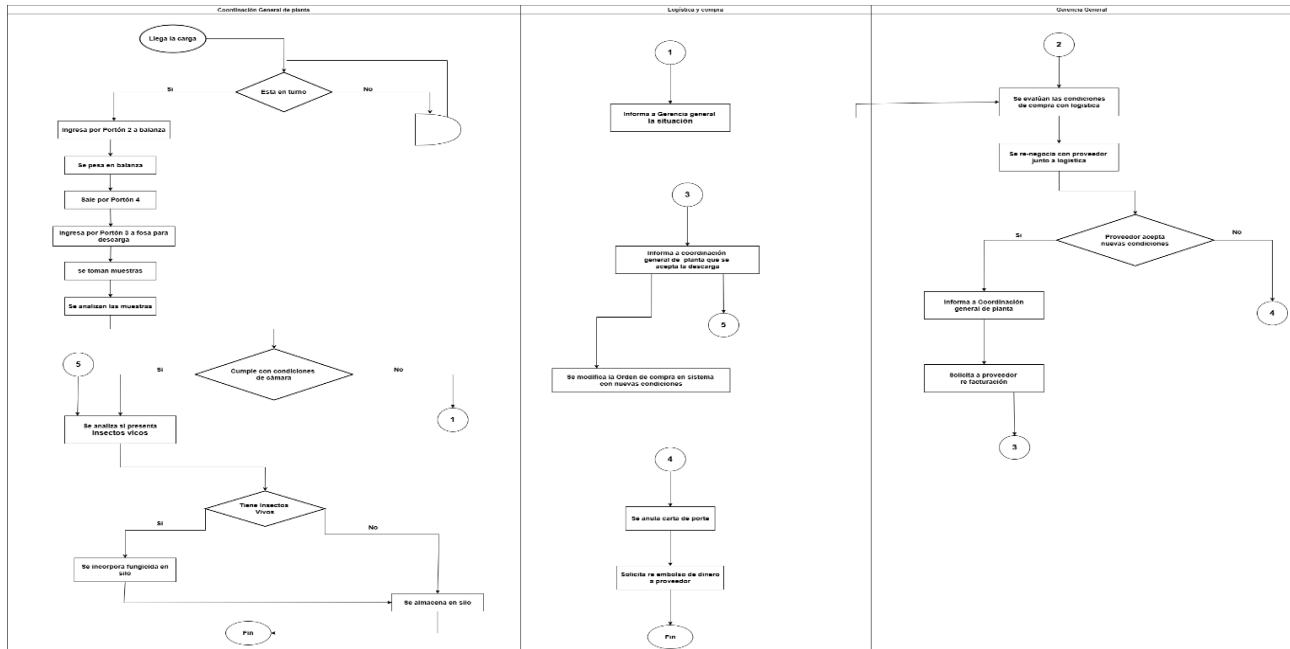
En esta etapa, los materiales llegan a la planta y pasan por un control de calidad. La carga se pesa, se analizan muestras y, si cumple con los estándares, se almacena en los silos. Si no cumple, se negocia con el proveedor para ajustes o devolución. Este proceso asegura que solo materia prima de calidad entre en producción.

Proceso de Alimento Molido

El proceso de alimento molido inicia con la dosificación de materias primas gruesas (como maíz y sorgo) en la Balanza A y continúa con su molienda en el molino, donde se obtiene la textura adecuada para el alimento. Después de moler, se añaden ingredientes finos, como premezclas y sales, en las Balanzas

Proceso de Alimento Pelleteado

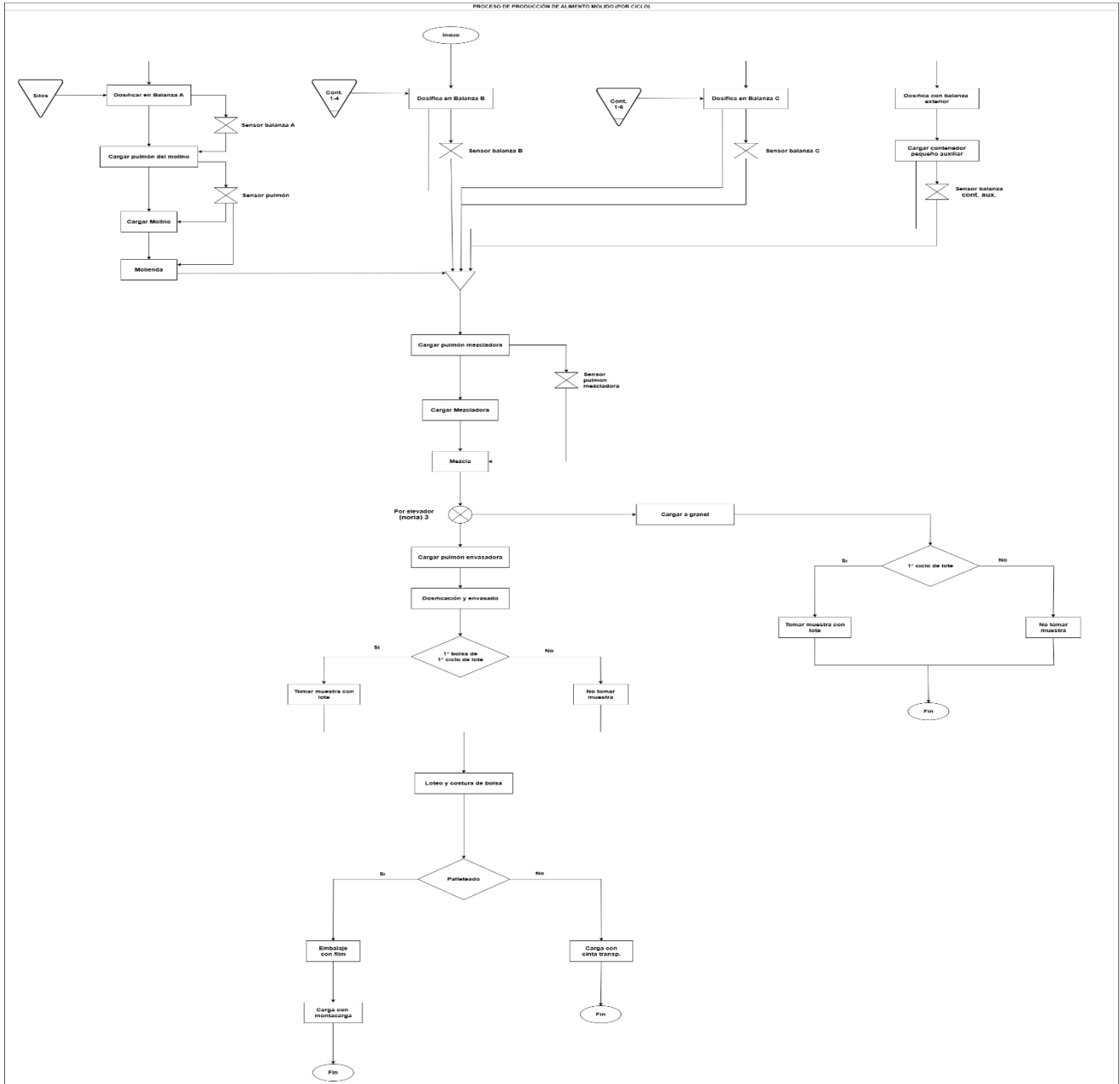
El proceso de alimento pelleteado sigue las mismas etapas iniciales que el de alimento molido, incluyendo la dosificación y mezcla de ingredientes. Sin embargo, después de la mezcla, el material se transfiere al pulmón de la pelleteadora, donde adquiere la forma de pellets mediante compresión. Los pellets luego pasan por un enfriador que estabiliza su temperatura y estructura, asegurando su durabilidad.



Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004



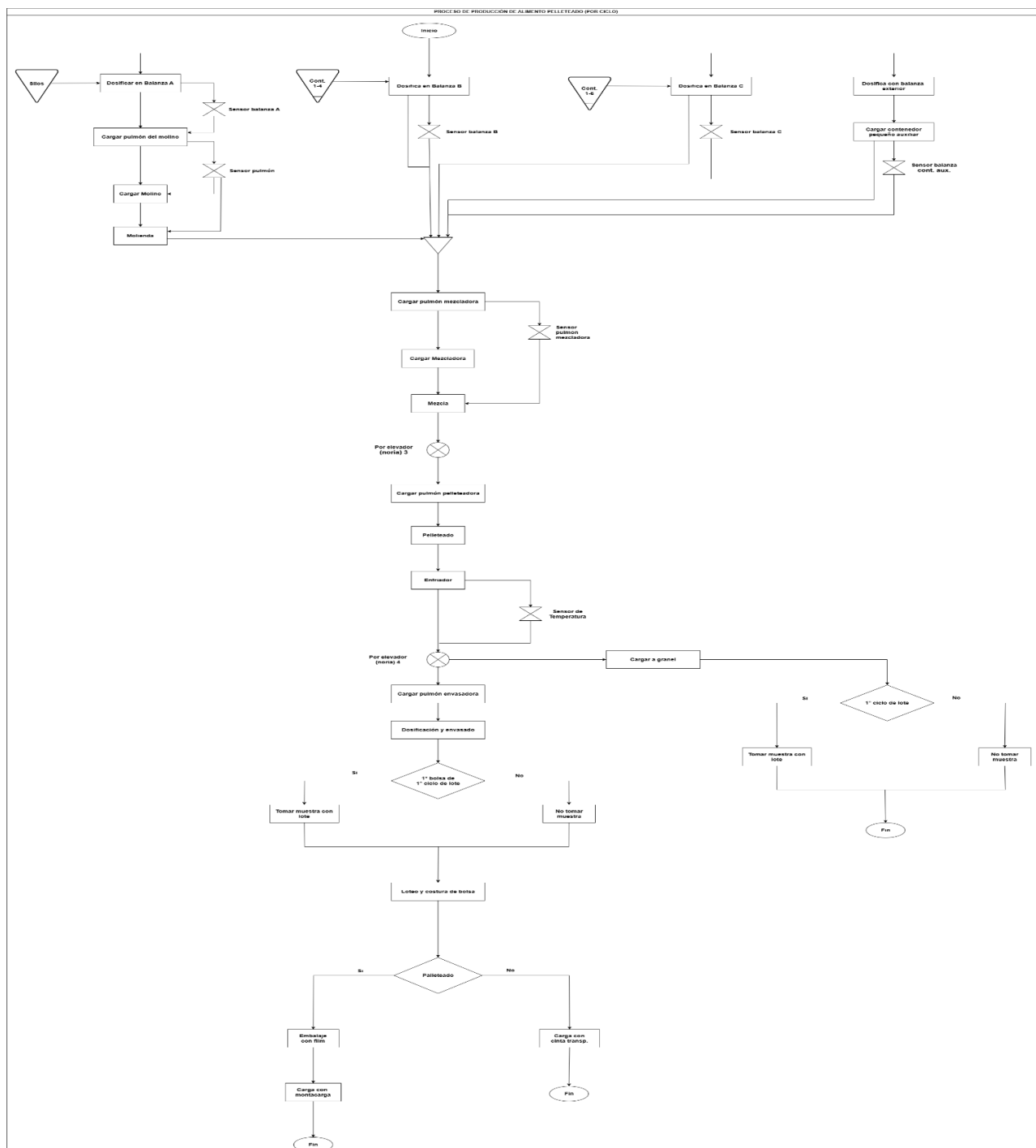


Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Fedhec SA.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se realizó mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Fedhec cuenta con una línea de producción alimentada por un transformador de media a baja tensión exterior a ella. El transformador trifásico de distribución emplazado fuera del predio de la planta es marca Mayo, de tipo I con certificado IRAM 2250:2005 (potencia nominal 630 kVA). Éste abastece a la línea relevada, incluidos los sistemas auxiliares, el depósito, la guardia de entrada y algunas de las luminarias exteriores.

La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a una oficina de producción que se encuentra ubicada en la zona linder a la línea principal, dentro del galpón principal. De este tablero general se distribuye hacia los distintos sectores de consumo que componen a la línea de producción. La iluminación de la misma, excepto la iluminación correspondiente al exterior, que proviene de un tablero exterior al predio.

En cuanto al estado del transformador se observó que el estado general bueno, hay maleza en el espacio para cables de media tensión y alrededores, no posee las luces testigos de fase, no posee señalización clara y adecuada. existen desviaciones de construcción, material no apropiado para uso.



Figura 2.2.1.1 (Izq) Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el muro exterior del predio y que distribuye hacia la planta y servicios auxiliares. (Med y Der) Tablero Principal de Baja Tensión ubicado en la oficina de producción.

El tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en el ingreso a la planta está en condiciones generales buenas, tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre los componentes en su interior. Si bien el tablero general de baja tensión se encuentra ubicado en una zona a la cual le ingresa luz del día no posee una iluminación adecuada, que permita realizar trabajos en horarios nocturnos.

ADMINISTRACIÓN – OFICINAS

Del TGBT, directamente aguas abajo se encuentra el tablero principal de la zona de administración y oficinas; este tablero aloja la distribución hacia los sectores de iluminación y potencia de las oficinas. Este es

alimentado por un conductor subterráneo de 4 x 6 mm. El estado general del tablero principal es bueno, no posee señalización clara y adecuada.

INSTALACIÓN DE VAPOR

La planta cuenta con un equipo generador de vapor (GV) alimentado por GLP del tipo humotubular de tres pasos de gases y disposición horizontal (Figura 2.2.1.2). La misma es de Marca FIMACO modelo HL 3R 45/8 con una capacidad de 378000 Kcal/h y una presión de diseño de 13,5 Kg/cm². El vapor demandado por los procesos es de 3 a 4 kg/cm². En lo referido a la recuperación del condensado generado por los distintos equipos de proceso, el mismo no es tenido en cuenta en la totalidad de la instalación.

Es importante remarcar que el diagnóstico energético de la instalación de vapor está basado en el análisis de funcionamiento de los generadores de vapor, de las líneas de distribución y en las observaciones realizadas en el lugar. Debido a que la caldera de no estaba en servicio en el día de la no se pudo realizar la calificación de este.



Figura 2.2.1.2 Patio de caldera donde se encuentra emplazada una caldera de vapor marca Fimaco.

La instalación electromecánica de la misma, como así también los componentes electromecánicos auxiliares están en condiciones generales muy buenas, como así también, en el caso de la caldera de mayor capacidad, por el vicio intrínseco generado por estar fuera de servicio.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguientes:

- Oficina ventas
- Oficina administración
- Garita de entrada
- recepción de camiones
- Sala de control
- Zona de producción
- Zona de caldera y compresor

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 79,51 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 2,45 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 81,96 kW. Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 150.592,21 kWh/año.

Tabla 2.2.2.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$ 134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 8 hs. y con todos los equipos de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la Medida Electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	144.641,65
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 19.381.981,49
Potencia Total Nominal Estimada (kW)	79,51

Análisis de la Medida Iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134,00
Análisis de la Medida (kWh/año)	5.950,56
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 797.375,04
Potencia Total Nominal Estimada (kW)	2,45

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Se realizó un análisis de las facturas de energía eléctrica correspondientes a los meses de julio a diciembre de 2023, que fueron las que proporcionó la empresa. En la Figura 2.2.3.1 se muestra una comparación entre las potencias contradas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa. Se observa claramente el exceso de potencia contratada en la franja horaria de Punta, como así también el cambio a un nuevo máximo de recontrato de 98,84 kW, debido a que ese valor fue alcanzado en el mes de setiembre.

El valor de la tangente de potencia obtenido del análisis posee valores superiores al mínimo que la normativa requiere para el consumo eléctrico para tarifas de tipo T3 industriales ($\tan \phi = 0,33$) por parte del ente proveedor del suministro, generando un recargo importante en el monto de la factura debido a la multa impuesta por REFSA SA, por bajo factor de potencia. Esto es atribuible al hecho de que no está funcionando el banco de

capacitores de la empresa cuando la demanda energética es baja, y que compensa la energía reactiva de modo de mantener dicho valor lo más próximo posible a un $\tan \varphi \leq 0,33$ ($\cos \varphi \geq 0,95$).

Por otro lado, como se observó de las gráficas en la Figura 2.2.3.1, que la potencia contratada en punta está muy por encima de los valores registrados en algunos meses. Esto hace que el cargo fijo que se abona mensualmente sea muy superior al que debería ser.

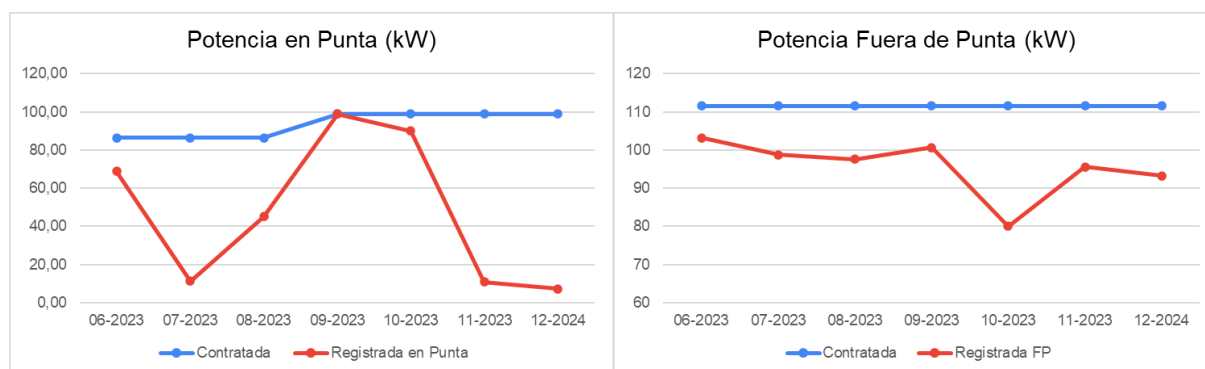


Figura 2.2.3.1 Potencias contratadas en punta y fuera de punta y el registrado en las facturas suministradas por la empresa

En resumen, como resultado se observan 2 puntos importantes:

1. Recargo por tangente φ superior a 0,33
2. Potencias en punta contratada muy superior a las registradas

La propuesta de INTI consiste en **recontratar la potencia actual a los valores de 40 kW en punta y revisar la que está fuera de punta**, siempre y cuando el ritmo de trabajo y el uso de la potencia instalada sea similar al ritmo de trabajo de los últimos 12 meses. En caso de expandir la producción y/o poner a funcionar equipamiento nuevo o adicional, esa potencia contratada deberá ser analizada nuevamente y cambiada en caso de ser necesario.

A continuación, se detallan en la tabla 2.2.3.1, los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto, el cual significa un ahorro aproximado en el costo de la factura por el servicio de energía eléctrica, del 8-10 %.

Tabla 2.2.3.1 Análisis los ahorros potenciales que se pueden lograr con la compensación óptima de energía reactiva y el cambio de potencias contratadas propuesto.

Mes	Monto abonado	Ahorro óptimo con banco capacitores	Ahorro por cambio de potencia contratada	Ahorro total mensual
06-2023	\$ 734.232,68	\$ 37.817,75	\$ 9.415,59	\$ 47.233,34
07-2023	\$ 706.331,00	\$ 28.265,17	\$ 9.415,59	\$ 37.680,76
08-2023	\$ 810.973,04	\$ 34.154,00	\$ 9.415,59	\$ 43.569,59
09-2023	\$ 728.440,00	\$ 33.849,00	\$ 9.415,59	\$ 43.264,59
10-2023	\$ 651.315,43	\$ -	\$ 9.415,59	\$ 9.415,59

11-2023	\$ 688.187,09	\$ 27.539,11	\$ 9.415,59	\$ 36.954,70
12-2024	\$ 597.948,23	\$ 10.588,39	\$ 9.415,59	\$ 20.003,98
Total	\$ 4.917.427,47	\$ 172.213,42	\$ 65.909,13	\$ 238.122,55*

* Este valor corresponde al ahorro de 6 meses con la tarifa 2023, la cual tenía un costo medio de 18,9 \$/kWh. A la fecha del presente informe el valor medio del kWh es de \$ 134, con lo cual el ahorro potencial anual (12 meses) presenta actualmente un valor aproximado de \$ 3.376.552,52.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la medición no estuvieron produciendo las líneas que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se refleja en los datos es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) y equipos de servicios auxiliares.

Potencia Activa

Potencia Activa		
Mínima	Máxima	Promedio
4,41 KW	73,04 KW	63,32 KW

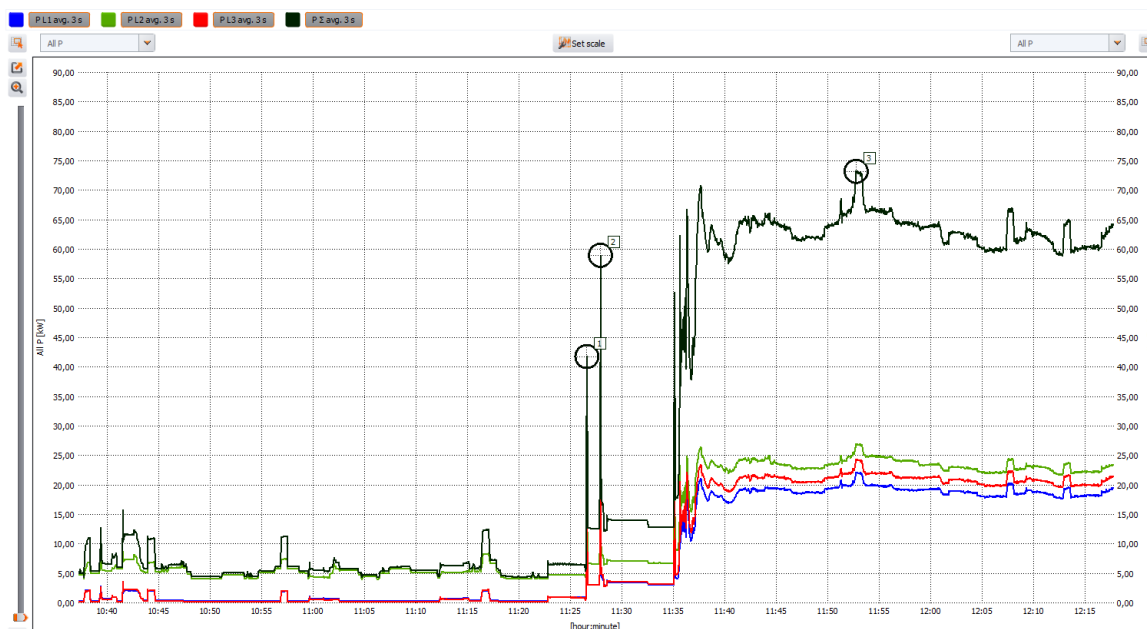


Figura 1.2.4.1 Potencia activa registrada en la empresa FedHec SA

En la Figura 2.2.4.1 se detalla los valores registrados para la potencia activa total (negro) y las correspondientes a cada fase (azul, verde, rojo). La franja horaria de mayor potencia consumida corresponde desde las 11:35 hs aproximadamente en adelante. Según los datos relevados en la planta, esta tiene 4 encendidos automáticos y que se corresponden a etapas del proceso desde suministro de ingredientes primarios

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

pasando, por la molienda hasta la etapa de extrusión y embolsado. Los últimos encendidos se pueden ver en la gráfica identificados por las flechas púrpuras, que coinciden con los círculos críticos #2 y #3. Los anteriores escalones que se distinguen están relacionados con otros consumos de equipos que funcionan en ese horario.

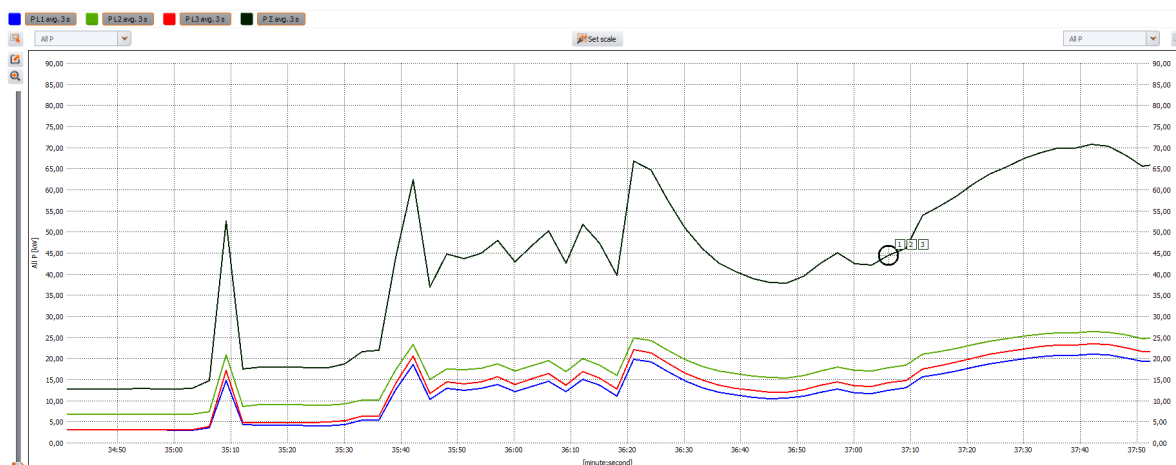


Figura 2.2.4.2 Detalle de la potencia activa total (negro) y las correspondientes a cada fase (azul, verde, rojo) registradas en la empresa FedHec entre las 11:25 hs y las 11:45 hs.

La Figura 2.2.4.2, muestra el consumo entre las 11:10 y las 11:45 hs. También muestra el proceso de arranque del sistema productivo de manera escalonada. Desde las 11:10 se observa que primero enciende el equipo A (funcionando 3 minutos) y luego de 10 minutos enciende el equipo B (funcionando 5 minutos), y así sucesivamente hasta alcanzar el funcionamiento pleno de la totalidad de los elementos electromecánicos que conforman la línea de producción. La potencia máxima registrada al final fue de 73 KW. La misma situación se da en otros procesos de otras empresas, pero en algunos casos los equipos encienden casi en simultáneo.

Factor de Potencia

Factor de Potencia		
Mínimo	Máximo	Promedio
0,42	0,94	0,92

En la Figura 2.2.4.3 se detallan los valores registrados para el factor de potencia y el $\cos \phi$. El valor registrado corresponde con el valor de tangente de potencia que figura en las facturas de energía eléctrica analizadas en algunos casos. El valor mínimo registrado fue 0,42 el máximo fue de 0,94. Cabe recordar que la empresa de energía multa cuando este valor es menor a 0,95 (o $\tan \phi \geq 0,33$). Es decir, en gran parte se está por debajo de lo exigido, y esto puede ser atribuido a que el banco de compensación de energía reactiva no está funcionando para cargas bajas.

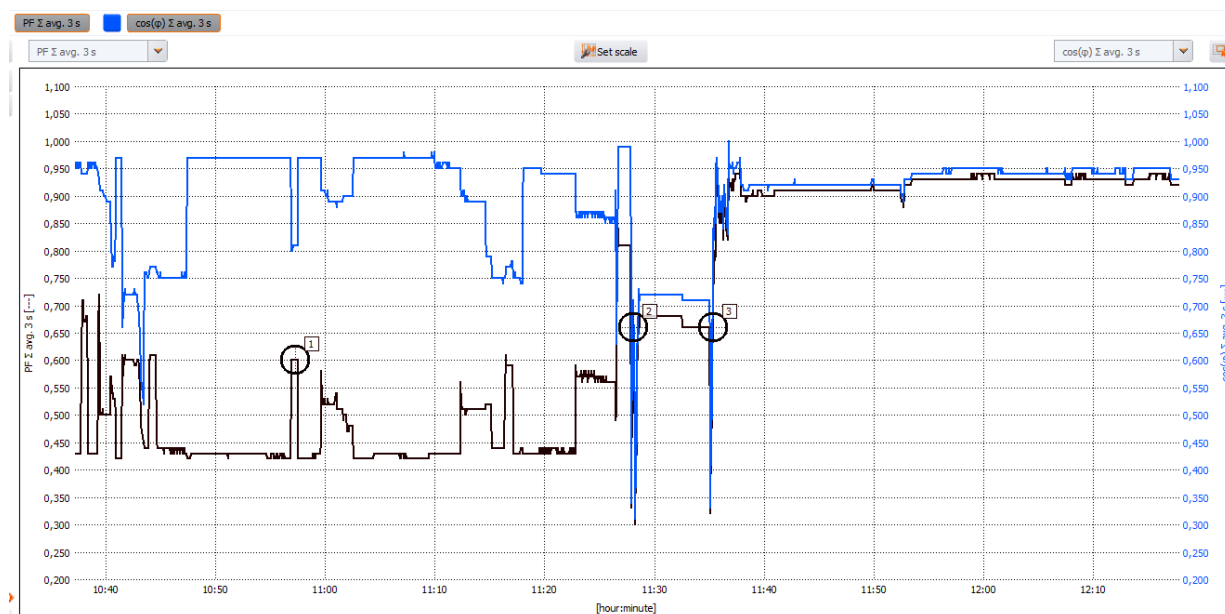


Figura 2.2.4.2 Factor de potencia (negro) y $\cos \phi$ (azul) registrados en la empresa FedHec SA.

Si bien los valores más bajos se dan cuando no hay producción, es importante destacar que cuando se trabaja con cargas no lineales, como los variadores de velocidad, se crean corrientes armónicas, que pueden ser representadas por la tasa de distorsión armónica (THD), en estos casos la potencia aparente (S) no estará únicamente compuesta por la potencia activa (P) y la potencia reactiva (Q). Si no que también hay que tener en cuenta "D", siendo D la suma de todas las potencias que generan la distorsión. Es por ello que el $\cos \phi$ no coincide con el resultado final del factor de potencia, siendo el factor de potencia casi siempre menor al $\cos \phi$.

Intensidad de Corriente Eléctrica

Intensidad de Corriente Eléctrica		
Mínima	Máxima	Promedio
1,08 A	135,70 A	100,53 A

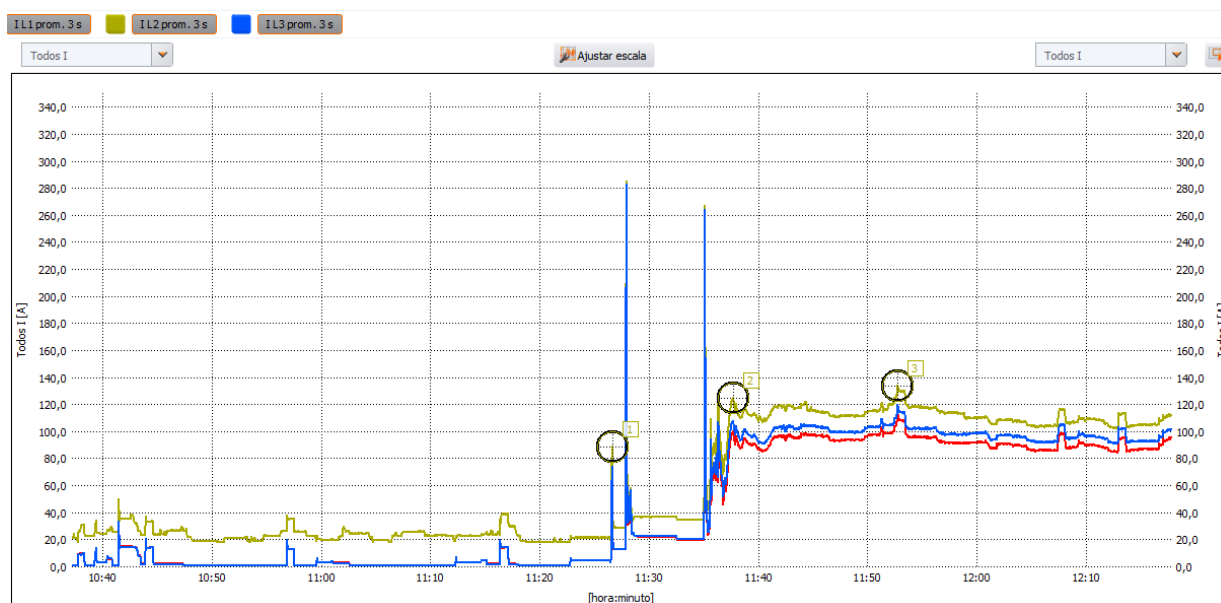


Figura 2.2.4.3 Intensidad de corriente registrada en la empresa FedHec SA.

Con respecto a la corriente se obtuvieron resultados con un comportamiento similar a los de potencia y se muestran en la Figura 11. Los valores mínimo y máximo de corriente se corresponden (cálculo mediante) con los siguientes valores de potencias aparentes:

- **Mínima:** 10,76 kVA y un Factor de Potencia de 0,43. Lo que denota la fuerte componente de Iluminación en el consumo a carga mínima. Ese muy bajo Factor de Potencia podría mejorarse con la inclusión de más consumos de Potencia Activa, lo que sucedería si se agregan cargas tipo motrices al consumo.
- **Máxima:** 80,95 kVA y un Factor de Potencia de 0,88. Lo que denota que si bien la relación Activa/Reactiva mejora, no es lo suficiente como para tener un Factor de Potencia aceptable sin compensación adicional. Y tampoco lo será si aún a plena carga el resto de la planta aporta consumos del tipo de motores asíncronos cuyos factores de potencia individuales no superan los 0,9. Es decir, La compensación adicional parece resultar imprescindible.

Intensidad de Corriente Eléctrica | Desequilibrio entre fases

Desequilibrio Intensidad de Corriente entre fases		
Mínima	Máxima	Promedio
5 %	92,6 %	8,6 %

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

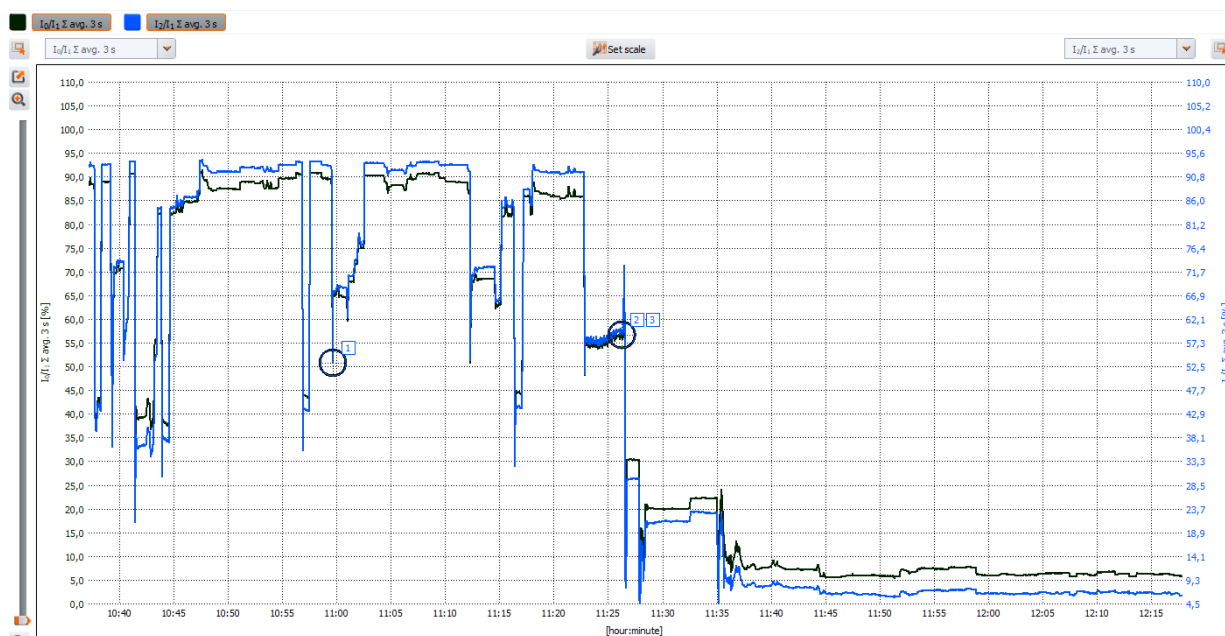


Figura 2.2.4.4 Valores para el desequilibrio en Intensidad de Corriente entre fases registrada en la empresa FedHec SA.

La Figura 2.2.4.4 muestra el registro del desequilibrio en la intensidad de la corriente eléctrica en las fases. Se supone que al no estar en plena producción la planta, la iluminación y refrigeración monofásica, toman preponderancia en el desequilibrio. Se registro un desequilibrio máximo del 92,6 % en un instante de la medición, cuando el máximo sugerido es del 5%. Mas del 90% del tiempo de medición, se registró desequilibrio en las fases por encima del máximo sugerido.

Tensión de Fase

Tensión de Fase		
Mínimo	Máximo	Promedio
214,7 V	239,3 V	228,8 V

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

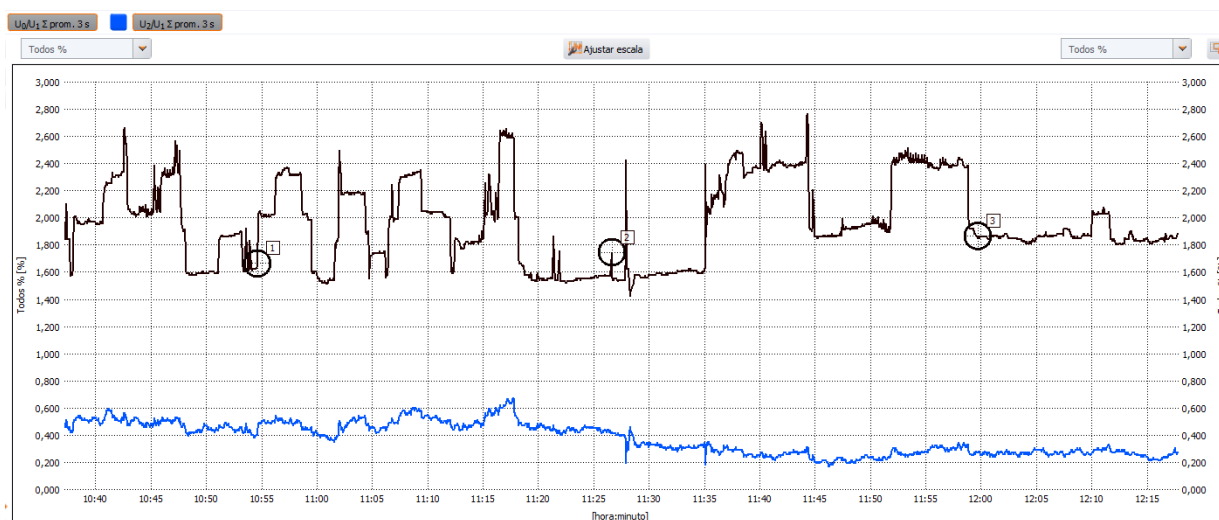


Figura 2.2.4.5 Valores para el desequilibrio en la tensión de fase, entre fases U_0/U_1 (negro) y U_2/U_1 (azul) registrada en la empresa FedHec SA.

La Figura 2.2.4.5 muestra el registro de la tensión de fase. No se encontró desequilibrio entre fases superior al 2,5%, el valor promedio está dentro lo normal (220-230 V), las variaciones que se ven en la gráfica corresponden a los ingresos de equipos, pero en ningún momento se observa caída de la misma. En caso de funcionar el banco de compensación, se debería medir nuevamente la tensión de fase, ya que puede aumentar por encima de lo tolerable para el uso equipos de sensibles.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado los siguientes documentos-fuente de información:

- Consumos eléctricos en el período julio – diciembre de 2023
- Elaboración de productos en el período de julio – diciembre de 2023.
- Potencias instaladas de toda la Planta
- Mediciones de calidad de energía eléctrica en octubre de 2024

Se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Tomar como referencia la actividad de los meses activos. *Los otros períodos han sido irregulares desde el punto de vista de la producción y no hay datos de consumos eléctricos en la mayoría de los mismos.*
- Para ese período de meses considerar los datos de consumos eléctricos y las cantidades producidas declaradas por cada producto.
- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más uno variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por los equipos de los que se tienen datos estadísticos ciertos.

3. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

3.1. Optimización del Factor de Potencia

- *Instalación/revisión de bancos de capacitores:* Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- *Análisis de cargas:* Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.
- *Monitoreo continuo:* Implementar sistemas de monitoreo para verificar el factor de potencia en tiempo real y ajustar los bancos de capacitores según sea necesario.

3.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- *Gestión de la demanda:* Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

3.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Revisión detallada de los contratos:* Esta es la propuesta con mayor impacto, la sugerencia es analizar en profundidad las cláusulas de los contratos actuales para identificar posibles mejoras. De aquí surge y urge la realización de una adecuada selección de la potencia contratada, lo cual implica realizar un cálculo preciso de la demanda máxima para evitar pagar por una potencia superior a la necesaria.
- *Tarifa óptima:* Para este caso analizado se puede llevar a cabo una modificación de los horarios de producción, teniendo en cuenta para ello las diferentes tarifas ofrecidas por la distribuidora eléctrica REFSA y seleccionar la que mejor se adapte al perfil de consumo de la empresa.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gov.ar o (5411) 4724-6200 /4724-6300/ 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Anexo A - Potencia instalada equipos electromecánicos e iluminación

Tabla A.1 Potencia instalada equipos electromecánicos.

Relevamiento Equipos Electromecánicos									
Sector / Subsector	Equipo	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
Oficina ventas	A/A Split philco	3,30		3,30	1,00	4,00	880,00	85%	3.416
Oficina administración	A/A Split Midea	3,30		3,30	2,00	9,00	1.980,00	85%	15.374
Garita de entrada	A/A Split Marshall	3,30		3,30	1,00	8,00	1.760,00	85%	6.833
Recepción de camiones	Motor Noria 1		7,50	5,59	2,00	2,00	440,00	85%	5.790
	Motor Noria 2		7,50	5,59	1,00	2,00	440,00	85%	2.895
Sala de control	A/A Split Marshall	3,30		3,30	1,00	8,00	1.760,00	85%	6.833
Producción	motor pulmon 1		0,50	0,37	1,00	6,00	1.320,00	85%	579
	motor molino		30,00	22,37	1,00	6,00	1.320,00	85%	34.741
	tornillo sin fin		1,00	0,75	1,00	6,00	1.320,00	85%	1.158
	chimnango de mezcla		2,00	1,49	4,00	4,00	880,00	85%	6.176
	silos balanza c		2,00	1,49	6,00	6,00	1.320,00	85%	13.896
	mezcladora		3,00	2,24	1,00	10,00	2.200,00	85%	5.790
			7,50	5,59	1,00	10,00	2.200,00	85%	14.475
	zaranda 1		0,75	0,56	1,00	10,00	2.200,00	85%	1.448
	noria post mezclado		0,75	0,56	1,00	10,00	2.200,00	85%	1.448
	embolsado		0,75	0,56	1,00	6,00	1.320,00	85%	869
Caldera y compresor	compresor	5,50		5,50	1,00	10,00	2.200,00	85%	14.235
	caldera		1,50	1,12	3,00	10,00	2.200,00	85%	8.685
Potencia Total Nominal Estimada				79,51	Consumo Total Actual Estimado				144.642

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Oficina Administrativa	A	18	7	4	880	111
Oficina Ventas	A	18	8	8	1.760	253
Iluminacion exterior	A	100	14	10	2.200	3.080
Garita de entrada	A	18	1	6	1.320	24
Recepción de camiones	A	30	1	10	2.200	66
Oficina de control	A	30	2	10	2.200	132
Producción	A	55	8	16	3.520	1.549
Producción luminarias grandes	A	100	2	16	3.520	704
Sala de compresor y caldera	A	18	2	4	880	32
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			2,45	Consumo Total Actual Estimado		5.950,6
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 5

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

10 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa FedHec SA, Planta Industrial El Colorado. Ruta Provincial 1, Zona industrial km 125,5, (3603) El Colorado, Formosa.

Metodología empleada

Técnica empleada	Relevamiento ocular y fotográfico.
Instrumento	
Método	Los relevamientos se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices: <ul style="list-style-type: none">· Ley 19.587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto 351/79

Resultados

1. Espacios de Trabajo – Dec. 351/79 – Capítulo 5

Riesgos de caída al mismo nivel

Observaciones: existen áreas de circulación que se encuentran a distinto de niveles de piso que podrían provocar tropezones o atrapamientos de miembros inferiores.



Recomendaciones: Señalizar todos los bordes donde exista desniveles con sus colores correspondientes de manera de prevenir posibles incidentes o accidentes.

2. Iluminación y color – Dec 351/79 – Capítulo 12

Observaciones: Se recomienda realizar una medición de iluminación anual, a modo de cumplimentar con la legislación. No están delimitadas las áreas de circulación con colores resaltantes, y tampoco están señalizadas las salidas de evacuación (flechas de color verde) indicando los caminos, en caso de peligro.

Recomendaciones: delimitar las zonas de máquinas con un cuadrante de color amarillo y de color verde las zonas de circulación.

3.Instalaciones eléctricas – Dec 351/79 – Capítulo 14

Observaciones: Se observaron los tableros en buenas condiciones, sin embargo es necesario realizar un mantenimiento y limpieza de los mismo anualmente.



Recomendaciones: Colocar una contratapa al tablero secundarios de manera de mitigar el contacto directo con los conductores de baja tensión, colocar cartelería sobre distancias de trabajo y solo puede manipular personal autorizado con los EPP pertinentes. Realizar las mediciones correspondientes según la Ley y decretos antes mencionada y realizar la prueba manual de interruptores diferenciales cada 30 días.

4.Máquinas y Herramientas: Titulo V – Capítulo 15

Observaciones:

Se observó que algunas máquinas, no tienen las protecciones correspondientes, por lo tanto, existe riesgos de atrapamientos que pueden provocar accidentes.



Recomendaciones:

Los motores que originen riesgos serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio. Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Asimismo, deberán estar provistos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro. Cuando se empleen palancas para hacer girar los volantes de los motores, tal operación se efectuará desde la periferia a través de la ranura de resguardo de que obligatoriamente estarán provistos. Los vástagos, émbolos, varillas, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegerán o aislarán adecuadamente.

5. Protección contra incendios: Título V – Capítulo 18.

Observaciones: No hay señalización de salidas de emergencia, rutas de evacuación con flechas de color verde, tampoco se observó la presencia de planos de evacuación. Los extintores deben estar sujetos a la pared por medio de un soporte con su señalización correspondiente.



Recomendaciones: colocar en todas las salidas cartelería reflectiva que contenga “SALIDA DE EMERGENCIA”, de color verde, colocar mínimo un matafuego en cada local de la clase que resulte del cálculo de la carga de fuego (ANEXO VII); colocar el extintor dentro de su demarcación correspondiente, en el cual la base debe estar a 0.70 metros del nivel de piso.

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 11

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Analizar las necesidades energéticas de la empresa, integrando a todos los equipos y sistemas que forman parte de ella, y proponer soluciones de mejora en materia de ahorro de energía y de incorporación de nuevas energías que sean viables técnica y económicamente.

Determinaciones requeridas

1. Conocer la situación energética de la fábrica, determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales de la planta. Averiguar cómo se compra y utiliza la energía, dónde se usa y con qué eficacia.
2. Obtener el balance energético global de los equipos e instalaciones en consumos de energía para su cuantificación.
3. Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
4. Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y medidas técnicamente aplicables para lograrlo.
5. Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial, para poder priorizar su implementación.

Fecha de ensayo

28 de octubre de 2024 (colocar la que corresponda a la visita)

Lugar de realización

Empresa Metalúrgica Smith, Planta Industrial, Av. Vera de Molina, Parque Industrial Formosa. (3600) Formosa, Formosa.

Informe de ensayo o técnico

Página 2 de 11

Metodología empleada

Técnica empleada	Medición energética mediante comprobación eléctrica de tipo directa.
Instrumento	<ul style="list-style-type: none">Pinza cofimétrica digital. Marca HT, modelo 9023. N° Serie 21121296.Pinza cofimétrica digital. Marca UNI-T, modelo UT243. N° Serie C173853764.Pinza amperométrica digital. Marca HT, modelo 323. N° Serie 211119517.Auditor Energético. Marca SONEL, modelo MPI-540. N° Serie EK3604Cámara Termográfica de alta resolución. Marca: Testo. Modelo: 870. N° Serie 03057227.Analizador Multiparamétrico con sonda de Calidad de Aire y sonda de hilo caliente telescópica. Marca: TESTO. Modelo: 435-2. N° Serie 60979410.
Método	<p>Las mediciones se realizaron tomando como referencia a las siguientes normas y directrices:</p> <ul style="list-style-type: none">IRAM-ISO 50001:2018, IRAM-ISO 50006:2019, IRAM 2023:1979, IRAM 2265:1982, IEC/EN 61010-031, ISO 18434-1, DIN EN 13187. DIN EN 473. DIN 54191:2017-10. DIN 54162. ASNT SNT-TC-1, ASTM E1862-14, ASTM E1933-14.

Resultados

1. Análisis y procedimientos

Con el fin de cumplir con estos objetivos el alcance de las inspecciones contempla las siguientes actuaciones:

- **El análisis de los suministros energéticos (incluyendo análisis de las condiciones de contratación de dichos suministros).** De todos los suministros energéticos exteriores incluyendo sus condiciones de contratación.
- **Análisis del sistema productivo.** De todos los subprocesos, sistemas y equipos que participen en el proceso de producción.
 - Subprocesos: Conjuntos de equipos de poco consumo que participan en una misma operación, ejemplo, todos los equipos de una zona de montaje manual.
 - Grandes Consumidores: equipos que tienen la potencia necesaria para que se midan de forma independiente, ejemplo inyectoras, prensas, cadenas automáticas de montaje.
 - Sistemas Térmicos: Equipos que generen calor o frío del sistema productivo, ejemplo, hornos, secadoras, etc.
- **Análisis de tecnologías horizontales.** De aquellas instalaciones que no pertenecen al proceso productivo pero que resultan imprescindibles para su desarrollo o iluminación.
 - Generación y distribución de Calor Industrial
 - Generación y distribución de Frío Industrial
 - Generación y distribución de Aire Comprimido

En el caso de este trabajo de revisión el análisis del alcance solamente se circunscribe a todos los procesos que involucren únicamente al sistema eléctrico y térmico según corresponda.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Con los datos recopilados se procedió a la elaboración de un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a consumos y optimizar los equipos y procesos de la empresa de cara al ahorro energético. Se incluyen los siguientes puntos:

- Cálculo de rendimientos y consumos específicos.
- Nivel de servicio, analizando la sobreutilización o infrautilización de las instalaciones respecto a su nivel óptimo.

Durante esta fase de la inspección, pueden surgir aspectos de la empresa de los cuales no se tuvo constancia cuando se realizaron las visitas, y que influyen en el comportamiento energético de la misma, por lo que en ocasiones fue necesario realizar alguna visita con posterioridad o realizar alguna otra medición. Es importante remarcar que puede suceder que, tanto los datos recolectados como los medidos no sean coherentes o presenten alguna variación en función del periodo de tiempo en que se hayan obtenido, y que puede ser originado tanto por la estacionalidad como por la configuración del sistema productivo de la empresa.

1.1 Información relevada (Procedimiento experimental)

El muestreo se realizó con el fin de poder cuantificar valor medio de la potencia activa, reactiva y aparente en servicio, que emerge de los componentes que integran al sistema productivo (Figura 1.1.1) y que se encuentran emplazados en la planta industrial de la firma.

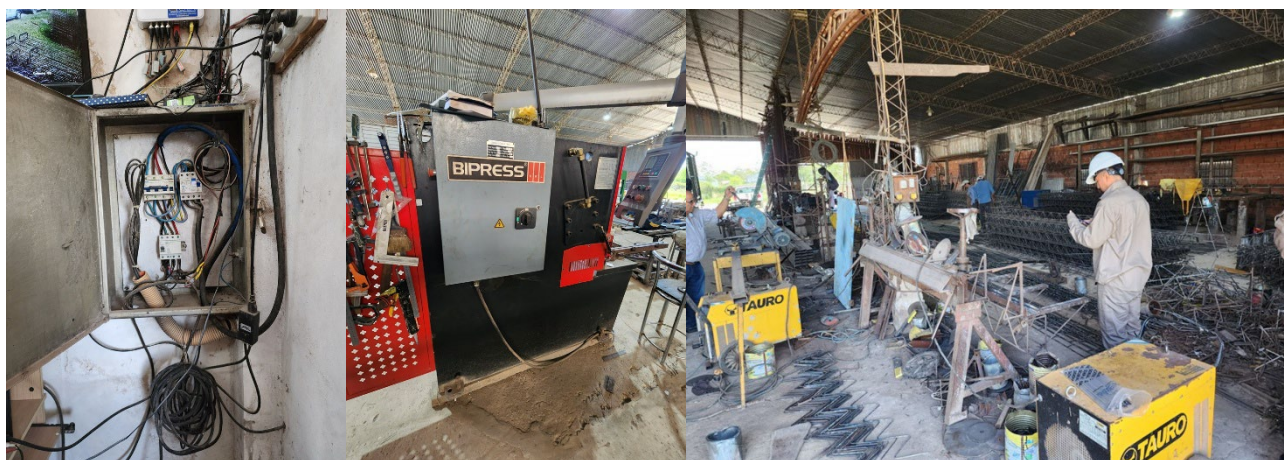


Figura 1.1.1 Imágenes de algunos de los tableros eléctricos y equipos electromecánicos que fueron analizados, ubicados en el predio perteneciente a la empresa Metalúrgica Smith.

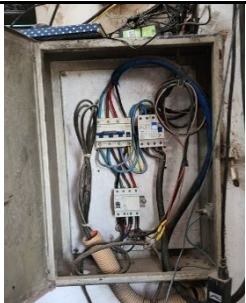
Con la finalidad de garantizar la no intervención de personal no idóneo en las inmediaciones del tablero eléctrico a intervenir, un agente técnico en higiene y seguridad de INTI intervino en la asistencia técnica, de modo que su accionar incluya el control de señalizaciones y distancias de seguridad acorde a los requisitos vigentes, tanto del personal que realiza el estudio termográfico como cualquier otra persona que pueda circular por el área.

Para el análisis de los elementos solicitados las mediciones no se pudieron efectuar debido a que la empresa se encontraba readecuando sus instalaciones electromecánicas con equipamiento nuevo, además de no encontrarse en temporada de producción.

Informe de ensayo o técnico

Como soporte a las incursiones eléctricas, en general, se adquieren las emisiones de radiación infrarroja de onda larga emitida, reflejada y transmitida, que emerge de los componentes detallados en la Tabla 1.1.1. En este caso tampoco se pudieron llevar a cabo actividades termográficas

Tabla 1.1.1 Zonas de medición, nomenclatura empleada para la identificación de los datos.

Zona de medición	Identificación	Imagen
Tablero General Baja Tensión Exterior	TGBT-EXT	

Procedimiento Eléctrico

Para el procedimiento de medición eléctrico se emplean los instrumentos detallados en el apartado “Metodología empleada”, pinza cosfimétrica digital, pinza amperométrica, medidor multifunción, y analizador de calidad de energía. El método utilizado es por medición directa. En cada muestreo se ejecuta una calibración previa a 0 (como técnica de análisis mínimo para la recopilación de datos en el estado estable) para cada sesión. La duración de cada sesión depende del elemento a ser medido. Para mediciones globales se realiza considerando un tiempo de muestreo de 45 minutos en adelante. En estos casos los datos se adquieren con el analizador de calidad de energía y en algunos casos se emplea a las pinzas cofimétricas.

Para procesos en los que se requiere obtener la información con más detalle se emplean las pinzas amperométricas y cosfimetica en intervalos acorde a la demanda de la ventana de medición. Las mediciones de detalle generalmente se realizan en tiempos que van desde algunos segundos hasta algunos minutos. En estos casos generalmente se realizan un total de 3 muestreos con una duración de no superior a los 4 minutos como prueba mínima de recopilación de datos en el estado estable. En algunos eventos, y por cuestiones propias del proceso de producción en curso, no pueden realizarse.

2. Resultados obtenidos

2.1. Árbol de procesos

En la Figura 2.1.1 se detalla el árbol de proceso obtenido para cada etapa relevada in situ, en el mismo se observa que el proceso comienza con la recepción de las barras de hierro, pasa a la sierra de corte, donde se le da el tamaño requerido según lo solicitado. Las barras luego se sueldan formando la estructura deseada.

Informe de ensayo o técnico

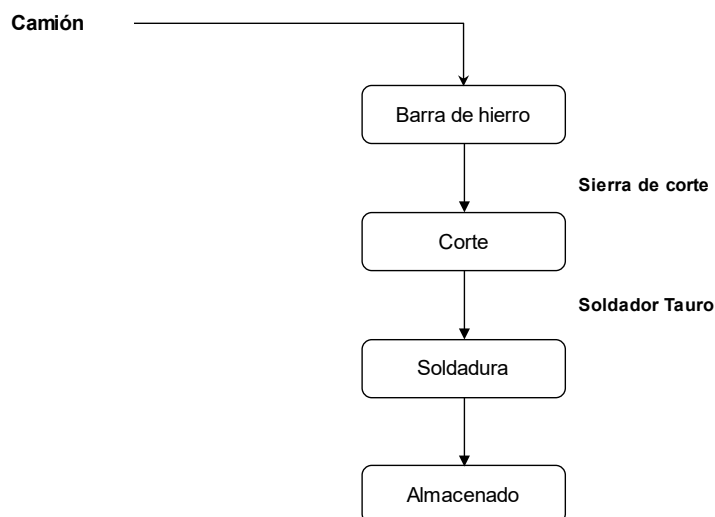


Figura 2.1.1 Árbol de proceso, perteneciente a la empresa Metalúrgica Smith.

2.2. Parámetros eléctricos - Interpretación de los datos finales

Acorde al procedimiento eléctrico descrito previamente es como se lleva a cabo la construcción del valor de las potencias activa, reactiva y aparente del sistema trifásico con cargas desequilibradas medido, el cual se debe realizar mediante comprobación directa de los parámetros eléctricos por fase.

2.2.1. Análisis Instalación Eléctrica Global

La empresa Metalúrgica Smith cuenta con 1 línea de producción, no muy definida, la cual es alimentada por un transformador de media a baja tensión, ubicado en el exterior de la planta. La derivación principal hacia un tablero general de distribución (Figura 2.2.1.1), se realiza a un muro que delimita el predio de la empresa y que se encuentra ubicado fuera de la zona de producción. De este tablero general se distribuye hacia la línea de producción y el depósito.

Informe de ensayo o técnico

Página 6 de 11



Figura 1.2.1.1 Tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en la oficina que distribuye hacia todas las líneas y el depósito.

El tablero general de baja tensión (TGBT) está ubicado dentro de la oficina de la empresa, está en condiciones generales malas, sin protecciones en acrílico tanto en las borneras de distribución como en las uniones de los terminales en la termomagnética principal. No se advierte la presencia de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia, tampoco se observa una nomenclatura de identificación clara sobre las llaves termomagnéticas secundarias, además de estar en un lugar que no es el adecuado.

ADMINISTRACIÓN – OFICINA

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde el TGBT.

GALPÓN.

Este espacio se abastece energéticamente en forma directa desde el TGBT.

2.2.2. Potencia Eléctrica Instalada Relevada

Se realizó un relevamiento de los diferentes edificios emplazados en la empresa, con el fin de obtener un listado de todos los conceptos que influyan en el Uso Racional y Eficiente de la Energía y que se emplean para desarrollar las actividades de toda la planta. El relevamiento se enfocó en aquellos elementos instalados dentro de cada edificio que consuman energía para su funcionamiento.

Los datos fueron ingresados en forma sistematizada y ordenada en las planillas de relevamiento, lo que facilitará posteriormente a la empresa el trabajo de corrección y posibilitando la homogenización y claridad de la información. En algunos casos no se pudo obtener la información sobre las características físicas o técnicas de un artefacto, porque no está, se encontraba oculta o en lugares de imposible o de difícil acceso, (por ej. equipos de aire acondicionado, CPU, monitores, etc.); por lo tanto, se realizó la estimación que mejor corresponda según cada caso.

Las áreas involucradas en el relevamiento son las siguientes:

- Zona 1 / Galpón
- Zona 2 / Oficina
- Zona 3 / Exterior

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

La planilla con el detalle se detalla en el anexo A al presente informe. La potencia instalada en equipos electromecánicos y electrónicos computa un total de 365,082 kW, mientras la potencia instalada en iluminación es de 2,22 kW. Por lo tanto, la potencia instalada total es de 367,302 kW.

Suponiendo un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 9 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo, se estimó un consumo energético total anual de 784.745,34 kWh/año.

Tabla 1.2.1.1 Análisis de la medida de consumo energético (kWh/año) y estipendio económico estimado (con un valor de AR\$134 por kWh) para la suposición de un uso normal del equipamiento para un turno de producción diario de 9 hs. y con todas las líneas de producción funcionando en simultáneo.

Análisis de la medida para equipamiento electromecánico	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	779.524,74
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 104.456.315,54

Análisis de la medida para iluminación	
Valor Unitario Medio (AR\$/kWh)	\$ 134
Consumo Energético Estimado (kWh/año)	5220,60
Estipendio Económico (AR\$/año)	\$ 699.560,40

2.2.3. Análisis Facturas de Energía Eléctrica

Se realizó un análisis de las facturas de energía eléctrica de marzo a junio del 2024, que fueron las facturas proporcionadas por la empresa. La tarifa aplicada es una T1- General, para una categoría 21- Industrial. De las mismas se observa una media mensual por año de consumo de 2.100 kW/h. Por el tipo de categoría no se encuentran discriminados ni el nivel de contratación de energía, ni lo recargos por bajo factor de potencia como por exceso de consumo. En caso de expandir la producción y/o poner a funcionar equipamiento nuevo o adicional, es probable que la categoría cambie para pasar a un sistema de potencia contratada que deberá ser analizada nuevamente y cambiada en caso de ser necesario.

2.2.4. Medición de Energía Eléctrica

Acorde a lo informado, en el día en que se realizó la visita no estuvieron produciendo las líneas que normalmente lo hacen, por lo que el consumo que se vería reflejado en los datos sería es principalmente iluminación, equipos de refrigeración (Split y AA) con lo cual la medición no se llevó a cabo.

2.2.5. Impacto del consumo eléctrico

Habiéndose revisado y analizado los siguientes documentos-fuente de información:

- Consumos eléctricos en los períodos marzo a junio del 2024
- Elaboración de productos en el mismo período.
- Potencias instaladas de toda la Planta

Informe de ensayo o técnico

Se optó por el siguiente modelo de análisis:

- Tomar como referencia la actividad de los meses marzo a junio del 2024. *Los otros períodos han sido muy irregulares desde el punto de vista de la producción y no hay datos de consumos eléctricos en la mayoría de los mismos.*
- Para ese período considerar los datos de consumos eléctricos y las cantidades producidas declaradas por cada producto.
- Dentro de los consumos eléctricos clasificar como semi-fijos a los de Iluminación y a los de Aire Acondicionado y variables a los de equipos involucrados netamente en los procesos productivos. *Esa simplificación, aunque no refleja exactamente la realidad, permitirá una estimación en términos racionales aproximados.*
- Buscar establecer un modelo numérico simple que refleje con aproximación el comportamiento del consumo eléctrico. Sumando un semi-fijo (de Iluminación + Aire Acondicionado y otros) más uno variable en función de la actividad productiva; siendo ésta representada por la cantidad global de productos producidos por las líneas de la que se tienen datos estadísticos ciertos.

2. Propuesta y plan de mejora

A partir del relevamiento y mediciones llevadas a cabo al detalle de la matriz energética de la empresa surge la propuesta de mejora en el consumo energético. El principio fundamental de elección del plan se basó en combinar la mejora del factor de potencia, la reducción del consumo eléctrico y la optimización del contrato eléctrico; con lo cual, se pueden obtener resultados significativos en términos de ahorro energético y reducción de costos. Fundamentalmente y para una etapa posterior de implementación, se persiguió un enfoque integral y personalizado para la empresa, considerando sus características particulares y los objetivos a alcanzar. A continuación, se detallan algunas de las propuestas de mejoras en el consumo energético, teniendo en cuenta las multas por bajo factor de potencia, exceso de consumo eléctrico y contratos con criterios a considerar.

2.1. Optimización del Factor de Potencia

- Instalación/revisión de bancos de capacitores:** Esta acción conlleva una erogación por parte de la empresa que, dependiendo del tipo y tamaño del proceso, puede llegar a ser onerosa. Lo importante sobre estos dispositivos, es que compensan la potencia reactiva, mejorando el factor de potencia y reduciendo las pérdidas en la línea.
- Análisis de cargas:** Para el caso puntual de altas multas esta propuesta pretende realizar un estudio detallado de las cargas conectadas para identificar aquellas que generan mayor desfase y requieren corrección, aquí lo que se procura es colocar un banco de capacitores a pie de máquina, disminuyendo la inversión a realizar.

2.2. Reducción del Consumo Eléctrico

- Auditorías energéticas detalladas:** La propuesta es llevar adelante un plan de auditorías periódicas para identificar las áreas de mayor consumo y las oportunidades de mejora, como así también, los desvíos que pudieran ocasionarse.
- Gestión de la demanda:** Implementar sistemas de gestión de la demanda para controlar el consumo eléctrico en los momentos de mayor costo es una opción de bajo costo siempre y cuando el proceso productivo sea adaptable.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

2.3. Optimización de los Contratos Eléctricos

- *Concientización de los empleados:* Esta actividad es de suma importancia, ya que en la auditoría realizada se observó equipos encendidos sin producción, con lo cual, implementar programas de capacitación para concienciar a los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética y fomentar una participación activa en la búsqueda de soluciones, es una propuesta que apunta a robustecer la base de la pirámide energética de la organización.

Descargo de responsabilidad

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) se compromete a proteger la privacidad y la seguridad de los datos de sus clientes con una guarda de 5 años de los datos. Sin embargo, es importante que los clientes sean conscientes de que el uso indebido de los datos es una posibilidad siempre presente. Por lo tanto, el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos que se encuentran en un informe entregado por el INTI.

El uso indebido de los datos puede incluir, entre otras cosas, las siguientes acciones:

- El uso de los datos para fines distintos de los previstos en el informe.
- La divulgación de los datos a terceros sin el consentimiento del cliente.
- La alteración o destrucción de los datos.

El INTI ha tomado medidas para proteger los datos de sus clientes, incluyendo:

- El uso de medidas de seguridad físicas y técnicas para proteger los datos.
- La capacitación del personal sobre la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos.

Sin embargo, estas medidas no pueden garantizar la seguridad absoluta de los datos.

Los clientes que estén preocupados por la seguridad de sus datos deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar cuidadosamente el informe entregado por el INTI para asegurarse de que los datos se utilizan para los fines previstos.
- Hacer copias de seguridad de los datos para protegerlos en caso de pérdida o destrucción.

Condiciones

Este descargo de responsabilidad se aplica a todos los informes entregados por el INTI.

El INTI se reserva el derecho de modificar este descargo de responsabilidad en cualquier momento.

Contacto

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre este descargo de responsabilidad, póngase en contacto con el INTI en consultas@inti.gob.ar o (5411) 4724-6200 / 4724-6300 / 4724-6400.

Explicación

Este descargo de responsabilidad es importante porque establece claramente que el INTI no se hace responsable de los daños o pérdidas que puedan surgir del uso indebido de los datos.

Observaciones

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 10 de 11

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 11 de 11

Anexo A: Potencia Total Instalada Relevada

Tabla A.1 Potencia Instalada Equipos Electromecánicos.

Datos de Entrada									
Sector / Subsector	Elemento	Potencia Nominal Motor			Cantidad de equipos	Horas de uso por día	Horas de Uso al Año	Eficiencia del Motor Actual	Consumo Actual
		kW	HP	kW					
Oficina	PC	0,41		0,41	1,00	9,00	1.980,00	85%	955
Oficina	Aire Acond...	3,22		3,22	1,00	9,00	1.980,00	85%	7.501
Oficina	Impresora	0,30		0,30	1,00	5,00	1.100,00	85%	388
Oficina	Monitor	0,02		0,02	2,00	24,00	5.280,00	85%	273
Oficina	DVR	0,01		0,01	1,00	24,00	5.280,00	85%	50
Galpón	Taladro de pie	1,10		1,10	4,00	9,00	1.980,00	85%	10.249
Galpón	Soldadora Taur	20,60		20,60	8,00	9,00	1.980,00	85%	383.887
Galpón	Soldadora	15,40		15,40	4,00	9,00	1.980,00	85%	143.492
Galpón	Sierra de Corte	1,50		1,50	3,00	9,00	1.980,00	84%	10.607
Galpón	Cizalla Bipress	7,50		7,50	1,00	5,00	1.100,00	85%	9.706
Galpón	Plegadora	11,00		11,00	1,00	5,00	1.100,00	85%	14.235
Galpón	Grupo Electrogeno	25,00		25,00	1,00	1,00	220,00	85%	6.471
Galpón	Amoladora	2,20		2,20	4,00	9,00	1.980,00	85%	20.499
Galpón	Sensitiva	1,50		1,50	1,00	9,00	1.980,00	85%	3.494
Galpón	Taladro de mano	1,10		1,10	2,00	9,00	1.980,00	85%	5.125
Galpón	Amoladora 115	0,71		0,71	4,00	9,00	1.980,00	85%	6.616
Galpón	Cargador de Batería	0,36		0,36	1,00	9,00	1.980,00	85%	839
Galpón	Caladora de mano	0,60		0,60	1,00	9,00	1.980,00	85%	1.398
Galpón	Soldadora de Arco	22,00		22,00	3,00	9,00	1.980,00	85%	153.741
Potencia Total Nominal Estimada				365,08	Consumo Total Actual Estimado				779.525

Tabla A.2. Potencia Instalada en Iluminación.

Relevamiento de luminarias actuales						
Sector	Tecnología Actual	Potencia (Luminaria + Lámpara) (W)	Cantidad de Luminarias	Horas diarias de funcionamiento (hs/día)	Horas anuales de funcionamiento (hs/año)	Energía eléctrica consumida anualmente (kWh/año)
Oficina	B	30	2	9	1.980	119
Galpon	A	50	14	9	1.980	1.386
Galpon	B	105	2	9	1.980	416
Exterior	C	250	5	12	2.640	3.300
Potencia Total Nominal Estimada (kW)			2,22	Consumo Total Actual Estimado		5.220,6
Tecnología	Código					
LED	A					
Tubo Fluorescente	B					
Vapor de Sodio	C					

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



www.inti.gob.ar | consultas@inti.gob.ar | 0800 444 4004

Informe de ensayo o técnico

Página 1 de 4

Fecha de Informe: 25/11/2024

Solicitante

Dirección de Industria, Hidrocarburos y Minería (DIHM) de la Provincia de Formosa. Contrato EX-2024-00028283-CFI-GES#DC.

Elementos a ensayar

Conocer las instalaciones, el proceso de producción, y poder realizar algunas mediciones del consumo energético. Sin embargo, es importante destacar también, las falencias en cuanto a higiene y seguridad para así llegar a un confort eficiente de trabajo seguro y ambiente laboral.

Los riesgos que frecuentan en el establecimiento son constantes. Además, se observaron muchas deficiencias que se marcarán a continuación adjuntando el relevamiento fotográfico.

Determinaciones requeridas

1. Identificación y evaluación de riesgos. Es crucial analizar los peligros potenciales en el lugar de trabajo para tomar medidas preventivas adecuadas.
2. Implementación de medidas preventivas. Esto incluye la utilización de equipos de protección individual (EPP), la capacitación de los trabajadores, la señalización de riesgos, el mantenimiento de equipos y la organización del espacio de trabajo.
3. Capacitación y formación. Es fundamental que los trabajadores estén informados sobre los riesgos presentes en su puesto de trabajo y las medidas de seguridad a seguir.
4. Supervisión y control. La vigilancia constante de la implementación de las medidas de seguridad y el seguimiento de los riesgos son esenciales para garantizar la eficacia del sistema.

Fecha de ensayo

28 de octubre de 2024

Lugar de realización

Empresa Metalúrgica Smith, Planta Industrial, Av. Vera de Molina, Parque Industrial Formosa. (3600) Formosa, Formosa.